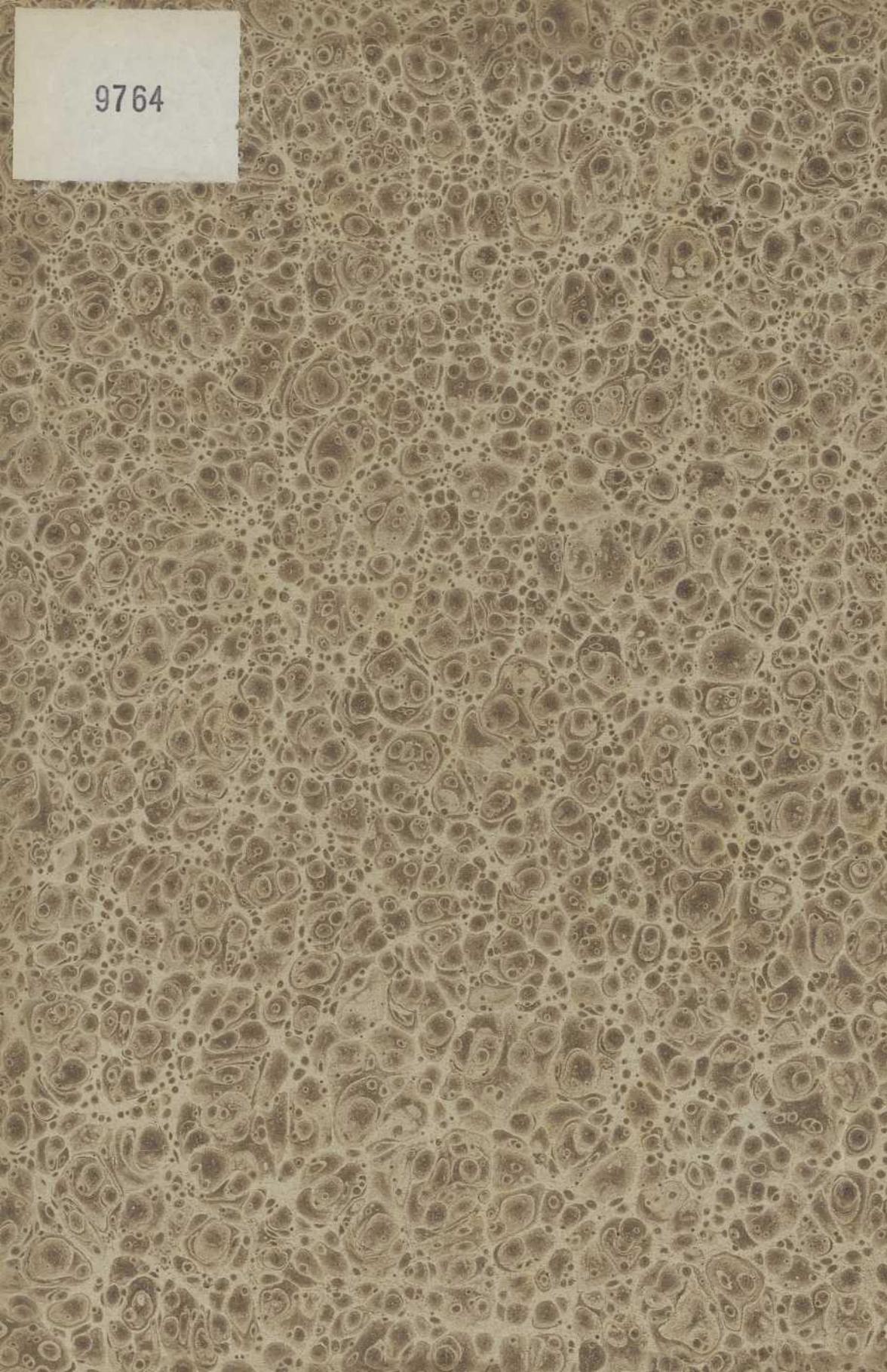
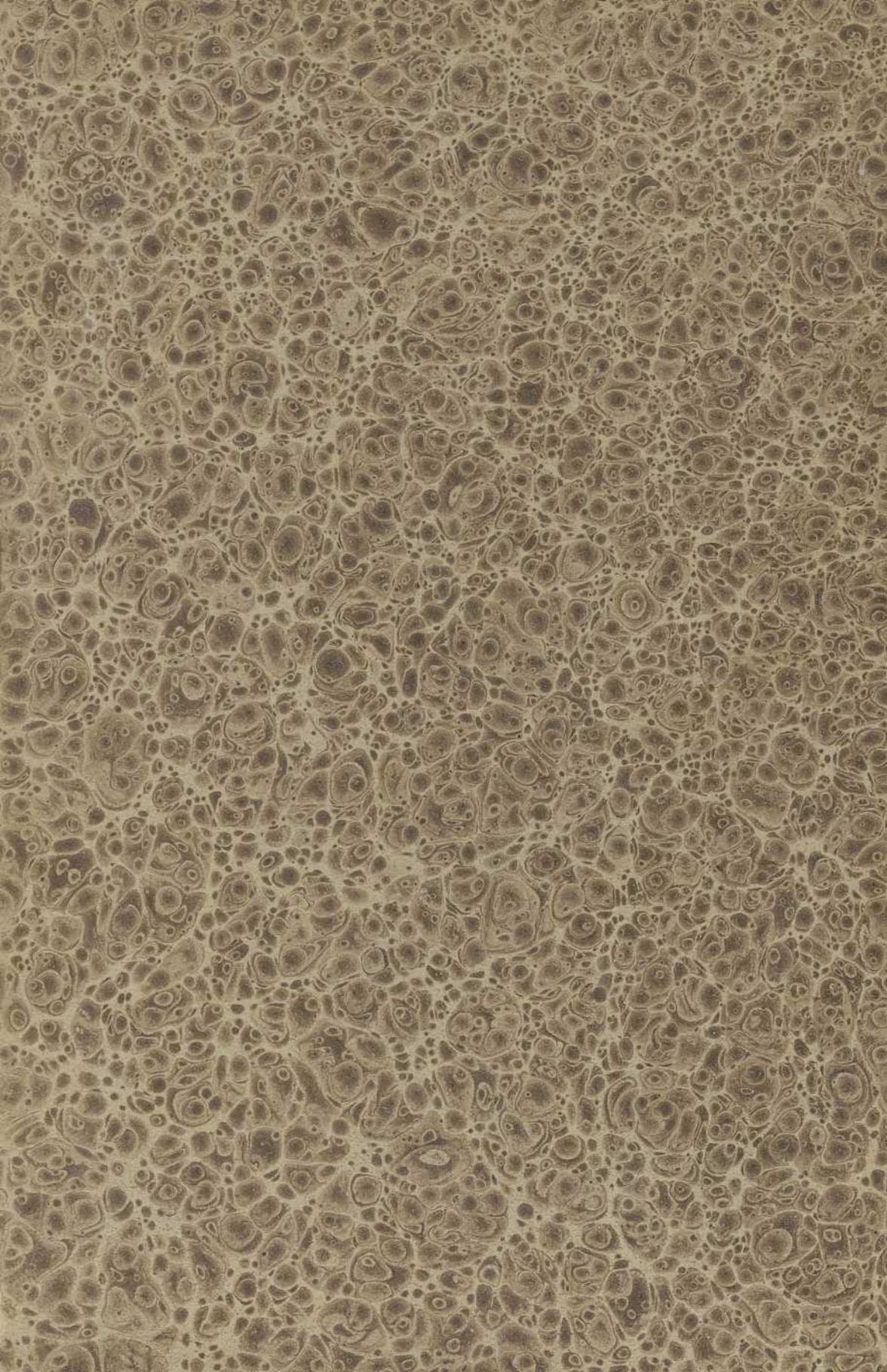




9764





FONDO ANTIGUO

LOS GRANDES INVENTOS

TOMO SÉPTIMO

2/45081

FRANCISCO REULEAUX

LOS GRANDES INVENTOS

EN TODAS LAS ESFERAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA
Y SUS PRINCIPALES APLICACIONES CIENTÍFICAS, ARTÍSTICAS,
INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DOMÉSTICAS

OBRA UTILÍSIMA PARA INGENIEROS CIVILES, MILITARES Y NAVALES, ARQUITECTOS,
ARTISTAS, INDUSTRIALES, COMERCIANTES Y HOMBRES CIVILES, Y GUÍA DEL PROFESOR Y EL PADRE DE FAMILIA
PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA DE LA JUVENTUD

PRIMERA TRADUCCIÓN ESPAÑOLA, HECHA DE LA OCTAVA EDICIÓN ALEMANA

POR

FEDERICO GILLMAN

INGENIERO DE MINAS DE LA ACADEMIA DE FREIBERG

CON LA COLABORACIÓN DE OTROS DISTINGUIDOS PROFESORES

ILUSTRADA CON MÁS DE 5.000 GRABADOS INTERCALADOS EN EL TEXTO

Y PROFUSIÓN DE LÁMINAS EN NEGRO Y EN COLOR, ESTAMPADAS APARTE

TOMO SÉPTIMO



MADRID

HERNANDO Y COMPAÑÍA
Arenal, 11, y Quintana, 31 y 33.

Advertencia.

Nuestro propósito constante de propagar los conocimientos útiles, tan necesarios á la didáctica, como á la producción y vida de los pueblos, nos ha sugerido la idea de aumentar la extensión de nuestro Catálogo con la propiedad de la acreditada obra LOS GRANDES INVENTOS.

No había de sernos dudoso el crédito científico de esta obra, cuando la compilación de tan ricos caudales se debe al profesor Reuleaux, Director de la Escuela de Artes y Oficios de Berlín; á la colaboración de los concienzudos Doctores é Ingenieros Birnbaum, Gayer y Kirchhoff, Clemming, Schwartz, Mothes, etc., y á la versión castellana del Dr. Urios y Gras, con algunas adiciones y modificaciones de D. Federico Gillman.

Revisada la obra por nuestros encargados de la sección científica y literaria de la Casa, ha merecido el alto concepto á que es acreedora, por su clara exposición, sobriedad y rigurosa exactitud en los pormenores, y por su espíritu de novedad sancionada ya por las corrientes actuales.

Sin embargo, la encontrábamos algo deficiente en los conocimientos relativos al extenso campo de la electricidad y á los descubrimientos más importantes, realizados en la última veintena de este siglo; pero tal deficiencia no puede menos de ser justificada, si consideramos que la obra apareció antes de que los nuevos adelantos llegasen á ser del dominio científico. Para llenar este vacío añadimos á LOS GRANDES INVENTOS un volumen más, que constituirá el tomo IX, consagrado enteramente al estudio de la *electricidad* en todos sus ramos y aplicaciones generales.

¡Ojalá que nuestros esfuerzos satisfagan las necesidades discentes y que nuevos alientos de nuestras generaciones vayan sacudiendo la mortal decadencia que nos amaga!

Hernando y C.^ª

FRANCISCO REULEAUX

LOS GRANDES INVENTOS

EN TODAS LAS ESFERAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA
Y SUS PRINCIPALES APLICACIONES CIENTÍFICAS, ARTÍSTICAS,
INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DOMÉSTICAS

OBRA UTILÍSIMA PARA INGENIEROS CIVILES, MILITARES Y NAVALES
ARQUITECTOS, ARTISTAS, INDUSTRIALES, COMERCIANTES Y HOMBRES CIVILES, Y GUÍA DEL PROFESOR
Y EL PADRE DE FAMILIA PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA DE LA JUVENTUD

PRIMERA TRADUCCIÓN ESPAÑOLA, HECHA DE LA OCTAVA EDICIÓN ALEMANA

por

FEDERICO GILLMAN

INGENIERO DE MINAS DE LA ACADEMIA DE FREIBERG

CON LA COLABORACIÓN DE OTROS DISTINGUIDOS PROFESORES

ILUSTRADA CON MÁS DE 5.000 GRABADOS INTERCALADOS EN EL TEXTO

Y profusión de láminas en negro y en color, estampadas aparte,

TOMO SÉPTIMO

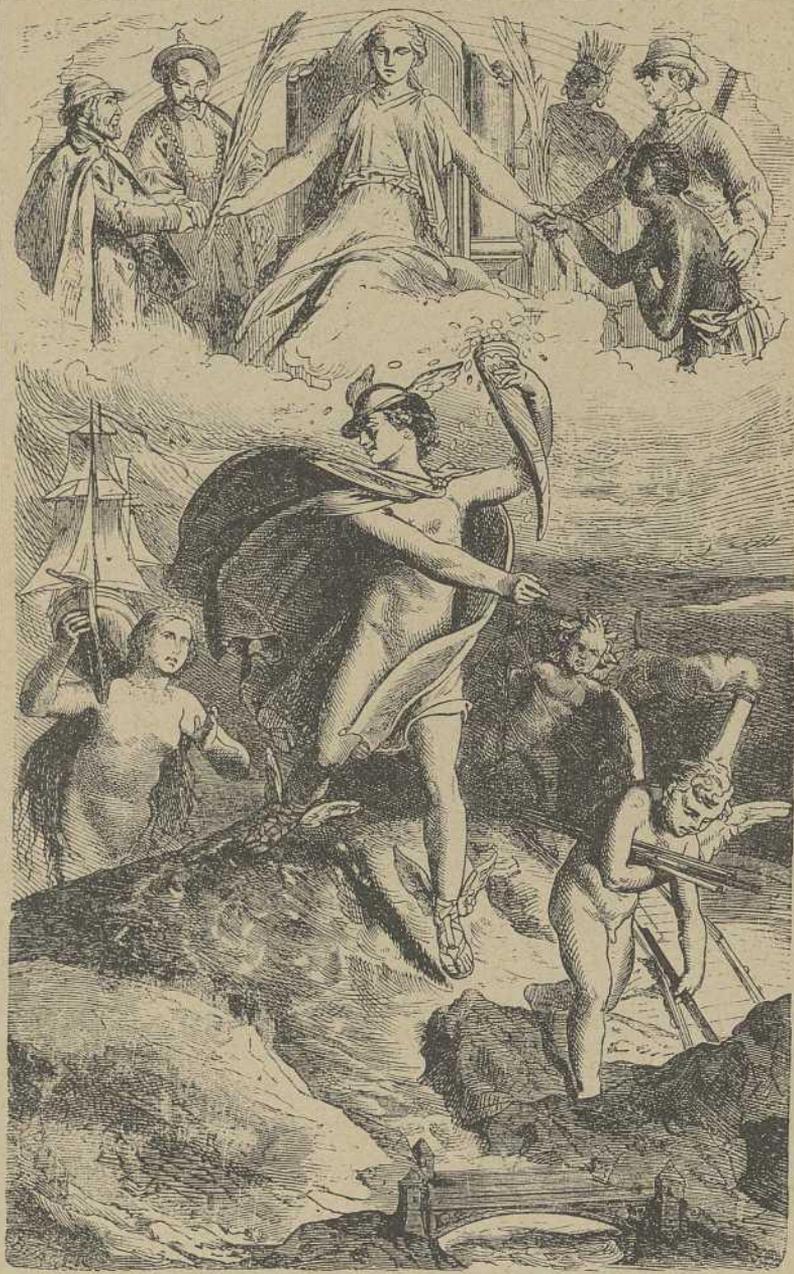


MADRID
GRAS Y COMPAÑÍA, EDITORES

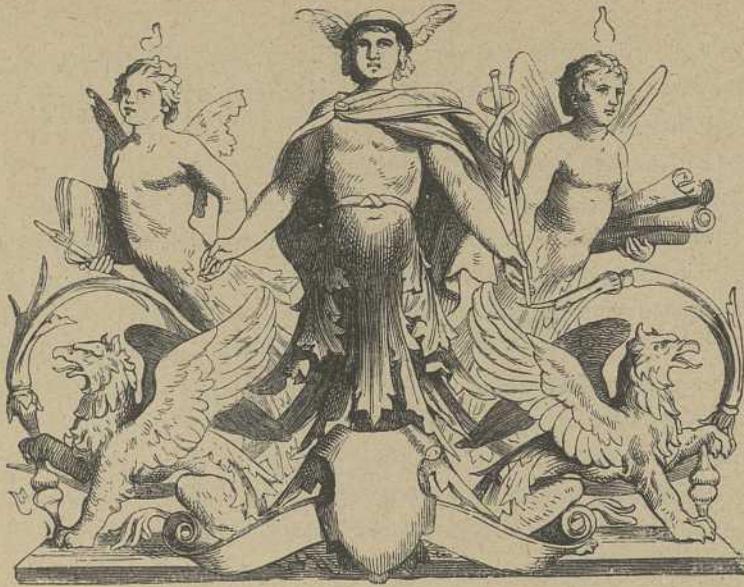
Plaza de Santa Bárbara, núm. 2.

1891

*Es propiedad de los Editores, con
arreglo á la ley vigente.*



EL TRÁFICO INTERNACIONIONAL Y SUS MEDIOS



INTRODUCCIÓN

LA civilización del género humano constituye siempre un todo armónico, por más que en ocasiones aparezcan como separadas y aun dirigidas en opuestos sentidos algunas de sus manifestaciones particulares; y el tronco de donde surgen sus diferentes ramas recibe la savia por multitud de raíces, todas las cuales se extienden y difunden en el mismo suelo.

Este suelo, que sustenta en todo su desarrollo nuestra cultura, no es otro que el de la tierra que habitamos. Ella proporciona las primeras materias de toda industria, y con el alimento del cuerpo, la energía humana, que encuentra ocasión de desenvolverse á medida que las necesidades crecen á impulsos de una constante aspiración hacia el bienestar social. Ahora bien: con el ejercicio de esta labor, nuestras fuerzas se acrecientan y multiplican, haciéndose capaces de producir obras cada vez más perfectas. Y si no cabe dudar del estímulo fecundísimo que en nuestro desarrollo intelectual ejerce la lucha incesante con la Naturaleza, también se descubre, á poco que se medite, igual influjo vivificador sobre nuestras facultades espirituales, el sentimiento, la imaginación, etc. En primer término, el hombre aspira á facilitar y asegurar la vida; pero, apenas conseguidos estos fines, surge el deseo de embellecerla. Nacen de este deseo las artes primitivas, y á medida que las seguridades de la vida en general aumentan, su florecimiento es más brillante, el hombre se hace sensible á

nuevas y más delicadas impresiones, y sobre el duro suelo, para cuya explotación se exigen tan rudos trabajos, se eleva el templo de la belleza, cuyo culto conduce al bien.

Materia y fuerza (ó, lo que es igual, materiales y trabajo) son los factores de nuestro bienestar, que por regla general crece en proporción á la capacidad productiva de aquellos elementos. El descubrimiento de los tesoros que la Naturaleza encierra es uno de los medios que conducen á aquel fin; y si nuestra época presenta una gran superioridad respecto de todas las anteriores, es porque el conocimiento de la Naturaleza y de sus leyes es más completo y los métodos de investigación son más exactos. De aquí que la edad presente pueda calificarse, con razón, como la era de las ciencias naturales, cuyo cultivo, notoriamente preponderante, enseña cada día nuevos modos de utilizar las fuerzas en forma de trabajo mecánico, librando así gradualmente al hombre de las labores más toscas y fatigosas, y tendiendo á reservarle tan sólo para una misión más noble, cual es la de dirigir ó guiar las fuerzas naturales en sus transformaciones. En la ciencia se encuentra la clave que permite aprovechar las fuerzas de la Naturaleza y con su ayuda romper las cadenas que sujetan la materia, haciéndola penetrar en la esfera de las labores útiles á los fines humanos. A través de capas de terreno pisadas sucesivamente por el hombre durante miles de años, las ciencias geológicas descubren con seguridad casi absoluta la existencia de yacimientos de sal, carbón ú otros minerales, de suerte que no hay ya que atenerse á su encuentro casual, sino que es cuestión de emprender desde luego los trabajos de explotación en los puntos señalados por aquellas ciencias, sin peligro de que tales trabajos puedan resultar infructuosos. Ahora bien: la extracción de esas enormes masas de carbón representa una grandiosa multiplicación de la fuerza, mediante la que es posible conquistar y avalorar los más ricos tesoros de la Naturaleza.

Por otro lado, la materia misma alcanza hoy un grado de aprovechamiento muy superior al de otras épocas. Después de utilizada una vez, no queda ya abandonada á una disipación espontánea; la ciencia y la industria han conseguido, por el contrario, seguirla paso á paso en la serie de metamorfosis á que por naturaleza se halla destinada, haciendo que se detenga en algunas de éstas para utilizar sus nuevas propiedades, muchas de las cuales eran antes desconocidas y quedaban sin aplicación en los residuos ó desperdicios. Este aprovechamiento de los desperdicios, que apenas se practicaba hace pocos siglos, ha transformado por completo en nuestros días la industria. No hace aún muchos años carecía casi de estimación el ácido clorhídrico muriático, que se obtenía en grandes cantidades como producto secundario de la fabricación de la sosa por el método de Leblanc, pues la purificación necesaria para los usos á que entonces se destinaba, entraña un encarecimiento desproporcionado de dicho artículo; por la adopción de nuevos procedimientos de

purificación, como, por ejemplo, mediante el clorato potásico y diversos fosfatos, se ha convertido en un artículo tan solicitado, que contribuye mucho á facilitar la competencia entre la fabricación Leblanc y la de sosa amoniacal por el método de Solvay. De un modo análogo se favorece en mil formas la circulación de la materia dentro de ciclos especiales. por medio de los que se aprovechan sus propiedades útiles para el uso general, con el menor dispendio de tiempo y de trabajo. Así, no sólo refundimos el hierro viejo y transformamos en vasijas de puro cristal los restos de los objetos de vidrio, sino que sabemos producir con sustancias antes consideradas como completamente inútiles, compuestos nuevos y de gran valor. Los colores de la anilina y sus análogos, extraídos de la negruzca brea de hulla, han reducido á escasas proporciones el cultivo, antes extensísimo, de la rubia en Silesia, Holanda y Francia. Si, como tenemos motivos fundados para esperar, se llega también á fabricar á bajo precio el añil artificial, Europa quedará emancipada del considerable tributo que hoy paga anualmente á las Indias por aquella materia colorante natural, si bien entonces quedará disponible en dichos países una gran extensión de terreno para el cultivo de los cereales y aumentará la importación del grano, con perjuicio de nuestra agricultura, ya bastante oprimida. Los antiguos escombros de nuestras minas, en los que se amontonaron los minerales considerados como inaprovechables, son hoy fundidos, y el escaso rendimiento que por procedimientos perfeccionados se llega á obtener, recompensa, sin embargo, el trabajo empleado en su explotación. Y así como de las aguas que han servido en las fábricas para lavar las lanas, se extrae la grasa arrastrada, convirtiéndola después nuevamente en jabón, se dan otros numerosos casos en los que una misma cantidad de materia encuentra aplicación indefinida, siendo extraída, casi sin pérdida de los restos, de cada una de las operaciones para que ha servido. La lana misma se confecciona y utiliza hoy, no una sola, sino muchas veces consecutivas. La llamada borra de lana, que antes se obtenía exclusivamente raspando las telas usadas de lana pura, y que siempre presentaba un pelo corto mas o menos rasgado, se prestaba entonces á una aplicación muy limitada. Pero desde que se ha aprendido á recobrar también en toda su primitiva longitud la lana contenida en los tejidos mixtos, carbonizando las fibras vegetales con las que estaba mezclada, por medio de ciertos ácidos y sales, el aprovechamiento de dicha materia es casi indefinido, ó por lo menos mucho más duradero que antes.

Ahora bien: del mismo modo que cuando la duración del servicio militar se prolonga de dos á tres años sin alterar el contingente anual, aumenta el ejército activo en una mitad de su valor, así también la prolongación del aprovechamiento de una materia aumenta la cantidad de ésta disponible para el consumo. Y de igual manera este aumento en la cantidad de la materia primera entraña un acrecentamiento del trabajo útil, pues la

fuerza sólo es utilizable cuando existe materia sobre la cual pueda actuar.

Pero si bien es cierto que nuestra vida económica consiste principalmente en producir artículos de consumo, por la acumulación recíproca de materiales de trabajo y fuerzas transformadoras, nunca habría alcanzado aquélla su actual estado de prosperidad si no hubiera sido por el perfeccionamiento de un elemento esencial á la misma: el tráfico. Este encadenamiento recíproco de los pueblos por medios que permiten transportar del modo más fácil y rápido toda clase de bienes, ya materiales, ya espirituales, allí donde se siente más vivamente su necesidad, nada engendra en realidad, pero eleva seguramente el valor de los bienes que ya existen, llevándolos desde los puntos donde abundan, á otros donde escasean. Y con sólo esto, el tráfico ejerce en nuestro bienestar una influencia no menor que la de la producción misma. En efecto; si se considera que en los puntos de producción no puede tener lugar sino un consumo limitado á una pequeña parte de aquélla, que ni el agricultor puede agotar para satisfacer necesidades propias cuantos productos suministren sus ganados, ni el pescador los de su pesca, ni el artesano los de su trabajo, y que, por otra parte, cada uno de éstos necesita de las producciones de los demás, forzoso es convenir en que lo que determina principalmente el valor de los objetos es la posibilidad de permutarlos; la realización de estos cambios permite que la vida adquiera un grado elevado de cultura.

Los pueblos donde estas relaciones no han arraigado todavía, están caracterizados por una condición miserable. El hombre nómada vive una vida tan sencilla como mezquino es el círculo de sus relaciones. Ni sus artes ni sus industrias alcanzan desarrollo notable; el invento queda reducido á una mayor ó menor destreza en los trabajos, que unos de otros aprenden directamente; pero nunca se ensancha el campo de éstos por la falta de todo estímulo exterior. Los años de superabundancia alternan con los de amarga carestía. Cuando ataca una epidemia al ganado de una de estas familias considerada como rica, puede llegar á encontrarse toda ella en el caso de morir de hambre, mientras á pocas leguas de distancia existen tal vez vecinos más felices que tienen que dejar que se pudra la leche y la carne que les sobra. Pero nada saben los unos de los otros.

En la historia de nuestra propia civilización podemos apreciar la distancia que separa á nuestros tiempos de aquellos en que el tráfico no se hallaba aún tan desarrollado. No está muy lejos la época en que los aldeanos confeccionaban en su propia casa el jabón necesario para sus menesteres, fermentaban el vino que había de beber la familia y cocían el pan para su exclusiva alimentación. Los vestidos se hacían con tejidos elaborados en la propia casa, y para su tinte servía la misma caldera en que tal vez se preparaba el embutido ó se derretía la grasa. Pero así resultaban jabón, vino, etc. Hoy pacen en

los ricos prados de Australia y del Sur de América los ganados que nos proveen de carne y lana, mientras reservamos el suelo europeo para productos más delicados de la jardinería y la arboricultura. Las lanas son compradas en Inglaterra, lavadas en Francia ó Alemania, peinadas y preparadas para toda elaboración ulterior en comarcas que por sus condiciones de terreno serían casi inhabitables, pues no crece en ellas grano alguno, y cuyos tesoros naturales, el agua y las materias combustibles, permanecían antes sin explotar. Después se tiñe la materia textil allí donde la limpieza del agua corriente ofrece condiciones adecuadas, y se elaboran los tejidos en otros países especialmente industriales. Y cuando vestimos una de nuestras prendas, llevamos en ella una obra á cuya realización han contribuído tal vez todas las partes de la tierra, y que al mismo tiempo que más bella, es también mejor y más barata que las que emplearon nuestros antepasados. Lo que hace cien años era sólo patrimonio de los ricos, se ha hecho accesible á todas las clases sociales; pues habiendo aumentado la producción de materias primeras y la fuerza destinada al trabajo en proporción muy superior á la del aumento de población consumidora, tiene que corresponder á cada individuo una cuota más alta de productos de consumo. Pero todos aquellos tesoros no hubieran sido aprovechables ni se hubieran podido destinar al fin especial para que se muestran más apropiadas las aptitudes de lugar, etc., si no se lo hubiera al mismo tiempo facilitado el tráfico. En efecto; él es el que permite la implantación de las industrias donde encuentran mejores condiciones de florecimiento, y mediante esta universalización del trabajo útil, eleva en gran escala el bienestar general. También ha proporcionado á todas las clases los medios para consumir aquella crecida producción, pues al paso que en la antigüedad constituían un lujo las túnicas purpúreas, y en la misma Edad Media las ventanas vidriadas y los tejidos de algodón; mientras el uso de los tenedores era considerado como un refinamiento y el viajar en coche como patente de una fortuna privilegiada, hoy en día están tintados de colores más bellos que la púrpura los trajes de los más pobres; toda casa tiene su vajilla y sus espejos de cristal; la porcelana que antes se compraba en China á peso de oro es fabricada entre nosotros y ha pasado á ser artículo de uso general; tenemos ómnibus y tranvías á nuestra disposición y hasta carruajes dispuestos con toda comodidad é impulsados por el vapor, sin considerarnos por ello como hombres privilegiados.

Como no podía ménos de suceder, han adquirido también un nivel más alto los medios de cultura intelectual, al propio tiempo que ésta se ha hecho más accesible á la generalidad. Las comunicaciones continuas entre todas las zonas de la tierra, las relaciones internacionales que el comercio lleva consigo han ensanchado, no sólo el horizonte de nuestra vista, sino también el círculo de nuestras ideas. Con los artículos comerciales se han difundido también las cos-

tumbres pacíficas, y aunque algunos hechos históricos, como la esclavitud de los naturales de Australia y América, se manifiesten en contradicción con ella, no por eso es menos cierta la ley del progreso, que rige lo mismo á los individuos que á los pueblos.

En el curso de esta obra hemos tratado de exponer las variadas labores mediante las que el hombre explota la naturaleza, extrayendo de ella las materias primeras para sus industrias y aprovechando las fuerzas naturales para la transformación de estas materias en objetos útiles. Pero hasta aquí no hemos concedido la importancia que se merece á los medios mediante los cuales, tanto la materia como el trabajo adquieren su máximo valor, el verdadero valor práctico. En muchos casos este valor se revela directamente á un observador perspicaz; pero en general, el estudio de la producción necesita completarse con el del movimiento correspondiente al transporte desde el punto de producción hasta el de consumo. Esta es la tarea que está destinada á realizar el presente tomo, analizando en sus medios y procedimientos el tráfico como base de todo comercio.

Si ahora nos preguntamos cuáles son los motivos externos que han podido causar el actual desenvolvimiento del tráfico, en virtud del que casi toda la tierra habitada, ó por lo menos la parte de ella á que se extiende nuestra civilización, viene á constituir como un todo orgánico, á cuyos puntos todos trasciende instantáneamente cualquier cambio producido en uno de ellos, y que, á la manera de nuestro propio cuerpo, percibe en forma de sensación general las impresiones de sus miembros, reaccionando á continuación en correspondencia á las mismas, advertiremos que los más importantes progresos son debidos á motivos en apariencia insignificantes. El descubrimiento de la fuerza directiva de los imanes y la invención de la brújula hicieron libre la navegación; y al enseñar al navegante un medio para proseguir la ruta deseada, aun cuando el cielo estuviera cubierto por las nubes, le infundió el valor necesario para abandonar las costas y lanzarse por alta mar. Sin la brújula tal vez no se hubiera descubierto aún América, y en tal caso es difícil concebir cuáles serían hoy nuestros conocimientos con relación á los que poseemos. La reforma postal en Inglaterra, debida á sir Rowland Hill en 1840, acrecentó en un año el número de cartas en un 121 $\frac{1}{4}$ por 100; y si bien es verdad que este resultado fué también favorecido por coincidir dicha reforma con un período en que el comercio y la industria sufrieron una revolución tan brusca como inesperada por el empleo de la fuerza motriz del vapor, no por eso deja de corresponder siempre a aquel sencillo acontecimiento una buena parte en los beneficios reportados por el aumento de la actividad comercial.

Por lo demás, en otros casos no cabe dudar que fué precisamente á las más sublimes conquistas de la ciencia á las que se debe el impulso para los adelantos materiales. Y á profundizar en estas investigaciones habría que

reconocer que tampoco cabe atribuir de un modo exclusivo semejante gloria á las llamadas ciencias exactas y naturales, sino que toda rama del saber, toda forma de investigación de la verdad, todo arte ó industria humana destinada á ennoblecer nuestro ser, ha ejercido su influjo benéfico y merece nuestra gratitud, por haber tenido una parte mayor ó menor en el mejoramiento de las condiciones de la vida social.

Pero las ciencias que recibieron de Bacon y Galileo el método experimental, han aportado elementos tan decisivos como es el de anular las distancias y cuantos obstáculos separaban á los pueblos, poniendo casi en contacto inmediato entre sí las más lejanas regiones de la tierra. Cierto es que ya en tiempos remotos, en Grecia, Persia y posteriormente en el Imperio romano, se hicieron tentativas para acortar las distancias por medio de telégrafos ópticos, estafetas y vehiculos; pero estos medios no eran accesibles al público en general y sólo se utilizaron para fines políticos ó por algunas personas de condición especial. También en la Edad Media, una familia comercial riquísima, los Fugger de Augsburgo, estableció un servicio especial de correo para el sostenimiento de sus relaciones con las sucursales que poseía en Italia y Alemania; pero, como ya hemos dicho, este servicio era exclusivamente para los asuntos de la casa, y por otra parte, no siendo probable que el estado de los caminos permitiera entonces recorrer á caballo en menos tiempo que hoy el espacio que separa á Augsburgo de Nápoles ó Génova, debían pasar necesariamente semanas enteras antes de que pudiera recibirse, aun á costa de grandes gastos, respuesta á una carta. Las comunicaciones estaban, pues, naturalmente reducidas á lo estrictamente necesario, mientras que los empleados de nuestras oficinas telegráficas se comunican hoy á veces por mero entretenimiento á través de distancias mucho mayores que las mencionadas, y para decirse tan solo si llueve ó hace buen tiempo. Mediante el cable submarino entre Europa y América, se salva de golpe una distancia que antes costaba más de doce días á los vapores correos. Pero aún hay más: desde hace algunos años se economiza en nuestras relaciones sociales el tiempo exigido por una visita indispensable antes para tener una conversación con una persona, y desde nuestro propio despacho conversamos por medio del teléfono con nuestros parientes, amigos ó corresponsales, no sólo dentro de una misma ciudad, sino aun tratándose de ciudades distintas entre sí.

Análogas reducciones de tiempo, equivalentes en la práctica á una reducción de distancias, se han obtenido por la aplicación de la fuerza motriz del vapor á los trenes y buques; y si reflexionamos que sólo por un examen cuidadoso de las corrientes aéreas y marítimas, y por la aplicación de este examen á las cartas geográficas hecha por el célebre hidrógrafo y oficial de marina americano Maury, ha disminuído el viaje á la vela en diez días de Europa á América, en quince á la Australia y en cuarenta hasta California y al Cabo Horn,

nos convenceremos y admiraremos seguramente la importancia económica de tales resultados, teniendo en cuenta el valor inmenso de las sumas transportadas de continuo por aquellas rutas.

Esta persecución de los caminos más breves, que no son siempre los más cortos, para economizar tiempo y dinero, ha conducido también á la perforación de gigantescas montañas como el Mont-Cenis, el San Gotardo, y últimamente el Arlberg, á la apertura de istmos como los de Suez, Panamá, Corinto, y á una simplificación progresiva de todos los medios de comercio.

Queda aún por conseguir una cosa de suma importancia, á saber: que los Estados establezcan entre sí relaciones tan sencillas y libres como las que modernamente existen entre los individuos; que el comercio internacional, en una palabra, no continúe entorpecido por sistemas restrictivos y tratados llamados protectores, que parecen recobrar hoy cierto auge.





RESEÑA HISTÓRICA

DEL

DESARROLLO DEL COMERCIO EN LA ANTIGÜEDAD

Edades Media, Moderna y de actualidad.

CON razón se llama al presente siglo el siglo de las invenciones y los acontecimientos, pues se han multiplicado de tal modo en los dominios todos de la Industria, la Medicina, la Física y la Química, que se han hecho necesarios registros anuales, exclusivamente destinados á enumerarlos. Pues bien: el estímulo para tantos descubrimientos útiles que representan un

espléndido triunfo del espíritu humano sobre la Naturaleza, del cual estamos tan orgullosos, no cabe negar que ha partido principalmente del comercio; él

hizo reconocer la necesidad de perfeccionar los métodos de producción de los artículos y de sus varias aplicaciones, proporcionó á los inventores los capitales necesarios para sus tentativas, á veces en extremo costosas, y, finalmente, cuidó de difundir todo lo posible cada nueva máquina y sus productos respectivos.

No es nuestro propósito hablar de las invenciones y descubrimientos del dominio de la Mecánica y de la Tecnología química, mediante los cuales los diversos productos vinieron á fabricarse en menos tiempo y á menos precio, ó se introdujeron en la industria materiales completamente nuevos. Pero sí haremos mención de la gran influencia que el comercio ha ejercido sobre la vida intelectual de los pueblos. Las activas relaciones personales entre las distintas naciones hacen necesarios conocimientos lingüísticos y geográficos; y, por otra parte, los negocios comerciales exigen una instrucción tan variada y extensa, que es forzoso crear escuelas comerciales especiales para cada una de sus ramas más importantes. Los juriconsultos se ven obligados á pensar en la simplificación de las leyes sobre cambios, al mismo tiempo que en puntualizar sus condiciones legales; los Gobiernos se han tenido que preocupar de simplificar las medidas, pesas y monedas, así como de la marcha y estadísticas relativas al comercio, valiéndose de los Cónsules y Cámaras adecuadas, y, por último, los economistas estudian la naturaleza y condiciones propias de vida del comercio y la industria, sirviendo sus enseñanzas de guía á los Parlamentos en la confección de las leyes correspondientes.

El escocés Adam Smith proclamó por vez primera el principio de la libertad del trabajo y del comercio, como un derecho humano universal, en virtud del cual es lícito á cada uno sacar de sus propias fuerzas intelectuales y físicas el mayor grado de utilidad posible, siempre que se respete el derecho de los demás. Poco á poco reconocieron esta libertad del comercio la mayor parte de los Estados civilizados, y fueron desapareciendo multitud de prohibiciones, trabas y gabelas onerosas.

El célebre economista alemán Federico List (1789-1846), fomentó con sus escritos la construcción de vías férreas; Arnoldi trabajó por la creación y difusión de las Sociedades de seguros, y el célebre Schultz-Delitsch, por la fundación de cajas de ahorros y de préstamos, surgiendo así Sociedades cooperativas de todas clases, en lugar de las antiguas Corporaciones, aunque no sin que subsistieran todavía algunas doctrinas erróneas y peligrosas, que fueron causa de grandes desequilibrios en el trabajo.

Todos estos esfuerzos se sintetizan en la idea de que la humanidad ha de considerarse como una familia, cada uno de cuyos miembros debe contribuir, en la medida de sus facultades, al bienestar general, ayudándose unos á otros y prestándose mutuo apoyo. En efecto: sólo mediante la cooperación de muchos pueden realizarse grandes obras; y así, cuantas empresas

grandiosas se han llevado á cabo en nuestros tiempos, se deben á sociedades más ó menos numerosas y á la división del trabajo que permite mayor perfección en los resultados del mismo. Cada individuo necesita de los demás, y el principio de humanidad es realmente fundamento y guía del comercio, que ha emancipado al hombre en gran parte de la esclavitud y del trabajo mecánico.

La siguiente breve historia del comercio en su desarrollo cronológico, nos dará idea de los grandes progresos que ha hecho en el mundo.

Las divisiones del progreso comercial correlativas al origen, apogeo y decadencia de los grandes Estados políticos, pueden compendiarse como sigue:

1.º Comercio de la antigüedad, desde los tiempos primitivos hasta el año 476 de la Era cristiana (caída del Imperio romano).

2.º Comercio de la Edad Media, desde 476 hasta 1500 (descubrimiento de América y de la vía marítima para las Indias).

3.º Comercio moderno, desde 1500 hasta la Revolución francesa en 1789; y

4.º Comercio contemporáneo, de 1789 hasta nuestros días.

El cambio es tan antiguo como la historia. La memoria de los Imperios orientales se pierde en la antigüedad más remota, y las primeras noticias tradicionales que se poseen de China, India, Persia, Asiria, Fenicia y estados de la Etiopía y el Egipto, es la de naciones que practicaban un comercio extenso y bien establecido, gozando de los refinamientos correspondientes á un alto grado de riqueza y de cultura. Los fenicios constituyeron la nación comercial por excelencia, sus anales contienen las ideas más claras, si no las únicas relaciones auténticas del mundo antiguo, cuyo estrecho horizonte se dilataba continuamente por sus empresas comerciales.

El comercio que sostenían en el Mediterráneo, nos ha dado á conocer en parte los usos y costumbres de los etruscos, permitiéndonos descubrir los orígenes del sistema de colonización.

El período greco-cartaginense se extiende desde el año 450 antes de J. C. hasta la caída de Roma. Los romanos mismos comenzaron pronto á despreñar la agricultura y abandonar la industria y el comercio, por lo cual su nombre no señala época alguna notable en la historia económica.

El período comercial de la Edad Media coincide con el de la historia general, y fué de grandes eventualidades, toda vez que vió nacer, crecer y extinguirse la potencia árabe, las cruzadas, los orígenes de los municipios, etc.

El período del comercio moderno puede dividirse en los siglos que llamaremos: 1.º, *el siglo de los descubrimientos y de la colonización*; 2.º, *el siglo de la preponderancia comercial holandesa*; y 3.º, *el siglo de la preponderancia comercial inglesa*.

El período contemporáneo comprende tres partes bien definidas y caracterizadas por otros tantos cambios en la política comercial. 1.ª Desde 1789

á 1815, ó sean los años de la Revolución francesa y del primer Imperio, período comercial caracterizado por el sistema continental establecido en los decretos napoleónicos de Berlín y Milán y por el bloqueo que en represalias puso Inglaterra á la Europa. 2.^a Desde la paz de 1815 hasta 1846, período de protección á las industrias y de las leyes inglesas sobre los cereales (*Corn Laws*), durante el cual todos los Estados europeos se hallaban impulsados por un espíritu de resistencia á la productividad dominante y á la supremacía mercantil de Inglaterra, espíritu encarnado en el *Zollverein* ó unión aduanera de los Estados alemanes confederados. 3.^a Desde 1846 hasta el presente, señalado por la abolición de las citadas leyes inglesas sobre los cereales por el tratado de navegación, por la inauguración del libre cambio en la teoría y en la práctica, por el aumento prodigioso de la riqueza inglesa, y, finalmente, por la adopción gradual de los principios del libre cambio en las demás naciones.

EL COMERCIO EN LA ANTIGUEDAD

I.—FENICIA

Comercio terrestre primitivo.—La Fenicia, en cuyos anales se reconocen primeramente con claridad las antiguas vías comerciales, practicó el comercio terrestre, fluvial y marítimo. Su posición sobre el Mediterráneo le dió el imperio de este mar, que fué la principal escena de sus empresas, y de cuyas orillas extrajo los géneros que cambiaba con los grandes Estados comerciales del Asia. El tráfico era un instinto de su pasado aventurero y comenzó en los tiempos prehistóricos. A través de muchas generaciones persiguió los beneficios del comercio con todos los Estados pertenecientes á los tres continentes bañados por el gran océano.

Los fenicios constituían ya una nacionalidad antes de que los israelitas pisaran la tierra de promisión. En la antigua historia hebráica, la Fenicia estaba comprendida con la designación general de *Canaán*. Por su proximidad al pueblo hebreo tiene la historia de ambos Estados íntimas conexiones.

La Fenicia, propiamente hablando, no era un pueblo, sino una confederación de ciudades independientes, de las cuales Sidonia fué probablemente la metrópoli, hasta que Tiro, “la hija más noble de Sidonia,, situada á 20 millas al Sur de ella, le superó en importancia.

La isla de Arvad, conocida también con el nombre de *Aradus*, frente á la cual sobresalían Antorado, Zarafat ó Sarepta (conocida por sus manufacturas), Biblo y Arka, formaban con la primera los Estados civiles de menor importancia. Tiro, Sidonia y Arado unidos fundaron á Trípoli ó la ciudad triple. Más tarde adquirió importancia la ciudad de Berito, que sigue siendo emporio del

Oriente, con el nombre moderno de Beyruth. Todas estas ciudades estaban ligadas por intereses comunes y el culto que todas profesaban á Melkart, el hércules Tiro, llamado Baal en la Sagrada Escritura, robustecía su unión política.

Los fenicios estaban consagrados á las manufacturas y al comercio, y si bien se defendían con pericia y valor cuando eran atacados, constituían un pueblo pacífico. Sus colonias fueron fundadas, no por el afán de aumentar sus dominios, sino para servirse de ellas como centros comerciales.

Nabucodonosor asedió y destruyó á Sidonia, pero no consiguió someter á Tiro. La nueva Tiro superó á la antigua en riqueza é importancia, pero tuvo que someterse á Alejandro Magno después de siete meses de asedio. Con los nombres modernos de Saide, y Sur ó Tsur, existen hoy pequeñas aldeas de pescadores en los lugares donde tuvieron su asiento las grandes ciudades de Sidonia y Tiro. Del mismo modo señalan otros pueblos los puntos ocupados por las demás ciudades fenicias.

La Fenicia, conquistada sucesivamente por los asirios, babilonios, persas, macedonios y egipcios, conservó siempre por su posición y recursos naturales una gran vitalidad, que hizo también de ella más tarde una provincia romana importante. Tiro fué una de las últimas ciudades defendidas por los cristianos contra los sarracenos, y sólo á partir del tiempo de éstos comienza su total ruina. El área de la antigua ciudad está hoy en gran parte cubierta por el mar.

Por más que el comercio de los fenicios fué esencialmente marítimo, también alcanzó extensión é importancia su comercio terrestre. Durante los reinados de David y de Salomón, sus relaciones con los hebreos vecinos eran sumamente íntimas. Hiram proveyó á David de cedros y mandó á Jerusalén operarios hábiles en el trabajo de los metales para que cooperaran á la construcción del real palacio. En la edificación del gran templo de Salomón, los carpinteros hebreos se unieron á los de Sidonia para derribar los cedros del monte Libano.

Los recursos de ambos países, diferían, sin embargo, en alto grado. La Fenicia producía poquísimo, pero en cambio abundaba en frutas, maderas y metales. La Palestina era, por el contrario, en su mayor parte una fértil llanura aluvial, y producía trigo, cebada, maíz, vino, aceite, al mismo tiempo que bálsamos, miel, gomas, cáñamo, algodón y lanas que los príncipes tirios estaban propicios á recibir en cambio de la madera, oro, tejidos pintados, labores en bronce y estaño, vidriería, alfarería, joyería y marfil labrado, productos de su comercio exterior y de su propia industria.

Los hebreos hacían un gran comercio interno como comisionistas de los fenicios. Las conquistas de David extendieron los confines del reino hebráico hasta el desierto sirio, y por el Sur á través del país de Edom hasta el mar Rojo, en cuyas orillas construyó Salomón los puertos de Elath y Ezium-Geber. El mismo monarca edificó también en el desierto á Tadmor, llamada por los

griegos Palmira ó ciudad de las palmeras, como lugar de reposo para las caravanas entre la Siria y la Mesopotamia. El nombre de esta ciudad demuestra que su fundación debió tener por origen la existencia de un oasis, y sus ruinas son testimonio perenne de su antigua grandeza.

Baalbeck ó Baalath, al Oeste del Antelíbano, fué también ampliada y fortificada por el sabio Rey. Los griegos le dieron el nombre de Heliópolis ó ciudad del sol, y sus templos, de que no quedan más que ruinas, infundían de admiración á los viajeros, tanto por las enormes dimensiones de sus partes como por las figuras simbólicas esculpidas. Al construir tales puertos y fundar las mencionadas ciudades, Salomón llevaba sus miras políticas. Sus súbditos tenían gran predilección por el comercio interior, así como los fenicios por el exterior, y cada nación respetaba á la otra en esta división especial de trabajo. El interés que Salomón consagraba á Baalbeck y Palmira demuestra que la vía directa entre la Fenicia y la Babilonia estaba en manos de los hebreos. Aquella era la ruta más importante de las caravanas á través del desierto. Los puertos hebraicos sobre el mar Rojo estaban abiertos á los fenicios, quienes desembarcaban allí los productos procedentes de la India y la Arabia, que á su vez transportaban por tierra los hebreos hasta Fenicia.

El comercio terrestre con Egipto se hacía próximamente del mismo modo. El pueblo hebreo sacaba partido del carácter particular de los egipcios y fenicios, y estos últimos se valían del servicio de los hebreos para el transporte del cáñamo, telas finas y bordados, que tanta fama daban á la tierra bañada por el Nilo.

Además, Salomón comerciaba con el Egipto por cuenta propia, pues según se dice, importaba caballos y carros que revendía después á los príncipes vecinos. El vino y el aceite que abundaban en Palestina escaseaban en Egipto, pues las inundaciones del Nilo que abonaban un suelo excelente para el cultivo del grano, eran desfavorables para el de la vid y el del olivo. Estos productos sirios eran por consiguiente los principales elementos de cambio á disposición de Salomón, y á ellos se agregaban, sin duda, las piedras preciosas, las especias y los bálsamos importados de la India y la Arabia por los puertos del mar Rojo.

En el comercio directo de los fenicios con el Egipto, que en un principio estaba confinado á una parte de la ciudad de Tebas, pero que después se extendió también á la de Menfis, el medio de cambio era principalmente el vino del distrito de Calibonita, alrededor de la moderna ciudad de Alepo, en unión con el cobre, del que los egipcios hacían gran uso en sus trabajos metalúrgicos.

En la Escritura se refiere el gran desarrollo de la riqueza del pueblo hebreo. El apogeo de esta prosperidad se manifestó durante el reinado del aludido-rey-mercader, quien "hacía abundar en Jerusalén la plata tanto como las pie-

dras, y los cedros como los sicomoros en el valle,, etc. No menos ricas fueron las ciudades fenicias, como atestiguan los historiadores tanto sagrados como profanos, quienes citan á Tiro y Sidonia como modelos de opulencia.

Los fenicios importaban de Siria varios productos que cambiaban después con gran provecho por los de otros países. El vino de Calibonita era tan renombrado que excluía á casi todas las otras clases en las mesas regias. Su transporte por tierra era difícil y lo encarecía considerablemente, hasta el punto de que pocos vasos de él eran cambiados en Egipto por otras tantas cargas de grano. Además, de la Siria se exportaba la lana con que los fenicios tejían finísimas telas que después teñían con su famosa púrpura.

Los famosos caballos blancos níceos considerados en Persia como los únicos dignos de arrastrar las carrozas reales, eran domados en la Capadocia. También se domaban caballos de otras procedencias, pero ninguna raza podía compararse en belleza á la citada. La Georgia y la Circasia proporcionaban esclavos, de los cuales se vendían diez mil en un solo día en el mercado de Delo.

Empeñados en todo género de empresas mercantiles, los fenicios traficaban lo mismo por mar que por tierra. Las mercancías exportadas por las caravanas consistían en primeras materias y también en productos industriales. Los tejidos de algodón y lana eran teñidos con tanta maestría que parecían una seda tornasolada.

Sidonia y Sarepta eran renombradas por la fabricación del vidrio, que se supone inventado por el acaso. Pero el descubrimiento no aprovechó durante largo tiempo más que para hacer juguetes y adornos femeninos. De un modo análogo se empleaba la destreza de los fenicios en la confección de cadenillas de ambar y oro, en la talla del marfil y otras labores artísticas y de lujo que al parecer encontraban gran acogida entre las mujeres hebreas.

Comercio marítimo y de cabotaje de los fenicios.—El transporte por mar disminuyendo trabajo, tiempo y gastos para el cambio de productos entre países lejanos, dió nueva vida al comercio y ensanchó considerablemente su esfera.

Los fenicios fueron los primeros navegantes conocidos. Homero habla de ellos como de audaces traficantes marítimos y piratas, cerca de mil años antes de la Era cristiana. Los fenicios surcaban los mares de la Arabia y la India transportando á los puertos del golfo pérsico los productos de Ceilán y Malabar, de los ríos Indo y Ganges, de la Bactriana y la China, enlazando así el tráfico del Indostán con el comercio de caravanas á través de Babilonia y Palmira, que por medio de las caravanas árabes se ponía á su vez en comunicación con el comercio occidental del Mediterráneo. Sus naves costeaban en el mar Rojo la Arabia Feliz y la Etiopía, cambiando los productos de estos dos países con los procedentes de tierra conducidos á través de Edom. Los dos

ricos pueblos antes citados formaban el antiguo Ofir, donde los hebreos iban á buscar el oro, la plata, el marfil y algunos animales domésticos.

La tenacidad de los fenicios recabó de los monarcas egipcios algunos derechos de navegación sobre el Nilo, de tal suerte, que les fué asignada una porción del territorio de Menfis para sus depósitos y estaciones navales. Según Herodoto, los fenicios fueron los primeros que á instancias de Faraón Neco, cerca de 600 años antes de J. C., doblaron el cabo de Buena Esperanza par-



FIG. 1.ª—Comercio en la Antigüedad.

tiendo del mar Rojo, y en tres años dieron por mar la vuelta al continente africano. De que fueron los fenicios los primeros que atravesaron las columnas de Hércules, no cabe duda alguna. Antes de que comenzase á reinar Saúl, el primer rey de Israel, se habían ya lanzado los fenicios al Atlántico y habían visitado probablemente las minas de estaño de la Britania y las regiones del ambar en el mar Báltico. Mucho tiempo antes habían comenzado ya á frecuentar las islas de Levante y del Egeo, estableciéndose en ellas, particularmente en Chipre, cuya explotación fué una de sus primeras tentativas.

Discurriendo sobre la distribución de los nombres geográficos á lo largo de la costa, parece resultar que el viaje á Cartago no debía hacerse, en un principio al menos, por la costa septentrional de Africa, sino más bien por Creta,

la costa meridional de Grecia, Italia y Sicilia. Bordeando las playas y guiándose durante la noche por las estrellas, fueron poco á poco ampliando sus viajes marítimos al mismo tiempo que se perfeccionaban en la navegación y construcción naval. Por lo demás, el único fin de su tráfico era la adquisición de riquezas sin reparar en la justicia ó injusticia de los medios empleados. Los fenicios estaban siempre dispuestos á comprar cualquier número de prisioneros de guerra para revenderlos, según el uso universal, como esclavos; pero además, algunos afirman que robaban también, siempre que tenían ocasión, niños griegos y hebreos. Los griegos, en cuyo territorio tenían los feni-

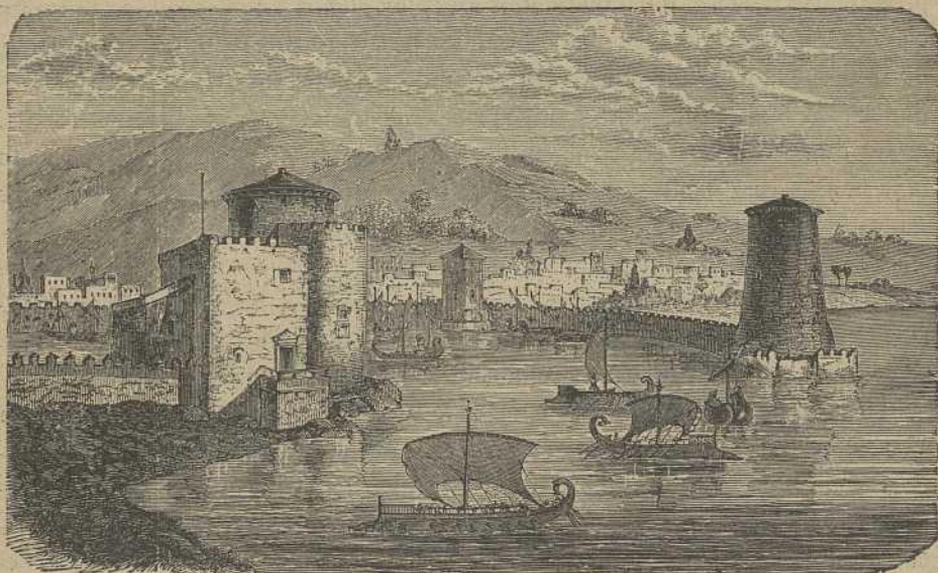


FIG. 2.—Antiguo puerto en el Mediterráneo.

cios en un principio algunos establecimientos, sufrían continuamente sus piraterías, y sobre todo las playas menos avanzadas en el Mediterráneo. Los puertos griegos y la isla del Egeo estuvieron durante algún tiempo cerrados á los fenicios, y juntamente con los etruscos los mismos griegos expulsaron á aquellos de la Italia meridional (Magna Grecia); pero el deseo de gozar los refinamientos del arte oriental, venció los escrúpulos de la competencia comercial, y la Grecia no pudo seguir privándose de los artículos aportados por los fenicios, los cuales, compitiendo con éxito con los etruscos, crearon colonias en Sicilia, Cerdeña y las Baleares, que se extendieron poco á poco á lo largo de las costas del Mediterráneo.

En el Asia Menor y en el Euxino, lo mismo que en Africa y en las Islas, los indígenas aprendieron de los fenicios la agricultura y la preparación de nuevos artículos para su comercio. Así surgieron, en Africa, Cartago y Adru-

meto, la grande y la pequeña Lepti, con otras estaciones de menos importancia.

Muchos de los grandes centros comerciales existentes en las orillas del Mediterráneo, nacieron, como indica su nombre, de este sistema de colonización, en virtud del cual florecía el comercio en estas regiones antes de que Grecia y Roma alcanzaran importancia.

España era literalmente una mina de riqueza inagotable, pues abundaban en su suelo el oro, el plomo y el hierro; la plata se encontraba en nuestro país con tanta profusión, que, según Aristóteles, los navegantes se servían de ella como lastre. Los naturales aceptaban solícitos las vituallas y objetos de adorno procedentes de Tiro, á cambio de los artículos dichos que poseían en tan gran cantidad, y los fenicios vendían el último de los metales citados en Oriente, donde era estimado más que el oro. Cuando más tarde cesó la primitiva abundancia, los fenicios hicieron esclavos á los habitantes y les obligaron á trabajar en las minas. España era también rica en productos animales y vegetales. La lana fina, la cera, los pescados salados, los granos, vinos, aceites y exquisitas frutas, no cedían en valor más que á los metales preciosos.

Se atribuye origen fenicio á unas 200 poblaciones españolas. Entre ellas Cádiz, "en el punto más remoto del mundo," *Hispalis* (Sevilla), *Carteya* (Cartagena) y *Malaka* (Málaga), que son hoy importantes ciudades comerciales. El *Tarshish* de la Escritura era probablemente la España meridional.

Desde España partieron los fenicios á más lejanas tierras. Aunque apenas se comprende que sus primitivas embarcaciones pudieran afrontar las borrascosas ondas del golfo de Vizcaya, es, sin embargo, cierto que exportaron estaño y plomo de la península de Cornualla, y ámbar de las orillas del Báltico. Más pronto ó más tarde visitaron también las islas Azores y la de Madera. El secreto del comercio fenicio al otro lado de las columnas de Hércules, era guardado celosamente por los navegantes que durante mucho tiempo conservaron su monopolio.

De tal modo, pasó por sus manos el comercio de todo el mundo conocido, y á través de muchas generaciones practicaron exclusivamente el comercio marítimo, no sólo traficando por su propia cuenta, sino también transportando las producciones pertenecientes á todas las demás naciones. Así afluían á sus ciudades veneros de riqueza. A medida que en ella se acumulaban los objetos de necesidad y de lujo, la población crecía también por su parte, y las colonias venían á servir, como hoy, para dar albergue á la población superabundantemente y ya demasiado densa en el territorio de la madre patria.

El descontento político era también un incentivo para la emigración atribuyéndose á tales causas el origen de Cartago, la gran colonia filial de Tiro. Durante un período de cinco ó seis siglos, ó sea desde los años 1100 á 550 antes de J. C., se continuó estableciendo nuevas colonias fenicias, que

estaban ligadas á la madre patria por vínculos comerciales y religiosos más bien que políticos. Los templos y las deidades fenicias eran veneradas en todos los puntos donde habitaba este pueblo, y de todos ellos llegaban ofertas inspiradas por el sentimiento religioso de los fenicios.

II.—ASIRIA Y BABILONIA

Asiria y Babilonia casi puede decirse que se confunden en el sentido geográfico, pero históricamente el primer Imperio es más antiguo que el segundo.

No es posible atribuir á mera casualidad el hecho de que la civilización comenzara á manifestarse en las llanuras fluviales del mundo. De tal modo, el Tigris y el Éufrates fueron, con el Nilo, el Indo, el Ganges y los ríos de la China, los padres de comunidades cuyo origen se pierde en la noche de los tiempos. El país bañado por los ríos asirios tenía una gran semejanza con el Egipto, y del mismo modo que éste, debía á las inundaciones periódicas el no quedar convertido en un árido y arenoso desierto. En el interior de los países cuyas costas bañaba el Mediterráneo, existían grandes extensiones de terreno desierto, no interrumpidas más que por algunos oasis; la vegetación consistía únicamente en bulbos liliáceos y plantas herbáceas capaces de conservar la humedad, y por consiguiente, la vida en el suelo más seco; pero éstas hierbas efímeras desaparecían con los calores estivales para retoñar con las primeras lluvias.

La historia antigua es demasiado oscura para poder determinar si la Asiria fué poblada por colonias del Egipto ó al contrario, ó si la situación similar de ambas razas fué lo que dió origen á industrias y artes análogas; pero la agricultura, la arquitectura, las artes textiles y tintóreas, el comercio, etc., de una eran esencialmente la reproducción de los de la otra. Las inscripciones cuneiformes y las colosales figuras desenterradas no hace mucho en Nínive, y que se conservan actualmente en el Museo británico, ofrecen analogías con los jeroglíficos y esculturas egipcias; pero entretanto que la cronología de ambos países se va descifrando gradualmente al mismo tiempo que las dos lenguas muertas correspondientes, no es posible dejar á la fantasía la interpretación de los recuerdos existentes.

Nínive ó Nino, así llamada del nombre de su presunto fundador, una de las más antiguas y grandes ciudades del mundo, capital de una gran monarquía civilizada, fué el prototipo de Babilonia, de suerte que en la serie de acontecimientos que determinan la vida de la segunda, se lee también la historia de la primera. La grandeza de ambas capitales se fundaba en el comercio; su situación respectiva hizo de ellas el emporio del Oriente y del Occidente y su

destino común fué el de ser conquistadas. El comercio dió á Nínive prosperidad, industria y poder; sometió á las regiones circunvecinas é hizo sucumbir á los mismos babilonios; pero éstos se volvieron contra sus opresores y los anularon á los ojos del mundo. Semejante rebelión implica la previa trans-fusión del poder del pueblo dominante al dominado. Y, en efecto, las primitivas virtudes industriales de Nínive, alimentadas por necesidad cuando era pobre y ansiaba hacerse rica, desaparecieron en cuanto consiguió este propósito; la sensualidad afeminó á sus ciudadanos, y una vez disipados los temores que antes inspiraba su marcialidad, se despertó la concupiscencia que sus riquezas excitaban en una raza más fuerte. Mientras Nínive dilapidaba su fuerza, Babilonia se vigorizaba en la esclavitud, y la falta de libertad, unida al desprecio con que les trataban sus enervados dominadores, invitó á los babilonios á tomar el desquite. Sennacherib había ya debilitado el Imperio asirio en 704 antes de J. C., con su expedición contra el Egipto y el pueblo hebreo, cuando en el año 606 antes de J. C., los medios y los babilonios reunidos derribaron á Nínive y se repartieron el Imperio.

Babilonia, fundada por Nemrod según la Biblia, ó sea el Belo de la historia profana, ocupaba un amplio espacio sobre ambas orillas del Éufrates. La provincia de Babilonia propiamente dicha, comprendía la llanura aluvial al Este de la Siria. El Éufrates y el Tigris se juntan antes de desembocar en el golfo Pérsico y formar el moderno Shat-el-Arab; y antes de su confluencia encierran entre sí la extensa y cenagosa llanura de Babilonia, cuyos límites determinaban estrictamente. Más arriba se aproximan de nuevo á pocas leguas de distancia, y en aquel punto se erigió la muralla meda como fortificación y defensa común, al mismo tiempo que línea de limitación entre la Babilonia y la Mesopotamia. La primera era una región privada casi por completo de lluvias, á pesar de lo cual y mediante un sistema perfecto de riegos, alcanzó una fertilidad prodigiosa. Carecía también de maderas y piedras de construcción; y, sin embargo, páginas enteras de los historiadores antiguos están llenas con las descripciones de la grandeza y magnificencia de la capital, así como de la opulencia de sus habitantes. Altos muros, con cien puertas de bronce, circundaban la ciudad, atravesada, según queda dicho, por el Éufrates. El palacio del gran monarca con sus terrazas y jardines, pasaba por una de las maravillas del mundo antiguo. Las únicas ciudades que sepamos existieran en aquella llanura además de Babilonia, eran Forsath, ahora Bassora, y Borsippa, ambas de poca extensión; Borsippa parece, sin embargo, que fuera más bien un barrio de la capital que una ciudad adyacente.

La llanura babilónica estaba sujeta á inundaciones invernales que, mediante una red de pantanos y canales, venían á prestar excelentes servicios al país en lugar de devastarlo como hubiera ocurrido en caso contrario. Todavía se conservan las ruinas de estos acueductos. Los materiales de construcción en

Babilonia eran ladrillos cocidos ó sin cocer, y cementados con asfalto, del cual existían ricos manantiales. Los viajeros se sienten maravillados á la vista de los montones de ladrillos que todavía hoy flanquean los ríos á lo largo de muchas millas, después de que las ruinas de la antigua Babilonia suministraron los materiales para la construcción de las grandes ciudades de Ctesifonte, Seleucia, Kufa y Almadain. Según se calcula, el número de ladrillos empleados en los muros y torres de Babilonia era mayor que el contenido en la famosa gran muralla de la China de 1.200 millas de longitud.

Babilonia debió su prosperidad más que á la fertilidad de su suelo, á su excelente situación como estación para las caravanas; sin embargo, su suelo producía dátiles y grano en abundancia. Se cuenta que los babilonios segaban dos veces el grano y lo daban á comer á los animales antes de dejarlo espigar, con objeto de reprimir su tendencia á la exuberancia de hojas, y sin que por ello dejara de ser enorme el rendimiento. Según se dice, esta región fué el centro desde donde se difundió primeramente el grano por el mundo y donde también se adoptó por vez primera para hacer el pan. Las variedades de la palmera daban también pan, vino, aceite, sahogú, dátiles, miel de dátiles, una verdura análoga á la col, forraje para los animales, combustible y cuerdas.

La ciudad en cuestión estaba situada sobre la vía principal del comercio terrestre primitivo entre el Oriente y el Occidente, y en sus aguas se hicieron las primeras tentativas conocidas de comercio fluvial. Allí encontraban los traficantes productos alimenticios abundantes y recolectados á poca costa, á cambio de las sedas chinas, de las piedras preciosas y drogas medicinales, del oro, de la plata y del vino aportado de Occidente. El tejido de la lana, del lino y del algodón, había alcanzado una gran perfección. El *sindonés*, como se llamaba un cierto tejido finísimo de algodón teñido de un color muy claro, era tan costoso que sólo servía para el uso regio. Los brillantes tapices en que se representaba la zoología de la India, eran ambicionados por los príncipes para adornar sus palacios y harenes, y por ellos se recibieron en Oriente las primeras nociones relativas á la fauna india. Los tapices de los telares babilónicos eran tesoros más preciosos que el oro. Borsippa tenía renombre por sus finísimos tejidos de lino y algodón, pero generalmente la manufactura se ejercía en el recinto de la misma capital. Las materias colorantes empleadas eran la púrpura tiria, procedente de Fenicia, la laca india, precursora de la cochinilla, y algunos otros productos tropicales. Los babilonios fabricaban también objetos de lujo de gran valor. Su cálido clima hacía universal el uso de aguas olorosas refrescantes. Eran además diestros en el arte de tallar piedras para sellos y piedras finas para las sortijas y joyas. Existía entre ellos la moda curiosa de llevar bastones de maderas preciosas, elegantemente grabadas con flores y ramos, los cuales servían en lugar de las piedras preciosas para indicar la categoría é importancia de las personas.

Los primeros buques para navegar por el Tigris y el Éufrates eran toscos esquifes de madera ligera y cubiertos de pieles, los cuales se encuentran esculpidos en monumentos asirios y designados con el nombre de *keleks*. La corriente del Éufrates era demasiado rápida para permitir á estas frágiles embarcaciones remontar el río; de aquí que se adoptaran únicamente para descenderlo y después se hacían pedazos, se vendía la madera y se conducían las pieles al punto de partida por medio de animales de carga. Por tales medios eran transportados el vino y aceite de la Armenia y los productos de las orillas del Mediterráneo hasta Tapsaco, estación entre Babilonia y Alepo en el curso superior del Éufrates, donde las mercancías eran recogidas por caravanas y transportadas á la capital para distribuir las luego en las varias rutas divergentes.

La fuerza del viento era también á veces aprovechada para la navegación á vela; pero lo mismo que los egipcios, los babilonios tenían miedo al mar y abandonaban por completo su navegación al valor y pericia de los fenicios, los cuales fundaron en el golfo pérsico los puertos de Gerra, Tilo y Arado. En Tilo, una de las islas Bahrein, se cultivaba algodón de calidad superior y se aprovechaba una especie de encina en la construcción de bastones maqueados y manchados como las pieles de tigre y leopardo. Los bancos marinos producían perlas superiores en dureza y hermosura á las de Ceilán. Mascate, Giubar y Ormuz, participaban de este comercio. Entre estas ciudades y la India se estableció un activo servicio marítimo, y el puerto de Gerra se hizo el punto de partida de una de las vías para las caravanas á través del desierto árabe.

Los productos índicos, algodón, seda, lana en bruto y manufacturada, junto con grandes perros adiestrados para la caza, llegaban á través de la Persia. La Media y la Hircania, proveían de maderas de distintas clases; la Scicia, de pieles; el Egipto, de cáñamo y animales de tiro y carga, y los emprendedores fenicios mandaban desde los puertos hebreos de Elath y Ezioe-Geber, los artículos recogidos en las orillas del mar Rojo.

El distrito que se extendía más hacia abajo á lo largo del Tigris hasta su demarcación, llevaba el nombre de Caldea. Los caldeos formaban la casta dominante; sus astrólogos y profetas eran muy sabios con relación á aquellos tiempos; conocían los movimientos del sol, de la luna y de los cinco planetas, los signos del Zodíaco, el cálculo de los eclipses y la división del año en doce meses. El reloj de sol ó gnomón y la clepsidra, estaban ya en uso para medir el tiempo. Su sistema de pesos y medidas fué la base del romano.

La ciudad de oro, la gloria de la excelencia caldea, como se llamaba á Babilonia, alcanzó su apogeo durante el reinado de Nabucodonosor, que extendió el Imperio babilónico desde el Tigris hasta Egipto y desde la Armenia hasta el desierto árabe, y rechazó victoriosamente los ataques del Faraón Neco, rey de Egipto. Pero la abundancia de riqueza condujo finalmente á la corrupción

moral de la raza opresora y sirvió de incentivo para la agresión por parte de los oprimidos. Ciro puso asedio á Babilonia, desvió el curso del Eufrates y entró en la ciudad á lo largo del cauce de este río durante una fiesta nocturna, en el año 538 antes de Jesucristo. De esta suerte, descendió Babilonia á la categoría de tercera ciudad del Imperio persa, cuyas dos primeras eran Susa y Ecbatana.

El comercio babilónico decayó durante la dominación de los persas, que pusieron fin al tráfico marítimo, temiendo que la navegación del golfo pérsico tuviera por resultado alguna invasión en sus dominios.

Babilonia abrió su puertas en el año 324 antes de J. C. á Alejandro Magno, el cual intentó hacer que floreciera de nuevo su comercio, y con tal fin mejoró la navegación del Tigris y del Éufrates; pero la muerte que le sorprendió al año siguiente, frustró sus intenciones de hacer de Babilonia la capital de su Imperio. La decadencia de esta gran ciudad fué decisiva bajo Seléuco Nicator, uno de los generales de Alejandro, á quien tocó en suerte, como parte del reino Sirio cuyo gobierno le había sido encomendado; una ciudad rival sobre las orillas del Tigris, llamada Seleucia, del nombre de su fundador, llevó á término su completa ruina. A principio de la Era cristiana, no quedaba ya casi de Babilonia más que un montón de escombros.

III.—CARTAGO

Cartago, hija primogénita de Tiro y heredera principal del comercio colonial de la metrópoli, no tuvo historia nacional para celebrar sus glorias, por lo que hay que buscarla en la literatura de sus conquistadores y destructores.

Su fundación se atribuye á Elisa ó Didon, la cual abandonó con muchos tirios el país que les había visto nacer (hacia el año 813 antes de J. C.) para sustraerse á las perturbaciones domésticas que conmovían á Tiro y Sidonia, como consecuencia de la usurpación de Itobaal ó Etbaal. Etbaal era sacerdote de Astarte y padre de Guerabel, mujer de Achab, y asesinó al último de los hijos de Hiram en el año 898 antes de J. C. En oposición á Útica, la ciudad antigua (del hebreo *Atika*) fundada en el año 1100, el establecimiento de Elisa fué llamado Kartchadkha ó ciudad nueva, nombre corrompido después por los romanos en el de Carthago y por los griegos en el de Karchedón.

Como sus antecesores, los cartagineses no debieron nada en un principio á la conquista; pagaban un tributo anual por el país en que se habían establecido y buscaban su riqueza en la industria y el comercio. Pero un pueblo industrial y civilizado no podía permanecer en medio de tribus nómadas y que continuamente se hallaban en lucha unas con otras, sin que fuera solicitado en su ayuda, y sin que por último viniera á alcanzar la supremacía con

respecto á las mismas. De tributarios que eran pasaron á ser los amos, y en el apogeo de su prosperidad gobernaban el territorio que se extendía desde Cirene hasta la Numidia, á más de ejercer una influencia muy considerable sobre los pueblos del interior del continente. El nombre de Africa, dado en un principio á su propia colonia, se hizo con el tiempo la denominación común á todos sus dominios y después la del continente entero. Además de la costa septentrional de Africa, Cartago poseía toda España y las islas entre España é Italia.

La pasión de los cartagineses, como de los fenicios, era el amor al negocio. Privados casi por completo de patriotismo, se servían en todas sus guerras de soldados mercenarios é imponían á las tribus africanas el yugo de la servidumbre militar. Por lo demás, dieron pruebas de muy buen sentido en sus asuntos interiores, toda vez que no se tiene noticia de turbulencias ni guerras civiles hasta el tiempo de su decadencia. El suelo era cultivado por los esclavos negros, de los que hacían un lucrativo comercio con las comarcas adyacentes. Sus territorios producían grano y frutas de todas clases, cera, miel, aceite, pieles, esparto (con el que fabricaban cuerdas y otros muchos objetos), un extracto particular llamado color púnico, y varios materiales para sus manufacturas. Los cartagineses eran afamados por sus diversos productos industriales, como tejidos y labores artísticas en lana y cuero, eran curtidores muy notables y fabricaban cueros blancos y coloreados en la misma forma que se hace ahora con el tafilete. Eran también alfareros, tintoreros y trabajadores de metales. Su pericia manual era tan grande, que el término púnico se adoptaba para significar una labor exquisita; de suerte que las camas púnicas, las linternas púnicas, las cubas púnicas para contener el vino, etc., eran sumamente estimadas en Roma. Púnico es una palabra derivada de *poeni* ó *phoeni*, denominación latina de aquel pueblo en atención á su descendencia fenicia.

Aunque muy extendido el comercio cartaginés, estaba limitado en gran parte al cambio directo y practicado completamente por los mercaderes. Aun después de la destrucción de Tiro, no comprendía el comercio de transporte y de comisión de los fenicios. La situación de la ciudad en la actual bahía de Túnez, á mitad del camino entre el Oriente y las columnas de Hércules, le favorecía extraordinariamente para dominar el tráfico del Mediterráneo, mientras varias vías interiores para las caravanas aportaban á sus mercados los productos del país.

Cartago no poseía colonias propiamente dichas, pues su política de engrandecimiento, que no conocía rival, convertía todos sus establecimientos en meras estaciones mercantiles. La principal de sus posesiones insulares era la Cerdeña, que tuvo en su poder hasta pocos años después de la primera guerra púnica (241 antes de J. C.). La Córcega, también posesión cartaginesa, quedó perdida al mismo tiempo. Después de guerras que duraron 200 años, Cartago

no consiguió jamás otra cosa que poner un pie, por decirlo así, en Sicilia. Las otras posesiones principales eran las Baleares, Malta y España. Naves fenicias y griegas recorrían el Mediterráneo oriental impidiendo á los cartagineses establecerse y comerciar en los puntos donde no podían competir con sus rivales. En Occidente se encontraron los cartagineses con los griegos de la Sicilia y de la Italia, la colonia griega de Marsella y los piratas mercantes etruscos, á todos los cuales igualaban, si no excedían, en piratería los mismos cartagineses. Estos recogían aceite y vino de la Sicilia; miel, cera y esclavos, de Córcega; fruta y bestias de carga, de las Baleares, y betunes, de las islas Lípári. Malta suministraba los tejidos para sus trajes, y la isla Elba, que hoy mismo tiene fama por el excelente hierro que produce, el material para sus hornos. A cambio de todos estos objetos, daban los cartagineses los productos de su industria y comercio, los tejidos de sus telares, pero sobre todo esclavos, piedras preciosas y oro. A medida que el Estado prosperaba en riqueza, se desarrolló más y más el sistema de adoptar obreros mercenarios, y legiones de éstos se consagraban en España á excavar las minas más vigorosamente que durante el período fenicio.

Cuando después de la desastrosa guerra pérsica perdió la Fenicia la supremacía comercial, y Cartago y Grecia se repartieron el Mediterráneo oriental y occidental, la Sicilia, isla divisionaria entre ambas partes, fué durante largo tiempo la manzana de la discordia entre griegos y cartagineses y la escena de muchas luchas de resultado dudoso.

El comercio marítimo se extendía hacia el Norte y hacia el Sur fuera del Mediterráneo; pero sus límites extremos se ocultaban cuidadosamente. Se cuenta que el capitán de un buque mercante encaminado hacia el Norte (probablemente hacia la Britania), antes que permitir que una nave romana que le seguía á poca distancia averiguara su destino, se dirigió voluntariamente hacia la playa, obligando al barco romano á encallar en ella. A seguida el barco cartaginés arrojó una parte de la carga, y aligerando su peso, consiguió quedar á flote, y á su regreso fué muy alabado en Cartago su proceder por haber prestado un servicio al Estado, y se le indemnizó de la pérdida de la carga.

La isla Cerne, en la costa occidental del Africa, frente á Madera, era la estación principal para los tratos con los naturales de aquella parte del continente. Según cuenta Herodoto, que aprendió de este comercio más de lo que hubieran deseado los cartagineses, éstos y los indígenas acostumbraban á tratar en silencio. Los primeros descendían á la playa con sus géneros y encendían una hoguera cuya columna de humo era la señal que hacía acudir á los naturales en cuanto los mercaderes se habían retirado á sus naves. Dichos naturales, que constituían una robusta y hermosa raza negra, con cabellos largos, pero no lanosos, y de costumbres pastoriles, eran apasionados por las bagatelas

brillantes, que en unión con armas, vajilla y tejidos egipcios, depositaban sobre la playa sus visitantes. A cambio de dichos objetos aportaban los naturales dientes de elefante, pieles de fiera y oro que colocaban junto á los géneros de los mercaderes, los cuales desembarcaban de nuevo, y si no se contentaban con el cambio, volvían por segunda vez á bordo, dejando en el mismo sitio sus mercancías, hasta que se añadía nueva cantidad de oro por los indígenas, y cuando encontraban un rescate satisfactorio, realizaban el cambio y partían. Añade Herodoto que la buena fe y la honradez presidían siempre á estos contratos; pero cuando los cartagineses, astutos y calculadores, trataban con tales tribus africanas, sencillas é ignorantes, no es difícil adivinar quién saldría más ganancioso en los contratos.

En la historia se encuentran muchas alusiones á una forma análoga de comercio tácito, en que las partes contratantes apenas se veían. Esta forma estaba en uso con los naturales de la India, y viajeros modernos afirman que hoy día se practica en ciertas partes del Sudán. Su origen se debe probablemente á la ignorancia recíproca de las lenguas respectivas y al miedo natural de aproximarse á gentes que parecen tan poderosas. Pero esta manera de traficar no podía ser de uso universal, toda vez que entre los géneros aportados para el cambio desde el interior, figuraban en primer término esclavos negros y sustancias voluminosas, como sales del desierto, etc.

La historia toda de la raza negra va asociada á la violencia y á la iniquidad. Los negros eran las víctimas de los mercaderes de esclavos, según se ve reflejado en los antiguos monumentos egipcios, y los cartagineses, en los últimos tiempos, los compraban en gran cantidad para exportarlos á Italia y Grecia. Un comercio en el que el grano recolectado en la Numidia se cambiaba por los dátiles, producto de las regiones menos fértiles y por las plumas y pieles de animales, era el complemento de aquel tráfico marítimo. Los géneros transportados por las caravanas á través del desierto de Sahara, consistían igualmente en esclavos, sales, dátiles, marfil y oro.

Las comunicaciones entre el Egipto y la Etiopía eran constantes, y muy particularmente por medio de la ciudad de Amnón, ahora Liwán. Las piedras finas y otros artículos de valor procedentes de la India, los perfumes y las perlas de la costa del mar Rojo y del golfo Pérsico, los arreos lujosos, la lana y los tapices de la Fenicia, así como los colores escarlata y púrpura, llegaban á Cartago por esta vía.

Al genio comercial de los cartagineses se debe la introducción de las letras de giro y documentos de crédito que tanto han contribuído al desenvolvimiento del comercio. Introdujeron también la costumbre de prestar dinero hipotecando los buques. Los primeros documentos de este género de que se hace mención eran pedazos de cuero con el sello del Gobierno, y que circulaban como nuestros billetes de Banco. Por lo demás, los cartagineses no te-

nían moneda propiamente dicha, si bien debieron conocer la moneda griega.

Causas de decadencia invisibles, pero fatales, minaban la vida del Imperio cartaginés mucho antes de la lucha final con los romanos. El espíritu de avaricia que llevaba á los cartagineses á querer hacer de su ciudad el emporio del mundo, sin devolver á éste beneficio alguno equivalente, á oponerse á la construcción naval en todo otro punto, á cerrar sus puertos á las naves extranjeras y á temer la prosperidad de los demás Estados, constituyó un defecto capital de su carácter y su política. No llegaban á comprender que, si hubieran fomentado más la producción en sus posesiones, mayor hubiera sido la afluencia de riquezas á la metrópoli. Por lo demás, un pueblo de patriotismo tan escaso, que confiaba á los extranjeros, faltos de lealtad y de fe, la sagrada misión de defender su suelo, estaba predestinado á la ruina. La industria decaía por lo forzado del trabajo de los esclavos, y lo mismo la agricultura de sus fértiles campos, regados por sus numerosos ríos y cubiertos de ganado.

Cuando sobrevino el largo conflicto con Roma, los cartagineses no tuvieron amigos; y aunque sobrios y activos, se habían hecho torpes para la disciplina militar y para un estado de guerra prolongado, en virtud de sus costumbres, leyes y temperamentos. Así, á pesar del genio militar de Amílcar, de la generosidad y simpatía de Anibal, Cartago fué vencida en la primera y segunda guerra púnica, obligada á una paz humillante, y despojada, por último, de todas sus vastas posesiones.

La tercera guerra púnica (149 á 146 antes de J. C.) terminó con la toma de Cartago por los romanos, resueltos á destruirla por completo. El incendio de los palacios, templos y monumentos duró diecisiete días, y de setecientos mil habitantes que existían antes del asedio, no quedaron más que cincuenta mil. Bajo el imperio de Augusto surgió una nueva Cartago romana, emplazada en el área de la antigua; pero el comercio de ésta en el Mediterráneo había desaparecido completamente.

IV.—EGIPTO

La historia comercial antigua del Egipto se divide en dos épocas, una antes y otra después de la Era de Alejandro Magno. Se ignora el tiempo en que comienza la primera. A través del crepúsculo de la historia, vemos una nación apartada, pero puesta al fin en comunicación con el resto del mundo, gracias á la persistencia de los mercaderes fenicios y griegos, próximamente del mismo modo que las naciones segregadas de la China y el Japón van abriéndose poco á poco al comercio occidental. Existen razones para creer que el Egipto fuese una nación organizada mucho antes de la fundación de Nínive y de Babilonia; pero esta nación no entró en comunicación libre con el resto del mundo hasta después de Alejandro.

Dos confines marítimos ofrecían una extensa línea costanera, unida al Asia por el istmo de Suez, y abierta al interior del Africa, mientras el Nilo formaba un gran canal de comunicación con el mediodía. La situación de Egipto entre los países que fueron cuna de la civilización y el continente africano; las afinidades de sus habitantes, por una parte, con las razas semíticas de Arabia, Siria y Babilonia, y por la otra, con los etíopes y libios; la fertilidad maravillosa del valle del Nilo, en virtud de la que, según el *Génesis* (XLI, 57), "de todos los pa'ses se acudía á Egipto á comprar grano,,", todo contribuía á hacer de esta región un gran centro comercial.

El país estaba anegado durante tres meses del año por el desbordamiento del Nilo, y era también regado artificialmente por una red de canales, así como por el lago Moeris, construido por el Rey cuyo nombre lleva, como depósito de las aguas sobrantes durante el período de la inundación. Barcas planas, hechas con tablas de papiro, se usaban generalmente en el Nilo y sobre los canales como medio de comunicación entre las ciudades. Existía una casta de marineros, y las barcas ocupaban un puesto preferente en las fiestas religiosas.

El pueblo egipcio alcanzó tal vez el mayor desarrollo compatible con su aislamiento de los demás. Su sistema de castas vinculaba las industrias y profesiones en ciertas familias, dentro de las que se transmitían de padres á hijos, y de aquí resultó un perfeccionamiento relativo en sus labores sobre metales y maderas. Sus arpas superaron á las modernas en la elegancia de la forma, y las sillas y lechos correspondían á dibujos severos y correctos. Eran habilísimos en las labores de mimbre y junco. Se servían para muchos fines artísticos y prácticos de una aleación metálica de color verde, cuya composición es desconocida hoy. También sus cuchillos y armas estaban fabricados con una especie de bronce. En la alfarería atendían en primer término á la elegancia, y los ejemplares que se admiran en nuestros museos, son de barro fino y de bellísimas formas. Constituían parte de su industria tejidos excelentes de algodón é hilo, así como otros de lana, bordados y tapices. El comprar y vender era oficio de las mujeres, mientras que los hombres cuidaban de los quehaceres de la casa. En armonía con este uso, era á la hija, y no al hijo, á quien correspondía el deber de mantener al padre imposibilitado ó decrepito. Las leyes favorecían la iniciativa individual y garantizaban los empréstitos, mientras que prohibían la usura, limitando los derechos de los acreedores á las propiedades del deudor y dejando inmunes las personas. Los egipcios constituían un pueblo serio é insociable, de costumbres tranquilas y morigeradas, y de carácter dócil y humildé; cultivaba el trato del país adonde llegaban sus aguas, y los caminos eran buenos y estaban bien cuidados.

Los egipcios se alimentaban más bien de sustancias vegetales que de las animales. El rico sedimento de las turbias aguas del Nilo producía granos en

abundancia, azúcar y otras, y las cosechas se sucedían con intervalos de seis ó siete semanas, siendo materialmente, como el terreno mismo, verda-

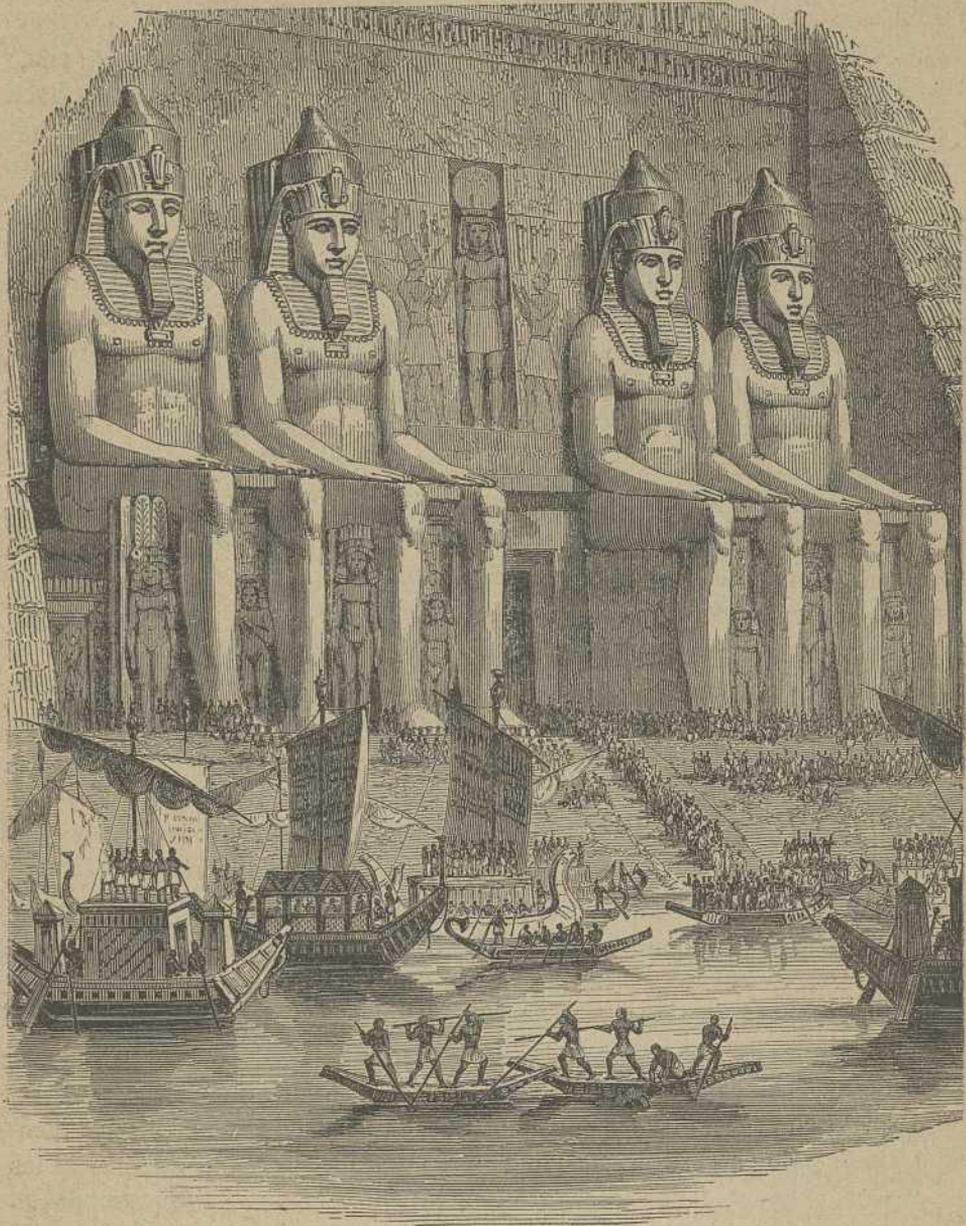


FIG. 3.ª.—Tráfico sobre el Nilo durante las grandes fiestas religiosas egipcias.

deros dones del Nilo. En las regiones más altas se extraían las piedras macizas de sienita, adoptadas en la construcción de los templos y de los obeliscos que en fecha posterior tomaron el nombre de Cleopatra. Al Este, entre el Nilo y el

mar Rojo, una cadena montañosa producía mármol y los únicos metales encontrados en Egipto. Los camellos eran numerosos, y los célebres caballos del Delta eran de gran utilidad para los carros, así como para los usos guerreros.

Mucho tiempo antes de que el Egipto poseyese buques á propósito para la navegación en los mares, atravesaban el país en todas direcciones compañías de mercaderes que llevaban especias, bálsamos, mirra, aromas, piñas y almendras procedentes de Arabia y de Siria. Del África Central se importaba en Egipto oro, marfil, plumas, pieles y sales. De este comercio subsisten recuerdos indelebles en los jeroglíficos, pinturas y esculturas.

Los recelos de los egipcios respecto á la intrusión en su país de los extranjeros por la vía marítima, eran efecto del temor. No teniendo maderas para la construcción naval, ni afición á la navegación, estaban mal preparados para resistir las invasiones por esta vía; y como quiera que los primeros navegantes tenían tanto de expoliadores como de comerciantes, de aquí que no se permitiera por largo tiempo anclar en el Nilo á ningún barco. Sólo eran tolerados con una especie de desprecio los mercaderes poco temibles de las caravanas. En época posterior, el Egipto poseía ya una escuadra de cuatrocientos buques, que hacían el comercio de la costa y aun se aventuraban á veces hasta las Indias; la madera, así como el cobre y el hierro necesarios para su construcción, eran importados por los fenicios.

Psammético, que reinó en Egipto desde el 671 al 617 antes de Jesucristo, fué el primer Rey que osó infringir la antiguas leyes y costumbres sobre el particular, pues no sólo abrió los puertos egipcios á las naves fenicias y griegas, sino que admitió también en sus ejércitos mercenarios de la última nacionalidad. Estas innovaciones enriquecieron al Estado, pero ofendieron profundamente á la casta de los guerreros, quienes, en número de cerca de doscientos cincuenta mil, emigraron á Etiopía, donde les fué concedida una provincia. Desde el reinado de Psammético no existió ya en Egipto ejército nacional, y la política de abandonar á los extranjeros la defensa del reino trajo consigo la pérdida de la nacionalidad. La escritura nacional cayó en desuso y se extinguió después de la conquista pérsica, en el año 525 antes de Jesucristo. El alfabeto griego suplantó á los caracteres jeroglíficos, y las memorias nacionales no despertaron ya el noble orgullo del pasado, convirtiéndose en letra muerta, interpretada sólo en parte después de dos mil años.

Amasi, el amigo de los extranjeros, sobrino de Psammético é hijo de Neco, el faraón Neco de la Sagrada Escritura, permitió á los griegos edificar templos y almacenes, derogando en el último año de su reinado (526 antes de Jesucristo) todas las restricciones precedentes sobre navegación, y declarando libre la del Nilo. Muchos mercaderes griegos vinieron á establecerse, por consecuencia de esto, en Egipto, introduciendo allí los usos y costumbres de su

país. En sus casas se alojaban jóvenes egipcios para aprender el griego, y de esta suerte surgió poco á poco una clase de intérpretes poseídos de los hábitos y modo de pensar de los mismos griegos, que á su vez transmitían dicho carácter á sus propias familias.

Ciro conquistó el Egipto en el año 525 antes de Jesucristo; Cambises cometi6 con ellos verdaderas atrocidades; pero el resultado de su expedición contra Amm6n y Etiopía puso fin á la agitaci6n de la guerra. El reinado, m6s suave, de Darío Istaspe dej6 libres á los egipcios, en cuanto á su conducta, siempre que no dejaran de pagar el tributo anual de 700 talentos (correspondientes á 5.125.000 pesetas), el cual se recaudaba entre la Libia, la Barca y la Cirena, juntamente con el Egipto. Adem6s, este pa6s deb6a proveer de grano á una guarnici6n p6rsica de 120.000 hombres, residente en Menfis. La pesca en el lago Moeris quedaba tambi6n monopolizada por los conquistadores.

Dadas estas condiciones, relativamente suaves, el comercio egipcio recobr6 su antigua pr6spera marcha. La 6poca del predominio p6rsico dur6 desde 525 hasta 332 antes de Jesucristo, cuando Alejandro Magno conquist6 el Egipto. Durante estos dos siglos se desarrollaron la industria y el comercio, pero se hace dif6cil distinguir la riqueza de los griegos y de los fenicios de la de los naturales. Los tejedores y tintoreros copiaron las pinturas y esculturas de los sepulcros egipcios, y se elaboraron tejidos de lino y de algod6n blancos 6 teñidos en rosa, amarillo, turquí, verde y negro, que eran muy afamados por su calidad y alcanzaban altos precios.

La ambici6n de Alejandro le indujo á dejar monumentos permanentes de su fama; y si destruy6 ciudades, edific6, en cambio, otras mayores.

Despu6s de la destrucci6n de Tiro, el Egipto se sometió al gran conquistador sin intentar siquiera la defensa. Comprendi6 la riqueza del pa6s y la favorable posici6n del Delta del Nilo, su genio soberano eligió una porci6n de la costa opuesta á la isla de Faro como 6rea de una gran metr6poli; por medio de una lengua de tierra uni6 la isla al continente, y dividi6 as6 el canal en dos partes, enfrente de la nueva ciudad. Alejandr6a fu6 edificada, seg6n el grandioso proyecto, sobre un circuito de doscientos once kil6metros, comprendiendo dos arrabales; dos magn6ficas calles de treinta metros de ancho y adornadas con templos, columnatas y palacios, la cortaban en 6ngulo recto. Estas dos calles formaban en el punto de su intersecci6n una soberbia plaza, desde donde se ve6an las naves que se dirig6an desde el mar hacia los dos puertos. Uno de los cuarteles de la ciudad estaba ocupado enteramente por los palacios y jardines del monarca; y pocos a6os despu6s fu6 depositado en el templo principal el cuerpo del gran fundador, encerrado en una caja de oro.

Los sucesores de Alejandro en Egipto fueron los Tolomeos, que elevaron á Alejandr6a al apogeo de su opulencia y grandeza. Tolomeo Filadelfo construy6 un faro de m6rmar blanco de 122 metros de altura, adornado de colum-

nas, que fué incluido entre las siete maravillas del mundo antiguo. Sus fuegos, encendidos durante la noche, guiaban á las naves sanas y salvas hasta el puerto. En el mismo sitio existe hoy un faro moderno. El lago Mareótide, al Sur de la ciudad, fué convertido en un tercer puerto, mediante un canal que comunicaba con el del Este. El puerto occidental era tan extenso y profundo, que las naves demasiado grandes para todos los demás podían anclar en él con toda seguridad y cargar y descargar sus mercancías. Una de estas colosales naves, enviada por Hierón, rey de Sicilia, como regalo á uno de los Tolomeos, se dice que tenía á bordo pequeños jardines con riachuelos para regarlos, un aparato para lanzar piedras, ocho altas torres, y que Arquímedes se vió apurado para hacerla navegar.

Las caravanas llevaban sus mercancías hasta el lago Mareótide, desde donde eran transportadas por canales al puerto de Alejandría. Las comodidades que esta ciudad ofrecía como mercado entre el Oriente y el Occidente, atrajeron á ella mercaderes de todos los países comerciales. Sus habitantes se hicieron por tal modo cosmopolitas, amalgamando las ideas y costumbres de todas las naciones.

Los Tolomeos, particularmente los cuatro primeros de este nombre, fomentaron, según queda dicho, el engrandecimiento de la ciudad. Tolomeo Lago ó Sotero estimuló á los extranjeros para que residieran allí, concediéndoles distritos donde podían habitar, y hubo un tiempo en que se contaban dentro de Alejandría cien mil hebreos. Aunque casi siempre en guerra, no olvidaba nunca este príncipe la protección al comercio; poseía una escuadra poderosa y gran número de barcos mercantes; promovió expediciones para extender los confines del comercio y pactó tratados comerciales con otros Estados.

Su hijo Tolomeo Filadelfo, animado del mismo espíritu, reparó el canal navegable entre el Nilo y el mar Rojo, que antes habían abierto el faraón Neco y el rey Dario y para acrecentar el tráfico interior, flanqueó con pozos las rutas de las caravanas. Arsinoe, Berenice y Myoshormos surgieron sobre las orillas de dicho canal, desde donde las mercancías eran transportadas á Cofto y Tebas. Durante su reinado se vanagloriaba de que ningún ciudadano estaba ocioso en Alejandría. Hasta á los ciegos y lisiados se les enseñaba á trabajar. El tejido del lino, la fabricación del vidrio y del papiro y las artes concernientes al comercio naval, ocupaban á la población, que por otra parte era abastecida de alimentos en abundancia, por el país más fértil del mundo. La base de la prosperidad así establecida, era bastante amplia para sopor- tar las devastaciones propias de las guerras civiles, ocasionadas por la locura é ineptitud de algunos de los Tolomeos sucesivos.

Tolomeo Evergete (ó sea Tolomeo III), al recoger la rica herencia de su padre, se propuso hacer de la capital de su reino la ciudad más docta, y al mismo tiempo la más comercial del mundo. Fundó una escuela para enseñar

todas las ciencias relacionadas con el comercio, é invitó á los filósofos de todos los países á considerar á Alejandría como su patria; entre los que aceptaron dicha invitación figura Eratóstenes de Cirene, quien concibió la manera de medir la tierra por métodos análogos á los empleados en nuestros días.

Tolomeo IV poseía una escuadra de más de 400 buques. La tripulación de uno de éstos se dice que constaba de 7.400 hombres entre marineros y soldados, y la magnitud que se le atribuye en las descripciones, es casi increíble. Su flota debía ser, sin embargo, muy potente, pues existen pruebas de que el comercio egipcio se extendía hasta el Euxino, y, por otra parte, el haber conseguido la supresión de las aduanas en el Bósforo, revela gran influencia.

Cleopatra, la última representante de esta célebre dinastía, aportó 400 naves á la escuadra de Marco Antonio; y cuando se perdió la célebre batalla de Accio, no pudo refugiarse en la India, porque los árabes habían pegado fuego á otra escuadra que poseía la célebre reina en el mar Rojo.

Cuando la destrucción de Cartago, en el año 146 antes de Jesucristo, el comercio de esta ciudad pasó á Alejandría, que recibió con esto un nuevo impulso, y se convirtió en un centro universal del comercio entre todas las naciones. En primer lugar, Alejandría recibía los productos del Egipto, de cuya nación era capital. Su vecina Cofto era el punto de partida para las caravanas de la Arabia y la India, del mismo modo que Kopt, su representante moderna, lo es ahora para las peregrinaciones á la Meca. Asia entera enviaba sus tesoros á Alejandría, desde donde eran distribuidos para los otros países, y, por último, Europa mandaba también sus productos al mismo mercado.

No existen, sin embargo, huellas de que tuviera lugar en dicha ciudad invención alguna que modificara esencialmente el comercio. Se han encontrado cuños de los Tolomeos que arguyen cierto conocimiento de la moneda; pero si bien estos cuños representan un progreso con respecto á las primitivas monedas egipcias, su origen es griego, como lo demuestran las inscripciones que contienen.

Alejandría tiene fama en la historia por la protección que en ella recibieron todas las ciencias y artes; y aun cuando su comercio languidecía bajo el gobierno militar de los romanos, su biblioteca contenía, según se dice, un volumen por habitante, cantidad que nunca se ha reunido en población alguna antes de la invención de la imprenta. Toda esta cultura quedó, sin embargo, perdida para la posteridad.

V.—ETIOPÍA

Etiopía es el nombre dado á la región del Nilo que se extendía sobre la primera catarata de Assuda, y que comprendía la Nubia y la Abisinia. Pero este mismo nombre fué también aplicado á toda la región de Africa al Sur del Egipto, aludiendo al color de sus habitantes. Su primera capital fué Meroe, cuyos restos, á falta de recuerdos escritos, dejan comprender su gran antigüedad. Meroe se hallaba situada sobre una porción triangular de terreno, limitada por bifurcaciones del Nilo Azul y Blanco, y de algunos centenares de kilómetros de longitud. Constituía una provincia fértil, rica en maderas y minerales, y cuyas colinas encerraban minas de oro. Sobre la superficie de este terreno se ven esparcidas en gran profusión ruinas de pirámides, sepulcros, obeliscos y templos que, fabricados de piedra arenisca, muestran la acción voraz del tiempo, más señalada que sobre los monumentos egipcios. Pocos de sus jeroglíficos han podido descifrarse; pero estos escasos datos hacen probable la opinión de que Meroe fuera la cuna de las artes y las ciencias, es decir, de la civilización. Por otra parte, algunos escritores atribuyen la civilización de Meroe á la emigración de la casta de los guerreros egipcios bajo el reinado de Psammético. Pero bien sea que la población del Egipto procediera de Nubia, ó viceversa—pues esta cuestión está aún por resolver,—lo cierto es que Etiopía era un reino poderoso y civilizado en tiempos remotísimos, y que nunca se hizo de él más que una conquista nominal. En Egipto reinaron dinastías enteras de príncipes etiópicos, y mientras la terrible barrera de sus desiertos aseguraban á Etiopía contra toda invasión, su capital se encontraba abierta al comercio con todos los países de la tierra. Numerosos pozos que podrían llamarse artesianos, socavados en el suelo arenoso de la Libia, comprueban la existencia de un gran comercio de caravanas con el centro de Africa. Los naturales de Meroe fundaron también en el mismo desierto la ciudad de Ammon, cuyo templo era, como la sala de los camellos en Palmira, una especie de campamento para las caravanas. En una expedición contra Ammon, fué sorprendido el ejército de Cambises por un turbión de arena, y quedó sepultado en el desierto. Debió también su origen á los meroeses la ciudad de Nápata, actualmente Merawe. El comercio oriental de esta gran capital llegaba hasta la India, y existe la tradición de que un canal que unía al Nilo con el mar Rojo por Mera, formaba una importante vía comercial. Por otra parte, una vía de caravanas á través del desierto árabe enlazaba el mar Rojo con el Golfo Pérsico, y de un modo análogo existía comunicación con Egipto y con Cartago, á través del gran Lepti. Meroe era, por lo tanto, uno de los principales mercados de su época, y el reino de que era capital

alcanzó su máxima prosperidad hacia el siglo VII ú VIII antes de Jesucristo.

En la Etiopía, el Nilo, flanqueado por altas márgenes que impiden su desbordamiento, consiste en una serie de rompientes y cataratas que le hacen difícilmente navegable á través de muchos centenares de kilómetros. Las montañas se aproximan por ambos lados al cauce del río, de suerte que el valle no excede en algunos puntos de unos diez kilómetros. El territorio meridional de las mesetas abisinias es el más húmedo y fértil. El riego en las regiones más áridas se efectuaba por medio de toscos canales, y las tribus limítrofes vivían de la caza de avestruces y elefantes.

Cinco naciones diferentes habitaban la Etiopía; los meroeses, los trogloditas, los macrobios, los nubios y los egipcios (la casta de los guerreros); pero de todas ellas, las primeras eran las más civilizadas por todos conceptos, los agricultores, los mercaderes, los filósofos y los sacerdotes.

La Historia no dice nada respecto de la decadencia del reino etiópico. Durante el reinado de Augusto (22 antes de J. C.) los romanos hicieron prisionera á Candace, reina de Etiopía, sin lograr apoderarse del país, y posteriormente no se tienen noticias de la vida de aquel pueblo.

VI.—GRECIA

Grecia ocupaba en los tiempos antiguos casi la misma área que el moderno reino del mismo nombre. Bañada por el Mediterráneo en tres de sus lados, y con costas profundamente dentadas, todas sus partes son de fácil acceso por mar; y así, aunque unida al continente, su carácter es más bien insular. A lo largo de la costa occidental se extiende una serie de grandes islas, desde Corfú hasta Cérigo, mientras al Oriente se halla rodeada por las Cicladas. El nombre de archipiélago, aplicado primeramente á las numerosas islas del mar Egeo, se hizo después común á todo grupo de islas en general. A través de toda la península existen barreras montañosas que separan unas de otras regiones, y la diversidad de forma y de productos que distinguen los suelos de ellas, se reflejaba en los caracteres é instituciones de sus habitantes.

Se carece de recuerdos auténticos acerca de la fundación de Grecia como nación; pero sus rasgos característicos fueron eminentemente originales, debiendo el mundo á este país ideas y pensamientos nuevos, que se separan considerablemente de la monotonía oriental. Así como la inmovilidad era el principio dominante en Egipto, la inquietud forma el distintivo de Grecia, que se componía de muchos Estados desemejantes por el dialecto, las leyes y las industrias, pero todos compenetrados del amor á la libertad y á las grandes empresas. Un pueblo así tenía que ser forzosamente colonizador y comerciante. Ninguna ciudad griega encerró jamás en su seno las riquezas de Cartago ó

de Tiro; pero la república de Atenas alcanzó, durante su florecimiento, una prosperidad á que no había llegado nunca la misma Babilonia.

Existen muchas alusiones á las primitivas é íntimas relaciones entre griegos y fenicios, y en Atenas misma se encontraron monumentos con inscripciones fenicias en conmemoración de ciudadanos de Tiro, Sidonia y Cizio que habitaron en ella, una de cuyas inscripciones puede estudiarse en el Museo británico. Los fenicios denunciaron las minas griegas y proveyeron á los griegos de estaño, del que hacían grande uso; en cambio se llevaban de Grecia el hierro elaborado. Pero pronto se emanciparon los griegos de los fenicios y se convirtieron en sus rivales más encarnizados.

Corinto, Élide, Argo, Messenia y Ática eran los principales Estados comerciales desde donde se difundieron los colonos por el archipiélago adyacente, multiplicando los mercados. La colonización era un carácter distintivo de la nación griega y de su política. En el Asia Menor se fundaron establecimientos eólicos, dóricos y jónicos, surgiendo numerosas ciudades y entre ellas Mileto, Éfeso, Smirna y Focea, las cuales disputaron particularmente á los fenicios los beneficios del tráfico oriental y occidental. La famosa vía regia de las caravanas entre Sardi y Susa, competía con la vía marítima en la importación de los tesoros de Persia. Smirna era el florón de Jonia, el adorno de Asia, y Éfeso era celebrada por sus riquezas y esplendor. Mileto iba en zaga á Tiro en el lujo y opulencia, y los colonos procedentes de esta ciudad se establecieron alrededor del Euxino, abriendo al tráfico este nuevo Mediterráneo y fundando las primeras colonias griegas en Egipto, entre ellas Nancrátides, sobre el Nilo. De igual modo fué fundada por los griegos Cirene, en África. Marsella era una colonia de Focea, de lo cual se vanaglorían sus actuales habitantes. Tarento, Sibari y Crotón ó Catrón, eran las ciudades principales de la Magna Grecia, así como Siracusa y Agrigento lo eran de Sicilia. El patriotismo sugirió á los griegos la idea de dar á sus colonias los nombres de la madre patria y de designar á sus habitantes con el nombre común de helenos.

De igual manera que todos los navegantes primitivos en general, los griegos fueron impulsados á construir naves más bien por afición á la piratería que al comercio. Tucídides presenta á los habitantes de las playas é islas como gentes que, una vez vencidos los riesgos de un viaje desde una á otra costa, se convertían en verdaderos salteadores, y vagando en busca de botín, caían sobre las poblaciones aisladas é indefensas, despojándolas de cuantos objetos de valor encontraban en ellas, considerando como gloriosos tales actos.

Navegantes audaces en un principio, colonizadores y comerciantes pacíficos más tarde, surgió entre ellos una clase diferente de la nobleza, y opulenta, no por las posesiones territoriales, sino por los bienes muebles. Esta clase fué congregándose en ciudades, instituyendo Gobiernos para la protección de vidas

y haciendas y prosiguiendo el tráfico para acumular nuevas riquezas. Satisfechas sus primeras necesidades, nació pronto entre sus individuos el gusto del lujo y la comodidad. La arquitectura y la escultura, la orfebrería y las labores en metales preciosos, alcanzaron un grado de perfección excepcional. Cultivaron también el estudio y la contemplación de tal suerte, que la filosofía griega ejerció después gran influencia sobre el pensamiento humano.

Atenas y Corinto fueron asiento en primer término del comercio en la Grecia propiamente dicha. Atenas poseía tres puertos, de los cuales el Pireo, que era el más importante, se hallaba circundado por una muralla de 18 metros de alto y de una anchura tal, que podían pasar por ella dos carros, estando también unida á la ciudad por una doble muralla de ocho kilómetros de longitud.

El Ática no producía más que la mitad del grano consumido por los atenienses, siendo éste, por consiguiente, el artículo más importante de la importación. Se traía de Egipto, Palestina y Sicilia; pero el gran granero de Grecia eran Crimea y Ucrania. Tracia y Macedonia enviaban maderas; del África llegaban el marfil y el oro, y de Egipto, las telas y el papel, mientras que la guerra proporcionaba numerosas falanges de esclavos blancos y negros procedentes de las regiones más apartadas de Europa y África. Con los escitas, situados al Norte del mar de Azof, se hacía un comercio de pieles, oro y caballos.

Atenas tuvo el monopolio del comercio griego por espacio de más de cincuenta años. La exportación consistía principalmente en vino, aceite, higos, cera y miel del monte Himeto, la más exquisita del mundo. En los depósitos del Pireo se encontraban artículos procedentes de todos los mercados; la libertad comercial absoluta concedida por los atenienses, atraía á su puerto los productos más escogidos del mundo conocido, desde las regiones nevadas del Norte hasta los ardientes arenales del Mediodía. En cambio, los objetos elaborados en sus telares, fundiciones y talleres partían en todas direcciones para refinar é idealizar las costumbres del género humano.

Corinto tenía fama de ser la ciudad más lujosa de Grecia, y su nombre ha quedado, por lo mismo, como símbolo de la profusión. Su situación sobre el istmo que une el continente á la península llamada actualmente de Morea, le hacía dueña de dos puertos y le daba el dominio del mar por ambos lados, es decir, hacia Italia y hacia el Asia Menor. Corinto no prosperó tan rápidamente como Atenas, pero su florecimiento duró más tiempo. Fué una ciudad poderosa y notable, tanto por sus manufacturas como por su comercio, pero sobre todo por sus labores en metal y cerámica. El orden arquitectónico que toma nombre de esta ciudad, demuestra que el arte corintio llegó también á una gran perfección. Los romanos, en sus descripciones, dicen que contenía un número de estatuas mayor que el de todas las ciudades que habían conquistado.

Bizancio se hallaba situada tan felizmente, que la sagacidad de los colonizadores griegos al escoger su emplazamiento ha adquirido, por el curso de los acontecimientos, la categoría de verdadera presciencia. En los confines entre Europa y Asia enlaza ambas orillas del Bósforo. Dueña del Euxino, y en el término de las líneas de caravanas, llegó á convertirse en emporio del mundo conocido. Granos y pieles de Ukrania, pieles finas de Siberia, esclavos de Circasia, pescados salados, cera, miel y toda clase de ganado, podían adquirirse en su mercado á cambio de aceite y vino. Ya en aquel tiempo Crimea y la Rusia meridional eran los graneros de las naciones más cultas, y para promover su comercio, los griegos edificaron ciudades de madera á lo largo de las orillas del Euxino. Bizancio, estaba en comunicación, mediante el comercio de caravanas, con las orillas del Ganges y la China, y sus bazares se hallaban llenos de sederías, perlas y piedras finas, especias, bálsamos, marfil, oro, tejidos de algodón y de lino, y géneros indios. Los objetos que se exportaban en cambio, eran el coral y el ámbar, pescados en las costas del Mediterráneo, y objetos de vidrio y cristal. Floreció esta ciudad con el nombre de Bizancio durante unos mil años (desde el 658 a. de J. C. al 330 d. de J. C.). Fué ocupada alternativamente por los atenienses y los espartanos durante las guerras del Pelopóneso, y después de la expulsión de los últimos por Trasíbulo (390 años a. de J. C.), permaneció independiente por espacio de algún tiempo. Más tarde se apoderaron de ella los macedonios. Severo la conquistó en el año 156 después de J. C. mediante un asedio de tres años, destruyendo una gran parte de ella. Constantino la reedificó en el año 330, dándole su propio nombre y trasladando á su seno la corte del imperio de Roma.

La isla de Creta poseyó largo tiempo un comercio extenso, y hay quien afirma que contaba más de cien ciudades; pero pronto cayó en decadencia. Un proverbio antiguo decía que los cretenses mentan siempre, y esté vicio es bien sabido que se opone á un éxito comercial, honrado y duradero.

El afán de poseer á Chipre que se manifestaba en los fenicios, fué probablemente el primer estímulo para el tráfico en el Mediterráneo. A semejanza de Creta y Chipre, Rodas debió á su excelente situación su comercio, desproporcionado con respecto á sus naturales recursos. Tenía un clima agradabilísimo, y su suelo producía excelentes vinos. Una estatua de Apolo, llamada el Coloso de Rodas, se hallaba montada en la embocadura del puerto, sosteniendo un faro con la mano extendida. Según se dice, se emplearon trescientas veinte toneladas de metal para construirla en doce años, y tenía de altura cuarenta cúbitos, ó sea unos treinta y dos metros. A los cincuenta y seis años fué derribado el Coloso por un terremoto, en el 224 a. de J. C. Algunos fragmentos permanecieron en el sitio donde habían caído durante cerca de mil años, siendo después exportados sobre novecientos camellos por un hebreo que los compró á uno de los generales del califa Otmán. Rodas volvió á surgir de sus

ruinas, y continuó haciendo el comercio de transportes en Levante, hasta que los romanos le arrebataron la libertad. A esta ciudad se debe probablemente la fundación del derecho marítimo y el sistema de los seguros.

Mileto, la reina de la Grecia asiática, frente á la desembocadura del Mandro, contaba ochenta colonias. Sus marineros se aventuraron á extender el comercio más allá de las columnas de Hércules, pero sus principales establecimientos estaban en el mar Negro; poseía inmensos ganados, y gozaba de renombre por sus fábricas de lana. Era el emporio de Lidia y de Frigia, cuyos productos exportaba en distintas direcciones. Después de una inútil resistencia, Mileto fué convertida en ruinas por Alejandro Magno.

Colonias de Corinto fundaron á Siracusa, que se hizo, por último, capital de Sicilia. Fué una de las colonias griegas más famosas, y su prosperidad y riqueza se apoyaban, como las de la madre patria, en el comercio. En su apogeo tenía un circuito de 334 kilómetros, y el esplendor de sus edificios, contruidos de piedras labradas en las cercanías, no cedía al de ninguna otra ciudad, incluso Cartago. Los atenienses y los cartagineses asediaron sucesivamente á Siracusa, siendo rechazados ambos con grandes pérdidas. Siracusa tiene renombre como residencia de Arquímedes, quien con sus ingeniosas invenciones mecánicas ayudó á sus conciudadanos á resistir contra los romanos. Después de conquistada por Marcelo (212 antes de J. C.), fué Siracusa la ciudad principal de la provincia romana de Sicilia.

Como provincia romana, Grecia conservó la supremacía comercial. Los romanos debieron á los maestros griegos casi todo su saber en las letras y la filosofía, y no abrigaron hacia este pueblo los celos que les inspiraban los cartagineses en virtud de la rivalidad militar; así, la política romana con Grecia fué simplemente de conquista, pero no de destrucción.

Nos toca ahora considerar los beneficios otorgados al mundo en general por el comercio y la refinada cultura de los griegos. Y en esta investigación, se concentra casi todo nuestro interés en Atenas, pues hay que dejar aparte la altivez y tosquedad espartanas. El desprecio de la industria y la falta de sana economía que se destacan en las leyes de Licurgo, podrán hacer á un Estado temible, pero no verdaderamente grande y estable.

La fuente de la riqueza del comercio y el poder de los Estados griegos era una industria desarrollada en alto grado y extensamente difundida. Corinto producía lo que en la actualidad corresponde á la industria de Birmingham y Sheffield; Atenas era el centro de las manufacturas que hoy encontramos divididas entre Leeds, el condado de Stafford y Londres, tales como tejidos de lana, tintorería, fábricas de cerámica, objetos de oro y plata, y construcción de naves. Los ciudadanos eran grandes manufactureros, armadores de buques y mercaderes que tenían sus factorías á lo largo de toda la costa del mar Negro y del Mediterráneo. Los que se consagraban al estudio de las ciencias

eran hijos de estos ciudadanos, y se hallaban también familiarizados con el comercio y la industria. Tales era un negociante en achiote; Sócrates, un tallador de piedras; Aristóteles un farmacéutico; Platón y Solón no eran tampoco extraños al comercio. En la antigua Grecia, el sabio hablaba el mismo lenguaje que el comerciante, y el espíritu de este último no estaba menos cultivado que el del filósofo, sin otra diferencia que el sentido en que se dirigía su respectiva instrucción. Además, las instituciones democráticas ponían á los unos en contacto inmediato con los otros. Los treinta y ocho capítulos de los *Problemas* no son en realidad otra cosa que una serie de cuestiones propuestas por comerciantes, artistas, músicos, arquitectos é ingenieros, que Aristóteles trató de resolver hasta donde alcanzaban sus conocimientos.

Hasta el tiempo de Pericles, ningún otro país del mundo antiguo reunió condiciones tan favorables al progreso de la ciencia como Grecia, en virtud de su estado social y de la intimidad de relaciones entre las clases productoras y las más inteligentes. Pero Grecia era un Estado con esclavos, y en la esclavitud estaba el obstáculo que contenía su civilización dentro de límites infranqueables. El trabajo servil debilitó á la República, y juntamente con la vanidad política, resultado de la riqueza y el poder, minó las artes mecánicas, haciendo decaer en el concepto público la industria libre, y trayendo consigo la languidez del comercio. Los gastos crecían, y la producción menguaba; á la economía sustituyó el derroche, y entretanto las dificultades políticas suscitaban conmociones populares, y las necesidades domésticas ultrajes á los mercaderes de granos.

Debemos á Grecia la invención de la moneda. En Esparta circulaban señales de hierro y cuero, á las que se atribuía un valor convencional. Atenas dió á luz las monedas de oro y de plata, y el tipo de su valor se mantenía con tanto cuidado y severidad, que fueron aceptadas sin el menor escrúpulo por todos los demás Estados. Las licencias para el ejercicio de ciertas profesiones tuvieron también su origen en Atenas, donde se dieron leyes contra la usura, al mismo tiempo que se castigaba severamente á los deudores. El fraude premeditado se penaba con la muerte, y los defraudadores eran vendidos y mantenidos en esclavitud hasta que hubieran ahorrado lo necesario para rescatarse. Platón estuvo en peligro de caer en esclavitud por débitos, pero sus amigos lo rescataron. Existía un registro público de las deudas particulares, que cualquiera podía consultar.

A Corinto debemos la creación de los Cónsules en los puertos mercantiles. Estos Cónsules eran comerciantes que conocían los usos y costumbres de los pueblos con los que sus ciudadanos tenían relación comercial, y que servían de árbitros cuando surgía algún conflicto.

En Alejandro Magno se juntó, sin duda, al amor á la conquista, el deseo de universalizar el comercio griego. Soñaba con conquistar el Oriente, Car-

tago, Italia y la Europa occidental, de cuyo grupo de países debía ser centro el suyo nativo, y Babilonia el gran emporio asiático. Su carrera, truncada prematuramente, contribuyó, sin embargo, á la realización en parte del resultado perseguido; pues mediante las guarniciones griegas que residieron en todas partes, el lenguaje de este pueblo se difundió extensamente y originó un vivo deseo de entrar en relaciones con él.

VII.—ROMA

Por espacio de más de mil años la conquista fué la política de los romanos, pueblo esencialmente guerrero. Pero la guerra destruye siempre los medios de subsistencia, y por esto, cuando examinamos la industria y el comercio de los romanos con el propósito de determinar qué parte de nuestra presente prosperidad se debe á ellos, surge al mismo tiempo la cuestión de cuánto vino á perderse por la represión ó anulación del genio y de la individualidad de las naciones que sometieron á su dominación. El espíritu patriótico que induce á los hombres á morir por su patria, perdió toda fuerza por una sumisión general á Roma. Y el sentimiento de cariño á ésta no podía ser muy fuerte, cuando el único lazo que unía las provincias á la capital, era el de la sumisión y el tributo. La caída de Roma dejó, si se permite la frase, desnacionalizados á todos los Estados europeos. Y así, á aquella espuria civilización siguieron luego siglos de barbarie.

Mientras los territorios romanos fueron limitados, es decir, hasta el tiempo de Alejandro, se hacía honor á la agricultura, y los mismos regidores del Estado cultivaban sus campos. Pero cuando la riqueza de Roma creció por las conquistas, el cultivo de la tierra y las industrias anexas se hicieron ocupaciones serviles, de suerte que los ciudadanos pobres, que habrían sido hábiles cultivadores si no hubieran existido esclavos, se convirtieron en mendigos que vivían á expensas del Estado y que alimentaban toda conmoción ó cambio político. En las obras de los escritores romanos se encuentran alusiones que demuestran que los ciudadanos no despreciaban los beneficios mercantiles; y que cuando un senador podía ilegalmente, y bajo un nombre ficticio, inmiscuirse en el comercio de los esclavos ó de los cereales, ó recabar mayores ventajas de la pericia de sus propios esclavos, cesaba su aversión al tráfico. Craso y Catón hicieron de esta manera gran parte de sus riquezas.

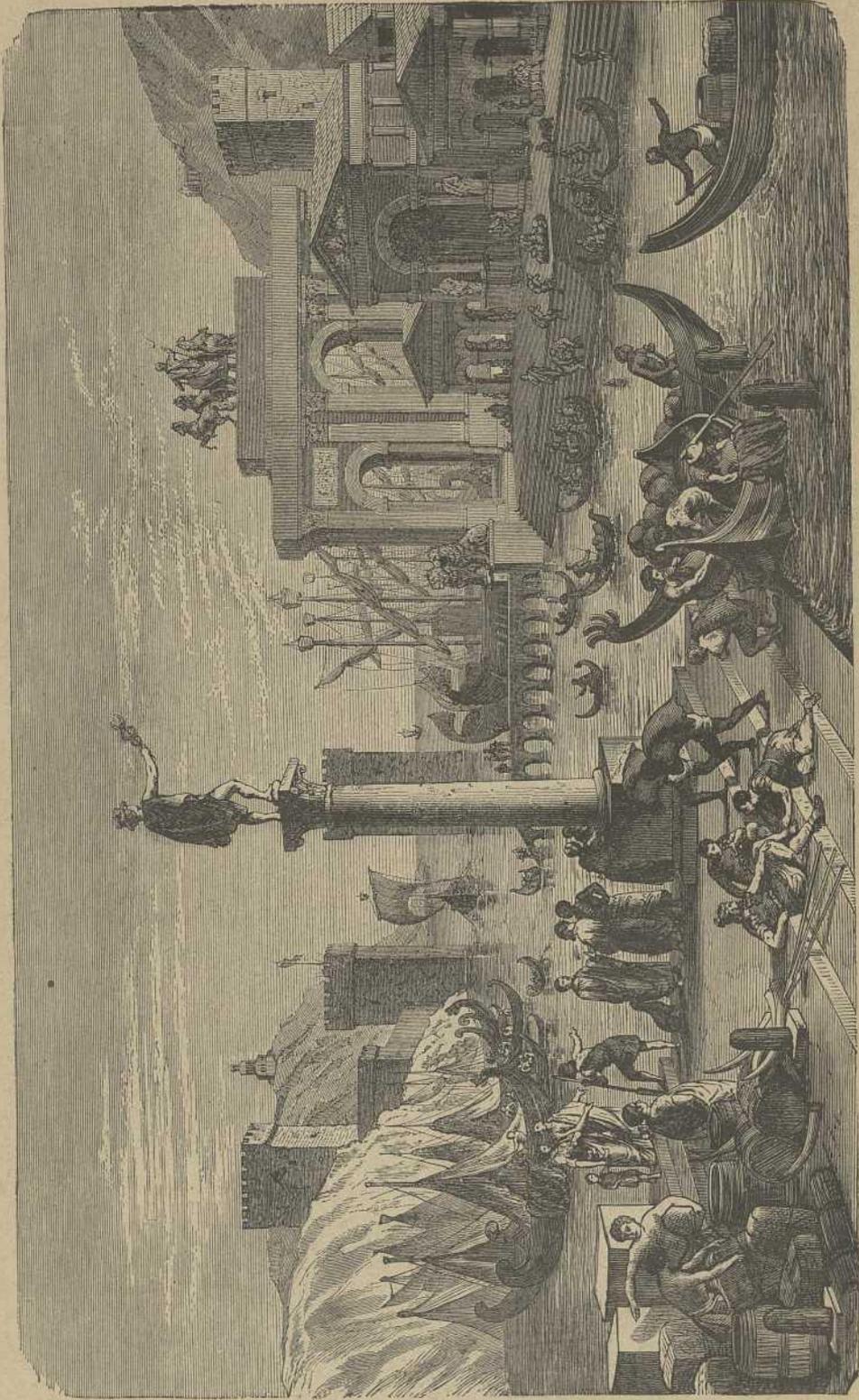
Roma, como capital del mundo adonde convergían los tributos por mil partes, dilapidaba suntuosamente sus tesoros de un modo nunca visto antes ni después. Se hizo un mercado cosmopolita, al que afluían los productos de todos los climas, de modo que sus mercaderes gozaban de las ventajas de un comercio universal, sin los inconvenientes que entrañan los grandes viajes. En

los tiempos primitivos, cuando las necesidades eran menores, se instituyó una corporación de mercaderes, que luego fué abandonada. Los mercaderes de fruta y granos prosperaban en el comercio doméstico; los artesanos formaban una centuria especial, y los curtidores de pieles y cueros eran industriales hábiles y prósperos. La tejeduría y la tintorería vinieron pronto á sumarse al corto número de sus industrias manufactureras. La capital no fué nunca más que un depósito donde se importaba todo, pero de donde nada peculiar suyo era exportado. Así, el grano llegaba de Sicilia, de Cerdeña y de Egipto; el ámbar, del Báltico; los tejidos finos, de Malta y de Mauritania; las sedas y piedras preciosas de las Indias, por caravanas. Los productos de la agricultura, la minería y la industria de todas las provincias, así como las obras más preciosas del genio y del capricho, se hallaban á disposición de una aristocracia pródiga, formada de ciudadanos opulentos, generales victoriosos y gobernadores provinciales que volvían á Roma para derrochar los tesoros acumulados por la avaricia oficial. Los ingresos del tesoro eran prodigiosos. Las fortunas privadas de algunos de los ciudadanos superaban á la riqueza de muchos reinos modernos.

Craso solía decir que no era rico el que no podía mantener un ejército, y él poseía cerca de cincuenta millones solamente en tierras. Scauro, hijastro de Sila, edificó un anfiteatro capaz para ocho mil personas, apoyado sobre trescientas sesenta preciosas columnas de mármol y doradas, y adornado con tres mil estatuas; y aun haciendo gastos tan enormes, no consiguió disipar las riquezas que su padre le había dejado.

Aunque las casas romanas eran relativamente pequeñas, las sumas invertidas en su construcción y arrendamiento exceden á las correspondientes en las naciones modernas. Afirma César que la casa de Clodio el tribuno costó tres millones de liras. También ofrecen ejemplos del lujo romano las fincas de recreo en los alrededores y en el campo. Los baños ocupaban áreas inmensas. Se consideraban como cosas necesarias pesqueras para los peces y las anguilas, á que eran muy aficionados los romanos, jaulas para las aves, parques inmensos para la caza, y en las casas existían estancias para todas las partes del día y todas las estaciones del año.

La sensualidad llegó al colmo durante el tiempo de los emperadores. Al gusto por la profusión se añadió lo golosina y la glotonería. Marco Antonio sirvió doce jabalíes enteros á otros tantos convidados. Calígula disolvía neciamente las perlas más preciosas en el vinagre. Se mataban miles de pavos reales y ruiseñores sólo para extraer los sesos. Vitelio y Heliogábalo han venido á quedar considerados como prototipos de la glotonería. Lúculo, epicúreo más refinado, dedicó sus salones á ciertas deidades, y en cada uno de ellos tenía una lista de manjares. Cuando invitaba á sus amigos Pompeyo y César, ordenaba á sus siervos que sirvieran la cena en Apolline (sa-



Trafico en un antiguo puerto romano.

lón de Apolo), y explicaba á sus huéspedes, maravillados de tanta magnificencia, que era costumbre de su casa gastar 37.500 libras italianas en cada banquete dado en aquella sala.

La extravagancia en el vestir correspondía á la de la mesa. Lúculo prestó cien vestidos de púrpura, y ofreció doscientos á los actores de ciertos juegos públicos. Se cuenta del romano Apicio que habiendo con derroches insensatos, reducido á sólo dos millones su inmenso patrimonio, se suicidó por sustraerse á la miseria. Cuando César iba á partir para España con objeto de asumir su gobierno, fué arrestado por sus acreedores, á quienes debía cuarenta ó más millones, y no le dejaron marchar sino mediante la fianza de Crespo. Pocos años de gobierno bastaron, sin embargo, á César, no solamente para pagar sus deudas, sino para comprar en Roma su popularidad. Pero Marco Antonio superó á todos; se dice que en pocos años de administración en el Asia Menor, se apropió un millar de contribuciones, haciéndolas pagar dos veces al año, en lugar de una sola.

La dominación romana era desfavorable al comercio. Los productos de la tierra decaían á medida que ésta se romanizaba. Pero, por otra parte, los romanos eran demasiado sagaces para quedar satisfechos con la simple conquista; y aunque odiaban el trabajo, estimularon hasta cierto punto la industria en los países que caían bajo su dominio. Fomentaron el sentimiento de la socialidad incorporando los pueblos conquistados como partes constituyentes del Imperio. Hicieron caminos y puentes, construyeron ciudades y acueductos, y pusieron en cultivo una gran parte del suelo. También dieron impulso á las artes y las ciencias de los griegos y extendieron su civilización á otras muchas comarcas.

Al hacerse los romanos dueños supremos del mundo, pusieron fin á las guerras civiles incesantes entre los pequeños Estados rivales, y establecieron un comercio libre y una comunidad de intereses en todas sus provincias. El primer servicio prestado por ellos al comercio, fué el de hacer fáciles y seguras las comunicaciones recíprocas entre todos los países. Sus grandes obras de este género se difundieron por todas las provincias, desde Britania hasta el Éufrates; y muchos de estos caminos eran tan anchos y bien construídos, que aún subsisten algunos en buen estado de conservación. Sobre estos buenos caminos vino á establecerse el sistema de postas ó estaciones en las que los correos al servicio de los emperadores podían cambiar sus caballos, cuyo sistema se dice fué introducido por Ciro. La posta no llevaba más que los despachos públicos.

Nuestros sistemas monetarios y bancarios fueron fundados sobre los de los romanos. En Roma existían Bancos gubernativos, Bancos privados, y Bancos de préstamos. La desfavorable prevención con que era juzgado allí el préstamo con interés, hacía que los banqueros privados gozasen de poca esti-

mación; pero los Bancos gubernativos eran administrados por personas de alta categoría. Los Bancos de crédito prestaban por cierto término y sin interés sobre los terrenos ú otras propiedades.

Constantino reedificó á Bizancio en el año 330 de la Era de J. C., dándole su propio nombre y estableciendo en ella la corte de su Gobierno; pero la ciudad eterna, Roma, no podía ser despojada tan fácilmente de su rango de capital. La remoción de esta capitalidad condujo pronto á la división del mundo romano en dos imperios, oriental y occidental respectivamente. Constantinopla fué el centro de un poder romano de nombre, pero de carácter griego.

Hemos visto cómo, después de la conquista de Cartago, de Grecia, del Egipto y del Oriente, fué inundada Roma de riquezas mal adquiridas. Sus ciudadanos hacían del lujo el fin principal de la existencia, y se entregaban á todos los vicios y corruptelas. Por último, la Europa meridional y occidental fué ocupada por pueblos bárbaros que echaron por tierra el poder, tan grande ya, de Roma. La caída del Imperio occidental señala una época en la historia política y comercial. Las relaciones entre los diversos pueblos cambiaron por completo en aquel período, que es como la línea de separación entre la Historia Antigua y la de la Edad Media.

VIII.—ETRURIA

La Etruria (Toscana moderna), nación grande y culta, antes de la fundación de Roma, es un ejemplo de país poderoso, cuya literatura quedó perdida y cuya lengua se extinguió, y es hoy casi indescifrable como la de Cartago, por lo que no es posible reconstituir su historia más que en los escritos de sus enemigos, y su refinada cultura en las obras de arte sepultadas en el suelo. Los romanos llamaban á este pueblo etrusco, y los griegos tirreno; pero ellos se llamaban á sí mismos rasenos. Las relaciones de sus orígenes son puramente especulativas, toda vez que no puede aprovecharse en este género de investigaciones el auxilio que presta el idioma como guía segura. Existen algunos pocos indicios de su origen asiático, pero mezclados con pruebas de una mezcla de razas.

En la infancia de Roma, los etruscos habían extendido su poder desde la base de los Alpes hasta el Golfo de Trento, y rechazados por vecinos hostiles, subsistieron siempre, como un pueblo floreciente y fuerte, en la Etruria propiamente dicha. Después de una larga lucha por su independencia, se vieron obligados á ceder á la potencia creciente de Roma. Más tarde fueron libertados y abandonaron su lenguaje nacional para confundirse con el carácter general de ciudadanos romanos.

La Etruria era renombrada por su fertilidad. Su suelo producía grano,

vino, aceite y lino en gran abundancia. Su situación marítima daba al pueblo el imperio de una gran parte del Mediterráneo, que tomó por ello el nombre de mar Tirreno. Los productos naturales del país proveían en abundancia los materiales para la construcción naval, pues los Apeninos estaban cubiertos de selvas, y el lino suministraba las telas para las velas. Estas ventajas hicieron que el comercio fuera el desarrollo natural de la vida etrusca. Los habitantes de este país se consideraban dueños absolutos del Mediterráneo, y eran hostiles á toda otra nación que les disputara el derecho de comerciar en sus aguas. Las colonias griegas de Sicilia, reunidas bajo el mando de Herón, tirano de Siracusa, atacaron á la escuadra etrusca y la derrotaron en el año 464 antes de J. C. Las enemistades así suscitadas, no se aplacaban fácilmente, y durante un siglo entero los etruscos movieron reiteradamente guerra á los siracusanos y demás griegos de Sicilia.

Los etruscos se enriquecieron por la agricultura y la ganadería, no menos que por el comercio y la piratería, y mandaron sus granos á Roma en cuanto fué ésta fundada. Pero se afeminaron después en la abundancia; se aficionaron demasiado á la ostentación y al sibaritismo; bebían en tazas de plata y usaban trajes ostentosos y ricamente adornados. Los satíricos romanos les ridiculizaban como glotones barrigudos, y Virgilio les reprocha de abandonarse á toda clase de placeres sensuales. Sin embargo, los romanos adoptaron muchas de sus instituciones y mandaban la juventud de su nobleza á que se educara entre ellos. El arte y la ciencia florecían en Etruria, y la religión iba unida á todos los actos domésticos y nacionales. Su mitología comprendía dos clases de deidades; unas veladas, que nunca eran visibles á los hombres, y otras sometidas á las anteriores, ó de categoría inferior.

Los principales puertos eran Pisa, Populonia, Adria, sobre la costa al Sur del Po, y Spina. Por estos puertos se importaba incienso para los sacrificios; marfil y metales preciosos para las manufacturas. Los etruscos eran peritísimos en toda clase de labores en plata, oro y otros metales. Su alfarería era muy buscada en toda Italia; los artísticos vasos encontrados en sus tumbas parece, sin embargo, que fueron obras de colonos griegos. Valientes en sus concepciones pictóricas, arquitectónicas y escultóricas, los etruscos tomaban parte en las edificaciones romanas y enseñaron á los romanos el uso del arco en la construcción. Las figuras, existentes todavía, de la Loba y del Orador, fueron consideradas como obras maestras de la estatuaria en bronce, aunque algunos críticos las atribuyen á artistas griegos. Las lámparas etruscas del mismo material fueron muy solicitadas por los atenienses hasta los tiempos de Pericles.

IX.—SUMARIO DE LA HISTORIA DEL COMERCIO EN LA ANTIGÜEDAD

Examinando y comparando atentamente los hechos de la Historia, podemos llegar á conclusiones, con grandes probabilidades de certeza, relativas al origen, desenvolvimiento y límites del comercio del mundo oriental, fenicio, griego y romano, infiriendo de ellas hasta qué punto los principios y las influencias antiguas han moldeado el progreso y la civilización moderna.

El comercio, bien se considere procedente de las comarcas regadas por el Cathai, bien de las llanuras de Shinar, ó del delta del Nilo, siguió su curso benéfico hacia el Occidente, hasta que se detuvo, concentrándose en Roma.

La Bactriana, medio de comunicación entre el remoto Oriente y la Caldea, aparece en los recuerdos primitivos de las transacciones mercantiles, como enriquecida ya con los tesoros de la India y de la China, que transmitía á los imperios más importantes de Asiria y Babilonia.

Los diferentes medios de comunicación comercial por vehículos terrestres, fluviales y marítimos, fueron utilizados primeramente por los fenicios, cuyas expediciones, dispersas en todas direcciones, les dieron la primitiva posesión del comercio universal, así como de sus principales mercados. Una vez familiarizados con el mar libre, el tráfico fenicio se ayudó de los monzones para los viajes á la India, exploró el Mediterráneo, y legó á los griegos el arte del comercio.

El tráfico terrestre y fluvial, la forma dominante de transporte en manos de los hebreos y otros, cayó pronto en desuso, por ser la más dispendiosa, excepto en cuanto formaba parte de la cadena del comercio marítimo, mucho más extenso.

Durante el período greco-romano surgió Cartago, tanto de las virtudes como de los vicios de su parentela fenicia. Su gran oportunidad quedó evidenciada cuando cesó la supremacía fenicia después de la guerra pérsica. De igual suerte su decadencia se manifiesta desde el establecimiento de Alejandría, su rival.

En la mente de Alejandro parece que se agitó el proyecto de un imperio comercial universal, cuyo primer potentado fuese él mismo, Grecia el centro, Babilonia el principal emporio, y los deltas del Indo y del Nilo las vertientes. Sería inútil discurrir sobre el mérito de un proyecto cuya realización hubiera podido cambiar los destinos del mundo, pero que dependía de un éxito militar no interrumpido, y más bien de una vida que se extinguió prematuramente.

Del comercio fenicio, griego y cartaginés formaba parte integrante la comunicación sistemática entre estos pueblos, dando origen á un acrecenta-

miento en el número de las ciudades civilizadas y de los depósitos comerciales, y formando los modelos de la moderna colonización. Pero todo este comercio fué últimamente absorbido por Roma, cuyo desprecio á la industria pacífica fué sólo en parte compensado por la excelencia de sus imperiales caminos y otros progresos verificados en los medios de transporte.

Con la disgregación del Imperio occidental quedó el comercio oriental confinado en el Asia, mientras en Europa, durante la emigración de las razas germánicas, sólo conservó Bizancio cierta vitalidad, que fué luego germen de un nuevo desenvolvimiento.

El mundo comercial antiguo, en la época de su máximo esplendor, no comprendía más que una zona irregular entre los 10° y los 45° de latitud Norte. La Europa meridional estaba limitada por los Alpes y montañas derivadas, entre las cuales, y la costa profundamente festoneada del Mediterráneo, se extendía un territorio tan angosto, que el clima y los productos eran casi idénticos en todas sus partes, disminuyendo, por lo tanto, la necesidad de los cambios. Fuera de estos límites, puede decirse que el estaño y el ámbar eran los únicos géneros importados de países bárbaros, cuyos conocimientos estaban reducidos al de los medios para satisfacer sus primeras necesidades, y cuyas aspiraciones de lujo no alcanzaban más que á las vituallas y cuentas de vidrio que les ofrecían sus visitantes.

La lista de los objetos de cambio no era, pues, menos reducida que el área geográfica de donde se extraían. La mitad de las sustancias alimenticias modernas era desconocida. La carne, el pescado, la leche, el queso, la miel, el pan, las verduras, el aceite y el vino, componían los alimentos de griegos y romanos. La mayor parte de estos géneros eran demasiado voluminosos y alterables para el transporte en los largos viajes de las caravanas, y los buques de aquellos tiempos eran sobrado pequeños para poder transportar con provecho semejantes cargas, á no ser en travesías muy cortas. De aquí que no se concibe que pudiera desarrollarse un comercio extenso si no era en relación con el Asia. Los productos orientales constituían el lujo en Europa. Aunque poco emprendedores, los asiáticos estaban siempre propicios á aceptar los beneficios que les ofrecía el cambio con los europeos; pero cuando se rompieron estas relaciones, el comercio desapareció casi por completo de Europa.

Según práctica común á todas las naciones de la antigüedad, la religión y el comercio caminaban paralelamente y se prestaban mutuo apoyo. Los nombres de todos los grandes centros comerciales, desde el lejano Oriente hacia occidente, como Balk, Babilonia, Balbeck, Tiro, Méfnis, Alejandría, Cartago, Atenas, Roma, van asociados á los de célebres templos, y las estaciones menos importantes estaban consagradas á deidades tutelares. Muchos devotos conseguían, mediante las ganancias que les proporcionaban sus negocios, realizar peregrinaciones que de otra suerte hubieran sido superiores á sus fuerzas, mien-

tras que á los mercaderes todos se les recordaba continuamente que tenían deberes superiores al comprar y vender. Además, las ferias que atraían comerciantes de todos lados, estaban en relación con las fiestas sagradas. Del mismo carácter eran los juegos ístmicos y olímpicos. Nuestro sistema bancario moderno fué iniciado por los cambiadores de moneda, que realizaban su negocio en los templos.

La decadencia de las grandes ciudades comerciales de la antigüedad tiene una historia común á todas. En su infancia, el comercio, ejercitado con ardor y diligencia, aportaba riquezas á los Estados respectivos, y los pueblos iban tomando el gusto al lujo y á la opulencia. Seguía un período de bienestar y esplendor; pero la sed de riquezas crecía con su posesión, *Crescit amor nummi, quantum ipsa pecunia crescit*, y se formaba un espíritu de engrandecimiento que triunfaba durante algún tiempo de toda clase de obstáculos. Un falso sentimiento de seguridad nacía del éxito militar, y la profusión licenciosa venía á sustituir á la sencillez primitiva. Nínive, Babilonia, Palmira, Tiro, Meroe, Ménfis, Tebas, Alejandría, Cartago, Atenas, Corinto, Roma, descollaron por un grado extraordinario de grandeza, y sucumbieron más tarde sin gloria.

La causa inmediata de la ruina de las grandes ciudades, fué la conquista; y las grandes ciudades arrastraron en su caída á otras menos importantes que dependían de ellas por su comercio. No sobrevivió ciudad alguna digna de representar la gloria de la antigüedad; poblaciones numerosas, riquezas inmensas, todo desapareció. Los jardines de algunas quedaron convertidos en selvas; otras fueron enterradas por las arenas del Desierto. Sobre los monumentos gigantescos erigidos por su genio, murmuran hoy las aguas del mar; y lagunas pestilentes ocupan los lugares donde un tiempo se mecían sus doradas mieses. El contraste entre aquellas ciudades en su florecimiento y su desolación actual es tan sorprendente, que nos impulsa á buscar los agentes ocultos de tan notable cambio, toda vez que la conquista no era más que una causa externa.

El comercio en sí no tiene tendencias destructivas, ni tampoco puede ser acusada de la ruina de un pueblo la riqueza fruto de él. Antes al contrario, la decadencia suele ser efecto de la pérdida de la riqueza. La posesión de ésta no entraña el abuso, pues lo mismo puede consagrarse á grandes y nobles fines, que dilapidarse en la profusión y el vicio. Más de una vez fueron víctimas de la fuerza las referidas ciudades; pero su vitalidad quedó ilesa y renacieron á la consideración del mundo y á la opulencia después de haber sido assoladas. Babilonia fué conquistada sucesivamente por asirios, caldeos, persas, macedonios y romanos. El comercio egipcio sobrevivió á la conquista persa.

No hay, pues, que reprochar al comercio y á la riqueza los resultados desastrosos que proceden de la mala dirección de las pasiones humanas. La conquista fué la causa inmediata, pero no la principal, de la caída de las

grandes ciudades y de los vastos imperios de la antigüedad. Por más que su ruina fuese acelerada en ocasiones por la ambición ó la incapacidad de los dominadores, los gérmenes de la decadencia hay que buscarlos en la indolencia, el egoísmo y la venalidad dominantes en todas las clases de aquellas sociedades, mucho antes de tales acontecimientos. En los tiempos antiguos, como en los presentes, las naciones florecieron ó se empobrecieron en razón de su obediencia á la ley moral. Dos de los principales errores económicos de los antiguos eran el predominio de la esclavitud y el empleo de los mercenarios para la defensa de sus territorios. De este último fué una consecuencia forzosa el decrecimiento del patriotismo y la pérdida de la nacionalidad. El comercio comenzaba á abandonar las ciudades en cuanto éstas dejaban de ser morales é industriales; y así Grecia y Cartago se vieron obligadas á doblar la cerviz al yugo comercial, mucho antes de sucumbir á las legiones romanas. El valor físico no faltaba cuando se tenía costumbre de ejercitarlo en las empresas mercantiles y estaba estimulado por la propiedad que podía perderse. Tiro resistió á Nabucodonosor por espacio de trece años, y la nueva Tiro resistió á Alejandro durante siete meses, mientras Roma empleó más de un siglo para someter á Cartago. La inspiración de la lealtad es lo que faltó á los pueblos en decadencia. Roma, cuya riqueza no era comercial, sino usurpada por la fuerza á sus productores, se empobreció irremisiblemente cuando cesó esta fuerza, y sucumbió de un modo ignominioso á las hordas bárbaras, que sus ejércitos hubieran fácilmente exterminado en la época de su apogeo. Su ruina fué tan completa, que sus alrededores, la llamada campiña romana, quedó convertida desde entonces en un desierto malsano, casi tan desolado como el valle del Jordán, y tan silencioso como el Sahara.

Los obstáculos que la guerra suscitaba al tráfico mercantil iban cerrándole nuevas vías, principalmente marítimas; y así, la destrucción de Tiro vino á favorecer el comercio de Alejandría, donde llegaban por el mar Rojo los artículos procedentes de la India. Además, la política de los conquistadores era á veces la de destruir ó desviar el comercio, como sucedió cuando los persas se apoderaron de Babilonia.

Siendo desfavorables al comercio las alteraciones introducidas por la guerra en la industria, la producción y distribución del tráfico, decrecía el número de las expediciones mercantiles, y decayeron las ciudades que habían recibido su vida del comercio. Cuando los medios de subsistencia eran así interceptados y agotados, la población disminuía, y territorios fértiles, arrancados palmo á palmo al desierto por el trabajo humano, volvían á caer en su primitivo estado selvático y estéril.

Los contrastes más salientes é instructivos que ofrece la historia de la Antigüedad son los de las transformaciones ocasionadas por la industria y por la negligencia respectivamente; Nínive, Babilonia, Palmira, surgieron y llega-

ron á un grado tal de grandeza, que no han bastado más de dos mil años para ocultar sus ruinas. Alejandria entró de repente en la vida comercial, ideada y trazada realmente por el mismo soberano genio. Pero con la única excepción de Alejandria, y por más que el comercio ha subsistido, nunca se ha manifestado tendencia alguna á restablecer como sus emporios aquellos lugares en ruina y que lo fueron en la antigüedad. ¿Debemos deducir de esto que el comercio de los pueblos haya de recorrer forzosamente las etapas de origen, madurez y decadencia? ¿Deberá, pues, morir de igual manera, en el comercio moderno, la preeminencia inglesa, que cuenta apenas un siglo? Estos problemas, evocados por los fenómenos del mundo antiguo, no pueden resolverse sino por vía de inducción con la experiencia de los siglos posteriores.

Pero aparece ya esculpida sobre la tabla de la historia de la Antigüedad una lección vital que se repite á través del tiempo: la de que el bienestar humano está fundado primordialmente sobre el trabajo, y se acrecienta en proporción á los nuevos medios que la pericia y la inteligencia encuentran para hacerle más productivo. Donde la industria fué aplicada, allí surgieron ciudades, y los desiertos de alrededor se transformaron en verdes oasis, suministrando, no sólo lo preciso para sus necesidades, sino también lo suficiente para alimentar el comercio.

Entonces, como ahora, donde no había canales para el riego y pantanos para recoger las aguas derivadas de las nieves fundidas en los montes, la deficiencia de las lluvias produjo en los pueblos pastoriles una escasez agravada por la falta de forraje para los ganados. De aquí sobrevino la pestilencia, y más tarde la despoblación, cayendo la tranquilidad de la muerte sobre un país "abandonado de Dios.". Entonces, como ahora, se acusaba con injusticia al Omnipotente de escoger sucesivamente unos y otros países para derramar sobre ellos su ira infinita.

Otra lección del pasado es que ninguna nación puede conservar su grandeza ó escapar á la decadencia y á la muerte, cuando las fuentes de la vida se envenenan con la frivolidad y el vicio. *La tierra de los cipreses y de los mirtos* nos enseña que las dotes de la inteligencia y del gusto no pueden tener lejania la ruina, cuando se pierde la seriedad moral; y de la Roma imperial aprendemos que ni el genio de la guerra, ni el comercio, ni la extensión del Imperio, ni la pompa del Estado, sirven para sostener la vida social de un pueblo que se entrega á todos los vicios.

COMERCIO DE LA EDAD MEDIA

I.—IMPERIO BIZANTINO

Cuando Bizancio quedó convertida en capital del Imperio oriental, Constantino gastó sumas enormes con el objeto de conseguir que esta ciudad igualase las glorias de Roma. A imitación de las siete colinas de la Ciudad Eterna, se ampliaron sus límites hasta comprender cinco colinas más, sobre las dos que ya contenía. La grandeza natural del sitio no podía, sin embargo, ser mejorada por el arte. El Bósforo tiene aguas profundas y tranquilas, y su puerto, el *Cuerno de Oro*, es apropiado en alto grado para naves de todos tamaños. Eduardo Giblou pinta del modo que sigue las ventajas naturales de Constantinopla, como mercado:

“Cuando las puertas del Helesponto y del Bósforo estaban cerradas, la capital gozaba, siempre dentro de su cerca espaciosa, de toda clase de producciones para satisfacer las necesidades y aun el lujo de sus numerosos habitantes.

„La costa marítima de Tracia y de Bitinia, que ahora languidece bajo el peso de la presión otomana, ofreció de continuo una rica perspectiva de viñedos, frutales y jardines, y la *Propóntide* fué siempre renombrada por sus exquisitos pescados, que se cogían en las estaciones apropiadas, casi sin esfuerzo alguno; pero cuando se abrió el paso de los Estrechos al comercio, llegaron á ellos sucesivamente las riquezas naturales y artificiales del Norte y del Sur, del Euxino y del Mediterráneo. Todas las materias primeras desde Germania ó Escitia, hasta las fuentes del Tanai y del Boristone; todo lo que era fabricado por la industria, de Europa y de Asia; el grano, de Egipto; las especias y piedras finas, de la remota India: todo acudía, á impulsos de los varios vientos, al puerto de Constantinopla, que durante muchos siglos atrajo á su seno el comercio del mundo antiguo.”

El imperio bizantino, después de la destrucción de Roma, fué como un puente sobre el intervalo entre la antigua y la moderna civilización. A séguro de las hordas que desolaron á Europa, Constantinopla conservó muchas de las tradiciones de Roma y mantuvo una relación comercial con las comarcas del Oriente, á la que principalmente se debió más tarde la restauración del arte y de la ciencia.

Durante el reinado de Justiniano (527 á 565) la industria y el comercio recibieron de un manantial exterior un impulso cuya influencia se difundió después cada vez más en los siglos sucesivos. Esta fuente fué el cultivo del gusano de la seda. Se creyó por espacio de mucho tiempo que la seda era una especie de borra vegetal como el algodón, debido á que los mercaderes

ocultaban cuidadosamente su verdadero origen. Dos misioneros, de regreso de la China, escondieron dentro de sus bastones algunos capullos del precioso gusano, introduciéndolos en Constantinopla. Los gusanos que nacieron de éstos fueron distribuídos por todo el imperio bizantino. Chipre y Sicilia produjeron pronto un gran número, y el Peloponeso adquirió notoriedad, lo mismo que la Morea, por las blancas moreras, que comenzaron á cultivarse en gran abundancia.

El comercio bizantino con la India se hizo en un principio á través del Egipto, pues los persas interceptaron el tráfico directo terrestre hasta que se abrió de nuevo á las caravanas el valle del Éufrates. Siria y Mesopotamia fueron sometidas por el califa Omar, que edificó la ciudad de Basora.

Cuando los musulmanes se apoderaron de Alejandría, quedó cortada la comunicación por medio del Egipto, pues los Estados cristianos no querían tener trato alguno con los infieles. Pero era tal el atractivo que ofrecían los productos de la India, que se abrió una nueva vía á través de las colonias griegas sobre el mar Negro y la Tartaria independiente; por esta vía llegaron á Constantinopla, casi en exclusivo, los géneros procedentes de la India y la China durante unos 200 años.

Las generaciones sucesivas mejoraron las condiciones del comercio en la costa del Mediterráneo, estableciéndose activas comunicaciones entre el Imperio griego, España, África y las repúblicas de Italia.

El comercio bizantino, durante el reinado de Justiniano, comprendía las sedas egipcias y griegas, las telas de lino, vinos dulces, frutas y dátiles, azúcar, casia y drogas, entre ellas las especias; clavillo, nuez moscada, cinamomo, raíz de galanga y grandes cantidades de pimienta. También venían de la India las piedras preciosas, los perfumes y los caballos. La plata era importada por los genoveses, probablemente de España, y los pisanos introducían tejidos de lana. Entre las exportaciones, pocas consistían en productos nativos, pues Constantinopla era más bien un mercado que una ciudad manufacturera. Entre ellas se contaban sederías, tejidos de algodón, hilo y lana, azafrán, aceite, madera, pez, miel, oro, plata, mercurio, cobre, hierro, estaño, plomo, armas y esclavos. Ciertas leyes restrictivas dieron ocasión á un comercio ilícito de algunos artículos cuya exportación estaba prohibida, como, por ejemplo, los trajes de púrpura. Sin embargo, el vigor comercial de los antiguos griegos no llegó á ser nunca recobrado por su posteridad bizantina.

El comercio terrestre de Constantinopla era poco activo. Los ávaros, nación de conquistadores que habitaba en las provincias del Danubio desde la Alta Hungría hasta el Inn, eran los que hacían el tráfico terrestre con el Occidente, transportando las mercancías hasta los reinos más septentrionales de Europa; pero hacia mitad del siglo IX se extinguió esta raza, pues los que la formaban fueron tratados como bárbaros intrusos, tanto por los germanos en

el Oeste como por los eslavos en el Este, quedando exterminados por completo. A este propósito existe un proverbio ruso que dice: "Han desaparecido como los ávaros, padres é hijos,,."

Durante dos siglos hicieron los búlgaros el comercio entre Constantinopla y Germania, hasta que nacieron antagonismos entre ellos y los griegos, quienes, vencidos en un principio, lograron someter por fin á los búlgaros en el año 1018, bajo el emperador Basilio.

Los movimientos de los búlgaros, lo mismo que los de los eslavos de Moravia, fueron determinados en gran parte por los de los húngaros, que, emigrando en el siglo IX desde el otro lado de los Urales á Europa, se apoderaron de la llanura del Danubio y formaron allí un reino que lleva todavía su nombre. Los húngaros hicieron de Semlin, en Hungría, el centro de su comercio de tránsito, construyeron factorías, establecieron agencias en la capital, donde Stéfano I, que murió en 1037, erigió una espléndida iglesia. Hungría floreció con los beneficios de un vasto comercio de transporte terrestre y comisión, que desapareció finalmente con el desarrollo creciente del comercio marítimo de Venecia, Génova y otras repúblicas italianas.

Las mercancías que eran objeto principal del comercio occidental, consistían tanto en materias primeras como en manufacturas y obras de arte; labores artísticas griegas, oliva, azafrán y nueces; aceite, licores, seda, tejidos; polvo de oro y especias orientales; clavillo, enebro, pimienta, nuez moscada, galanga y anís. Por mar se enviaban á Occidente cinturones para las espadas con guarniciones de latón ó cobre; y en el tráfico terrestre, Constantinopla recibía de Germania esclavos; de Bohemia y Moravia, armas; de los Países Bajos, instrumentos de madera y sillas de Transilvania, y de Hungría, tejidos de lana y de hilo, y metales.

Pero sólo durante una porción de éste período pudo el comercio bizantino aprovecharse de la antigua vía caldea para las Indias. Obstruída ésta por Persia y Arabia, se hizo uso del camino que ofrecía la Tartaria independiente, hasta que perdió este comercio su importancia tanto por tierra como por mar, y fué sustituido por el de las repúblicas italianas, según veremos más adelante.

II.—COMERCIO MARÍTIMO SUCESIVO

La decadencia del comercio bizantino se atribuye en parte á la lucha por el Imperio entre los mahometanos y los griegos. El gobierno de Constantinopla no podía servirse con seguridad de los barcos de guerra para transportar por mar las mercancías. Los Estados neutrales se aprovecharon astutamente de este estado de cosas, y el comercio del Mediterráneo pasó con rapidez á manos de Italia.

Los buques del Imperio quedaron confinados exclusivamente al mar Negro, y la política de los griegos en los asuntos comerciales contribuyó bastante á arrancar el tráfico de sus manos. Justiniano acrecentó las rentas del Tesoro concediendo monopolios y reservando al Estado la venta de artículos importantes. Pero como un Gobierno no puede ser tan buen comerciante como un individuo cuyo haber depende de la pericia, actividad y perspicacia propias,



FIG. 4.ª.—Partida de un mercader de la Edad Media.

la política de Justiniano ocasionó la decadencia, tanto de la industria como del comercio, que cada año se propagaban más hacia Occidente.

Los mercaderes venecianos visitaron el Oriente hasta el siglo IX. Sin embargo, durante los tiempos bárbaros existieron pocas relaciones entre los orientales y occidentales; las Cruzadas vinieron á romper la barrera que separaba á unos de otros. En un principio pidieron permiso los venecianos á la corte bizantina para llegar á ella; pero en tiempo de la primera cruzada sus servicios fueron tan importantes, que se les acogía allí con cariño, se les confiaron misiones delicadas, realizaron alianzas con familias nobles, y se hicieron grandes potentados. Esta prosperidad no era, empero, duradera, como tampoco

la que proporcionaron á los mismos venecianos las guerras de los griegos.

En 1172, el emperador Manuel Comneno les invitó á ayudarle para mover guerra al rey de las Dos Sicilias, y entretanto que fingía ser su amigo, preparó traidoramente una emboscada para secuestrar sus naves y sus cargas, prendiendo á sus dueños. Aunque luego los puso en libertad, no recobraron sus bienes ni de Comneno ni de sus sucesores.

Habiendo perdido los venecianos su influencia en Constantinopla, los mercaderes de Génova, Pisa y Amalfi trataron de suplantarlos en el comercio, y el Emperador les asignó una porción de la ciudad para que establecieran sus viviendas, iglesias y almacenes. Pero estos pequeños Estados que trataban sus naves recíprocas como si carecieran de nacionalidad y que tenían envidia cada uno de la prosperidad de los otros, no podían vivir en Constantinopla con mejor armonía que en Italia, y se hostigaban donde quiera que se encontraban, tanto por tierra como por mar.

Durante la primera cruzada (1198 á 1204) ciertas luchas intestinas pusieron á un usurpador sobre el trono bizantino. El heredero legítimo llamó en su auxilio á los cruzados, quienes, unidos á los venecianos, se apoderaron de Constantinopla en 1203 y restauraron al heredero. Al cabo de tres meses siguió otra revolución, con las escenas consiguientes de asesinatos y saqueo; la ciudad fué destruída en parte, y Balduino de Flandes proclamado emperador. Los venecianos se restablecieron en la capital, tomaron posesión de la costa y tuvieron el monopolio del comercio durante el tiempo que aquélla permaneció en poder de los cruzados. En 1261 fué restituída por los francos á los emperadores griegos, que la poseyeron hasta la conquista turca.

El comercio índico estuvo en manos de los venecianos mientras éstos ocuparon á Constantinopla, y después en las de los genoveses, que sustituyeron á aquéllos. Pero más de una vez un interdicto papal proscribió toda relación con los árabes, que no fuese la de la guerra, y prohibió á los cristianos que les proveyeran de armas, hierro y maderas. Esta intervención de la Iglesia impidió el comercio directo á través del Egipto, é hizo necesario buscar otra vía; Tana (*Azof*) y Teodesia (*Caffa*), fueron fundadas como punto de partida de una vía para las caravanas á través de Bokhara, Samarkanda y Balk. Bokhara y Samarkanda forman parte de la provincia llamada á veces Turquestán occidental, para distinguirla de la provincia china del mismo nombre. Se la llamó también la gran Bokhara y Mawar-al-Nahr, y corresponde á la Sogdiana y la Batria de los antiguos. La única variación con respecto á la vía antigua, estaba en la región entre Crimea y el Caspio. Las caravanas llegaban al Volga y se expedían las mercancías río arriba hasta Astrakán, se transportaban por tierra al Tanai ó Don, y desde aquí, río abajo, hasta Azof. Los pisanos participaban también de este comercio, y tenían sus depósitos en Caffa.

La revolución que puso fin al dominio veneciano en Constantinopla, llevó

también á la última ruina al Imperio greco-latino. Miguel Paleólogo, el nuevo emperador, fué ayudado, para subir al trono, por los genoveses, á quienes recompensó con privilegios que les permitieron sobreponerse á sus rivales los venecianos y pisanos, y á suplantarles en el comercio, tanto de Constantino-
pla como del mar Negro.

Los genoveses, ahora en auge, firmaron un tratado con el Khan de la Tau-



FIG. 5.^a—Plaza de Venecia, con el Palacio de los Dux y la iglesia de San Marcos.

ride, hoy Crimea. Pero los venecianos, prescindiendo de escrúpulos religiosos y de interdictos papales, convinieron un tratado análogo con los árabes para obtener los productos de la India á través de Siria y Egipto. El citado interdicto no fué revocado hasta 1345; pero desde mucho tiempo antes hasta que los portugueses doblaron el Cabo de Buena Esperanza, los géneros de la India encontraban libre el camino á través del Egipto hasta Venecia, que era su principal emporio.

Durante la hostil rivalidad de los venecianos y los genoveses por el co-

mercio bizantino, muchas ciudades alemanas que se proveían de los mercados italianos, encontraron más ventajoso abrir comunicación directa con Constantinopla para recibir los productos de la India. El Danubio se hizo el medio de transporte hasta Servia, y de esta suerte, en el siglo XII, una cadena de estaciones mercantiles enlazó el Bósforo al territorio germánico. Viena, Ratisbona, Ulm, Augsburgo y Nurenberg, en la Germania meridional, eran las ciudades principales en este comercio. Los griegos estimaban mucho el comercio con Rusia, de donde importaban pieles y esclavos, grano, pescado, hierro, maderas, pez, miel y cera. Los mercaderes eslavos eran los más activos como agentes intermediarios entre los nobles rusos y el Gobierno griego.

El viajar no entraba en las aficiones de los indolentes griegos, que encontraban más cómodo destinar un barrio en sus ciudades á los mercaderes, á los que suministraban provisiones y á quienes abandonaban toda la parte activa del comercio. Pero en virtud de su política egoísta, los griegos percibían contribuciones sobre las mercancías que llegaban á Constantinopla, atrayendo á los rusos á ella, á fin de que los venecianos, genoveses y pisanos no traficasen directamente con los del Norte. Los rusos de Novogorod y Cerniff acostumbraban á reunirse en Kiew para llegar juntos á Constantinopla; pero en vista de los obstáculos que los griegos les ponían, convinieron en encontrarse con los venecianos en la desembocadura del Dnieper, donde, á partir de entonces, se efectuaron los cambios sin pasar por Constantinopla. El pescado y el grano eran á la sazón los únicos géneros rusos llevados á esta ciudad, si bien en el siglo XIII se empleaban, sólo en el comercio del pescado, seis mil buques.

A pesar de su falsa economía, el comercio bizantino había enriquecido considerablemente á Constantinopla. La severidad del gusto antiguo degeneró con las más variadas y brillantes combinaciones de la fantasía oriental. En sus bibliotecas se cobijaban las primicias del saber griego, que los jefes cruzados eran tan incapaces de apreciar como sus soldados.

“Cuatro caballos de bronce de Lisippo que parecían vivos, fueron transportados á la plaza de San Marcos, en Venecia, y tenemos que deplorar la suerte de muchas obras maestras escultóricas, bárbaramente destruidas ó acuñadas en moneda de cobre.” (Hallam.) Los griegos aniquilaron su propio floreciente comercio. Tímidos y amantes del *dolce far niente*, despreciaron el trabajo y los riesgos de toda empresa, y fueron engañados por sus ilusiones de explotar la actividad de otras razas más audaces y emprendedoras. Desde la época de las Cruzadas, el comercio bizantino cesó de ser digno de mención, y después de más de mil años de poderío (328 á 1453), Constantinopla fué tomada por los turcos, que dieron fin á la existencia del imperio griego ú oriental.

III.—LOS ÁRABES

Aunque su país haya sido la vía principal del tráfico desde tiempo inmemorial, no puede decirse que los árabes tuvieran una existencia nacional hasta que, como mahometanos, abandonaron sus desiertos y sometieron las naciones desde el Indo hasta el Pirineo. Inspirados por los preceptos de su nueva religión, cultivaron el comercio y las artes como ocupaciones gratas á Dios. Los escritos antiguos están llenos de alusiones al comercio árabe. Una compañía de mercaderes madianitas, descendiendo por Egipto, compró á José á sus hermanos. Cuando los hebreos despojaron á los madianitas, se apoderaron de los collares y adornos de oro que llevaban los mercaderes, y de sus camellos. El profeta Ezequiel dice que Edom era el centro del comercio con Fenicia, y que daba esmeraldas, púrpuras, tejidos, bordados, bezoar y piedras preciosas, á cambio de los productos fenicios. Los árabes inundaron á Egipto y se apoderaron de Tebas algunos siglos antes de Sesostris. Gena, sobre la orilla árabe del Golfo Pérsico, fué siglos enteros un lazo comercial entre Babilonia y la India.

Opinan algunos historiadores que el famoso Ofir, de donde Salomón extraía oro, plata, piedras preciosas y madera de sándalo, se hallaba en la Arabia meridional. El comercio primitivo de los fenicios con la India se hacía por medio de las caravanas, á través del desierto, y lo mismo con los hebreos á través de Siria, y con los árabes á través de su propio territorio. Herodoto dice de la Arabia que era el único sitio donde se encontraba incienso y mirra.

El comercio árabe en la Edad Media alcanzó gran desarrollo. Los árabes fundaron á lo largo de la costa africana, estaciones en comunicación con Egipto, y fueron también, durante algún tiempo, dueños absolutos del comercio marítimo del Mediterráneo.

Antes de la conversión de los árabes al islamismo, consideraban como capital á Meca, que después adquirió importancia creciente como lugar sagrado de peregrinación. Medina, Kufa, Borsippa, Basora, Damasco, Bagdad, Mossul y Madain, esta última situada frente á la antigua ciudad de Seleucia, sobre el Tigris, eran también estaciones de caravanas, y conquistaron por ello fama y opulencia.

Bagdad era capital del califato y centro de las vías recorridas por las caravanas, y eclipsó en actividad comercial á su esplendente antecesora Babilonia. La visitaban los peregrinos de Arabia, Turquía, Egipto, Persia, y de la costa occidental de Africa. La mayor parte de estos peregrinos asociaban el tráfico á la devoción; algunos estaban organizados militarmente, como guardias; otros iban en concepto de representantes de los verdaderos creyentes, que

en lugar de hacer la peregrinación personalmente, preferían servirse de los peregrinos de profesión.

El comercio acudía adonde quiera que residían los árabes. Cuando conquistaban un Estado, nombraban un gobernador y un cadí, ó juez, fundaban mezquitas y escuelas, construían caminos, que conservaban en buenas condiciones, y abrian pozos á lo largo de todos los que conducían á la ciudad santa. De trecho en trecho construían sobre estos caminos edificios á propósito para el descanso de las caravanas, y colocaban especie de mojones para indicar las distancias; donde quiera que se podía disponer de caballos ó camellos, se establecía un servicio de correo, y todos estos servicios formaban parte de la administración del Estado, resultando grandes ventajas comerciales de semejante política y de la grandeza del imperio árabe.

La comunidad de lenguaje en todas sus posesiones de Europa, Asia y Africa promovió un consorcio social. Sus mercaderes podían viajar á través de toda la extensión del imperio árabe, seguros de encontrar poblados en que descansar, y donde, no sólo eran comprendidos, sino acogidos con cariño. Además, su comercio se hallaba exento de las restricciones impuestas por los Estados rivales.

Su prosperidad excedía á la de los pueblos antiguos, no sólo en extensión, sino también en su difusión. En sus dominios era libre el comercio, pues todo entorpecimiento en él se consideraba como un daño que se hacían á sí propios. Huyeron del sistema de concentrar la riqueza en un emporio suntuoso, que acababa por derrumbarse bajo el peso de sus vicios, multiplicando, por el contrario, sus mercados, y haciendo de sus dominios un verdadero enjambre industrial.

La vida social de los árabes ofrecía un contraste notable con la de las naciones europeas. Mientras la civilización estaba sostenida en Germania, Galias y Bretaña únicamente en los conventos, y los habitantes vegetaban en un estado miserable de pobreza, tesoros de oro y plata, obras de arte y espléndidos palacios, abundaban en las ciudades de los árabes, realizando así, en gran parte, las maravillas de sus fabulosos cuentos. Los califas protegían las letras, y los sabios hebreos, persas y españoles eran bien acogidos en sus cortes. Los escritos de los filósofos griegos fueron traducidos al árabe, y se leían con avidez; se estudiaba la astronomía y la química, y todavía debemos también á este pueblo nuestro sistema de numeración y el origen del álgebra. La ciencia geográfica adquirió gran incremento por las empresas de los mercaderes árabes. Sus caravanas atravesaban la Tartaria para ir á Siberia. Se establecieron en la India, donde varios príncipes indígenas se convirtieron al islamismo. Su comercio se extendió mucho más al Oriente, de suerte que sus mercaderes penetraron pronto en el archipiélago indio y en la China, y por Occidente, llegaron sus caravanas hasta el Níger; importando oro, esclavos y animales fero-

ces, en cuya domesticación mostraron los árabes gran pericia. Sobre la costa oriental del Africa se extendió su comercio hasta Madagascar. Por todas partes surgieron ciudades bien pobladas y ornadas con espléndidos palacios. Mediante un riego bien dirigido, la tierra les daba abundantes cosechas, que á su vez multiplicaban los productos de cambio. Los ricos se enorgullecían de sus deliciosos jardines, y hasta las clases inferiores daban prueba de buen gusto en los refinamientos de la vida. La sedería era el objeto preferente de la manufactura. Se dice que el califa Moustansir poseía mil tapices de seda bordados á mano con hilo de oro, que representaban á los califas y héroes árabes, cuyos nombres, hechos y dinastía á que pertenecían, estaban bordados al lado de sus respectivos retratos. A más de los incidentes históricos, se hallaban figurados sobre los tapices ciudades, caminos, ríos y mares mediante hilo de oro, plata y sedas de todos colores sobre un fondo de seda azul. Estos tapices eran preciosísimos; uno solo de ellos fué pagado, según se dice, en 2.200 dineros.

Yemen, en Arabia, era ciudad habilísima en la industria textil; Sana, ciudad principal de la misma provincia, producía dátiles y harinas. Los bálsamos de la Meca servían de cambio á los tejidos persas é indios. El café era un producto de la Arabia, y se llamaba *kalwah* (que los turcos pronunciaban "cah-veh,,", de donde proviene la palabra "café,,), nombre derivado de su uso como estimulante para alejar el sueño.

Uno de los resultados del comercio árabe fué la afición por viajar. Los mercaderes enviaban á sus hijos con las caravanas como parte de su educación, haciéndoles visitar las ciudades más apartadas para que recibieran instrucción de los hombres eminentes en las ciencias y en las artes; de tal modo alcanzó aquella raza un grado de civilización relativamente superior al actual. Las glorias de la capital, Bagdad, atraían particularmente forasteros de todas las partes del imperio; el número de sus visitantes igualaba al de los peregrinos de la Meca; los príncipes iban allí á recibir su educación intelectual.

Damasco, la ciudad principal de la provincia siria, y una de las más antiguas del mundo, estaba situada sobre la vía recorrida por los peregrinos, y se beneficiaba de su tráfico. Fué siempre renombrada por sus armas, y particularmenté por sus hojas de alfanje. El excelente temple de éstas y los dibujos caprichosos que ostentaban, dieron origen al término "damasquinar,, aplicado al acero; mientras que se llamaron y se llaman todavía damascos ciertas telas de seda de dibujo variado.

La provincia de Armenia, y principalmente Trebisonda, sobre el Mar Negro, tenía fama por los tapices de púrpura. En el bazar de Teherán, que era atravesada por la vía de caravanas que conducía á Tartaria, se encontraban expuestos elegantes muebles domésticos, tejidos de lana, algodón y piel de camello, peines y otros objetos de tocador.

Durante el período de la supremacía sarracena, el comercio interior de

Persia tenía su residencia principal en la capital, Hispahán. Manufacturas textiles de gran belleza eran los productos principales de aquella ciudad; sus telas eran finas como la seda, y la lana para ellas se obtenía de una raza particular de ganado cabrío, propia de la fértil región donde se criaba.

Una parte de la depresión árabe-caspiana estaba poblada por mercaderes intermedios entre los rusos y los árabes, de los que estos últimos daban manufacturas de seda y algodón á cambio de telas finas, miel y cera del Norte. El camino recorrido por estos mercaderes se extendía desde el Khorassan hasta la desembocadura del Volga, divergiendo aquí al Norte hacia Kasan, y al Oeste hacia el Don.

Entre los árabes y los chinos existieron también relaciones políticas y comerciales. Tres rutas de caravanas enlazaban á Bagdad con Cantón. Dos de ellas atravesaban la Mongolia, teniendo por depósitos principales las ciudades de la Tartaria independiente; la tercera pasaba por la Bactriana, tocando en Balk y Khotan, ambas importantes ciudades comerciales. Khotan recibió el sobrenombre de Kiu-sa-tan-na, ó sea "Granel de la Tierra,,"; sus manufacturas eran numerosas; las ciencias y las artes se cultivaban con amor, y sus alrededores eran bellísimos. Un comercio de caravanas se extendía desde el Khorassan, á través del Afghanistan y de la Bactriana, hasta las Indias, pasando por los cuatro grandes centros Nisapur, Meru, Herat y Balk. Meru producía tejidos, y era centro del comercio de la seda; Herat fabricaba tapices y hojas de espada; también se cultivaban en grande escala el azafrán y la asafétida. En el centro de la ciudad se elevaba una magnífica mezquita, mientras que en las faldas y en la cima de una colina surgían respectivamente una iglesia cristiana y un templo al Sol para los que profesaban cada uno de estos cultos. Balk se llamó, por su antigüedad, la madre de las ciudades. En sus cercanías abundaban las piedras preciosas. Una de sus vías para caravanas conducía á Moulán.

IV.—LOS ÁRABES EN ESPAÑA.

España cayó bajo el yugo sarraceno en el año 712 de nuestra Era, en cuya época no eran sus conquistadores menos bárbaros y feroces que los visigodos, á quienes suplantaron. Parte de la Península fué conquistada por las armas, y la otra por medio de tratados. Los sarracenos, una vez dueños del suelo, pretendían la propiedad exclusiva de todo el país conquistado. Donde hacían tratados con los naturales, les concedían que pudieran conservar sus derechos de propiedad; pero los excluían cuidadosamente del servicio militar. Por las principales provincias ibéricas se distribuyó un ejército oriental; Córdoba mantenía la legión de los califas, Sevilla estaba ocupada por las tropas de Emessa; Algeciras y Medinasidonia por soldados de Palestina, Granada por mil caballeros elegidos entre las principales familias árabes.

Los moros invadieron á Francia en 720, llegando á Tours, en cuyos alrededores fueron vencidos con grandes pérdidas por Carlos Martel, en 732. Los Pirineos fueron un obstáculo que los árabes no consiguieron nunca superar duraderamente. Los rudos montañeses que los poblaban jamás consintieron someterse al dominio extranjero, y durante los cuatro siglos de la dominación árabe sostuvieron con éstos guerras tanto defensivas como ofensivas.

La historia de los moros en España es una copia de la de las grandes monarquías orientales. La sabiduría y el valor produjeron en un siglo frutos devorados en el inmediato por la locura y afeminación. Bajo el influjo de la industria, el suelo produjo copiosamente, y hasta las regiones más estériles fueron fertilizadas por medio de canales y acueductos, contribuyendo el comercio al desarrollo de la riqueza. En menos de medio siglo, las prescripciones de la religión y las aptitudes naturales de la raza árabe á la civilización, determinaron un rápido progreso, y los feroces invasores quedaron convertidos en un pueblo culto.

En un principio los emires de España prestaban homenaje á los califas de Damasco. Cuando cambió la dinastía, Abderrahmán, fugitivo de la antigua familia real, llegó á España y se hizo soberano de un reino moro independiente.

Los escritores calculan las rentas de Abderrahmán I en 10.000 onzas de oro, 10.000 libras de plata, 10.000 mulas, 1.000 armaduras, 1.000 yelmos y 1.000 lanzas. Abderrahmán III era todavía más rico; su reino fué el cenit de la prosperidad morisca; sin cargar la mano sobre sus súbditos, sacaba cerca de 150 millones de pesetas al año. Su gran visir le hizo en cierta ocasión una oferta que muestra la profusión de las riquezas de los moros; consistía en 400 libras de oro puro, 420.000 dineros en barras de plata, 400 libras de madera de áloe, 500 onzas de ámbar, 300 onzas de alcanfor, 30 piezas de brocado de oro, 10 mantos de piel de marta, 400 libras de seda de España elaborada, 30 tapices persas, 1.000 escudos de guerra, 100.000 flechas, 150 caballos árabes, etc., etc.

El genio y la instrucción fueron consecuencias de su prosperidad, haciendo más cultas las maneras y las costumbres. La fantasía oriental se perfeccionó en labores de una delicadeza maravillosa, como se ve aún en la Alhambra. Las mezquitas y los palacios eran numerosos en todas las provincias, y la grandeza y belleza de sus ruinas excita aún la admiración de los viajeros. La mezquita construída en Córdoba por el primer Abderrahmán tenía 182 metros de largo y 76 de ancho. La cúpula estaba sostenida por 1.093 columnas de mármol que dividían el espacio central en 29 compartimientos. De 7.000 á 8.000 lámparas consumían diariamente 20.000 libras de aceite, iluminando aquel espléndido edificio. El palacio de Zehra era aún más suntuoso; se em-

plearon veintiocho años en su construcción, que costó cerca de cien millones. Con sus ruinas se fabricó después toda una ciudad.

Córdoba, la capital, era célebre por sus labores en plata y filigrana, así como por su cuero (cordobán). Se contaban en ella 600 mezquitas y casi 1.000 baños. Su industria daba trabajo á 200.000 familias, cada una en casa propia, independiente. Existían 16.000 telares para el tejido de la seda; 400.000 habitantes se dice que abandonaron esta ciudad cuando los moros se retiraron de nuestro territorio. Los pueblecillos en las orillas del Guadalquivir distaban apenas entre sí un cuarto de legua.

La industria florecía en todas sus formas, y el trabajo no era considerado servil como entre los griegos y romanos. Como conquistadores, los árabes fueron más humanos con los vencidos que los vencedores de los tiempos anteriores. Tienen fama de haber observado siempre escrupulosamente los tratados.

Las antiguas minas de plata, creídas agotadas por los fenicios, fueron de nuevo exploradas y explotadas por los árabes con gran pericia; y los minerales de España suministraron la mayor parte de los metales preciosos que circulaban en el comercio. En Berja y Málaga se recogían rubíes y perlas, y coral por toda la costa.

Los moros estaban particularmente muy adelantados en tejer y teñir la seda, y en la metalurgia. También exportaban á Constantinopla otros productos, tales como seda en capullo, aceite y azúcar, plata nativa, hierro en barras, materias tintóreas, ámbar, calamita, antimonio, cristal de roca, azufre y mirra.

Granada gozaba de una prosperidad independiente de la riqueza ficticia, procedente del descubrimiento de las minas de oro y plata de América, Valencia era la provincia cuyo suelo estaba mejor cultivado.

La prosperidad no interrumpida hizo caer á los moros en una falsa confianza; se hicieron vanidosos y excitaron el fervor religioso. Absortos en los placeres y ávidos de poder, no hicieron mérito de los intrépidos montañeses que nunca habían logrado someter, y que estaban destinados á libertar por último la Península de sus enervados invasores. En el siglo XV fueron expulsados los moros de España.

V.—ÁFRICA

Barbaria era el término árabe vagamente adoptado antes de la gran conquista, para designar los Estados mediterráneos del África desde el Egipto hasta el Atlántico. Parte de esta región era conocida antiguamente con el nombre de Mauritania. Los sarracenos invadieron desde Egipto estos territorios en una extensión de 3.200 kilómetros, y los gobernaron por medio del virrey de Damasco. La caída del primer califato indujo á los árabes de Berbe-

ría á imitar á los invasores de España y establecer una nación independiente bajo los califas Fatimitas de Egipto.

Kirwan, la capital fundada en 670 y situada á 190 kilómetros al Sur de Túnez, era la residencia del virrey. Aunque poco conocida en la actualidad, era entonces el núcleo de donde partían hacia el Este, Oeste y Sur, distintas vías de caravanas. En el corazón de la ciudad se elevaba una gran mezquita, coronada por una cúpula de mármol blanco, sostenida por 32 columnas, también de mármol, mientras que formaban parte de la construcción 414 pilastras de piedra. De este centro divergían espléndidas calles, á lo largo de las cuales bullía un comercio incesante hacia las siete puertas de la ciudad. Las calles que conducían á las puertas de la Primavera y de Túnez estaban flanqueadas en una extensión de más de tres kilómetros por establecimientos llenos de productos de todos los climas, incluso de los Urales y del aún más lejano imperio de la China.

Desde Kirwan se llegaba fácilmente á diversas ciudades florecientes, cada una de las cuales poseía su palacio de mármol y su mercado. Bakkadah tenía fama como la única ciudad en donde se vendía vino de palma; Kafsah contaba en sus alrededores no menos de 200 castillos; Sabrah, en la línea del comercio del grano, estaba unida á la capital por una larga muralla. Cerca de Sabrah había muchos puertos frecuentados y no menos renombrados por su comercio marítimo que por su industria manufacturera. Susa tejía una tela transparente de tal finura, que se llamaba *viento tejido*. Mahadia y Safaka cultivaban la morera blanca y el gusano de seda. Tarábolos se hallaba situada cerca de una llanura de donde sacaban sus habitantes mucha sal. Todos los puertos de la costa hacían un comercio activo, tanto terrestre como marítimo, y el último principalmente, con Sicilia y España.

La fértil región de la antigua Mauritania, hoy árido desierto correspondiente á Marruecos, Fez y la Argelia occidental, contaba innumerables castillos y pueblos y estaba atravesada por una red de acueductos para el riego. La Naturaleza, más benigna entonces que ahora, recompensaba el trabajo del suelo y la industria, manteniendo en la prosperidad á centenares de miles de habitantes. Tales ventajas atraían gentes de Arabia y de España, quienes fundaron en el siglo VIII la ciudad de Fez, que se hizo célebre por sus manufacturas, y principalmente por la de los casquetes que usan siempre los turcos para cubrir la cabeza. Aparte de sus telares y tintes, fabricaba hilo de oro y de seda, y poseía establecimientos de fundición y fábricas de jabón. El suelo, sumamente productivo, daba granos, dátiles, vino y aceite. Ricos pastos nutrían ganados de caballos, camellos, cabras, asnos y corderos. El hierro, el cobre y el antimonio figuraban entre sus productos naturales. Comerciaaba la ciudad en cuestión con la Meca y demás poblaciones de Levante, mediante caravanas; y con Sicilia y España por medio de los faluchos ó bar-

cos árabes. Del Africa central (Sudán, Nigricia), importaba esclavos negros, oro en polvo, marfil y plumas, de cuyo comercio era el centro Segel-Mesa. Desde esta ciudad, que también era manufacturera, se dirigían las caravanas hacia el Este y el Oeste, para el Egipto y el Níger respectivamente.

El Egipto fué invadido el año 638 por las tropas de Amrú, general del califa Omar, á quien se atribuye, erróneamente, la destrucción de la célebre Biblioteca de Alejandría; acto vandálico que se consumó el año 391, debiéndose en realidad al fanatismo de los cristianos, incitados por el arzobispo Teófilo. Alejandría conservó su importancia de gran ciudad comercial durante más de mil años, resistiendo numerosas alternativas de la fortuna. Era el puerto principal para la flota de los venecianos, y su defensa contra el interdicto papal que prohibía toda comunicación con los infieles, hasta que en 1261 perdieron el predominio de que habían gozado en la corte bizantina. Alejandría conservó cierta importancia como vía por la cual llegaban á Venecia los productos de la India á través de Egipto; el descubrimiento de la nueva vía marítima á las Indias por el Cabo de Buena Esperanza determinó el abandono de aquellos antiguos derroteros.

Bajo el dominio de los árabes, llegó el comercio de Egipto al colmo de su prosperidad. Siene, era el centro de las caravanas. Temni y Damietta estaban próximamente á la misma altura por su importancia comercial. Las caravanas dirigidas al Oriente se encontraban en Fostat, capital entonces del Egipto, y que se hizo el emporio de las riquezas y del esplendor oriental, hasta el siglo XII, en que fué incendiada (1167). La ciudad del Cairo fué fundada por los sarracenos.

VI.—SICILIA

Los árabes poseyeron desde 832 á 1090 la deliciosa isla de Sicilia, donde el invierno es agradable como una primavera, y el verano se halla refrescado por las brisas marinas. Como conquistadores, los árabes supieron atraerse á los sicilianos, y á los productos indígenas agregaron el algodón y la caña de azúcar, trasplantados de Egipto, y el maná, de Persia. Cosechas inmensas de cereales de trigo habían hecho de Sicilia particularmente el granero de la antigüedad. Además, abundaban el vino, el aceite y muchas clases de frutas; su suelo era también rico en productos minerales. Los tejidos bordados de Sicilia eran sobremanera estimados, y, según se dice, se adoptaban por los emperadores germanos para sus vestiduras más lujosas.

Todo lo que respecta al sistema comercial de los árabes, indica que este pueblo constituía una raza de nobles cualidades y muy adelantada. Sus leyes comerciales, aunque en oposición con algunos principios de la economía política, estaban inspiradas en espíritu de humanidad. Graduaban los precios de

los artículos de primera necesidad en consideración á las clases pobres, y con objeto de que éstas pudieran procurárselos fácilmente, y prohibían á los mercaderes ávidos de ganancia recargar las naves con peligro de los navegantes.

El comercio marítimo de los árabes era extenso, pero insignificante en comparación con el de caravanas. En efecto; viajar por mar era una empresa para la que no estaban educados. Considerando, sin embargo, la pequeñez de la población marítima á la que confiaban sus vidas y riquezas, la extensión de su comercio marítimo no deja de llamar justamente la atención. Por el Oriente partían desde Basora para Maskate, donde tenían próximas la costa Sudeste del Africa por una parte, y la India por la otra; regiones ambas muy visitadas por ellos.

Casi todos los lugares existentes en la costa oriental africana llevaban nombres árabes. A estos mercados conducían del interior, oro en polvo, plumas de avestruz y de pavo real, pieles de leopardo, colmillos de elefante, ámbar y carey. Análogas estaciones se establecieron sobre la costa de Malabar, en la India, desde donde todavía extendieron más su comercio, hasta las Maldivas, Ceilán, Sumatra, Nicobari, etc. Los mercaderes árabes fueron bien acogidos en China, cuando llegaron en el año 787; los chinos les permitieron fundar factorías, los eximieron de las cargas fiscales y les concedieron jueces propios. Pocos buques, sin embargo, se aventuraron á un viaje tan peligroso hasta los lejanos mares de la China. Cuando los géneros de la India comenzaron á importarse por la vía portuguesa, los árabes recobraron gran parte de la importancia que habían perdido, en concepto de agentes é intérpretes entre portugueses é indios. En aquellos viajes, guiaban su curso con un pedazo de madera flotante, sobre el que descansaba una aguja, la cual tenía la curiosa propiedad de dirigirse siempre hacia el Norte. Este instrumento, que probablemente tomaron de los chinos, es el que, perfeccionado más tarde, y con el nombre de *brújula marina*, ha prestado tan eficaz auxilio al comercio y ha contribuído, más que ningún otro descubrimiento, al progreso de la geografía.

COMERCIO DE LAS REPÚBLICAS ITALIANAS

VII.—VENECIA

Venecia, en la península italiana, era desde muy antiguo una floreciente provincia del Imperio romano, cuando Atila, rey de los hunos, con sus feroces huastes, expulsó á sus habitantes, obligándoles á buscar asilo en las lagunas al extremo del Adriático. Estas lagunas, de cerca de seis kilómetros de amplitud, se hallaban dentro de una larga y estrecha cinta insular, de suelo arenoso, comunicaban por muchas bocas con el mar, y eran tan poco profun-

das, que una gran parte de su lecho quedaba en seco aun durante la marea. La diferencia entre el nuevo y el antiguo emplazamiento, era grandísima; en cambio del generoso suelo italiano, que les había provisto espléndidamente de aceite, vino y miel, y cuyos ricos pastos alimentaban abundantes ganados, se encontraron los fugitivos con bancos de arena y de fango, sedimentos de los ríos alpinos meridionales. Sólo una pequeña parte del terreno era capaz de producir una pobre vegetación, cuyo usufructo había que compartir con las aves acuáticas. Sobre tan precaria base supieron edificar los venecianos su grandeza comercial. Sus productos naturales eran sal de las lagunas y peces del mar, ambos existentes en cantidad extraordinaria, y que cambiaron como primeras materias comerciales por alimentos de varias clases, vestidos y maderas para sus embarcaciones, en las playas próximas. A un pueblo de tal naturaleza, la vida sobre el agua había de ser tan natural como sobre la tierra; y, en efecto, los venecianos se hicieron marineros expertos y audaces. Su oscura posición hizo que permanecieran desconocidos durante el dominio de los godos, y en los siglos sucesivos fué creciendo el número y la grandeza de sus naves, y con esto su poderío y riqueza, que les permitió recobrar poco á poco sus antiguos territorios.

Venecia fué fundada en el año 452, antes que Génova y Pisa se dedicaran á las operaciones mercantiles. Su comercio debía haber hecho ya progresos notables antes del último tercio del siglo V, que es cuando los venecianos aparecen en la historia. En la última parte del siglo VII, su gobierno tomó la forma de república, en la que era fácil obtener la ciudadanía. Pero hasta el tiempo de los sarracenos no llegó Venecia al apogeo de su grandeza, rigiendo entonces vastos territorios en tierra firme. Por el gran número de sus buques, los venecianos se hicieron los principales mercaderes marítimos de Europa, y transportaron á Tierra Santa las innumerables huestes de los cruzados.

Venecia se enriqueció grandemente con este tráfico, no sólo por el transporte de los pasajeros, sino más aún por las ricas cargas que traían de Oriente á la vuelta. Sus mercaderes estaban siempre propicios á tomar posesión de las estaciones mercantiles arrancadas á los infieles por los soldados de la Cruz, sin perjuicio de negociar también con los sarracenos.

El comercio veneciano llegó á su apogeo cuando en 1204 un gran ejército que se dirigía á la conquista de Jerusalén, aprovechó el estado de perturbación que reinaba en Constantinopla, y cambiando de ruta, se apoderó de esa ciudad. El viejo y ciego Dandolo, dux de Venecia, capitaneó aquella empresa, en que tomó parte también un contingente francés; pero en la repartición del botín se quedaron los venecianos con la parte del león. Enrique Dandolo tomó el curioso título de *Señor de los tres octavos del Imperio romano*. Los venecianos hicieron también contratos con los cruzados, cuyo estado era precario por todos conceptos, y fueron así aumentado su parte en la capital y en las

provincias conquistadas, llegando á hacerse los dueños del Peloponeso, de Chipre, de Creta y de la isla Jonia, lugares que conservaron por largo tiempo.

La revolución suscitada en 1261 por los genoveses y los griegos dió por resultado la expulsión de los venecianos de Constantinopla y del mar Negro. Venecia volvió entonces sus miradas hacia Alejandría, con cuyo puerto hizo un comercio tan provechoso, que sus mercaderes pudieron desarmar con dinero las amenazas y los anatemas eclesiásticos, enriqueciéndose al mismo tiempo.

Pocos años después, los venecianos afirmaron su preeminencia sobre los genoveses en una gran batalla naval, y recobraron su antiguo comercio en el mar Negro. Los frutos de esta victoria quedaron perdidos de nuevo cuando los turcos se apoderaron de Constantinopla y suprimieron inmediatamente toda clase de industria y comercio. Los venecianos fueron, sin embargo, dueños siempre del Mediterráneo. Alejandría, punto de cita de sus naves, recibía aceite de olivas, frutas frescas y secas, miel, telas, lana y pieles; cobre, plomo, bermellón y mercurio, dando en cambio los productos del Africa y del Asia. De la Dalmacia, que vino á ser propiedad de los venecianos en el año 997, bajo el dux Orseolo II, se extraían maderas, vino, aceite, cáñamo, lino, grano, frutas secas, ganado, lana y pieles, plomo, mercurio y finalmente esclavos. Orseolo II dió nuevo impulso á la navegaci6n; entabló relaciones comerciales con lejanos países, arrendó los impuestos y obtuvo la abolici6n de los derechos de importaci6n en Germania.

El comercio está de tal modo identificado con la historia de esta aristocrática República, que creemos oportuno describir ligeramente su gobierno. A fines del siglo XIV existían en ella 1.000 nobles, número que creció pronto hasta 1.500; y eran tan altaneros, que cuando les nacía un hijo acostumbraban á decir: *un señor ha venido al mundo*. A la cabeza del Gobierno había un Dux que tenía por consejeros seis señores (*la señoría*). Un senado elegido precisamente entre los ciudadanos, formaba un consejo permanente, y tres inquisidores completaban el poder legislativo y ejecutivo. Una poderosa escuadra se hallaba encargada de la defensa, la guerra y la colonizaci6n. La industria era favorecida; tanto, que últimamente la prosperidad de la ciudad no se debió menos á sus manufacturas que al comercio. La poblaci6n de Venecia no bajaba de unas 250.000 almas. Las casuchas construídas en un principio, se transformaron en marmóreos palacios, y los pobres pescadores primitivos vinieron á ser ciudadanos del pueblo más rico de Europa, renombrado por sus tesoros de arte, por la perfecci6n de sus manufacturas, por sus vastas posesiones en el exterior y por la extensi6n é importancia de su comercio. Canales surcados por ricas g6ndolas, y flanqueados por espléndidos palacios, cruzaban la ciudad en todas direcciones.

El primer Banco garantido por un Estado, fué un instituto fundado por la Reina del Adriático en el año 1557. A él recurrió el papa Inocencio IV para

pagar 25.000 marcos de plata á los ciudadanos de Francfort. Venecia acuñaba gran cantidad de moneda para su comercio, y además recibía oro y plata en barras de diversos países para su acuñación.

En el siglo XIV contaba la República veneciana tres mil buques mercantes con 25.000 marineros. Una décima parte de estos buques excedían de 700 toneladas. Tenía además 45 galeras de guerra, tripuladas por 11.000 marineros, y en su famoso arsenal trabajaban 36.000 obreros. El mayor de los buques de guerra se llamaba *Bucentauro*, y era realmente suntuoso por todos conceptos. El dux de Venecia, sentado sobre un magnífico trono con dosel real, arrojaba anualmente desde aquella nave un anillo en el Adriático, cuyo acto simbólico aludía al hecho de que tierra y mar estaban unidos bajo la bandera veneciana. Semejante ceremonia conmemoraba además la victoria obtenida contra la escuadra de Federico Barbarroja, en 1177, cuando los venecianos le obligaron á solicitar la paz. El día de la Asunción, el *Bucentauro*, engalanado, llevaba al Dux á celebrar los esponsales de Venecia con el mar, exclamando aquél al arrojar el simbólico anillo: *Noi ti sposiamo, o Mare! in segno di vera ed eterna sovranità!*

Las naves mercantiles de Venecia se hallaban distribuidas en compañías que viajaban juntas según sus respectivos tráficos. Reinaba en todo una gran precisión; la ruta, los días de salida y de llegada, la capacidad, el armamento, la tripulación y la cantidad de la carga. En aquellos tiempos se hallaban los mares infestados de piratas, lo mismo que la tierra de bandidos, y por esta razón toda escuadra mercante iba escoltada en su viaje por alguna galera de combate. Las que iban á Chipre y á Egipto, y las que comerciaban con Berbería y con Siria, concentraban su tráfico principalmente en Alejandría y el Cairo. La llamada escuadra armenia navegaba por Constantinopla y el Euxino, Kaffa y el Golfo de Alejandreta. Una escuadra catalana traficaba con España y Portugal, y otra con Francia, mientras la más famosa de todas, la escuadra flamenca, enlazaba los puertos de Francia, Inglaterra y Holanda con la gran ciudad comercial de Bruja. El tráfico interno con Alemania é Italia era fomentado con igual interés; los productos orientales llegaban de Constantinopla y de Egipto, y muchas otras mercancías eran distribuidas por la Carintia y el Tirol. Este tráfico estaba en mano de alemanes, húngaros y bohemios.

Existía en Venecia la llamada lonja de los tudescos, depósito de mercancías donde se permitía á éstos ofrecerlas en venta, pero sólo á los mercaderes venecianos; análogos privilegios se concedían á los armenios, moros y turcos, pero no á los griegos, contra los cuales reinaba gran animosidad.

En un documento oficial de tiempo del dux Mocénigo, se consignan algunas particularidades relativas al comercio interior con Italia. Todas las ciudades lombardas compraban ávidamente los géneros orientales y las manufacturas venecianas, pero sobre todas Florencia. Diez millones de cequines

(ducados) entraban en circulación anualmente por tal concepto. Veamos cómo Mocénigo trataba de disuadir á los venecianos de las aficiones belicosas, describiendo la importancia de su comercio:

“Sois el canal (les decía) á lo largo del cual fluyen todas las riquezas. Proveéis al mundo entero. Por do quiera tienen los hombres un interés común con el de nuestra felicidad, y el oro llega á este país desde todas sus fuentes. Mediante la paz, nuestra noble ciudad invierte anualmente 10 millones de ducados como capital mercantil distribuido en las varias partes del mundo, ascendiendo á 4 millones de ducados la ganancia anual de nuestros mercaderes. Nuestro caserío está valuado en 7 millones de ducados; 300 buques mercantes sirven nuestro comercio; 43 galeras y 300 barcos menores, con 10.000 marineros, aseguran nuestro poderío naval; nuestro Tesoro ha acuñado en el año un millón de ducados. De los diversos dominios milaneses recaudamos un millón de ducados en dinero, y ropas por valor, en junto, de 900.000 ducados; nuestros beneficios en este tráfico pueden calcularse en 600.000 ducados. Procediendo como lo venís haciendo hasta ahora, llegaréis á ser dueños de todo el oro de la cristiandad; pero la guerra, principalmente la guerra injusta, os arruinará.,”

En 1272 se permitió á los ciudadanos en general hacerse comerciantes por cuenta propia, pues hasta entonces había sido el comercio exterior un privilegio de los nobles. En el citado año, y en virtud de la libertad establecida, recibió el comercio gran desarrollo. Galeras flamencas llevaban á Venecia la lana que, después de tejida en paño negro ó rojo, entraba en el comercio interior ó era exportada á Levante. Este ramo de industria estaba protegido por la prohibición de introducir el paño francés y flamenco, cuando su bajo precio amenazaba la competencia con el fabricado en el país. Manufacturas de tejidos de lino, algodón y pelo de camello daban ocupación á muchos habitantes. Tejedores de seda, desterrados por razones políticas de Lucca, su ciudad natal, encontraron asilo en Venecia, donde introdujeron este nuevo é importante ramo de industria. Carlo Magno vestía alguna vez un traje veneciano, y sus cortesanos se maravillaban del aspecto de riqueza de aquellas telas llevadas por los mercaderes de Venecia al mercado de Pavía.

Las antiguas industrias de la sal y del pescado no fueron nunca abandonadas. Las arenas del Adriático suministraban un material propio para la fabricación de un vidrio de rara belleza, con el cual se hacían los famosos espejos venecianos y otros objetos. Las labores de los plateros venecianos tenían fama en todas partes. Fundiciones de bronce y de hierro preparaban las materias primeras para los armeros, cuyas armas, yelmos y escudos eran insuperables en fuerza y belleza. La construcción naval, tratándose de un pueblo que había tenido siempre por lema la posesión de más naves que ningún otro Estado, era forzosamente un ramo importantísimo de industria.

No contentos con llegar á todas las partes del globo ya conocidas, penetraron también en regiones desconocidas, dejando al mundo los recuerdos de su audacia y afortunadas empresas. Maffeo y Nicolo Polo emplearon quince años en visitar el Egipto, la Persia, la India, el Khan de Tartaria, y el gran Khan ó emperador de la China. Marco Polo, hijo del segundo, así como los hermanos Barbaro, extendieron los conocimientos de sus precursores en la Europa septentrional y en el Asia.

Aplicando al comercio esta energía de carácter, es como los venecianos acumularon sus grandes riquezas. Pero conforme á las ideas erróneas de aquellos tiempos, tenían celos de la prosperidad de los otros Estados italianos, y no se contentaron hasta ver humillada á Génova. El mismo espíritu impulsó á sus gobernantes á imponer á las manufacturas restricciones destinadas á beneficiar á los ciudadanos á expensas de los extranjeros, pero que en realidad se convertían en daño para unos y otros, pues impedían la concurrencia y disminuían, por lo tanto, la producción de la riqueza. Casi todos los artículos del comercio interior y exterior estaban gravados con derechos, á lo que se añadía el monopolio de la sal y de otros productos.

Las rentas de Venecia crecieron casi exclusivamente por estos medios im-políticos de fiscalización. Durante algún tiempo las facilidades debidas á la esplendidez de su flota mercante y á la acumulación del capital, pusieron á los venecianos en condiciones para desafiar la concurrencia; pero á la larga apenas pudieron soportarla, tanto en las manufacturas como en el comercio. A las naves flamencas se les prohibía volver con dinero, invitándolas á que se llevaran mercancías, como ámbar y lanas inglesas, á cambio de sus productos, con lo que creían los venecianos asegurar un doble negocio. Pero esto no hizo más que inducir á las naciones del Norte á abandonar el comercio con Venecia y á buscar otros mercados. Divorciados de sus mismas fuentes de riqueza, los venecianos llegaron hasta prohibir el comercio á sus nobles.

Sin embargo, Venecia hubiera podido resistir á los efectos de su torpe política, si un golpe tan brusco como inesperado no hubiera postrado en la impotencia á su comercio. En 1498, el embajador veneciano en la corte de Lisboa informó á su Gobierno de que naves portuguesas habían llegado al Tajo directamente desde la India, después de haber colonizado algunos lugares de aquel país y establecido en ellos factorías. En San Marco se comprendió todo el alcance de esta noticia. El período aureo del comercio veneciano había terminado. El primer pensamiento del Senado veneciano fué el de aniquilar el comercio portugués. Pero no habiendo conseguido que el Sultán egipcio les ayudara con una escuadra para bloquear las costas índicas, los venecianos propusieron á los portugueses un tratado de comercio en virtud del cual se obligaban á comprar ellos solos los productos de la India. Pero la proposición fué rechazada.

Venecia decayó, pues, no por la conquista como las grandes ciudades comerciales de la antigüedad, sino por los errores de su política industrial en el interior, y en el exterior, por la desviación del comercio á nuevas vías descubiertas en virtud de los adelantos geográficos.

VIII.—GÉNOVA

Como la mayor parte de las ciudades italianas que alcanzaron gran florecimiento comercial en la Edad Media, Génova era un municipio romano cuyas noticias alcanzan al tiempo de la segunda guerra púnica. Aliada con Pisa, fué la primera en acometer á los corsarios sarracenos que infestaban el Mediterráneo. Durante las Cruzadas, Génova compitió con Venecia, y los beneficios que obtuvo en aquel período estimularon su comercio y navegación. La República, se enriqueció; sus marineros se hicieron tan diestros y valerosos, que eran temidos por los mismos venecianos.

Entonces fué cuando los genoveses conquistaron Córcega y parte de Cerdeña, expulsando de ellas á los sarracenos, á quienes arrancaron también Menorca y algunas provincias ibéricas. El apogeo de la prosperidad genovesa se manifestó en 1261 cuando, en pago del auxilio prestado al Gobierno bizantino, se permitió á ese pueblo suplantar á los venecianos en el monopolio del comercio de Constantinopla y del Euxino. Durante algunos años regresaban sus naves con ricas cargas de géneros orientales, pieles y oro de Rusia. El comercio con Crimea era también casi exclusivamente genovés.

Génova acrecentó sus riquezas con las famosas manufacturas de terciopelo, paños finos, blóndas, medias, perfumería y labores artísticas en oro, plata, filigrana y mármol. Suiza se proveía por su intermedio de toda clase de productos, y á ella iban á parar los de Lombardía y Piamonte. Exportaba diversos géneros á Alemania por medio de Nurenberg, y también á Milán, depósito común de los venecianos y genoveses. En la época de su esplendor comercial, Génova se embelleció con palacios y otros monumentos suntuosos, en cuya construcción abundaba el mármol, y que le valieron el sobrenombre de *Superba*.

La historia de Génova está enlazada con la de Pisa y Venecia. Celosa de la prosperidad de los otros Estados, se hallaba siempre dispuesta á entablar contienda con ellos. Entre 1070 y 1282 tuvo cuatro guerras con Pisa, hasta destruir por último esta república. El conflicto con Venecia duró 131 años. En 1351 tuvo lugar la batalla de Pera, barrio de Constantinopla, en la que 76 galeras genovesas atacaron á 74 venecianas, catalanas y griegas, quedando indecisa la victoria. Animados por la simpatía del Papa, cuyo representante en Oriente era siempre el obispo de Génova y por su propio poderío, volvieron al

asalto, y de 79 galeras quedaron sólo 19, disputándose el título de señoras de los mares. Finalmente, en 1381 se vieron obligados los genoveses á sucumbir á la preponderancia marítima de sus rivales los venecianos.

Durante las dificultades financieras ocasionadas por estas largas luchas, el Gobierno genovés se vió forzado á tomar dinero en préstamo á los ciudadanos opulentos, á quienes dió, para el pago de los intereses y del capital, á ser posible, las rentas de las aduanas. Estos acreedores del Estado formaron una compañía con administración independiente y conocida con el nombre de Banco de San Jorge, cuya constitución, derechos y privilegios juraban mantener y respetar todos los oficiales de la República antes de tomar posesión de sus destinos.

El capital de la deuda del Estado estaba dividido en fracciones de 100 liras (cuya suma se llamaba *luogo della Repubblica*), y la administración estaba confiada á un comité de 100 interesados y á 8 directores que se elegían anualmente en asamblea general. Cuando el poderío de Génova en Oriente comenzó á declinar con respecto al de Venecia, el Banco de San Jorge tomó la defensa de aquellas posesiones coloniales en representación del Gobierno.

En 1456 toda la isla de Córcega y el lejano é importante establecimiento de Kaffa, en el Euxino, se hallaban en manos de la citada compañía. Kaffa cayó en poder de los turcos en 1474; pero á pesar de esta irreparable pérdida en Oriente, es probable que el Banco de San Jorge con su actividad comercial hubiera logrado mejorar la suerte de la decadente República si internas disensiones no le hubieran hecho perder su independencia.

Las fuentes de riqueza de Génova eran, como las de Venecia, muy numerosas. Su comercio más importante se hacía con Normandía y Flandes al Oeste, con el Euxino al Este y con Marsella, Azof, Córcega y Elba al Sur.

En 1339 se eligió un Dux ó supremo magistrado de la República, y las rivalidades por este alto destino dieron origen á frecuentes luchas intestinas que más de una vez pusieron al Estado en manos de otros pueblos vecinos.

El gran genovés Andrés Doria libertó á su país del yugo de Francia y modificó la forma de gobierno con el establecimiento de un Dux elegido cada dos años, con un consejo consultivo, cuyo sistema fué conservado en el resto de su historia durante la Edad Media. En su lucha con Venecia á mitad del siglo XIV, los genoveses solicitaron el auxilio de Juan Visconti, duque de Milán, quien se lo concedió á precio de la libertad cívica de los genoveses. El Estado no recobró nunca su independencia.

El descubrimiento portugués (á fines del siglo XV) de una nueva vía á las Indias, perjudicó también gravemente á Génova, aunque bastante menos que á Venecia; pero debemos advertir en este lugar que el honor de la circunna-

vegación del Africa corresponde en primer término á los genoveses, pues es un hecho demostrado que dos de éstos, llamados Vivaldi, doblaron el Cabo de Buena Esperanza, yendo á la India el año 1291, si bien este memorable viaje quedó sin consecuencias prácticas y cayó completamente en olvido.

IX.—PISA

Los pisanos fueron los primitivos obreros del comercio italo-lombardo y eran ya renombrados como comerciantes desde el tiempo de los Ottones. Su ciudad era la tercera en importancia entre los Estados comerciales de Italia, y desde el undécimo al décimotercero siglo formó una república pequeña, pero próspera.

Cerdeña, Córcega y las Baleares fueron un tiempo posesiones de Pisa, que las arrebató todas á los moros. Estas conquistas y el auxilio que los pisanos habían prestado á los cruzados, hicieron respetable su nombre de tal suerte, que tanto los genoveses como los venecianos solicitaron su alianza. Así se les ve primero aliados con los genoveses en contra de los venecianos y más tarde comprados por éstos mediante la oferta de ciertos privilegios mercantiles, como el permiso para comerciar en las posesiones venecianas pagando sólo una cuarta parte de los derechos; también en Constantinopla compartían con los venecianos los privilegios de que éstos gozaban. Cuando Génova substituyó á Venecia en su influencia en 1261, los pisanos continuaron gozando de iguales privilegios á cambio de su cooperación y para restar fuerzas á Venecia.

En este período surgieron en Pisa aquellos maravillosos edificios que hicieron de ella la escuela de los arquitectos europeos (el Bautisterio, la Catedral, la Torre inclinada y el Pórtico de aquel Camposanto cuya tierra había sido traída de Jerusalén).

La cofradía de la Humildad, formada en parte por eclesiásticos y en parte por seglares, fundó también en aquel tiempo los establecimientos comerciales orientales, que extendieron considerablemente el comercio pisano, y cuando más tarde se calmó la acrimonia contra los sarracenos, se veían llenos de buques pisanos los puertos de Berbería, España y Sicilia.

Pero con sus vacilaciones entre Génova y Venecia se enemistó Pisa con ambas Repúblicas, y la envidia alimentada durante más de 200 años por los genoveses, estalló finalmente en una llama de odio implacable. Genoveses y pisanos se aprestaron á la lucha mediante armamentos prodigiosos; pero la victoria que había sonreído á los últimos cuando combatían á los moros, se mostró ahora más propicia á los genoveses. Cada encuentro era un desastre para las naves de Pisa, y, por último, en la batalla de Melonia sucumbieron 5.000 pisanos, y 11.000 fueron hechos prisioneros. El puerto de Pisa fué des-

truido y su boca cerrada por los vencedores. La república no se rehizo ya nunca de esta catástrofe; sus colonias y su comercio decayeron rápidamente. Un individuo de la familia de los Visconti usurpó el señorío de la ciudad y lo vendió después por 400.000 florines á Florencia, con lo que aquélla quedó unida á ésta para siempre, después de un siglo de lucha intermitente.

X.—FLORENCIA.

Florencia, capital de Toscana, parte de la antigua Etruria, con una historia de poca importancia hasta fines del siglo XII, cuando Rodolfo, primer emperador de Austria, vendió, por cerca de 8 millones, la libertad á sus habitantes, se hizo después una de las principales ciudades de Italia por su riqueza y su lujo.

Las manufacturas fueron la fuente principal de su opulencia y el fundamento de la de sus ciudadanos más conspicuos, entre ellos los Médicis, que ciñeron la corona ducal. La industria de la República estaba regida y sindicada por corporaciones ó artes, siete de las cuales eran *artes mayores* y cinco (aumentadas luego hasta catorce) *artes menores*. Las siete mayores se componían de legistas, banqueros, médicos, comerciantes, revendedores y dos corporaciones de manufactureros. Las artes menores comprendían los herreros, zapateros, carpinteros, albañiles, carniceros, etc.

Los pisanos sirvieron primero á los florentinos en el transporte marítimo de sus mercancías; pero tocados después de un espíritu de rivalidad, abandonaron este productivo comercio. Entonces fijaron los florentinos su atención en la construcción naval; compraron Livornia á los genoveses como lugar conveniente para el objeto, y acabaron por establecer allí un comercio importante, tanto terrestre como marítimo.

Entre sus manufacturas principales se contaban la lanería, la sedería y la joyería; tenían agencias en todas partes y eran los cambistas y banqueros de toda Europa. Su escuadra mercante constaba de 26 buques (11 grandes y 15 pequeñas galeras), cuya partida y regreso, así como la naturaleza de la carga, estaban sujetos á reglamentos, de un modo análogo que en Venecia. La importancia alcanzada por su comercio exterior se puso de manifiesto cuando Bonifacio VIII recibió las congratulaciones de los Estados por su exaltación al trono pontificio: doce de los enviados eran ciudadanos florentinos.

El nombre de los Médicis está asociado á las ciencias y las artes, las letras y la poesía, la pintura, la escultura y la arquitectura, y á una opulencia colosal. Fueron los Rothschild de la Edad Media. Como príncipes olvidaron la primitiva mercadería, y perdieron sumas enormes en el comercio por la mala administración de sus agentes. Los gastos de la familia durante treinta y siete

años (1434 á 1471) en construcciones y caridades, ascendieron, según Limondi, á 32 millones de liras.

Un gusto sencillo y correcto distinguía á los florentinos, y aun cuando degeneraron, como casi todos los pueblos italianos, y su afeminación y sensualidad se hicieron proverbiales, conservaron siempre su exquisito buen gusto para lo bello.

Los tintoreros florentinos, especialmente en encarnado, eran insuperables, tanto que los paños franceses se perfeccionaban en Florencia. Sólo las tintorerías de orchilla daban trabajo á 200 operarios y producían 80.000 piezas de paño al año. Tejidos de seda, tapicería, sombreros de paja, flores artificiales, jabones, esencias, perfumería, muebles y labores artísticas en mosaico, metal, alabastro y vidrio, instrumentos musicales y científicos, carrozas y otros artículos, eran todos productos del genio y de la industria florentinas.

XI.—PORTUGAL

La suerte de Portugal se confunde con la de España en los primeros tiempos de su historia; así, fué presa de los cartagineses bajo Amilcar y después de los romanos, si bien la lucha con estos últimos duró por espacio de 200 años, y los lusitanos no fueron sometidos por completo hasta el tiempo de Augusto.

Portugal, lo mismo que España, sufrió después devastaciones de su territorio por parte de los visigodos, que fueron dueños del país durante dos siglos, hasta que á su vez fueron vencidos por los árabes en el año 713 de nuestra Era. Después de un siglo de ocupación, salieron los moros expulsados, primero de las provincias septentrionales, y sucesivamente de todas las demás. Fernando de Castilla los había ya desalojado casi por completo en 1095, cuando Enrique de Borgoña, á quien su suegro Alfonso VI, rey de Castilla, había conferido el título de conde de Portugal, obtuvo licencia para conquistar por su cuenta los territorios que quedaban ocupados por los moros. El hijo de Enrique, Alfonso Enríquez, fué un enemigo formidable de los mahometanos, y después de haber obtenido sobre ellos una gran victoria en Ourique, fué proclamado rey por sus soldados en 1139, tomó á Lisboa en 1147, y antes de su muerte, acaecida en 1185, llegó á imperar en casi todo el reino actual.

Ya en 1270 se hallaba floreciente el comercio entre Portugal é Inglaterra, cuyas pesquerías eran comunes. Alfonso el Restaurador y su hijo Dionisio fomentaron la agricultura y la industria, sacando todo el partido posible de la excelente situación de este reino y sembrando los gérmenes del espíritu á que fueron debidas en el siglo siguiente las grandes empresas del pueblo portugués.

La primera conquista marítima de los portugueses va asociada al genio,

energía y munificencia del príncipe Enrique el Navegador. Era tan entusiasta por los descubrimientos geográficos, que ya en 1406 estableció su residencia en el promontorio de Segres, junto al cabo de San Vicente, en la extremidad meridional de Portugal, con objeto de poder dirigir la primera y la última mirada á los buques esparcidos en diversas direcciones en virtud de sus órdenes. Desde 1412 envió todos los años una nave para explorar la costa de Africa; pero su primer éxito fué el descubrimiento en 1418 de la isla de Puerto Santo, cerca de la de Madera, que tuvo lugar casualmente por haber arrojado á ella el temporal una nave portuguesa. Las islas Madera y las Canarias fueron anexionadas á Portugal en 1420. Madera era una isla selvática, y, según se dice, estuvo ardiendo siete años seguidos desde que se le puso fuego, atribuyéndose su fertilidad á las cenizas de aquel bosque esparcidas por su suelo. En dicha isla se fundaron colonias, en las que se introdujo, procedente de Chipre, la vid, de la cual se obtuvo después el famoso vino de Madera.

Gil Eannes, uno de los capitanes del príncipe Enrique el Navegador, dobló por vez primera en 1433 el Cabo Bojador. Ocho años después, N. Tristán llegó hasta el Cabo Blanco, cinco grados al Sur del trópico de Cáncer.

Con objeto de asegurar sus triunfos, el príncipe Enrique solicitó y obtuvo del papa Eugenio IV una Bula que garantizaba á los portugueses la posesión de todos los territorios descubiertos entre el Cabo Nun, en la costa de Marruecos, y la India.

En cuanto al resultado comercial, semejantes descubrimientos extendieron las pesquerías y proporcionaron á los portugueses marfil, oro y algodón, extraídos del interior de Africa. Pero este comercio fué abandonado en virtud de su afán por encontrar una vía á las Indias.

Los primeros negros llevados á Lisboa por Nuño y Tristán, en 1442, procedieron de la isla de Arguín. El Cabo Verde y sus islas (así llamadas por la abundancia de las hierbas marinas que lo circundaban), así como las Azores, fueron descubiertas hacia 1448 ó 49, y este fué el límite de las exploraciones portuguesas durante la vida de Enrique el Navegador. Murió este príncipe, tan ilustrado como patriota, en 1463.

En 1472 fueron agregadas á las tierras descubiertas por los portugueses las islas de Santo Tomás, Annobón y del Príncipe, llegando así á traspasar el ecuador. Fernando Póo dió su nombre á una isla en la bahía de Biafra, y tomó posesión de 50 leguas de costa ecuatorial, por razón de las cuales el rey de Portugal tomó el título de Señor de Guinea. Las divisiones sucesivas de este territorio en *costa carmesí* (así llamada de la cochinilla que se extraía de ella, y que por mucho tiempo se creyó que era la semilla de una planta), *costa de oro*, *costa de marfil* y *costa de los esclavos*, indican con sus nombres la naturaleza de los productos que constituían su comercio.

En tiempos del rey Juan II, y después de un período inactivo de ocho ó

diez años, Diego Cam (1484) se lanzó intrépidamente hasta los 22° de latitud Sur, levantando á intervalos, á lo largo de la playa, pilastras de piedra, como testimonio de los derechos de su soberano á estos nuevos países por él descubiertos.

Por vez primera en la Historia, navegaban los hombres bajo un nuevo firmamento; perdieron de vista una parte de las antiguas constelaciones celestes, y quedaron deslumbrados ante los esplendores de la Cruz del Sur y de los nuevos ejércitos de estrellas. Cada uno de los navegantes se esforzaba en eclipsar con sus proezas las de sus predecesores. Los imaginarios peligros afrontados, según sus propios relatos, por estos audaces capitanes, servían de acicate á los portugueses para lanzarse á mayores empresas. En 1486 obtuvo Bartolomé Díaz el mando de tres naves, con orden de avanzar hasta que abordara el promontorio más meridional del Africa. Navegando de cabo en cabo, excedió el punto extremo á que había llegado Diego Cam, y llegó hasta cerca de los 29° de latitud Sur. Arrojado entonces fuera de su ruta por el mal tiempo, quedó estupefacto cuando, al tocar de nuevo en tierra, se encontró con una costa que tendía hacia el Norte; había pasado el Cabo sin darse cuenta de ello, y si se decidió á regresar, fué porque desesperó del resultado de su viaje. Plantada la bandera de San Felipe sobre la playa de la bahía de las Tablas, Díaz dió al promontorio el nombre de Cabo de las Tormentas, que el Rey, con la esperanza de encontrar el camino buscado á las Indias, cambió por el de Cabo de Buena Esperanza, que todavía conserva.

Por una coincidencia curiosa, en el mismo año, Covilaun, enviado como embajador á las ciudades de Calicut y de Goa, en el Indostán, adquirió el convencimiento de que el Cabo de Buena Esperanza, el león del mar ó la punta del Africa, podía ser abordado á través del océano Índico.

Diez años más tarde, y animado por el descubrimiento español de un nuevo mundo en el Occidente, Vasco de Gama, de antigua y noble familia portuguesa, zarpó del puerto de Lisboa (8 de Julio de 1497), con orden expresa de llegar á las Indias por el Cabo de Buena Esperanza, cuya orden tuvo la fortuna de cumplir.

Desde entonces se atribuye á Portugal la gloria de la primera circunnavegación del Africa que, como dijimos anteriormente y quedó demostrado hace treinta años, corresponde en realidad á los genoveses Vivaldi, que verificaron dicho viaje el año 1291.

En 20 de Mayo de 1498 llegó Gama á Calicut, después de haber tocado en Sofala, frente á Madagascar, y visitó á Mozambique y Melinda, desde cuyo último punto le condujeron fácilmente los pilotos á través del océano Índico. Gama encontró en las Indias una prosperidad comercial basada en la agricultura, en las industrias y en los cambios, y con poco esfuerzo logró establecer un tratado comercial con el zamorín ó gobernador de Malabar. Pero su repen-

tina aparición no fué nada grata á los árabes, que desde largo tiempo eran intermediarios comerciales entre las Indias y las naciones occidentales, é hicieron creer al zamorín que los portugueses eran piratas. Así, no teniendo Vasco de Gama donativos suficientemente ricos para contrarrestar la influencia de sus detractores, necesitó de toda su habilidad diplomática para poder partir sano y salvo de Calicut con sus compañeros. Retrocediendo por el océano Índico, volvió en 1499 á Portugal.

Al año siguiente una expedición de trece buques, capitaneada por Alvarez Cabral, acompañado por Bartolomé Díaz (que pereció en una tempestad durante el viaje), tuvo mejor fortuna. Arrojado lejos de su ruta, Cabral descubrió el Brasil, y después de expedir á Portugal una nave con la noticia, prosiguió con otras seis su viaje hasta las Indias. Llegado á Calicut, encontró una acogida menos hostil de la que se había hecho á Gama, toda vez que el zamorín le dió permiso para fundar una factoría y enarbolar la bandera portuguesa.

XII.—ESPAÑA

Barcelona.—Por su admirable situación geográfica y por la profusión de sus recursos, España parecía destinada á guiar al mundo hacia la riqueza y la civilización; pero dos calamidades á cual mayor impidieron que realizara aquel destino, y son: la indolencia de sus hijos y el yugo extranjero sucesivo de los fenicios, cartagineses, romanos, visigodos, árabes y moros.

Desde los comienzos de la historia, el territorio español ofrecía el prototipo de Eldorado, que los españoles iban buscando ávidamente á través de Méjico y el Perú. Durante la Edad Media, la industria y el comercio enriquecieron á los árabes españoles y á los moros; Barcelona, en donde se hallaba concentrado el comercio nacional, cayó alternativamente en las manos de los moros y de los cristianos. Las pocas aventuras mercantiles de este período, aunque espontáneas, son una consecuencia del ejemplo ofrecido por los pueblos adyacentes.

En 1341, una escuadrilla de tres naves mercantes, tripuladas por genoveses, florentinos, portugueses y españoles, partió con miras y para fines comerciales; en 1344, Luis de Francia fué nombrado por el Papa *príncipe de las islas Afortunadas*, que era el nombre antiguo de las Canarias. Privado de patrimonio, Luis resolvió tomar posesión del donativo papal y fundar allí una colonia permanente, y para favorecer este proyecto, el delfín Humberto dió 12 naves y media docena de galeras. La expedición española dió fin en el Cabo Bojador á 5° de latitud Norte del trópico de Cáncer, á que llegó en 1350.

Las empresas y descubrimientos de los portugueses en los últimos veinte años del siglo XV sirvieron de estímulo á España, de tal suerte, que su nom-

bre quedó identificado con el recuerdo de descubrimientos marítimos, aún más importantes que los de los portugueses. El año 1492 ha quedado señalado como eternamente memorable por el descubrimiento de América y la conquista final de Granada. Pero antes de describir la grandiosa epopeya de Colón, el orden cronológico exige que nos ocupemos de algunas particularidades del comercio catalán.

Barcelona, ciudad principal del principado de Cataluña, posee una genealogía que comienza mucho antes de la fundación de Roma. Fué sucesivamente una colonia cartaginesa y romana. En 1164 toda su provincia fué absorbida por el reino de Aragón. Como estado comercial, la historia de Barcelona alcanza á la mitad del siglo XIII. En esta época comenzaron los catalanes á emular á las ciudades marítimas de Italia, tanto en la guerra como en el comercio. Sus naves recorrían todo el Mediterráneo y otros mares europeos. Barcelona hacía una competencia formidable á Génova, con la que siempre estaba en contienda. Era una potencia marítima que sólo cedía en importancia á Venecia, y formaba el emporio del comercio con Oriente, cuyas riquezas eran distribuidas desde allí por la España cristiana.

Los privilegios concedidos á los catalanes por el rey de Aragón eran tales, que les aseguraban la independencia de un Estado soberano. La libertad personal estaba de tal modo garantida, que ninguno podía ser preso á bordo de una nave, siempre que prometiera ponerse en manos de la justicia á la terminación del viaje.

Los catalanes se hicieron tan peritos en la construcción naval, que otras naciones recurrían á sus astilleros para la compra de buques. Superaban en intrepidez á los marinos genoveses y eran particularmente hábiles é industriosos como manufactureros. Sus nobles no ambicionaban menos que sus plebeyos las ganancias comerciales, y de tal modo contribuían todas las clases al bienestar general.

Durante los acontecimientos que tuvieron lugar con motivo de la toma de Constantinopla por los venecianos, y cuando una gran invasión de pueblos occidentales introdujo italianos, españoles y franceses en las provincias é islas del Imperio oriental, los catalanes fueron durante algún tiempo los grandes propietarios territoriales del continente de Grecia, así como los venecianos lo fueron de las islas.

A más de sus astilleros y de sus docks, Barcelona tenía una aduana, un magnífico arsenal, almacenes comerciales extranjeros, manufacturas, bancas y una Bolsa donde los hebreos y lombardos, franceses, italianos y tudescos, negociaban atraídos por el espíritu ilustrado de sus leyes. Entre otras cosas, se dice que en 1400 existían en Barcelona 15 casas comerciales holandesas y 13 saboyanas. Es verdad que los barceloneses hubieran tratado en vano de competir en las manufacturas con los habilísimos moros de Sevilla, Toledo,

Málaga, Granada y Almería; pero, sin embargo, existían también numerosas corporaciones de artesanos, que después de la expulsión de los moros dieron á Barcelona la supremacía manufacturera entre las ciudades de España. Sus industrias consistían principalmente en tejidos de algodón, lana y seda; en blondas, papel, cuero y cordelería.

Una gran parte de Cataluña era árida y estéril, pero otra era fértil y pro; ducía cereales, cáñamo, lino, regaliz, rubia, azafrán, almendras, avellanas, castañas, higos, naranjas, uva, aceite de olivas y seda. Entre los productos minerales había cobre, plomo, cinc, manganeso, cobalto, carbón, nitro, sal gemma, barrilla y mármol. Se elaboraba mucho vino y había también bosques de encinas, de corcho, y maderas propias para la construcción naval.

Con estas bases fundaron los catalanes un extenso comercio de transporte traficaban con los puertos españoles de Valencia y de Lérida, poseían barrios en los mercados franceses de Beaucaire y Troyes, adonde transportaban principalmente el cuero marroquí. Exportaban también grano y sedas, importando á su vez tejidos y algunos géneros orientales.

Su comercio con Berbería, Egipto y Siria les proveía de ciertas hierbas, especias, drogas, seda en capullo é hilada, algodón, marfil, añil, carmín, gomas, bálsamos, ruibarbo, madera de áloe, coral, perlas y porcelanas traídas por los árabes de la China, cuyas mercancías eran después vendidas por ellos en el exterior.

Flandes, el centro principal de su comercio con la Europa septentrional, recibía de los catalanes campeche, azafrán, hilo de algodón, dátiles, azúcar, anises, laca y pieles. Sus naves fueron excluidas de Constantinopla y del mar Negro por la oposición de los italianos; pero hacían un comercio activo con Chipre, Rodas y Candía.

A Barcelona se debe la fundación del primer Banco de crédito para comodidad de los comerciantes (1401), así como los primeros reglamentos auténticos para los seguros marítimos. El historiador inglés Hallam ha reivindicado también para Barcelona la gloria de haber producido la primera obra sobre derecho marítimo en lengua moderna (el Consulado del Mar).

XIII.—COLÓN Y EL DESCUBRIMIENTO DE AMÉRICA

Indudablemente existieron comunicaciones desde muy antiguo entre el Nuevo y el Viejo Continente, á través de las llanuras que circundan el polo Norte. El reno y otros representantes de la fauna son comunes á ambos hemisferios, y los esquimales de origen mogólico ó turánico van errando alrededor de todo el circuito de las latitudes árticas. Resumiendo las opiniones de Malte Brun, Humboldt y otros escritores, dice Tocqueville, en su obra clásica

sica *De la Démocratie en Amérique* (tomo I, pág. 34): "Se encontraron algunos puntos de semejanza entre la conformación física, el lenguaje y las costumbres de los indios de la América septentrional, y las de los Tungusí, Manciú, Mogoles, Tártaros y otras tribus nómadas asiáticas. La proximidad de éstas al estrecho de Behring hace probable la hipótesis de que en época remota poblaran el deshabitado continente americano; pero la ciencia no ha llegado todavía á una conclusión irrefutable sobre el particular.,,

Groenlandia é Islandia, esta última más americana que europea por su situación geográfica, habían sido ocupadas desde el siglo IX por colonos escandinavos que habían visitado también el continente americano; pero América era desconocida, sin embargo, como tal continente que se extiende á través de todo un hemisferio.

Creyendo en la redondez de la tierra y en la extensión indefinida de las Indias hacia Oriente (noción tomada de Marco Polo), Colón intentaba sólo llegar al extremo de estas Indias, navegando hacia Occidente, lo cual habría conseguido á no haber tropezado con el Nuevo Mundo. Persuadido de semejante idea, Colón recogía cuidadosamente todas las noticias relativas á la existencia de regiones occidentales, hasta que encontró pruebas que le parecieron concluyentes. Un marino había recogido en alta mar un pedazo de madera tallado de un modo particular, y distinto de todo lo que se conocía. En la isla de Flores, el mar había arrojado dos cadáveres de una raza diferente también de todas las conocidas. Se cuenta que Colón había ido también á Islandia, donde había registrado muchas circunstancias que lo confirmaban en su convicción. Su mayor gloria consiste precisamente en que, con la intuición del genio, supo observar, comparar y deducir consecuencias fijas de fenómenos patentes á los ojos de todos, pero á los que él sólo dió la importancia debida.

Cristobal Colón (fig. 6), nació en 1456, según ha demostrado el ilustre geógrafo alemán Peschel, y no en 1436 ó 1446, como afirman algunos erróneamente, siendo sus padres Dominico Colón, pañero, que vivía aún en 1494, y Susana Fontanarossa. Como á Homero, son muchas las ciudades que se disputan el honor de ser su cuna; pero lo más probable es que naciera en Génova, y parece que, muy joven aún, acompañó en las cruzadas á su pariente Dominico Colón, temido Almirante al servicio de la República de Génova. En 1470 lo mandó su padre á Pavia para que estudiara cosmografía y astronomía náutica. Poco después volvió á la navegación, á la que era grandemente aficionado, siendo indudable que desde 1470 á 1483 realizó varios y largos viajes marítimos. Después del ya mencionado viaje á Islandia, se encontraba en Lisboa el año 1477, donde casó con doña Felisa Munhiz Perestrello, la cual murió al dar á luz su hijo Diego. Entre 1482 y 1484 hizo Colón un gran viaje á Guinea, y algunos otros á Puerto Santo y á Madera, encontrando ocasión de confirmarse, como ya queda apuntado, en su presunción acerca de la existencia de

un continente occidental. El astrónomo Toscanelli había ya declarado posible el paso á las Indias por la vía occidental; Colón entró en correspondencia con él, recibiendo algunos mapas. A poco solicitó para sus viajes de exploración el apoyo de su patria adoptiva, Portugal, pero sin resultado alguno. A principios de 1486 entró al servicio de la Corona de Castilla, y encontró en Sevilla protección y favor del duque de Medinasidonia y de D. Luis de la Cerda, Grandes de España. Sus propósitos fueron sometidos al examen de la Universidad de Salamanca, y encontraron allí jueces contradictorios; pero cansado de esperar, Colón resolvió en 1491 pasar á Francia. Llegado á Huelva con su hijo, tuvo una acogida benévola en el convento de la Rábida, en Palos, donde recibió recomendaciones para la reina Isabel, acompañadas de una invitación para presentarse en el campo de Granada. Llegó en ocasión en que caía en poder de los ejércitos cristianos aquel último refugio de la Media Luna, y merced á las fervientes instancias de D. Luis de San Angel, tesorero de Aragón, se firmó el 17 de Abril un tratado que le confería la dignidad de Gran Almirante y de Virrey de los países que descubriera, asegurándole el décimo de todos los beneficios. La activa cooperación de los tres hermanos Pinzón, de Palos, contribuyó á hacer más rápidos los preparativos de la expedición, y el 3 de Agosto de 1492 zarpó Colón de Palos con las tres carabelas, *Santa María*, *Pinta* y *Niña*, arribando el 12 de Agosto á Gomera, una de las islas Canarias, asistiendo el 24 del mismo mes á una erupción del pico de Tenerife, y prosiguiendo el 6 de Septiembre su viaje hacia el ignoto Occidente. Después de tres semanas de navegación sin ver jamás tierra, parte de la tripulación perdió la paciencia y se amotinó; la desviación de la aguja magnética y el encuentro de bancos de hierbas flotantes (mar de los Sargazos), habían aterrorizado á los ignorantes marineros, mientras que á Colón, por el contrario, le infundían nuevos ánimos para proseguir. Convencido de haber encontrado signos evidentes de la proximidad de tierra, cambió, sin embargo, el 7 de Octubre, la dirección de su ruta hacia el SO., mientras que, de haber continuado el curso



FIG. 6. *—Cristobal Colón (italiano: *Christoforo Colombo*), según un retrato en la galería de Vicenza.

directo al O., habría llegado inmediatamente á la costa de la América Septentrional. En la tarde del 11 de Octubre, Colón hizo observar á su confidente Pedro Gutiérrez ciertas luces movedizas en el horizonte, y á media noche, habiendo desaparecido el velo de las nubes, un marinero de la *Pinta*, que iba delante, un tal Rodríguez Bermejo, descubrió el primero la playa iluminada por la luna. A la mañana siguiente, Colón, con la espada desnuda en una mano y la bandera de Castilla en la otra, saltó á tierra delante de todos, tomando posesión de la costa, á que dió el nombre de San Salvador. No se puede afirmar con seguridad en cual de las islas Bahama fué en la que desembarcó; según los resultados de las últimas indagaciones, parece que debió ser en la isla Wotling, que los indígenas llamaban Guanahaní. En vista de la aserción de éstos, de que hacia el Sur se encontraba el país del oro, Colón dirigió la proa en esta dirección, y descubrió el 27 de Octubre la isla de Cuba, y el 6 de Diciembre, la de Haití; pero habiendo perdido una carabela y estando averiadas las otras dos, decidió llevar él mismo á España la noticia de los grandes descubrimientos que había hecho.

Después de haber dejado en aquellos países 39 voluntarios, emprendió el viaje de regreso el 16 de Enero de 1493; al segundo día de navegación encontró la carabela extraviada, y después fué sorprendido por una tempestad tan furiosa, que se creyó perdido y escribió la relación de sus descubrimientos en un pergamino que, encerrado en una botella, arrojó al mar. El 15 de Marzo entró, por último, en Palos, al son de las campanas, y de aquí se dirigió á Barcelona, donde hizo su entrada triunfal, y sentado al lado del trono del rey Fernando, hizo la relación de su viaje.

Nombrado Grande de España, volvió á partir Colón de Cádiz el 25 de Septiembre de 1493 con una escuadra de 17 buques y 1.500 hombres. El 6 de Noviembre descubrió la isla Dominica, después la Guadalupe, la Antigua y Puerto Rico, llegando el 22 de Noviembre á Haití, donde no encontró ya los voluntarios que había dejado, y que habían perecido en lucha con los indígenas. Construyó en sitio apropiado una ciudad fortificada, á la que dió el nombre de Isabel, en honor á la Reina, y partió en busca de nuevos descubrimientos. Después de un viaje de cinco meses, visitó la Jamaica y Puerto Rico, y á la vuelta encontró á su hermano Bartolomé, que había llevado víveres y otros objetos á la colonia.

Entretanto los compañeros de Colón se habían de nuevo amotinado, pues creyendo encontrar en el Nuevo Mundo riquezas sin límite, sólo habían hallado molestias y desengaños. Para vengarse de Colón, inventaron mil calumnias, y pintaron á la Corte con los colores más oscuros el país descubierto y las cualidades de su Virrey, quien, para confundir á sus enemigos, creyó conveniente depositar á los pies de los soberanos tesoros preciosos, é hizo recoger, no sin violencia, todo el oro poseído por los indígenas.

Entretanto llegó un tal D. Juan Aguado, enemigo personal de Colón, y nombrado comisario para indagar lo que hubiera de cierto en aquellas acusaciones; pero el Virrey no consintió semejante fiscalización en el país en que imperaba, eligió por lugarteniente á su hermano Bartolomé y partió para España el 20 de Marzo de 1496 con 225 españoles (entre ellos el mismo Aguado), y 30 indígenas, llegando á España el 11 de Junio, y confundiendo á sus adversarios con su presencia, y más aún con los tesoros del Nuevo Mundo.

El 30 de Mayo de 1498 salió para su tercer viaje del puerto de Sanlúcar de Barrameda con una tropa compuesta en parte de prisioneros libertados con este fin. Envió tres de sus buques á Haití, y siguió con los restantes en dirección al SO., en busca de nuevos descubrimientos. El 1.º de Agosto descubrió la costa del continente (Tierra Firme), luego hizo rumbo al N. y entró en una isla rica en perlas, á la que puso por nombre Margarita, regresando después á Haití. Los colonos transportados por su orden de la mencionada ciudad Isabel á la nueva de Santo Domingo, en la costa occidental de la isla, se hallaban en gran efervescencia por no haber correspondido la realidad á sus sueños de riquezas fabulosas. Para calmar esta efervescencia y suplir la falta de brazos, Colón distribuyó entre aquellos colonos terrenos é indígenas, cuyo sistema, adoptado desde entonces en todas las colonias, trajo en gran parte consigo la desaparición de los aborígenes.

Los enemigos de Colón asediaban entretanto á los reyes Isabel y Fernando con sus acusaciones, principalmente la de que trataba de hacerse independiente. Por último, tuvo que ceder la misma Isabel á las instancias de su marido, ya ganado, y durante el mes de Junio de 1500 fué enviado á Haití D. Francisco Bobadilla, con plenos poderes para someter á juicio al Virrey. Apenas llegó Bobadilla, hizo prender á Colón y á sus dos hermanos, enviándolos á España. Llegado á Cádiz el 25 de Noviembre de 1500, fué llamado Colón á la corte, donde fácilmente logró justificarse, de suerte que fué reintegrado en sus títulos y dignidades. Pero entretanto, fué enviado á Haití como gobernador D. Nicolás de Ovando y Lares, y Colón se convenció, al cabo de dos años, de que no tenía ya el favor de la corte. Sin embargo, no renunció á dar fin á su empresa, y en la creencia de que la tierra firme ó continente que había visto era el Asia, consideraba indudable que había de encontrarse á través de un presunto canal la nueva vía para las Indias orientales, de donde acababa de regresar por entonces precisamente una escuadra portuguesa rodeando el Africa y cargada con ricos tesoros. Por último, en 9 de Mayo de 1502, partió Colón de Cádiz acompañado de su hermano Bartolomé y de su hijo Fernando (fruto natural de sus amores con doña Beatriz Enríquez de Córdoba el año 1488) y con cuatro pequeños buques tripulados por 150 hombres, llegando el 25 de Junio á las aguas de Santo Domingo, donde solicitó en vano permiso para entrar en el puerto, con objeto de reparar sus carabelas y ponerse

á cubierto de una tempestad que destruyó por completo otros 18 buques españoles y que él había sabido esquivar durante la noche. Siguió Colón su viaje hacia el Oeste, buscando un paso desde el cabo Gracias á Dios, á lo largo de la costa de la América Central, hasta llegar cerca de la punta de San Blas, en el istmo de Panamá, que fué el límite alcanzado por él en 26 de Noviembre de 1502. Pero aquí perdió dos buques, y los otros dos naufragaron también á la vista de Jamaica, salvándose milagrosamente con sus compañeros de viaje el 14 de Junio de 1503. Formó entonces el proyecto de obtener de los indígenas algunas canoas, con las cuales pudiera llegar á Haití, acompañado de dos de sus más diestros y experimentados marineros. Pero el resto de la tropa se rebeló contra él, amenazándole é influyendo en el ánimo de los indígenas para que se negaran á suministrarle víveres. Parecía inevitable una catástrofe general; pero Colón, cuyo valor crecía ante el peligro, recurrió á una estratagema prediciendo un eclipse total de luna (29 de Febrero de 1504), lo cual llenó de admiración á los indígenas, quienes le tomaron por un ser sobrenatural, y se postraron ante él suplicándole que aplacase la ira de los dioses. Entretanto aquellos dos bravos compañeros de Colón habían llegado á Haití, donde consiguieron dos naves, en las cuales pudo partir finalmente Colón de Jamaica el 28 de Junio de 1504, y después de tocar en Santo Domingo, llegar á España, aunque enfermo, el 7 de Noviembre del mismo año.

La reina Isabel murió el 26 del mismo mes, sin poder ver nuevamente á Colón; pero suplicó al morir á su esposo Fernando que cumplierse sus promesas.

Quedando sin efecto alguno esta súplica y sus propias solicitudes, Colón, agobiado por sus padecimientos morales y físicos, falleció en Valladolid el 21 de Marzo de 1506, encargando en sus últimos momentos que fueran enterradas con él las cadenas forjadas por la envidia de sus rivales y por la ingratitud de los reyes. Sus restos fueron depositados en el convento de Franciscanos de dicha ciudad; pero parece que no estaban destinados al eterno reposo, pues el año 1513 se trasladaron á la cartuja de Santa María de las Cuevas, en Sevilla; en 1536 se llevaron, con las de su hijo Diego, á Santo Domingo, colocándose en la Catedral, y en 1795, en virtud del tratado de Basilea, merced al cual España tuvo que ceder aquella posesión á Francia, los huesos del gran genovés se trasladaron á la Catedral de la Habana.

“A Castilla y á León, Nuevo Mundo dió Colón,;” así consta en el protocolo del monasterio de Santa María de las Cuevas, y la divisa está en consonancia con los hechos que acabamos de relatar. ¿Cómo sucedió, pues, que siendo Colón el verdadero descubridor (prescindiendo del descubrimiento antes referido de los escandinavos, del que no se conservaba en el siglo XVI el menor recuerdo) recibiera ese “Nuevo Mundo, el nombre de *América*? El esclarecimiento de esta cuestión interesante se debe al célebre viajero y naturalista

Alejandro de Humboldt, y creemos del caso referir el resultado tan curioso de sus investigaciones.

El año 1490 llegó á Sevilla un florentino, llamado Amerigo Vespucci, hombre instruido en física, astronomía náutica y geografía, entrando en la casa



FIG 7.ª.—Monumento de Cristóbal Colón, en Génova.

comercial de su compatriota Berardi, que en 1493 adelantó el dinero necesario para el segundo viaje de Colón á las Antillas. Muerto Berardi en 1495, Vespucci quedó como representante de dicha casa, y en tal concepto fué encargado de los preparativos para el tercer viaje del célebre genovés, á quien conocía íntimamente. El éxito de las expediciones de éste avivó el deseo de Vespucci de conocer las nuevas tierras, y abandonando el comercio tomó

parte en el primer viaje del almirante Alonso de Ojeda (1499) á la costa de Surinam (Guayana), regresando á Cádiz el año 1500. Atraído por las promesas del rey Manuel, Vespucci emprendió desde Lisboa otros dos viajes al Nuevo Mundo (1500 á 1504), explorando, entre otras, gran parte de la costa del Brasil; y después, en virtud de una recomendación de Colón, entró en 1505 al servicio de Fernando de Aragón, siendo nombrado piloto mayor, y murió en Sevilla el año 1512.

Las cartas que escribió á varias personas de rango (especialmente florentinas), y que se publicaron en Florencia poco después de su muerte, son sus únicos escritos auténticos; y sólo al celo excesivo de sus amigos, entre los cuales contaba al rey René II de Lorena, hombre apasionado por los descubrimientos geográficos, unido á la carencia de escritos de Colón, debió Vespucci una honra que él mismo no pretendió nunca. Ya en el año 1504 había aparecido en Italia una descripción en la que Vespucci no tuvo la menor parte, pero en que su nombre se asociaba al descubrimiento del Nuevo Mundo; y el libro intitulado *Quatuor navigationes* tampoco es suyo, y sí sólo un extracto mal hecho de un diario que nunca llegó á publicarse. En 1507 apareció el libro anónimo, *Mondo nuovo e paesi nuovamente ritrovati, da Alberigo Vespuzio florentino*, debido al cosmógrafo veneciano Zorzi, que se tradujo seguidamente en latín, y más tarde (1516) en alemán y francés. Pero la idea de llamar al Nuevo Mundo *América*, ó sea la tierra de Amerigo, se debe en realidad al entusiasmo de un tal Martín Waldseemüller, de Freiburgo (Baden), á la sazón librero en Saint-Dié (Lorena), según se desprende del libro que dió á luz en 1507, bajo el título: *Cosmographiæ introductio, etc., insuper quatuor Americi Vespucii navigationes*, y que llamó extraordinariamente la atención, reimprimiéndose en los años 1509, 1535 y 1554. La proposición del librero halló favorable acogida: en los años 1520 á 22 se publicaron varios mapas y obras geográficas, en los que figuraba el nuevo continente con el nombre de *América*; todos los hombres de ciencia lo adoptaron, y acabaron por conformarse con él los españoles.

XIV.—FRANCIA

La historia de la industria y del comercio de Francia durante la Edad Media se resuelve, lo mismo que en Italia, en la de varias ciudades situadas en las provincias marítimas, bien en la costa del Mediterráneo, bien en el golfo de Vizcaya, bien sobre el canal de la Mancha. La región del Mediterráneo comprendía tres ciudades comerciales, Marsella, Aigues-Mortes y Aigues-Vives, con otras del interior dedicadas á la industria lanera, en la provincia del Languedoc. Marsella fué siempre la principal ciudad comercial y el puerto

más importante de Francia. Colonia griega en su origen, bajo el nombre de *Marsilia*, fué largo tiempo una rival afortunada de Cartago, logrando mantener su carácter comercial durante la oscura noche de la Edad Media.

Sus ventajas como punto de partida para las expediciones á Tierra Santa, hicieron acudir allí gran número de cruzados para embarcarse. Las autoridades municipales favorecieron este tráfico, dictando severas leyes de inspección, que aseguraban á los viajeros comodidad y seguridad. Pero estas restricciones, en vez de limitarse á aquel comercio excepcional, fueron extendidas al comercio permanente de la ciudad. Con la esperanza de favorecer el desarrollo de las industrias patrias, se prohibió la importación de los géneros extranjeros, consiguiendo solamente con esto disminuir el comercio exterior y su propia industria manufacturera. La única industria que pueda decirse que alcanzara desarrollo floreciente, fué la de tejidos bastos de lana, importada de los Estados de Berbería y que daba trabajo á los telares de toda la Provenza, lo mismo que á los de la ciudad de Marsella. Los paños se teñían en colores vivos por medio del campeche, la rubia y el carmín, y por su resistencia y duración encontraban gran acogida en Italia y Grecia. El cultivo de la morera y la elaboración de la seda fueron introducidos con un buen éxito, que no obtuvo la tentativa de transplantar la caña de azúcar. Marsella fué siempre prosperando cada vez más, hasta que su industria y comercio tomaron una importancia extraordinaria.

Aigues-Mortes, que se dice fundada por Mario, fué antiguamente una fortaleza muy notable, y San Luis de Francia se embarcó allí con sus cruzados. Se halla situada en medio de las pantanosas bocas del Ródano, y hoy dista cuatro kilómetros del Mediterráneo. Su clima es insalubre por la influencia de dichos pantanos, los cuales, sin embargo, constituyeron una fuente de riqueza por la fabricación de sales de sosa y de potasa.

Una ciudad próxima y más saludable, llamada por antítesis Aigues-Vives, se hizo después célebre por la fabricación de aguardientes. El comercio de Aigues-Mortes era principalmente de depósito de las drogas y géneros orientales para el cambio con los tejidos de lana y de hilo elaborados en las provincias septentrionales de Francia. Pero por la insalubridad de la ciudad se hacían más bien los contratos en Avignon, donde existían también depósitos de géneros italianos y de otras naciones.

Las ciudades del Languedoc eran célebres por sus manufacturas de lana y seda, principalmente teñidas en rojo y azul. Las principales ciudades industriales eran Montpellier, Narbona, Nimes, Beziers, Carcasona, Perpignan y Tolosa. En Montpellier, y más todavía en Beaucaire, se celebraban todos los años grandes ferias, en las que los florentinos compraban lanas inglesas y los venecianos paños franceses para su comercio con el Oriente.

Más importante aún era el comercio de paños en las poblaciones que con-

finaban con Flandes. Troyes, capital de la Champaña, era en el siglo XV una ciudad manufacturera, y hasta 1118 tuvo una feria conocida con el nombre de mercado Remigius, cuya importancia fué en aumento, y que atraía comerciantes tudescos, holandeses, flamencos, lombardos, florentinos y venecianos. Troyes era el depósito de las manufacturas de la Champaña. Los productos industriales que se encontraban allí eran muy diversos, aunque ninguno se acercaba en valor á los de la industria textil.

Los centros manufactureros en las diferentes provincias eran los siguientes:

Champaña: Troyes, Chalons, Reims, Provins, Sens, Vitry y St.-Dizier; en la isla de Francia: Pontoise, Saint-Denis, París, Lagui, y Senlis; en Normandía: Rouen, Louviers y Bernai; en Picardía: Saint-Quintin, Aubenton, Amiens Abbeville.

Además, Troyes recibía paños de la Flandes meridional en tan gran cantidad como de las provincias francesas. Estaban en comunicación comercial con Troyes las siguientes ciudades flamencas: Cambray, Valenciennes, Maubeuge, Avesnes, Arras, Douai, Lille, Tournay, Dixmude, Gante, Brujas, Ipres, Malinas, Bruselas, Lovaina, Diest y Huy.

Entre los géneros que llegaban al mercado de Troyes, se contaban los cueros del Mediodía de Francia y los caballos de Lombardía y de Alemania. Los productos orientales, drogas, etc., formaban gran parte de la importación verificada por los venecianos; en una palabra, convergían en Troyes productos numerosos y de diversas procedencias, que hacían á aquella ciudad rica é importante. El peso de *Troyes*, ó *troy*, se hizo un tipo de peso conocido y adoptado en muchas partes.

Después se combinaron principalmente dos causas para hacer disminuir su comercio: la primera, el disgusto producido en los comerciantes extranjeros por los grandes derechos de importación, y la segunda, que cerrada á los venecianos en 1298 la vía terrestre del comercio oriental á través del Egipto, los géneros de esta procedencia eran transportados directamente por mar á Inglaterra y á Flandes. La primera ciudad flamenca favorecida por este comercio con Oriente, fué Brujas, á la cual sucedió, en 1318, Amberes. Troyes perseveró en sus privilegios y exclusivismos hasta llegar á una completa decadencia, aprovechándose de ello entretanto otras ciudades, hasta entonces de poca importancia, y que fueron apropiándose su comercio. En 1445 confirió Carlos VII á Lyon (ciudad situada de un modo mucho más conveniente para el comercio de la Francia meridional) el privilegio de tener tres mercados.

En esta época era centro del comercio con los portugueses y españoles el puerto septentrional Harfleur, en la desembocadura del Sena. Pero aunque los puertos de la costa occidental de Francia tenían una situación excelente para el comercio, su tráfico marítimo no se desarrolló hasta mucho después de que Marsella había adquirido su importancia como puerto frecuentado y comercial.

Los dos principales entre aquéllos eran Burdeos y La Rochela. Los templarios hicieron en gran parte el comercio de La Rochela hasta 1312, en que fueron despojados de ciertos privilegios. Consistían principalmente sus exportaciones en vinos, del cual solían comprar los flamencos 40.000 toneles al año solamente en dicha ciudad. Una sola carga capturada por los ingleses llevaba 9.000 toneles.

Burdeos es ciudad antigua, reedificada por los romanos en el año 260 de nuestra Era con el nombre de *Burdigala*, después de haber sido destruída por el fuego. Tiene una situación muy favorable para el comercio exterior, y ya en 1302 expedía gran cantidad de vino para Inglaterra. Su tráfico con el interior se desarrolló á favor de los ríos Garona, Dordoña y sus afluentes. La exportación por este puerto creció en términos que sólo era superada por la de Marsella. En aquel tiempo el comercio exterior de Francia estaba casi exclusivamente en manos de los holandeses y de naves extranjeras que concurrían á sus puertos. Los primeros llevaban á Francia tejidos, pescados y los productos de Rusia, Suiza y Alemania. Se hacía con Inglaterra un comercio de vino, interrumpido con frecuencia por las guerras. Francia recibía de Inglaterra lana y tejidos, plomo y pescado.

Francia debe gran parte de su actual prosperidad al estímulo que le ofrecieron las industriosas repúblicas italianas. Cuando Carlos VIII fué á Italia, mandó desde allí á Francia, no sólo obras de arte, sino también artistas y operarios, muchos de los cuales se hicieron ciudadanos franceses, perfeccionaron el gusto con sus enseñanzas, y dilataron los horizontes de la industria francesa.

XV.—INGLATERRA, ESCOCIA É IRLANDA

Inglaterra.—Nada hacía antiguamente presumir que Inglaterra estuviera destinada á ser la nación más industrial y comercial del mundo. Su vida social y comercial correspondía á su aislamiento geográfico. Sus mayores riquezas naturales, carbones fósiles y hierros, eran casi desconocidos en el primer período de la historia inglesa. Inglaterra estaba cubierta de bosques; ganados selváticos, lobos y otros animales vagaban libremente por toda su extensión; la agricultura era rudimentaria, y los naturales vivían sobre todo de los productos de la caza. Poca parte del terreno era roturable, y las florestas se estimaban, más que por la madera, por la bellota que servía de alimento á los cerdos. El plomo y el estaño, que se encontraban en gran cantidad casi en la superficie misma del suelo, se cambiaban á los fenicios por baratijas de su industria.

La ocupación romana acrecentó la producción mineral; pero la explotación

del ganado bovino y de cerda fué por espacio de mucho tiempo la única industria de la mayor parte de sus habitantes. Entre los productos de exportación figuraban las lanas y las pieles, así como las perlas británicas, que eran muy estimadas.

En el período sajón se tiene noticia de un tratado comercial con Carlo Magno y de mercaderes anglo-sajones establecidos en Marsella y otras poblaciones. En Inglaterra existían ferias entre los naturales; pero el comercio estaba entorpecido y limitado por una ley que prohibía las operaciones por más de 20 peniques (entonces de plata), á no ser en presencia de testigos ó de un magistrado.

Mientras el Mediterráneo florecía por su activo comercio, Inglaterra era meramente productora y pasiva, esperando que fueran los extranjeros á comprar su estaño, plomo, lana y pieles. La lana inglesa era tan estimada, que Carlo Magno eximió á los traficantes en ella del peligro de captura en la guerra. También era la lana el principal objeto de cambio con los paños flamencos del tiempo de Alfredo el Grande.

Guillermo el Conquistador dió asilo á un grupo de tejedores expulsados de la Zelanda por una irrupción del mar, los cuales contribuyeron á establecer comunicaciones con Holanda. La lana inglesa se perfeccionó de tal suerte, que después del dinero era el objeto preferido en los cambios con el exterior. Una porción del rescate de Ricardo I fué pagada en lana. Por último, el grano y el queso comenzaron á ser objeto de una exportación regular. La llegada á Yarmouth de una multitud de arenques dió el primer impulso para este importante ramo de la pesca. El comercio de arenques fué confirmado en aquella ciudad por una patente del rey Juan I.

Lonáres fué la primera en antigüedad é importancia de las ciudades inglesas. Tácito hace mención de ella como un célebre punto de reunión de mercaderes. Según cuenta Beda, era ya visitada por comerciantes extranjeros en el año 614; Guillermo de Malmesbury habla de ella como de una ciudad rica y populosa en 1041.

Bristol explotó en un principio el comercio de esclavos. En el período normando, la agricultura y las manufacturas eran menos toscas que en la época de los sajones; pero durante largo tiempo fueron ocupaciones domésticas las de tejer é hilar, y sólo comenzaron á fabricarse en Inglaterra paños toscos, después que en Francia habían alcanzado ya cierto grado de perfección las artes industriales.

Durante la ocupación romana de la Britania, se mejoraron los caminos existentes y se abrieron otros nuevos; pero así y todo, los medios de comunicación seguían siendo muy defectuosos; generalmente se hacían los transportes sobre caballerías.

Los británicos lanzaban por sus ríos ligeras barquillas hechas con mimbres

y pieles, y probablemente se aventuraron también en canoas algo mayores hasta Flandes y Francia. Alfredo el Grande construyó una escuadra de galeras de guerra con 68 remadores cada una, para competir con la potencia naval danesa. Después, la asociación con Francia dió ocasión á mayores perfeccionamientos en la construcción naval.

Durante muchas generaciones, Inglaterra conquistó á fuerza de grandes luchas los lentos progresos de su comercio. En la Edad Media los Estados comerciales consideraban los mares como dominio del más fuerte, y se cometían de continuo en ellos actos que hoy calificaríamos de piraterías. Las ciudades combatían unas contra otras, sin consideración alguna á leyes ni reyes. Yarmouth, Winchelsea y los otros cinco puertos principales de Inglaterra, se hallaban en abierta hostilidad con las ciudades marítimas de Flandes y de Francia. Individuos y ciudades vengaban como podían las ofensas recibidas, y cuando no en sus ofensores, en otros más ó menos allegados.

Las asociaciones mercantiles del continente no perdonaban medio para extirpar en su origen toda nueva tentativa de comercio internacional; consideraban los buques ingleses como presas legítimas, y les cerraban los puertos por medio de leyes é impuestos.

Sin embargo, una compañía de *mercantes aventureros* obtuvo en 1406 un permiso de Enrique IV; y á pesar de la oposición de los monopolizadores continentales, hizo un tráfico productivo, introduciendo de contrabando tejidos toscos ingleses de lana en los mercados flamencos, italianos y orientales, á cambio de telas finas, vinos y armas.

Pero la principal causa de su desdicha la tenían los ingleses en su propio territorio. Sajones, daneses y normandos, en continua lucha, saqueaban á los habitantes indígenas y derruían todas sus instituciones. Durante la dominación romana había participado esta provincia de los refinamientos de sus conquistadores; pero esta marcha progresiva quedó en suspenso cuando Guillermo el Normando holló el país con su planta de hierro y corrompió con la esclavitud la libertad sajona. Durante el feudalismo, Inglaterra fué siglos enteros un país de florestas y pantanos, el terreno de caza de los tiranos normandos, á cuyos ojos valían el ciervo y el jabalí más que la vida de los siervos sajones. El comercio estaba comprimido por el robo y el asesinato, de suerte que pocos comerciantes extranjeros se atrevían á poner en riesgo su vida y bienes por una ganancia incierta.

Los monasterios de aquel tiempo fuèron también especie de santuarios de la industria, así como del saber. Situados en fértiles valles, su clero hacía del trabajo un deber sagrado, y cultivando el terreno contiguo, mejoraba las prácticas de la agricultura. Aquellos monjes eran humanos, y protegiendo á los agricultores contra las injusticias de los barones, allanaron el camino para la abolición de la esclavitud. Como *freemen*, ú hombres libres, los de las órde-

nes inferiores adquirieron el derecho de propiedad que elevó su jerarquía moral y acrecentó la prosperidad de toda la población. De igual modo protegieron la industria. Era regla de todos los monasterios la de que la comunidad había de subvenir en lo posible con su trabajo á sus propias necesidades. El paño se tejía con lana aprestada también en el convento; la arquitectura y albañilería de las abadías é iglesias, eran obra de artífices eclesiásticos, y las hermosas catedrales que subsisten, así como las ruinas de otras, son otros tantos testimonios de su genio. Todo retiro religioso era un centro de industria, y allí recibían ejemplo y enseñanza conquistadores y conquistados, hasta que con el transcurso del tiempo, y por la acción de diversos agentes, se verificó la fusión de las dos razas rivales, sajona y normanda.

Desde este momento posee Inglaterra una historia nacional, y comienza su desarrollo como primera potencia industrial y comercial. No faltaron tampoco aquí las leyes prohibitivas, destinadas á impedir la concurrencia exterior; así, Enrique II agremió á los tejedores de Londres y les dió muchos privilegios, condenando toda la lana exterior á ser quemada públicamente. Eduardo I y Eduardo III fueron batalladores, necesitando frecuentes subsidios pecuniarios, y no teniendo escrúpulos para procurárselos de cualquier manera. Pero comprendiendo que las fuentes principales de riqueza son la industria y el comercio, los fomentaron. De aquí que Eduardo I abriese los puertos ingleses á los comerciantes de Alemania, Francia, Flandes, Portugal, España, Lombardía y Toscana; pero confiscó los bienes á 6.500 industriales hebreos que expulsó del reino, dando con esto prueba de su celo religioso, pero procurando al mismo tiempo por su tesoro exhausto, y quedando de este modo libre de enormes deudas.

Eduardo III concedió privilegios exclusivos á los tejedores, tintoreros y bataneros flamencos, con el fin de inducirlos á establecerse en Inglaterra; pero al mismo tiempo restringió la concesión con reglamentos absurdos destinadós á impedir que sus invisitados pudieran hacerse ricos y orgullosos. Un ciudadano de Londres fué condenado á muerte, bajo el mismo rey, por haber empleado como combustible el carbón, después de haberse prohibido su uso. Esta prohibición se comprenderá teniendo en cuenta que las chimeneas y ventanas con cristales eran refinamientos de lujo bastante raros, y que, por lo tanto, el humo de los hogares debía salir por las grietas de las paredes y techos de las casas.

La primera exportación de carbón fósil tuvo lugar en 1325, desde Newcastle á Francia. Por entonces, se exportaron también de Inglaterra, tejidos por primera vez. Se fabricaban tejidos de lana en Bristol, Londres y Norwich, comenzando también á florecer la tejeduría en hilo y seda. La manufactura de quincalla seguía gravada con impuestos, y los vasos de estaño fabricados en Malta con el metal exportado de Inglaterra, formaban parte de la importación.

La rapidez con que se desarrolló la marina en este país puede calcularse

por el hecho de que los cinco puertos que, por privilegio especial concedido en tiempo de la conquista, estaban obligados á proporcionar los buques mercantes que se necesitaran para los usos de la guerra, no suministraron más que cinco á Eduardo I, mientras que en unión con Londres, Bristol y Southampton, dieron á Eduardo III 710, con más de 14.000 marineros. Fué ésta la Era de los príncipes mercantes, cuyos nombres forman época en la historia inglesa. La familia de los De la Poles dió un Lord canceller, y conquistó sucesivamente un condado, un marquesado y un ducado. La riqueza de Canyuge, cinco veces Lord mayor de Bristol, se atestigua por el magnífico templo de Santa María Redcliffe, el *orgullo del Occidente*, uno de los más soberbios monumentos arquitectónicos ingleses, construído á sus expensas, así como por otros importantes legados existentes en aquella ciudad. Más renombrado aún es sir Ricardo Whittington, tres veces Lord mayor de Londres, generosísimo con los pobres, y la fama de cuyas riquezas ha dado origen á una de las tradiciones más populares en Inglaterra.

La riqueza procedente de la industria y del comercio produjo grandes cambios en las costumbres y usos nacionales ingleses. Surgió una poderosa clase media celosa de sus derechos, y que supo sacar partido de la humillación de los barones durante las célebres guerras de las dos Rosas. Estas guerras habían distraído la atención del pueblo inglés durante largo tiempo; pero cuando subieron al trono los Tudor, si no tenía aún Inglaterra la importancia comercial de Flandes ni Francia, se habían ya echado, sin embargo, los cimientos de la opulencia á que su comercio estaba destinado.

Escocia.—El comercio de Escocia fué siempre menos importante que el de Inglaterra; pero á lo largo de sus costas existían grandes pesquerías, y en sus ciudades se tejían toscos paños. La exportación consistía en materias primeras, y se hacia en parte en naves escocesas. Entre estas materias se contaban: lana, pieles de castor y otras, bueyes, caballos y carneros, transportándose la mayor parte á los Países Bajos.

La industria escocesa quedó arruinada en la lucha por la independencia contra Eduardo I de Inglaterra. Pero bajo la regencia del héroe escocés Wallace, se pactó un tratado con las ciudades de la liga anseática, para renovar las relaciones interrumpidas por los ingleses. Este tratado fué luego encontrado en los archivos de Hamburgo. Las actas del Parlamento escocés, desde Jacobo I en adelante, abundan en leyes relativas al comercio nacional.

Irlanda.—El comercio irlandés era semejante á los de Inglaterra y Escocia, hallándose entre ambos por su importancia. Dublin, Waterford, Corke, Drogheda, eran pueblos florecientes y traficaban en pieles, lana, pescado y en parte también en granalla. Exportaban pequeñas cantidades de tejidos de lana y lino. Los impuestos eran ligeros, lo cual daba al país las ventajas de una relativa libertad de comercio.

XVI.—PAÍSES BAJOS

Países Bajos septentrionales.—Holanda ó los Países Bajos septentrionales, es recordada por Tácito como país de los Bátavos, tribu que pretendía ser amiga y auxiliar de los romanos, pero no supeditada á ellos. Este país era entonces una extensa marisma, compuesta de terrenos diluvianos salinos, formados por el Rhin y el Mosa, sujeta á continuos cambios de forma por la acción del mar, y privada tanto de minerales como de maderas. Los bátavos se mezclaron después con los frisios, los sajones y los francos, cuyas cuatro razas constituyeron los elementos de la población de los Países Bajos septentrionales.

La historia de los Países Bajos, ó de Holanda, como se llama ahora, fué en general una prolongada lucha por la existencia; una labor análoga á la de los castores. En primer lugar, tenían que unir el terreno que habitaban, y después proporcionarse, mediante el comercio, los medios de subsistencia. Las vacas de los prados suministraban manteca, queso y pieles; los ríos y el mar, pescados. Esta rama de industria era limitada, pero sus resultados eran seguros.

El emperador Carlo Magno regalaba á sus favoritos y á los príncipes aliados, entre ellos el célebre califa Arun-al-Raschid, telas frisias, blancas y teñidas en púrpura. El intercalar en sus tejidos figuras, parece que era un arte en que los frisios se mostraban maestros. Sus provincias abrasaban, durante los siglos V á VIII, todos los países marítimos comprendidos entre las bocas del Weser, en Alemania, y las del Zwin, en la Flandes occidental. Su nombre fué después aplicado exclusivamente á los distritos septentrionales de Holanda. En rigor, la raza frisia no existe ya más que en fragmentos dispersos y sobre promontorios ó islas que forman las ruinas de una región extensa en otro tiempo, pero cuyas nueve décimas partes quedaron sepultadas en las aguas del mar del Norte. La costa occidental del Schleswig sigue siendo frisia.

Los frisios fueron un pueblo cuyo proceder con los conquistadores era muy distinto del de otros muchos de las costas. En efecto; no se contentaban con rechazarles, sino que los perseguían animosamente en el mar del Norte y hasta en el Báltico. En tiempo de Carlo Magno, combatieron también contra los ávaros en el Danubio. Con objeto de asegurar su comercio, establecieron su capital de Stavoren, ciudad situada convenientemente sobre el mar de Zuider, que no cubría entonces más que una pequeña porción del país sumergido en la actualidad. Stavoren se convirtió pronto en una gran ciudad comercial. De la opulencia de sus antiguos ciudadanos se tienen numerosos tradiciones en leyendas y en la expresión, *los llorados hijos de Stavoren*. Existen muchos

recuerdos del arrojó de los frisios en sus empresas, tanto marítimas como terrestres.

El *firth*, ó golfo de Forth, en Escocia, fué llamado por Neunio el *mar Frisecum*, con motivo de su exposición á las primitivas incursiones de los frisios. El mar del Norte se cubría todos los años de sus barcos, dedicados á la pesca del arenque. Junto con otros flamencos, los frisios tomaron parte activa en las cruzadas.

El período principal del desarrollo de las ciudades de los Países Bajos fué entre el siglo IX y el XIII. Las provincias estaban gobernadas por señores feudales, cuyo vasallaje á los emperadores germánicos era más nominal que real, y, por último, casi no fué ya reconocido. Los dominadores percibían tributos en todas las ciudades, dificultando el comercio; pero aún eran mayores los daños ocasionados por las rivalidades y luchas incesantes entre las provincias. Los Países Bajos meridionales y septentrionales especialmente se hallaban siempre en guerra. Como la desembocadura de los ríos estaba en Holanda, los habitantes de ésta podían exigir cuantas gabelas querían á los traficantes flamencos y alemanes. Estas imposiciones suscitaban resistencias, y los flamencos mismos eran los primeros en fomentarlas.

El comercio de Holanda se dividía en comercio del Sur con Venecia á través de Alemania, y comercio del Norte con el Osterling y Easterling de las ciudades anseáticas en el Báltico. El primero se ejercía en parte por los holandeses y en parte por los alemanes, sin que los venecianos tomaran participación activa en los transportes.

Dordrecht, llamada también Dort, una de las más antiguas ciudades holandesas, está situada en la desembocadura del Mosa, sobre una isla separada del continente por la inundación de 1421, cerca de 400 años después de la fundación de la ciudad. Era la más importante de la provincia, y durante cierto tiempo residencia de los condes de Holanda. A sus muelles podían llegar las naves de más porte, y seguramente habría sido un emporio comercial, aun sin los privilegios que le confirieron sus príncipes y que contribuyeron á enriquecerla. Una de las primeras materias de las cuales era el principal depósito para los alemanes, fué la lana inglesa. Lo mismo puede decirse de las sales, vino, cereales, lúpulo y maderas. Era grande el comercio en peces salados ó conservados en aceite, y en granos y cañamo. Las manufacturas de tejidos de lana y de lino ocupaban muchas manos; la construcción naval, la recolección de las maderas y otras ocupaciones industriales, aumentaban la importancia de la ciudad.

Zierikzee era un puerto floreciente y rico antes del siglo XIII; en el siglo XV poseía una numerosa escuadra mercante y traficaba con Portugal y España.

Haorn ú Horn, sobre el mar de Zuider, debió su prosperidad á algunos mer-

caderes anseáticos que establecieron allí, en 1316, una estación mercantil. El comercio que crearon era principalmente de cerveza; pero además Horn se hizo centro de un tráfico en ganado con Dinamarca y en comestibles y artículos derivados de la leche, con las comarcas marítimas más al Mediodía. Sus astilleros eran vastos, y sus habitantes tenían fama de habilísimos navegantes.

Zierikzee y Horn tienen además importancia histórica por la firmeza con que resistieron las exigencias de hombres y dinero hechas por Carlos el Temerario.

Harlem era ciudad extensa, aunque poco poblada, y renombrada desde antiguo por los productos de su suelo y de sus variadas industrias. Sus tejidos, principalmente los de lana, eran estimados hasta en España y Portugal; las telas de lino adamascadas, procedentes de los telares de Harlem, eran igualmente solicitadas en todas partes; y algunas superaban en finura y belleza á las de los sarracenos. Harlem hizo en 1245 un Concordato con los condes de Holanda, en virtud del cual, mediante un pequeño tributo anual, quedaba exenta de toda otra carga. Fué saqueada en 1491 por Pane y Cacio, insurrectos, contra el mal gobierno de la casa de Borgoña.

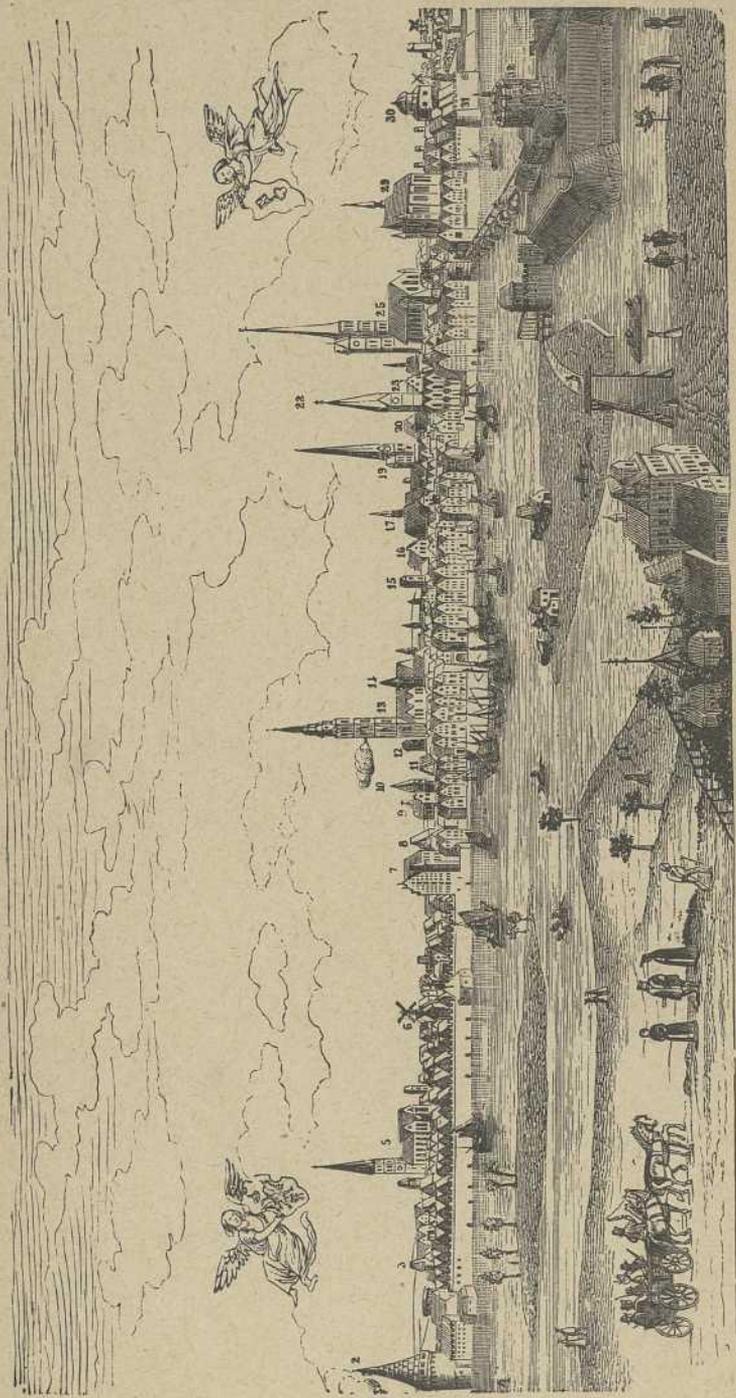
Leyden fué ciudad próspera, que contaba 100.000 habitantes y exportaba sus tejidos á Noruega, Inglaterra y Francia. Esta prosperidad se debió en parte á la hospitalidad que sus habitantes dieron en 1300 á los fugitivos de Brabante y otras ciudades. Leyden llegó á tener 350 telares y á producir 50.000 piezas de paño al año. Exportaba también máquinas.

Delft poseía, como la mayor parte de las ciudades holandesas, manufacturas de paños; pero además fabricaba cerveza, y sus mayólicas eran tan renombradas, que se llamaban simplemente *Delft*, como se llaman actualmente Wedgwood ciertos productos de porcelana inglesa.

Eukhuizen era un puerto de construcción naval y de pesca. El arte de la pesca del arenque se practicaba también en Amsterdam, Delft, Hoorn, Schudam, Brielle y Vlaardingen. El producto de esta industria se exportaba á todas las partes del mundo.

Deventer y Kampen, ciudades sobre el Issel, eran visitadas por los comerciantes ingleses y alemanes, que comerciaban en ganado, cereales, manteca, queso, cerveza, lana y maderas.

Middelburgo es un ejemplo característico de las ciudades holandesas que fueron en la Edad Media, no partes de un Estado, sino repúblicas independientes. El estatuto municipal de Middelburgo, fechado en 1213, es uno de los documentos más antiguos de este género. Esta ciudad se hallaba tan floreciente, que los ingleses hicieron de ella en 1380 uno de sus mercados para el comercio de la lana, que no pagaba allí derechos. Este comercio atrajo, entre 1380 y 1390, á los traficantes de Italia, Portugal y España, que llevaban vinos.



Vista de la ciudad y puerto de Bremen en el año 1602, según un cuadro que se conserva en las Casas Consistoriales de la misma.

Rotterdam, en la Holanda meridional, sobre el Mosa, fué siempre una de las ciudades más populosas y comerciales de Holanda. Tenía comunicaciones por medio de canales con todas las demás ciudades del país, y merced al río podían acercarse á sus muelles las mayores naves. Tenía vastas manufacturas de cordeles y telas para velas de buques, y hacía un gran comercio de vinos y cereales. Poseía pesquerías de salmones, y era también uno de los principales puertos para la pesca del arenque, lo mismo que para el comercio con Francia é Inglaterra.

Los habitantes de Utrecht (*Ultrajectum*) hacen remontar sus anales hasta el tiempo de los romanos, y tuvieron fama desde antiguo como tejedores. Poseían el derecho de reclutar soldados y de acuñar moneda. Su industria y poderío les hicieron tan intrépidos, que prendieron fuego á su ciudad antes que entregarse á los Norsis, que la habían sitiado. Utrecht era en el siglo X el centro de un comercio con los países del Rhin, con Sajonia, Dinamarca, Noruega y el Báltico, tenía relaciones comerciales con Colonia y fué una de las primeras ciudades que se ocuparon en el comercio de los vinos. Además de tejer el terciopelo tan renombrado, sus habitantes eran diestros en el blanqueo y tinte de las telas, en la fabricación de loza y en la agricultura, que era próspera en sus alrededores.

Amsterdam, sobre el Amstal, era en 1300 poco más que un villorrio poblado por unos cuantos pobres pescadores del mar de Zuider. Las inmediaciones eran pantanos despoblados. En tan desfavorable sitio surgió la gran ciudad que más tarde fué metrópoli del mundo comercial. En efecto, el primitivo villorrio ofrecía seguridad para el refugio de los fugitivos de Flandes, y su inteligencia y pericia fueron los fundamentos de su industria y comercio posteriores.

En 1313 eximió Guillermo III á los mercaderes bálticos del pago de derechos en Dort, cuyo privilegio se hizo extensivo después á Amsterdam. Entró ésta en la Liga anseática, y en 1342 fué necesario ampliar sus confines. En 1368 el rey de Suecia concedió á Amsterdam importantes privilegios comerciales. En 1425 fué destruída por el fuego, con grandísimas pérdidas de mercancías. Veinte años bastaron para que reapareciera independiente ya de la protección de la Liga anseática, de la que se emancipó en 1472. Su comercio creció desde entonces rápidamente. En 1482 la fortificaron sus habitantes, quienes en 1500 estaban en relación comercial con Islandia y Rusia. Los negociantes de todas las naciones europeas concurrían á su Bolsa, y su escuadra mercante contaba 200 barcos de vela. Circundada de prados pantanosos, Amsterdam era un vasto granero y un emporio de los frutos de la tierra. Pescadores más hábiles que los de todas partes, hacían grandes pescas de arenques, á pesar de que el país no producía cáñamo para las redes ni hierro para los anzuelos. Ninguna circunstancia fortuita era favorable á la ciudad; pero el mar, no sólo bañaba sus

muros, sino que inundaba sus calles, y las naves de sus armadores y comerciantes se presentaban desde los muelles tan apretadas, que con sus palos y velámenes interceptaban la vista.

La base principal de la riqueza de los Países Bajos fué la pesca, á la que les brindaba, tanto la abundancia de ella en sus mares como la pobreza de su suelo. Todas las ciudades marítimas estaban dedicadas á la misma industria, que era verdaderamente nacional, y la abundancia del pescado no sólo permitía subvenir al consumo del país, sino también á un amplio comercio de exportación.

Las crónicas noruegas hablan de la pesca del arenque desde el siglo X. Los bancos de este pescado alrededor de la isla Rugen, en el Báltico, eran tan abundantes en 1124, que una carretada de él se pagaba con dos sueldos, según se dice. Aquellos sencillos pescadores creían que esta abundancia era debida á los sacrificios que ofrecían á Swantewit, su dios tutelar, antes de echar las redes. Antes de terminar el siglo XI, los pescadores de Zierikzee encontraron en Briel bancos de arenques no menos copiosos, é inmediatamente se llenaron aquellos mares de *sbabart*, ó barcas pescadoras. Los zelandeses y los frisios pescaban en la costa de Yarmouth, en Inglaterra, al principio del siglo XIII, por licencia concedida por el rey Juan, y reconocida después muchas veces en tratados comerciales. El secreto de la salazón de arenques y bacalao para la exportación, fué aplicado por Peter Chevalier, poco después de la licencia. Guillermo Benkelszoon de Biervliet, que murió en 1397, tuvo fama de haber descubierto un procedimiento para conservar el pescado, al cual dió su nombre.

Países Bajos meridionales.—La historia primitiva del comercio flamenco presenta tres Eras. La primera comienza hacia el año 862, cuando Balduino III indujo á los tejedores frisios á establecer su residencia en Gante, ciudad ya industriosa. Instituyó aquél sabiamente ferias ó mercados anuales, en los que no se pagaban impuestos, y dió con esto gran impulso al comercio. La segunda comienza con el conde Balduino IV, que capitaneó la quinta cruzada, y que, lanzado á la conquista de Constantinopla, fué elevado al trono del Imperio de Oriente, poniendo así á los flamencos en comunicación con países poco conocidos hasta entonces. El tercer período es el de los príncipes de la casa de Borgoña: Felipe el Bueno, Carlos el Temerario y María. Felipe el Bueno fué el que fundó la Orden del Toisón de Oro, y honró públicamente la industria y el comercio.

Los flamencos tenían la desventaja de poseer una línea de costa baja, y con escasos puertos. Aunque el país fuese abundante en aguas y apto para la navegación interior, las bocas de todos los ríos, á excepción del Escalda, estaban en los Países Bajos septentrionales, en donde los transportes se hallaban gravados con impuestos. Pero tanto Flandes como el Brabante eran, en cam-

bio, más fértiles que Holanda, y por su proximidad á Francia encontraban sus habitantes en la agricultura una ocupación muy provechosa. Las manufacturas se establecieron también aquí antes que en Holanda, y tomaron mayor desarrollo.

Los flamencos continuaron enriqueciéndose con su primitivo comercio pasivo. Tenían pocas naves propias. Naves italianas llegaban á Brujas, desde 1300. Génova, Florencia, Ancona y Bolonia mandaban joyería de oro y plata, sedas, algodón, perlas, aceite y alumbre. Venecia especias, drogas y colores, pieles y telas. Después se importó vino de Francia, azúcar, nilo y palo de tinta de Cataluña. Las naves catalanas empleaban seis meses para su viaje de ida y vuelta á Flandes; las genovesas siete, y ocho las venecianas.

Por último, los flamencos se lanzaron á un gran comercio activo, y Floris Berthold, riquísimo comerciante flamenco, expedía cargamentos á Alejandría, el Cairo y Siria.

Brujas tenía la categoría de ciudad desde el siglo VII. Era la principal de las ciudades comerciales de los Países Bajos; el emporio de la Liga anseática y el centro del tráfico terrestre alemán, que hacía el cambio de artículos del Mediterráneo con Oriente y con los productos naturales de Inglaterra, Noruega, Dinamarca, Alemania septentrional y Rusia.

Hicieron tratados comerciales con Brujas, España, Portugal, Escocia, Inglaterra, las ciudades anseáticas, Venecia, Génova y Barcelona. A fines del siglo XIII ascendían sus habitantes á cerca de 200.000. Los comerciantes eran atraídos á aquella ciudad por la libertad de sus mercados y la humanidad de su gobierno. Los marinos náufragos eran tratados allí con caridad afectuosa; se castigaba la piratería, y se procuraban relaciones amistosas con todos los Gobiernos extranjeros, particularmente con Inglaterra. Brujas se hallaba por todo esto en un estado próspero, y el lujo desplegado por sus ciudadanos en ciertas solemnidades, llegaba á excitar la envidia de los príncipes. Se fabricaban blondas, sedería, damascos y lanas, y éstas producciones manufactureras, en unión con los cereales, el lino y el cáñamo, eran principalmente objeto de la exportación. La mayor parte de la importación consistía en lanas, algodón, maderas y vinos. En un principio era Sluys el puerto de Brujas; pero en el siglo XII se construyeron los docks, capaces para mil barcos en la aldea de Damsne, ahora convertida en fértil llanura junto al mar. El inmenso comercio y la floreciente industria de Brujas declinaron después á causa de la insensata y egoísta política de sus gobernantes, burgomaestres y demás, que oprimieron á las distintas industrias con tantas cargas y restricciones, que continuamente surgían conflictos. Las diferencias políticas con el príncipe reinante Felipe de Borgoña avivaron la decadencia, y durante la guerra de Flandes con Alemania en el siglo XV, el puerto abandonado se llenó de arena.

Gante seguía en importancia á la anterior entre las ciudades flamencas.

Se tienen recuerdos de ella como ciudad desde el siglo VII, y en el XII era ya un centro manufacturero. El curso de su historia guarda semejanza con el de Brujas en los esfuerzos por monopolizar el comercio y en sus frecuentes luchas intestinas. La corporación de sus tejedores (la más numerosa sociedad), contaba muy bien cuarenta mil miembros, dispuestos siempre á medir sus fuerzas en beneficio de la ciudad.

El mismo carácter tenían otras ciudades vecinas, como Courtrai é Ipres, en la Flandes occidental; Oúdenarde en la oriental; Lovaina, en el Brabante meridional, y Mechlin (Malinas), en la provincia de Amberes. Lila ó Riessel era célebre por lo lucrativo y grandioso de sus industrias. En una fiesta dada en 1454 por el duque de Borgoña, los grandes de la corte iban pomposamente vestidos con trajes de seda, fabricada en Lila, y los ciudadanos con brocado, oro y seda, adornados de preciosas pieles.

Amberes era en el siglo XI una pequeña República. Recogió gran parte del comercio que Brujas había perdido, y aumentó considerablemente su población, llegando á ser, por la mayor facilidad que presentaba para la comunicación con el mar, una gran ciudad comercial y manufacturera al propio tiempo; de tal suerte, que últimamente se hacían en Amberes mayores transacciones en un mes que en Venecia en un año entero. Se fabricaban tejidos de seda, lana é hilo; tapices renombrados por su finura y riqueza de color; armas, cuchillos, objetos de oro, plata y bronce; tampoco faltaban tenerías y refinerías de azúcar. Amberes atrajo así y fomentó el comercio, estableciendo derechos moderados, y fué llamado el mercado del mundo. A su seno afluían los productos comerciales por mar y tierra y en todas direcciones.

XVII.—ESCANDINAVIA Y RUSIA

Suecia.— Suecia era por todos conceptos el más importante de los tres reinos septentrionales poblados por la raza escandinava. Más extensa que Noruega y Dinamarca juntas, su poderío político y comercial correspondía á su extensión. Suecia se había apoderado de las costas de Curlandia y Estonia é implantó en ellas una dinastía de reyes rusos. En el siglo IX, el lago Malar era centro de un comercio tan floreciente, que Biorkoe, una de las ciudades insulares, podía poner en pie de guerra un ejército de 14.000 ciudadanos, y desembolsar por cada uno cien marcos de plata. Los holandeses comerciaban con esta ciudad, llevándole telas, paños y vino. Biorkoe fué devastada en 1008 por San Olaf; pero era tal su extensión y solidez, que aún se ven sus ruinas.

Análoga historia corresponde á Vineta, ciudad de la isla Usedom, en la costa de Pomerania. Wisby, en la Gotlandia, floreció por la actividad de

los mercaderes expulsados de Vineta, y fué durante 200 años el principal emporio del Norte. Estaba bien situada sobre una isla que poseía buenos puertos, un suelo feraz, un clima agradable y muchos recursos para el tráfico en granos, almáciga, pescados, maderas y otros productos forestales. Wisby formaba parte de la Liga anseática, y durante esta conexión adquirió tal grandeza comercial, que el *Derecho marítimo de Wisby* fué aceptado por la mayor parte de las naciones del Norte. Estas leyes eran probablemente una compilación de las más antiguas, *Leyes de Oierón*, derivadas á su vez del *Consulado del Mar*. La ciudad estaba construída de piedra y las casas reforzadas con puertas de hierro y adornadas con ventanas doradas. Contenía dieciséis iglesias y cinco monasterios, y dentro de sus muros vivían 12.000 ciudadanos, mientras que las clases obreras habitaban en los arrabales. Los comerciantes tomaban directamente parte activa en el comercio exterior, viajando en sus propias naves, sobre las cuales habían llegado ya á Egipto y Oriente á fines del siglo XI. Los mercaderes de las provincias bálticas, y hasta de España y Grecia, eran tan numerosos, que tenian destinadas calles especiales, con tiendas propias para cada nación.

Wisby decayó con la Liga anseática; pero aunque en decadencia y con sólo 4.600 habitantes, es siempre una de las ciudades más notables del Norte de Europa, y ocupa un espacio capaz de albergar 40 ó 50.000. Quedan aún doce iglesias, cuyas hermosas ruinas góticas atraen á los anticuarios.

En 1368 dió el rey de Suecia á los ciudadanos de Amsterdam un distrito en la isla de Schouwen (al extremo Sur de la Península sueca), para facilitar el tráfico directo entre los Países Bajos y sus súbditos. Los suecos recibían pescado salado, tejidos, vino, sal, drogas y especias, á cambio de maderas, hierro, cobre, brea, pieles y sebo.

Noruega.—La industria y el comercio de Noruega estuvieron siempre concentrados en Bergen, la antigua capital, que por su situación conveniente para la pesca fué ampliada y reglamentada en 1070 por Olaf ú Olao III. En 1217 se firmó un tratado comercial entre Bergen é Inglaterra, tratado interesante, pues es el primer testimonio del comercio exterior inglés. A cambio de los artículos ingleses, Bergen daba pescado salado y seco, aceite de pescado, sebo y pieles. Pero el comercio de Bergen no alcanzó importancia hasta después de su ingreso en la Liga anseática, de la que formó, con Londres, Brujas y Novgorod, uno de los principales emporios externos. Entonces creció en opulencia y grandeza, y fué embellecida con muchos edificios públicos, y entre ellos treinta iglesias ó conventos. Su comercio pertenece, desde este período, á la historia de las ciudades anseáticas.

Dinamarca.—Grandísimas eran las ventajas comerciales de que gozaba Dinamarca, pues poseía la llave del Báltico y además estaba situada favorablemente para la comunicación con todos los Estados marítimos de Euro-

pa. Fué el primero de los países escandinavos que tuvo comercio exterior.

Roeskilde, en la isla Zeelandia, su antigua capital, fundada en el siglo IV, era en la Edad Media una gran ciudad que contenía 100.000 habitantes y 27 iglesias, siendo capital por más de mil años. La presencia de la corte favoreció al comercio, y hasta 1440 que se trasladó ésta á Copenhague, no existe ninguna otra ciudad danesa que tenga historia comercial.

En 1150 se fundó una congregación religiosa de guerreros mercantiles, con el objeto de hacer prosélitos y traficar en sociedad. Los *guerreros roeskildos*, como se llamaban, tenían por principal aspiración la destrucción de los vendos de la costa oriental del Báltico, á quienes odiaban como paganos y rivales en el comercio.

Rusia.—Fué el último Estado europeo que salió de la barbarie. En la Edad Media existía una gran parte del país que apenas era conocida, y muchas provincias pertenecientes hoy al gran Imperio no habían sido aún conquistadas. Las playas del mar Negro eran frecuentadas por griegos, bizantinos, venecianos y genoveses, que rivalizaban en la adquisición de las inagotables producciones, tales como las de los bosques, las pieles, metales y cereales, transportadas á los depósitos marítimos de Crimea y de las bocas del Danubio. El comercio primitivo estaba de tal modo entorpecido por varias causas, que para formarse una idea de él hay que conocer la historia política del país.

El nombre de rusos comprendía varias tribus. La monarquía rusa fué fundada en 862 por Ruric, audaz filibustero del Báltico; él y sus hermanos fueron elegidos soberanos de los boyardos eslavos y las tribus indígenas, dando así fin á sus incesantes luchas. Los hermanos Juco y Truvor murieron en breve, dejando á Rurico por único monarca. Éste era jefe de un reino escandinavo fundado por Jugrar el Grande en la costa oriental del Báltico. Los naturales de este reino se llamaban á sí mismos *russinos*, del distrito de Suecia de donde eran originarios, y los súbditos de Rurico adoptaron el propio nombre y designaron á su país con el de Rus. Skina, hijo de Jugrar, había elegido por capital á Novgorod, que fué desde 882 residencia de los soberanos rusos y mercado principal del reino.

Novgorod fué el centro de un vasto tráfico con Europa y Asia desde tiempos antiquísimos; pero estas relaciones comerciales no tenían carácter nacional. Su comercio principal era con Constantinopla, y sus ventajas naturales, un suelo fértil que producía cereales y fibras textiles, grandes bosques con abundantísimos animales y ríos navegables que desembocaban en el Euxino. Novgorod conservó su importancia comercial después de trasladarse la corte á Kiew; su población, en los siglos XIV y XV, no distaba mucho de medio millón de habitantes, de los cuales 39.000 eran aptos para manejar las armas á caballo. Bajo Vladimiro el Grande, que casó con la hija del emperador grie-

go Basilio II, Novgorod fué emporio de un gran comercio. La ciudad adquirió nueva importancia como mercado comercial cuando se unió en 1276 á la Liga anseática. Celebraba ferias en las que se realizaba una cantidad prodigiosa de negocios. Aquella gran confederación hizo de Novgorod uno de sus principales centros hasta 1475, cuando por una ofensa hecha á Juan Vasalovith el Grande, la ciudad fué tomada por las tropas, y las exacciones de que fueron victimas sus habitantes dieron un golpe mortal á su comercio. A medida que decaía Novgorod y algunas ciudades vecinas á ella unidas, crecía en importancia Moskowa (Moscou).

El gran mercado de Moscou se hizo célebre bajo el nombre de *Hostinoydzor*, ó corte de los extranjeros, y tenía 5.000 tiendas. Circundada de una estepa ilimitada, con excelentes comunicaciones acuáticas, el comercio de Moscou era activísimo en todo el año; durante el verano se valían de barquichuelas, y en invierno de trineos como medios de comunicación.

Kiew, segunda capital de Rusia, situado sobre el Dnieper, considerada como ciudad sagrada de la iglesia griega, la Jerusalén del Norte, comerciaba con Constantinopla y las ciudades italianas más tal vez que Novgorod y Moscou.

Kazán era el depósito principal del comercio del Asia septentrional y central. Capital de un Estado tártaro independiente, y aunque unida al comercio de Rusia, no se anexionó á ésta hasta 1552, bajo Juan IV. La llanura de Kazán es fértil y suministra ricos pastos para el ganado, que, en unión con la pesca, forma la industria principal.

La influencia civilizadora del comercio tardó en penetrar en Rusia. Novgorod y Pskov eran las únicas ciudades que poseían el privilegio de un mercado libre; todos los demás mercados estaban tan cohibidos que no era posible que florecieran. Los boyardos, como se llamaban los nobles rusos, aborrecían el trato con los extranjeros, y sólo en tiempo de Pedro el Grande cesaron estas preocupaciones y comenzó Rusia á entrar en el concierto de la cultura moderna.

XVIII.—ALEMANIA

Entendemos por comercio alemán el de las regiones del Danubio y del Rhin. Durante la ocupación romana se había extendido incesantemente; se cultivaba ya la vid en tiempo del emperador Probo (276 á 282) y se importaba el grano de la Britania. Pero después de la caída del Imperio romano puede decirse que no hubo comercio en Alemania durante mucho tiempo, pues faltaban la seguridad y la paz necesarias para su vida. Cuando las naciones comenzaron á consolidarse y á ser iluminadas por la luz del cristianismo, se difundió la agricultura y se comenzó á sacar partido de los productos del suelo.

Alemania es deudora de su primitiva prosperidad á los monasterios, cuyos tranquilos retiros eran también en ella santuarios del saber y refugio de la industria. Carlo Magno fomentó la agricultura y la industria en los intervalos de las guerras, y estableció en sus varios Estados talleres de diferentes oficios y escuelas para enseñar á tejer y teñir.

La naturaleza del comercio alemán se puede inferir de su situación geográfica. Debía ser fluvial y terrestre, y principalmente de importación. Los productos indígenas consistían en paños toscos, telas, cerveza y vino del Rhin. El país no tenía más que pequeños trozos de costa, y de aquí que Venecia era la puerta por donde penetraban los géneros meridionales y orientales, y las ciudades de los Países Bajos las de los del Norte. Pero últimamente el comercio de Alemania tomó gran extensión. Una de las estaciones mercantiles más antiguas de Alemania era Vineta, en la desembocadura del Oder, y que ya hemos citado anteriormente; su puerto contenía trescientas naves. Vineta traficaba por una parte con Escandinavia, Rusia y Polonia, y por otra, con Grecia, Oriente, la Tartaria independiente, la India y China. La ciudad era cosmopolita en las leyes lo mismo que en el comercio, de tal suerte, que el que la visitaba era dueño de adorar á Dios según su culto. Atraídos por sus riquezas, los suecos y daneses saquearon á Vineta en 811 y 830, y Magno, rey de Dinamarca, la destruyó en 1643. Sus ruinas cubren una gran extensión de la isla Usedom.

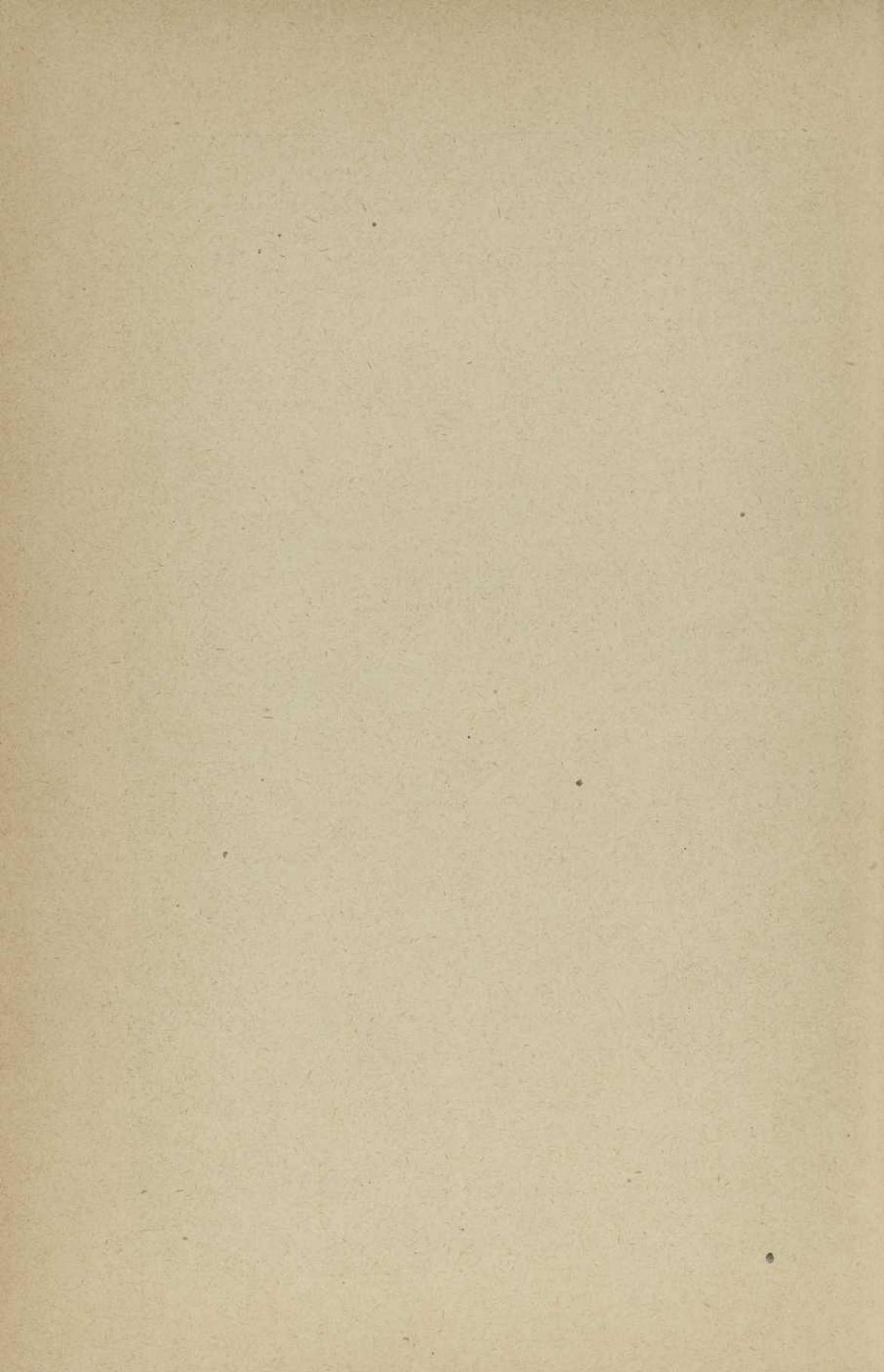
Dragovit, en Holanda, y la vieja Lübeck, son citadas en el siglo VIII como ciudades comerciales. Bardewick, cerca de Luneburgo, fué protegida por Carlo Magno, que abrió un camino á través de Turingia y Franconia hasta Baviera, enlazando así aquella ciudad con Celle y Magdeburgo, y facilitando el transporte de los géneros entre la Alemania septentrional y la meridional. Este gran dominador proyectó también la construcción de un canal para unir el Rhin con el Danubio.

Enrique el Pajarero (918 á 936), fijando su atención en las riquezas minerales de Alemania, promovió la explotación de las minas con tan buen éxito, que desde 987 se obtenía cada año, de las excavaciones en el Eule, oro por valor de diez mil marcos.

La mayor parte del comercio primitivo lo hacían los hebreos, que oprimidos y perseguidos en todas partes, no podían acumular más que riquezas muebles, principalmente en forma de dinero. Además, los frailes, enriquecidos por los donativos de los devotos y consagrados también á la industria, tenían á su cargo una parte del comercio alemán. Pero sus utilidades eran con frecuencia confiscadas por los caudillos para el mantenimiento de sus soldados. Los caminos estaban infestados de caballeros que, á modo de ladrones, exigían contribuciones arbitrarias y despojaban á los traficantes. Estos caballeros estaban en continua lucha con las ciudades comerciales; su rapacidad y pro-



Puerto sueco en el siglo XVII.



digalidad no tenían límites, y hacían caso omiso de los mandatos del Emperador.

Para poner remedio á este estado anormal de cosas, los emperadores asumieron la protección de las ciudades comerciales, nombrando gobernadores que los representaran; los mercaderes viajaban en cuadrillas y armados para la defensa de sus intereses. Las ciudades ricas y poderosas como Viena, Ratisbona, Ulm, Augsburgo y Nurenberg, mantenían cuerpos de soldados que



FIG. 8.ª—Cambista y judios en Alemania, en la Edad Media.

formaban parte del ejército imperial, y que adquirían pericia en el manejo de las armas defendiendo á los mercaderes en sus viajes entre estas ciudades y Constantinopla ó Italia. Las ciudades estipularon entre sí tratados de mutua protección, y entre estas Ligas figuran tres, la Renana, la Suevia y sobre todo la Anseática, que se han hecho célebres en la Historia.

La Liga Renana comprendía las ciudades comerciales del SO. de Alemania y de las provincias bajas del Rhin, como Colonia, Wesel y Munster. Colonia era rica y poderosa, de origen antiguo, con una industria y un comercio florecientes, una población de 150.000 habitantes, y un ejército de 30.000 soldados: era el mercado del comercio de todos los países renanos.

La Liga Suevia comprendía en un principio las ciudades comerciales de los Estados danubianos, así como el círculo entero de la Suabia ó Suebia, dividida ahora en Baviera, Wurtemberg y Baden. Este círculo se enriquecía con el tráfico fluvial, que utilizaron principalmente las ciudades de Augsburgo, Ratisbona, Ulm, Nurenberg, Costanza, Eslingen, Reuthlingen y Kempten. Después se inició un comercio más provechoso con las Repúblicas italianas, y la Liga Suevia extendió sus ramificaciones hasta por el Mediodía de Rusia. Las ciudades de esta Liga eran tan industriosas como comerciales, y consumían muchos de los productos manufacturados en la Alemania septentrional, así como géneros orientales que importaban por Italia, y que cambiaban por tejidos y trabajos en metal. Los ciudadanos de estas ciudades se enriquecieron hasta el punto de tratar algunos á los reyes de igual á igual. Augsburgo, sobre todas, era la residencia de los mercaderes príncipes, que en más de una ocasión mantenían por sí solos un ejército ó pagaban un tributo equivalente.

La Liga Anseática tomó su nombre del latino *Hansa*, adoptado por el rey Juan en las patentes concedidas á varias ciudades inglesas, como York y Dunwich, ó bien del término *Hanse* aplicado en Alemania para designar una corporación ó confederación. Werdenhagen creyó que el término estaba compuesto de las palabras *An—der—See* (ó sea en ó junto al mar), porque la unión primitiva se hallaba compuesta únicamente de ciudades marítimas. Sea de esto lo que quiera, lo cierto es que la unión de las ciudades anseáticas superó á todas las otras Ligas de la Edad Media. Los primeros almacenes se hallaban exclusivamente en el Báltico; pero pronto se extendió rápidamente su campo de acción. Comenzó la Liga con una docena escasa de ciudades, á cuya cabeza figuraban Lubeck, Bremen y Augsburgo. Su historia durante los siglos XIV y XV se caracteriza por una sorprendente prosperidad. Donde quiera que surgían sus factorías, florecía con rapidez el comercio, tanto por mar como por tierra, y existían agencias destinadas especialmente á fomentar el comercio exterior de sus ciudades. En 1267 se inauguró en Londres un establecimiento anseático, con autorización de Enrique III: en 1418 se unieron á la Liga las ciudades francesas de Rouen, Bordeaux y Saint-Maló; Barcelona y Cádiz, Liorna y Mesina, entablaron también con ella alianza, fundada en recíprocos privilegios. La Liga estaba gobernada por una Dieta ó Cámara que se reunía cada tres años en Lubeck, y el tiempo que duraba la reunión se llamaba tiempo ó días anseáticos. Lubeck, Dantzic, Riga, Colonia, Munster, Deventer, Magdeburgo, Brunswik é Hildesheim, eran las capitales de las provincias del Hansa durante el tiempo de su mayor autoridad, y estas ciudades eran las únicas que tenían el derecho de admitir á otras en la Liga. Cada ciudad daba su contingente de hombres y dinero para resistir las agresiones ó castigar á las naciones enemigas. El tributo medio anual ascendía á 2.069 thalers. Entre las factorías del Hansa en el exte-

rior, que luego fueron establecimientos permanentes, las más importantes eran las de Londres, Bergen, Brujas y Novgorod. Las leyes de la Liga eran tan rigurosas como las de la vida monástica; hasta tal punto, que los oficiales no podían casarse, con objeto de que nada les distrajera de sus deberes. La influencia de los agentes y empleados de la misma era tal, que en ocasiones llegaban á imponerse á las leyes locales de cada país. Las ciudades inscritas estaban clasificadas, según su nacionalidad y situación geográfica, en cuatro distritos: septentrional, meridional, occidental y oriental, conocidos respectiva-



FIG. 9.ª—Lubeck, hacia fines del siglo XV.

mente con los nombres de cuarteles: Vendo, Sajón, Westfaliano y Prusiano.

Cuartel Vendo.—Meklemburgo y Pomerania, donde tuvo origen la confederación, comprendían las ciudades de la cuenca baja del Elba y del Holstein; territorio que, aunque ahora es alemán por su lenguaje, era entonces vendo ó eslavo. Contenía á Lubeck, *la reina y princesa de la Liga*, residencia del Gobierno central de los archivos y del tesoro público; Auklam, Augsburgo, Greissenwald, Kolberg, Luneburg, Stettin, Stralsunda, Rostock, Rugenwade, Estade, Estargard, Sfolpe, Huiswy, Kiel y Wismarck.

Cuartel Sajón.—Comprendía las ciudades al Sur del anterior, ó sea la Sajonia en su antiguo y amplio sentido, desde el Weser hasta el Oder. Su capital era Brunswick, y entre las demás ciudades se citan Magdeburgo, Berlín, Francfort sobre el Oder, Acherleben, Breslau, Lembeck, Gottingen, Goslar,

Halberstadt, Halle, Hameln, Hannover, Helmstadt, Hildelsheim, Lemgo, Nordhein, Quedlinburgo, Salzwedel y Stendal.

Cuartel Westfaliano.—Comprendía las ciudades renanas, juntamente con Westfalia y los Países Bajos. Colonia era la ciudad principal, y después formaban parte de este numeroso é importante distrito, Amsterdam, Bremen, Arnheim, Bolsvald, Briel, Deventer, Dordrecht ó Dort, Dortmund, Duisburgo, Groninga, Hardewyk, Kampen, Middelburgo, Muiden, Munster, Nimega, Osnabruck, Stavoren, Paderborn, Roermonde, Zierikzee, Zutphen, Wessel y Zwolle.

Cuartel Prusiano.—Constaba de las ciudades del lejano Oriente ó sea las de la antigua Prusia (que no hay que confundir con el moderno reino de este nombre), Livonia, Estonia, Lituania y Polonia. Dantzig era la capital de este cuartel, y entre sus miembros figuran Königsberg, Riga, Dorpat, Revel, Cracovia, Elbing, Thorn y Kulm. En la constitución del Hansa, número de las ciudades que la componían, de sus aliados, etc., se producían variaciones de tiempo en tiempo. Las ciudades mencionadas pertenecían á la Liga en el siglo XIV.

XIX.—LIGA ANSEÁTICA

Prusia antigua, ó división oriental.—El comercio con estas provincias del Hansa tuvo su origen en 1309, cuando el gran maestro de la Orden teutónica sometió á las tribus Lettonas que poseían el país y las obligó á abrazar el cristianismo. Algunos de los colonos germanos que le acompañaban reconocieron pronto los grandes recursos del país y se dedicaron á comerciar en él. Los naturales, excluidos de las manufacturas y del comercio, quedaron destinados á la agricultura y á la ganadería. El comercio de granos y maderas era considerable; después seguían en importancia los de la cerveza, hidromiel, ámbar, paños y hierro. Marienburgo fué escogida para residencia del Gobierno y su antiguo castillo es siempre objeto de admiración para los viajeros. Thorn, Elbing y Königsberg eran los depósitos comerciales. En 1410 tuvo lugar una batalla, á consecuencia de la cual quedó convertido el territorio en un feudo polaco. Siempre se mantuvo, sin embargo, la conexión con el Hansa, y la prosperidad de su comercio no padeció con aquel cambio político.

Estonia y Livonia.—Una mezcla de proselitismo religioso y de comercio sometió las razas paganas de esta comarca al poder de una cofradía de comerciantes de Bremen, que tomaron el nombre de *Caballeros de la espada*. Después de esta ruda conversión, los habitantes aprendieron algunas de las artes industriales. Los caballeros de la espada fueron por último absorbidos por los teutónicos.

El Hansa encontró en Rusia un campo casi inculto. Madera, cereales, cáñamo, lino, pieles, cuero, cera, sebo y otros productos, podían cambiarse en cantidad ilimitada por los arenques salados, piedras finas, vinos y tejidos de distintas clases. La primera factoría en Rusia se estableció en Riga, cuyo comercio estaba protegido de un modo especial por el arzobispo Alberto. Novgorod fué elegido miembro de la Liga posteriormente con una disposición de la Dieta aplicable desde entonces en general, la de que sólo los oriundos de Lubeck pudieran ejercer el cargo de secretarios de una factoría, aunque cualquier ciudadano libre (*burgher*) podía ser su auxiliar. Otro decreto prohibió todo comercio á crédito con los rusos, bajo la multa de 50 marcos. Muchos comerciantes tudescos fueron á establecerse á Novgorod, que pronto se hizo una ciudad grande y rica. Pero los conflictos incesantes con el gran duque de Moscovia contuvieron el desenvolvimiento de aquella ciudad y obligaron á muchos de los alemanes que residían en ella á emigrar á Dorpat, en Livonia. Las ramificaciones de esta parte del comercio del Hansa se extendieron también por el Neva, á través del lago Ladoga, el río Wolchoff y el lago Husen.

Suecia.—El reino de Suecia no tomó parte activa en el comercio durante la Edad Media, y sus habitantes habían hecho hasta entonces pocos progresos en comparación con los otros Estados europeos. Sin embargo, sus reyes, concediendo sabiamente la libertad comercial á sus puertos, indujeron á los traficantes de todas las partes del mundo á llevar géneros para cambiarlos con las primeras materias del país. En 1250 fueron exentas Hamburgo y otras ciudades de los derechos de aduana y de anclaje, y en el siglo siguiente quedaron equiparados á los súbditos del rey los comerciantes anseáticos residentes en el país. De estos privilegios resultaba un beneficio recíproco, pues los soberanos suecos obtenían así la poderosa ayuda del Hansa contra los daneses, que habían conquistado á Schouwen la porción del reino más bella y más apropiada para el comercio. Era el mejor punto conocido en aquellos tiempos para la pesca del arenque. Mientras Dinamarca poseyó esta provincia, Suecia estaba privada de explotar esa tan provechosa pesca, por no tener un sitio á propósito para las distintas operaciones de la industria de su preparación, embalaje y embarque. A cambio de los diversos productos importados por los comerciantes de la Liga, Suecia ofrecía hierro y cobre, maderas, pescado, lino y cenizas. Los mercados de Skänor y de Falsterbro tenían el monopolio de la parte principal del comercio; Falsterbro era el puerto de la isla danesa de Falster, llamada por su fertilidad el jardín de Dinamarca.

Noruega.—Bergen, en la costa noruega, era una de las cuatro factorías extranjeras mantenidas por el Hansa. Como estación mercantil era importante, no sólo para el país en que estaba situada, sino también para la Liga. En Bergen se hallaba concentrado el comercio con Islandia, Groenlandia, las

islas Faro y las islas escocesas, comercio consistente en pieles, maderas, resina, plumas, arenque, pescado salado y aceite de pescado. Bergen no fué conseguida por los anseáticos tan rápida y fácilmente como las otras ciudades. Algunos privilegios se concedieron á los ocupadores por servicios prestados contra los piratas norsis; pero otros fueron arrancados á los reyes noruegos. Con el transcurso del tiempo, los mercaderes compraron la ciudad vieja, que unieron á la nueva por medio de un puente. La factoría fundada por la



FIG. 10.—Naves anseáticas delante de Copenhague.

Liga era un grandioso establecimiento compuesto de veintidós cuerpos de edificio, cada uno capaz para catorce familias. Los principiantes de varias ciudades iban á Bergen á hacer su aprendizaje mercantil, y según la bárbara costumbre de aquellos tiempos, eran sometidos á duras pruebas. Pero los anseáticos prescindían de todas reglas y disputaban los negocios á los ciudadanos. En 1456 llegaron á matar al gobernador y al obispo, que les había ofendido, en unión con sesenta habitantes de la ciudad. Sólo 150 años después fué destruido el poder de la Liga, por los procedimientos rigurosos del soberano reinante, Federico II de Dinamarca.

Dinamarca.—La actitud de esta nación con la Liga anseática era de guerra más bien que de comercio. Rara vez estaba en paz con ella, siendo una ú

otra alternativamente la agresora. En 1361 Valdemar I de Dinamarca asaltó á Wisby, ciudad rica de la Gotlandia; furioso por haber perdido 1.800 soldados en el asedio de la ciudad, la destruyó por completo, provocando las represalias del Hansa. Antes de terminar el año recibió setenta y siete declaraciones de guerra de las ciudades anseáticas alemanas. Su escuadra fué destruída y se vió obligado á pedir la paz. Pero después volvió á surgir la guerra y duró



FIG. 11.—Bolsa de Brujas.

hasta 1370, alcanzando en ella mucha gloria un ejército de 16.000 ciudadanos de Lubeck, bajo el mando de Everardo de Mose y Gottschalk de Atten-dovno, dos senadores de la ciudad. Los anseáticos arrancaron Schowen á Dinamarca, y obligaron á capitular á Copenhague, Elsinore, Nikoping y Fals-terbró (fig. 10).

Paises Bajos.—Los flamencos no tardaron en reconocer las ventajas de una unión con la Liga anseática: Dort, Haarlem, Rotterdam y Amsterdam, en Holanda; Nimega, Zutphen y Harderwik, en la Gueldria; Zwolle, Kampen y Deventer, en el Overyssel, entraron en la confederación. Por su parte los anseáticos no se dieron menos prisa á comerciar en los mercados flamencos

serviéndose de sus naves para el tráfico, sobre todo en el Mediterráneo, que estaba fuera de los límites^r de sus operaciones directas.

En el Mediodía, los Países Bajos, Flandes y Brabante rivalizaron en dar acogida á la Liga. Luis de Flandes le prohibió las operaciones bancarias, pero le dejó libre el comercio. Amberes entabló en 1315 un tratado comercial bajo los auspicios de Juan, Duque de Brabante, y este ejemplo fué imitado en 1360 por Gante, Ipres y Brujas (fig. 11). En todas estas ciudades encontraron los



FIG. 12.—Establecimiento de la Liga anseática, en Londres.

comerciantes anseáticos una civilización más avanzada que la suya propia, tomando enseñanzas útiles de sus instituciones y principios mercantiles. Entre otros ejemplos de esto, citaremos la cámara de seguros de Brujas, cuya utilidad, hoy reconocida universalmente, fué un verdadero descubrimiento para aquellos negociantes septentrionales.

Inglaterra.—Enrique III permitió, como hemos visto, en 1267, la fundación en Londres de un depósito ó factoría, bajo la dirección de la Liga anseática, y eximió á sus agentes de los derechos de aduanas sobre los cereales. La comunidad anseática que aceptó esta concesión fué tan numerosa, que tuvo que establecer un Gobierno propio, compuesto de un *alderman*, dos suplentes y

nueve consejeros. A cambio de estos y otros privilegios, los alemanes se obligaron á custodiar y defender en tiempo de guerra una de las puertas de Londres.

Francia.—Hemos citado ya en el número de las ciudades anseáticas algunas francesas; pero el comercio que se hacía con ellas era escaso. Fuera de los confines del comercio anseático usual, los mares estaban infestados de piratas, y, por otra parte, en Francia eran muy crecidas las gabelas impuestas al comercio. Además el vino y la sal, que eran los principales artículos franceses, podían adquirirse en otros sitios, y el vino del Rhin era preferido al francés en los Países Bajos.

España.—Cádiz y Barcelona estaban aliadas con el Hansa para la mutua defensa de sus intereses, si bien no eran miembros de la Liga. El comercio directo con España era aún más limitado que con Francia, pues los productos españoles se obtenían indirectamente por medio de los Países Bajos, sometidos largo tiempo á la corona de España.

Para sostener el prestigio de la Liga anseática y hacer prevalecer sus órdenes, los nobles y ciudadanos distinguidos de todas las ciudades se adiestraban en el servicio de caballería, mientras los más humildes formaban la infantería, armados de arcos, ballestas, hachas, mazas y lanzas. El ardor bélico se mantenía siempre vivo, y á los soldados propios se añadían en las ciudades comerciales tropas mercenarias, tanto de á pie como de á caballo, y en tan gran número á veces, que constituían verdaderos ejércitos. Estas fuerzas se empleaban, no sólo en castigar á los filibusteros alemanes, sino también en el servicio marítimo contra Estados hostiles y contra piratas. De estos últimos se hallaba infestado el Báltico con los llamados *Victualler Brettren* ó *Vitalieros*, cuyo refugio principal era Embden, en Hannover, y que eran protegidos en sus piraterías por el conde de Oldenburgo. Hamburgo fué la que padeció más por esta plaga de los mares, y la que también contribuyó en más alto grado á su exterminio.

Aunque en las relaciones comerciales de la Liga con las razas incultas del Norte fuese necesario recurrir al simple y primitivo cambio de productos, la moneda era ya muy usada, y muchas de las ciudades anseáticas tenían sus cuños propios. No existía un tipo común; pero las monedas de algunas ciudades tenían un curso bastante extenso. Las de Lubeck, por ejemplo, servían para el Holstein, el Meklemburgo, la Pomerania y las ciudades eslavas. Para el ajuste de las grandes cuentas se adoptaban el oro y la plata á peso. El sistema del crédito, que tanto aumentó la producción y que en nuestros días hace prodigios, no parece fuera apenas conocido entonces. No se usaban letras de cambio, y los metales preciosos empleados para los cambios tenían que llevarse de acá para allá como las demás mercancías.

Los primeros frutos de esta federación fueron la seguridad pública y la

paz, elementos vitales de la prosperidad comercial. Se enseñó á los príncipes á respetar la propiedad, de lo cual tenían mucha necesidad en aquellos tiempos, y los súbditos aprendieron que, mediante la confianza en sí mismos, la perseverancia, la honradez y la cooperación, podían realizar grandes y provechosas empresas. Desde largo tiempo venía sintiéndose la necesidad de un Código de derecho marítimo para regularizar la conducta de los hombres, lejos de la vigilancia de los Estados, particularmente en lo que se refería á los naufragios y á la guerra. De aquí la promulgación de las leyes de Wisby y de Olerón, cuyos principios se dedujeron del Código anterior de Barcelona, derivado este mismo del de Rodas, que había servido en otros tiempos á los romanos. Estas leyes rigieron por muchos siglos el comercio europeo, y su espíritu palpita aún en los Códigos marítimos de nuestros días.

SUMARIO DE LA HISTORIA DEL COMERCIO Y DE LA INDUSTRIA

EN LA EDAD MEDIA

La Edad Media, ó período entre la antigua y la moderna civilización, duró desde fines del siglo V hasta la terminación del XV, ó sea mil años próximamente. Flotando sobre turbias aguas el Arca de la Iglesia, preservó las reliquias de la industria, del arte, del saber y de la pureza en las costumbres; los califas árabes cooperaron á esta gran obra. El sistema feudal tuvo origen en el período de anarquía que siguió á las irrupciones de los godos y de los hunos. La distinción entre los grandes se medía por sus posesiones y el número de sus vasallos. La guerra era el único medio de acrecentar la propiedad, y tropas de vagabundos estaban siempre dispuestas á obedecer las órdenes de los que las asalariaban.

Europa se hallaba sumergida en una densa niebla de prejuicios, de supersticiones y de ignorancia. Las letras estaban casi por completo desconocidas. Los habitantes nativos reducidos á esclavitud; el suelo, propiedad de los señores, que lo repartían como feudo entre sus vasallos, quienes reservaban los trabajos á sus siervos y esclavos, que á su vez tenían por interés trabajar lo menos posible; no reconocían en el trabajo principio alguno ennoblecedor comparable á la dignidad que se creía concomitante con la guerra. Prevaleció, como entre griegos y romanos, la falsa creencia de que el combatir era la ocupación más digna de los hombres. La degradación de la esclavitud fué incurable largo tiempo, puesto que señores y siervos eran igualmente ignorantes. La industria y el saber eran libres sólo en manos de los frailes. Sea que les estuviese impuesta como mortificación de los sentidos, sea que libremente la ejercitasen por el convencimiento de su influencia humanizadora, ello es que en los conventos se cultivaba la industria con pía devoción, y que éste fué un elemento

importantísimo para la salvación de Europa. De la masonería, con su místico simbolismo desarrollado en las catedrales, demasiado grandiosas para ser imitadas por nosotros, surgieron Corporaciones monásticas y gremios dedicados al simple cultivo del suelo.

Otton, obispo de Bamberg, llamado en las leyendas el apóstol de Pomerania, visitó en 1124 aquel país para convertir á sus habitantes. Observó que se conocía bien el arte de preparar la hidromiel; pero juzgó inconveniente la sustitución de este licor por el vino en la cena del Señor, ó Eucaristía. Cuando volvió en 1128 llevó consigo una gran caja llena de cepas jóvenes, que fueron plantadas bajo su dirección para poder suministrar vino á los convertidos. Con igual objeto se introdujo el cultivo de la vid, juntamente con el cristianismo, en algunas comarcas septentrionales.

Mientras prevalecía este nuevo orden de cosas en las regiones centrales, meridionales y occidentales de Europa, el imperio bizantino ó romano oriental permanecía inmóvil, aunque decadente. Constantinopla y Alejandría se dividieron los restos del comercio universal, dando origen á la primera subdivisión del período de la Edad Media (comercio bizantino y árabe), que duró hasta el año 1500 y comprende las Cruzadas, que sirvieron de conjunción entre ambos. Durante cerca de medio siglo gobernó Carlo Magno un nuevo y potente Imperio, modelado sobre el de los romanos. Pero la autoridad fué personal, y murió con él. La civilización avanzó, sin embargo, durante su reinado. Los pequeños mercaderes y operarios siguieron considerados como siervos; pero los comerciantes en grande escala formaron una casta de hombres libres ó ciudadanos patricios, á los que se concedió el derecho de acuñar moneda, de establecer aduanas, mercados, depósitos y otros privilegios que se desarrollaron en armonía con las Ligas para el mantenimiento de estos derechos y para la mutua defensa contra los nobles usurpadores y opresores. Tales eran las Ligas renana y sueca, absorbidas después en el Hansa, y las corporaciones industriales de la ciudad de Londres y de otros grandes centros comerciales.

El incremento del poderío musulmán ejerció gran influencia en el mundo. Bastó un siglo después de la aparición de Mahoma (622 de la Era cristiana) para que una oscura tribu de árabes, con el nombre de sarracenos, extendiera su dominio á una porción del mundo mayor de la sometida por los mismos romanos. Convertidas al islamismo las diferentes tribus, se compenetraron del ardimiento militar y fanático de sus conquistadores, esparciéndose como turcomanos (tribu tártara) en una nueva onda conquistadora por el Oriente, mientras los moros del Norte de Africa (Mauritania) devastaban á España. Los árabes eran atrevidos en el comercio y en el saber, lo mismo que en la guerra. Se instalaron á lo largo de todas las playas del Mediterráneo y comerciaron en todas las regiones comprendidas desde la China hasta el Atlántico, obteniendo resultados superiores á los de los fenicios.

Los progresos de la Media Luna en Europa suscitaron recelos políticos y antagonismos religiosos, en virtud de los cuales los soldados de la Cruz se lanzaron entusiastas á expulsar del continente á los infieles y á libertar el sepulcro de Jesucristo. Duraron las Cruzadas más de dos siglos, en los cuales se produjeron importantes cambios sociales en la historia de Europa. Por muy grande que fuera la pérdida de vidas y tesoros, fué mayor el beneficio obtenido para la civilización, pues los pueblos europeos aprendieron mucho en Asia, donde los recursos naturales eran mejor aprovechados. En Europa no se extraía del suelo más que lo indispensable para la vida, y esto en la forma más tosca y elemental; las frutas eran escasas y semi-selváticas; el vino apenas era conocido; no se había desarrollado aún el gusto de las especias; no se conocían más que los tejidos de lino y de lana; el algodón y la seda eran tan poco usados como los diamantes y las perlas. El conocimiento de todos estos artículos, cuya profusión vieron los cruzados en las naciones más refinadas del Oriente, excitaron gran deseo de poseerlos entre los cristianos. Los venecianos, genoveses, pisanos, marselleses y barceloneses, se dedicaron á proveer de alimentos, vestidos y armas, así como á transportar en sus buques á los cruzados, obteniendo en este comercio enormes ganancias. Seguían á los ejércitos y rivalizaban en estipular tratados é implantar factorías en los territorios enemigos, difundiendo por toda Europa los productos de su tráfico. Con frecuencia surgían entre ellos conflictos, hasta que por último Venecia obtuvo la supremacía en el Mediterráneo, extendiendo sus posesiones á las costas más remotas de Oriente, y proveyendo á las naciones occidentales de los preciosos artículos de la India y del Asia. Se hicieron de uso común entre los ricos los trajes de seda, los tapices, los perfumes, etc., sufriendo un cambio radical las costumbres de los pueblos cristianos. El arte de la lana dió trabajo á gran número de operarios en Florencia y Cataluña. El cultivo del gusano de seda se convirtió en fuente de riqueza para Italia y Francia. El comercio oriental vivificó las manufacturas de Flandes, y á este estímulo se añadió después el del comercio septentrional.

En efecto; surgió en el Norte de Europa la Liga anseática, que, fundada para la represión de la piratería danesa, vino á hacerse cargo del comercio de Alemania, Polonia, Rusia, Suecia, Noruega é Inglaterra, y entró en íntimas relaciones con Venecia. A medida que las nuevas aficiones se difundían por toda Europa, cambiaba el aspecto de la vida social. Los nobles, abandonando sus costumbres guerreras, hacían ostentación de sus riquezas en trajes y trenes suntuosos; sus siervos se convirtieron poco á poco en pacíficos obreros y artesanos, y sus descendientes han hecho accesibles á los pobres de los tiempos modernos cosas que los mismos emperadores romanos no hubieran podido conseguir aun á costa de grandes dispendios y dificultades. La servidumbre fué vencida por la influencia de un capital circulante, de la moneda

metálica. El pago de salarios produjo entre los operarios de las ciudades una industria cada vez más extensa, riqueza, y por consiguiente libertad personal. La condición más afortunada de sus compañeros de las ciudades, excitó la envidia de los siervos rurales. Siempre que se les presentaba ocasión, abandonaban en gran número á sus amos y se refugiaban en las ciudades, donde, después de residir un año y un día, eran reconocidos como hombres libres y ciudadanos. Las costumbres domésticas se alteraron profundamente, y el atractivo de las riquezas orientales estimuló á la agricultura y á toda clase de industrias para producir objetos que poder cambiar. No faltaron príncipes recelosos del renacimiento del comercio que dictaron leyes copiadas de Roma sobre el número de los huéspedes en cada casa, variedad y coste de los alimentos, etc. En Inglaterra, por ejemplo, la ley no permitía más que dos criados y dos clases de comidas para éstos. La sedería y las pieles estaban prohibidas á quien no poseyera por lo menos 300 libras de renta. Eduardo IV ordenó que sólo los lores pudieran usar capa. Pero tales providencias son siempre impolíticas y contraproducentes; donde las personas se inclinan á un extremo, las leyes represivas son impotentes para impedirlo.

A medida que disminuyó el fanatismo religioso, fueron concertándose tratados comerciales con los sarracenos en Siria, Túnez, Trípoli y otros puntos de las costas asiáticas y africanas, y de tal modo creció y se perfeccionó el tráfico marítimo. El resultado del tráfico terrestre de Europa fué también notable.

Ahora bien: un comercio tan extenso se hacía incompatible con el feudalismo. A la postre fueron disminuyendo los señores en número y poderío, creciendo á sus expensas los poderes monárquicos; pero al mismo tiempo surgió una clase media más ilustrada y más rica, destinada á regir en lo porvenir los destinos de Europa.

Las Cruzadas son memorables políticamente por el golpe dado con ellas al feudalismo, por la dignidad que confirió al trabajo, por la afirmación de los derechos municipales y por el reconocimiento de un nuevo poder en el Estado y de la propiedad personal en oposición á la predial de los feudos. Los beneficios sociales é intelectuales derivados de las relaciones con el Oriente, siguieron ejerciendo después su influencia sobre los usos y costumbres europeos, que se dulcificaron al contacto de los refinamientos orientales, al mismo tiempo que se enriquecieron los idiomas con nuevos vocablos. De los árabes tomó Europa el estilo de arquitectura y ornato que los caracterizaba, los tesoros de la literatura clásica que comprendía la poesía, la historia y la filosofía de Grecia y Roma, en unión con la astrología, astronomía, química, numeración y álgebra. La navegación y el comercio, por consiguiente, recibieron el máximo impulso cuando los hombres aprendieron á guiar su curso por medio del misterioso poder del imán ó piedra imán. Siguió á esto el mejoramiento de la cons-

trucción naval, y una mayor y más equitativa distribución de los dones y beneficios de la naturaleza. Los árabes sucumbieron parcialmente á los cruzados, y además los califas, cediendo á su afición por los refinamientos del lujo, despreciaron el arte del gobierno y formaron una guardia del cuerpo de tropas mercenarias. Esta pusilanimidad é indolencia les expuso á los ataques de los turcos, cuyas incesantes usurpaciones no se detuvieron hasta que en 1453, cayó en su poder Constantinopla y tuvo fin el imperio bizantino.

Al terminar las Cruzadas se hallaba Europa en la condición de un crepúsculo intelectual que por espacio de dos siglos anuncia siempre, con una claridad creciente, el amanecer del día de la civilización moderna. Este intervalo estuvo lleno de accidentes, consecuencia de las Cruzadas mismas. Al descontento inquieto por un presente estrecho, se sumaba un deseo febril de explorar lo desconocido. Los viajes y las relaciones con razas de costumbres, creencias y aptitudes diversas, habían ensanchado el círculo de las ideas y despertado al pensamiento de su letargo. Eran objeto de investigación tanto las cuestiones sociales como las científicas y espirituales. Cuando los municipios adquirieron riqueza é influencia y se unieron en Ligas comerciales, agrupándose sus diferentes industrias en gremios ó corporaciones, se hizo necesaria una legislación industrial y marítima. Como consecuencia de las crecientes necesidades comerciales, la acuñación de moneda fué sometida á más severos reglamentos; los cambios y operaciones de banca fueron regularizados por las leyes, y comenzaron á prevalecer ideas más claras sobre el interés y la úsura. Los usos prescriptivos ó leyes no escritas del mar (las antiguas usanzas de los Estados mediterráneos), se sistematizaron en la iglesia de Santa Sofía de Barcelona, y fueron aceptados como Código ó estatuto del mar, bajo el nombre de *El consulado del mar*.

Los inventos y los descubrimientos que transformaron el curso de la industria, forman la nota característica de este período de transición. La pólvora de cañón, cuyo primer empleo en las campañas guerreras data del siglo XIV, cambió las armas y la táctica militar y alteró las relaciones entre los Estados. De su introducción se originaron los ejércitos permanentes, los impuestos para mantenerlos, y, por consecuencia, los Gobiernos constitucionales, con una protección más eficaz para la propiedad. El feudalismo continuó en decadencia cada vez mayor, mientras el poderío industrial y mercantil de los municipios y monarquías se desarrollaba rápidamente y participaba de la autoridad y responsabilidad del Gobierno.

El arte de la imprenta, debida á Guttenberg en el año 1440, combinado con el de la fabricación del papel, multiplicó las facilidades para la adquisición y conservación del saber, y condujo á la gran emancipación del pensamiento humano, cuya expresión fué la Reforma.

El mapa-mundi no contenía antes más que la parte septentrional de un

solo hemisferio; y mientras el Ecuador era el límite meridional de los conocimientos geográficos, las regiones polares permanecían completamente desconocidas. El perfeccionamiento de la brújula, convirtiendo en un instrumento científico de inestimable utilidad para los navegantes la aguja magnética, antes apoyada simplemente sobre un trozo de madera flotante, se atribuye á Flavio Gioia d'Amalfi. Por lo demás, la brújula sólo se usaba rara vez, fuera de los límites del Mediterráneo, hasta mitad del siglo XV. El Atlántico seguía siendo un piélago desconocido, y en cuanto á la costa occidental de Africa, se decía: *El que quiera pasar el cabo Nun, volverá ó no volverá*, para expresar el peligro de aventurarse en regiones situadas á cerca de trescientas millas de Gibraltar; y aunque existían tradiciones de que los fenicios, seis siglos antes de la Era cristiana, habían circunnavegado el Africa desde el Océano Índico, volviendo al Mediterráneo á través de las columnas de Hércules, el deseo de repetir este viaje estaba contenido por el temor á sus peligros. Platón refiere una leyenda de la isla *Atlantide*, derivada, según se dice, de los sacerdotes egipcios, según la cual dicha isla tenía una población numerosa y estaba adornada de todas las bellezas imaginables. Sus príncipes habían invadido el Africa y la Europa y habían sido vencidos por los atenienses, mientras la *Atlantide* había sido anegada en el océano en un día y una noche, en castigo á la impiedad de sus habitantes. Es dudoso si esta leyenda tomó origen de vagas creencias acerca de la antigüedad de los países Occidentales ó de los viajes de los fenicios á las Canarias y las Azores. Los secuaces de la doctrina geocéntrica, ó sea de que la Tierra es el centro del Universo y el cuerpo más importante de él, encontraban adversarios acérrimos en los discípulos de la teoría heliocéntrica, ó de Copérnico, según la cual era el Sol el centro del sistema y la Tierra un pequeño planeta de él. Las razones científicas y comerciales alentaban los descubrimientos marítimos. Llegar á la India por vía marítima significaba economía en los gastos de transporte, pero también preeminencia de los Estados atlánticos sobre las repúblicas italianas. Los viajeros venecianos y genoveses habían dado pruebas de su valor atravesando el estrecho de Gibraltar y llevando su comercio hacia el Norte con Brujas; y la experiencia alcanzada de este modo les dió la audacia y la pericia necesarias para navegar por las ignotas comarcas del Sur. Algunas de las ricas islas de la costa africana habían sido conocidas de los antiguos; pero no fueron colonizadas. En 1200 se aventuraron los genoveses hasta las Canarias; pero, lo mismo que sus predecesores, no supieron apreciar el valor de su descubrimiento, toda vez que no volvieron á poner el pie en ellas durante más de ciento cincuenta años. El empeño de los portugueses durante un siglo de pacientes esfuerzos, recompensado por el descubrimiento del Cabo de Buena Esperanza y por el comercio con la India, aguijoneó á los españoles en el descubrimiento mucho más importante del Nuevo Mundo, en virtud del cual

dos hemisferios, ignorados hasta entonces el uno del otro, comenzaron á tener una historia común y una mutua dependencia. La aristocrática república de Venecia cayó en decadencia ante el genio de Vasco de Gama y el aún más grande de Colón. El avance de los turcos había iniciado, por otra parte, una guerra á muerte, ante la cual los mercaderes venecianos fueron cediendo poco á poco, abandonando sus estaciones comerciales en Oriente á sus incansables enemigos, que fueron cerrando sucesivamente los diferentes canales de comunicación con la India, hasta que con la toma de Constantinopla no dejaron á Venecia más que un tráfico intermitente á través de Alejandría, que estaba sujeta al interdicto papal.

Análoga á la de Venecia fué la suerte comercial de la Liga anseática, y la caída de la primera fué una de las principales causas de la desintegración gradual de la segunda. El comercio pasó del Mediterráneo á los puertos del Atlántico.

El comercio de la Edad Media se pareció al antiguo en que se hallaba concentrado en ciudades que, asociándole á los ritos religiosos, se hicieron por último sedes de un poder político. Difería de aquél en la mayor extensión del área de donde se extraían los productos y de la parte mayor que tomó en él el comercio marítimo. El destino de estos centros contrasta con el de los Estados de la antigüedad, arruinados principalmente por la conquista y por completo extinguidos.

Durante la Edad Media prosperaron y decayeron los grandes emporios de Italia; pero á pesar de las guerras incesantes por la supremacía, y de la decadencia de su primitivo esplendor, no fueron destruidos por completo, y sus instituciones, su literatura y su lenguaje, quedaron siempre para atestiguar que la civilización había progresado y era ya de un orden superior al de la de Babilonia y Roma. Su decadencia fué la del comercio terrestre, lento, limitado, difícil y costoso, que sólo enriquecía á las ciudades que se encontraban sobre la vía directa, y que fué abandonado en cuanto comenzó el nuevo tráfico oceánico con la India y el Nuevo Mundo.

COMERCIO MODERNO

I.—PORTUGAL

Los resultados de los vastos descubrimientos marítimos del siglo XV fueron casi tan importantes para los países nuevos como para los viejos. El comercio indiano cambió de curso y ganó en extensión. La industria recibió estímulo en Oriente, y se fundaron colonias de razas más robustas que la de los habitantes indígenas.

Durante el reinado de Manuel el Afortunado, alcanzó Portugal el máximo de su esplendor y riqueza, y Lisboa siguió siendo durante algún tiempo el emporio europeo de los géneros de la India. Sus almacenes estaban llenos de mercancías que superaban en cantidad y variedad á las traídas á Europa hasta entonces, por la vía de Suez y del Mediterráneo, y comprendían tejidos, sedas, algodón, especias, perlas, marfil, oro en polvo, azúcar de la isla de Santo Tomás, vino de Madera, sales y frutos meridionales. Concurrían allí comerciantes holandeses, alemanes é ingleses, para hacer costosas cargas, y sólo las destinadas á Amberes (entonces gran mercado del Norte) importaban al año el valor de dos millones de coronas. Portugal restringía á la India su actividad comercial: la distribución ulterior de los géneros indianos en toda Europa estaba en manos de otros Estados comerciales. Los portugueses consideraban esta distribución como el ramo menos provechoso del comercio, y efectivamente pudieron despreciarlo, mientras se hallaban en el apogeo de la riqueza y el poderío.

Los fundamentos de la autoridad de los portugueses como primeros dominadores de la India, fueron establecidos por el virrey Francisco de Almeida, que desde 1505 á 1509 creó muchas agencias y colonias, acrecentando enormemente el comercio portugués. Entre sus conquistas principales, merece citarse la de la antigua isla Taprobana, ó sea la moderna Ceylán. En el último año del gobierno de Almeida, Venecia y Egipto, que tenían la desviación del comercio, enviaron sus respectivas escuadras en combinación á Suez, con el fin de aniquilar las naves portuguesas. Pero el Virrey reunió todas sus fuerzas, atacó repentinamente á sus enemigos y los dispersó.

Alfonso de Alburquerque, que sucedió á Almeida, afianzó cumplidamente la supremacía portuguesa. Despojó al príncipe del Deccan, de Goa, que tomó por asalto; y atraído por su fertilidad y salubridad, estableció allí su residencia y el cuartel general del comercio portugués. Su audacia le lanzó á la India oriental, donde tomó á Malaca en 1511, sometiendo las Molucas y los Estados vecinos, y regresando con un rico botín. Malaca era en el comercio de aquella época lo mismo que es ahora, y Singapur una estación del comercio marítimo donde se encontraban las naves de los confines orientales y occidentales del viejo continente. La influencia portuguesa se extendía desde el cabo Comorín hasta la China, y principalmente en la gran península del Indostán abrazaba una extensión casi treinta veces superior á la de Portugal, con una población de cincuenta millones de habitantes.

Alburquerque volvió después sus armas contra Ormuz, isla situada en la boca del golfo Pérsico y depósito de los comerciantes árabes, que su antecesor Almeida había atacado en vano. Esta vez se rindió su príncipe, y toda la India occidental, desde Ormuz á Ceylán, quedó sometida á Portugal. Las embajadas llegaban á Goa de todas partes, llevando obsequios al virrey, y el

poderío portugués se encontraba en su máximo esplendor. Durante cerca de un siglo, la patria de Alburquerque conservó las posesiones que éste le había transmitido; en el Océano Índico no navegaban más que buques portugueses, y aunque se admitían alguna vez naves extranjeras, no se les permitía traficar allí en especiería, metales y armas. Todos los años zarpaba de Lisboa para Goa una escuadra mercante, escoltada por buques de guerra, y que empleaba año y medio ó dos años entre la ida y la vuelta. Antiguos recelos inducían á los portugueses á hacer largos y peligrosos viajes costeros alrededor del Africa; la única navegación de alta mar era la de sus estaciones en Mozambique, donde podían navegar en la época anterior á los monzones. Se consideraba como inevitable en aquellos peligrosos viajes la pérdida de buen número de buques en los escollos y bancos desconocidos.

Las relaciones con los chinos comenzaron en 1518, cuando una embajada enviada al celeste Imperio tuvo la fortuna de cazar á un pirata de aquellas costas, y por esto fué acogida con favor, y recibió en recompensa la ciudad de Macao como establecimiento comercial. El Japón fué descubierto en 1542 por una aproximación casual á sus playas de una nave. Los portugueses conquistaron pronto ascendiente sobre los príncipes que gobernaban entonces las islas, y sentaron las bases de un ventajoso comercio.

Los sucesivos gobernadores de los establecimientos de las Indias dejaron decaer el prestigio de Portugal. Los indígenas reivindicaron sus derechos y expulsaron á los invasores. Ludovico de Ataida defendió á Goa de una destrucción que parecía inminente, y preservó todavía por algún tiempo las posesiones portuguesas; pero después de su muerte, en 1581, las rebeliones, la falta de disciplina, la persecución y la intolerancia religiosa, produjeron la rápida decadencia del poderío portugués.

La dinastía de sus reyes quedó extinguida cuando en 1580 Felipe II de España se ciñó ambas coronas. Durante los sesenta años que duró esta forzada unión (1580 á 1640), los puertos españoles se apropiaron el comercio de Lisboa, y Portugal declaró guerra á los Países Bajos, quienes fueron excluidos de los mercados peninsulares; pero en represalias atacaron las colonias de las Indias. En 1602 se fundó una compañía holandesa de las Indias orientales, cuya escuadra no dejó últimamente en posesión á Portugal, más que de dos pequeñas estaciones: Goa en el Indostán y Macao en la China. Su triunfo dió ocasión á la formación de otra compañía de las Indias occidentales, que despojó igualmente á Portugal del Brasil.

Cuando los portugueses recobraron su independencia, llamaron al trono á un príncipe de la antigua casa de Braganza, que fundó la dinastía aún reinante; pero su poder y prestigio estaban ya muy cercenados. El Gobierno acariicó una alianza con Inglaterra, ofreciéndole importantes privilegios comerciales con el fin ulterior de obtener su ayuda contra posibles agresiones de España.

Desde entonces, y hasta mitad del siglo XVIII, se han tenido pocas noticias acerca de la industria y el comercio de Portugal.

Más que la fuerza de sus rivales los holandeses, la causa de la decadencia de su imperio comercial fué la degradación de los portugueses mismos. Los reglamentos para el gobierno de las colonias parecían hechos ex profeso para causar su ruina. Las tres regencias de Monomotapa, de las Indias y de Malaca, eran administradas por virreyes que no tenían entre sí relación alguna ni intereses comunes, y que estaban, sin embargo, sometidos separadamente á las mezquinas y absurdas restricciones de un Gobierno distante miles de leguas. El interés de todo oficial ó empleado era completamente egoísta; cada uno se esforzaba por acaparar todo lo que podía y poner en salvo la presa, no preocupándose para nada, ni del pueblo que expoliaba, ni de la madre patria. Era una forma de gobierno propia para enriquecer á los individuos y empobrecer al Estado.

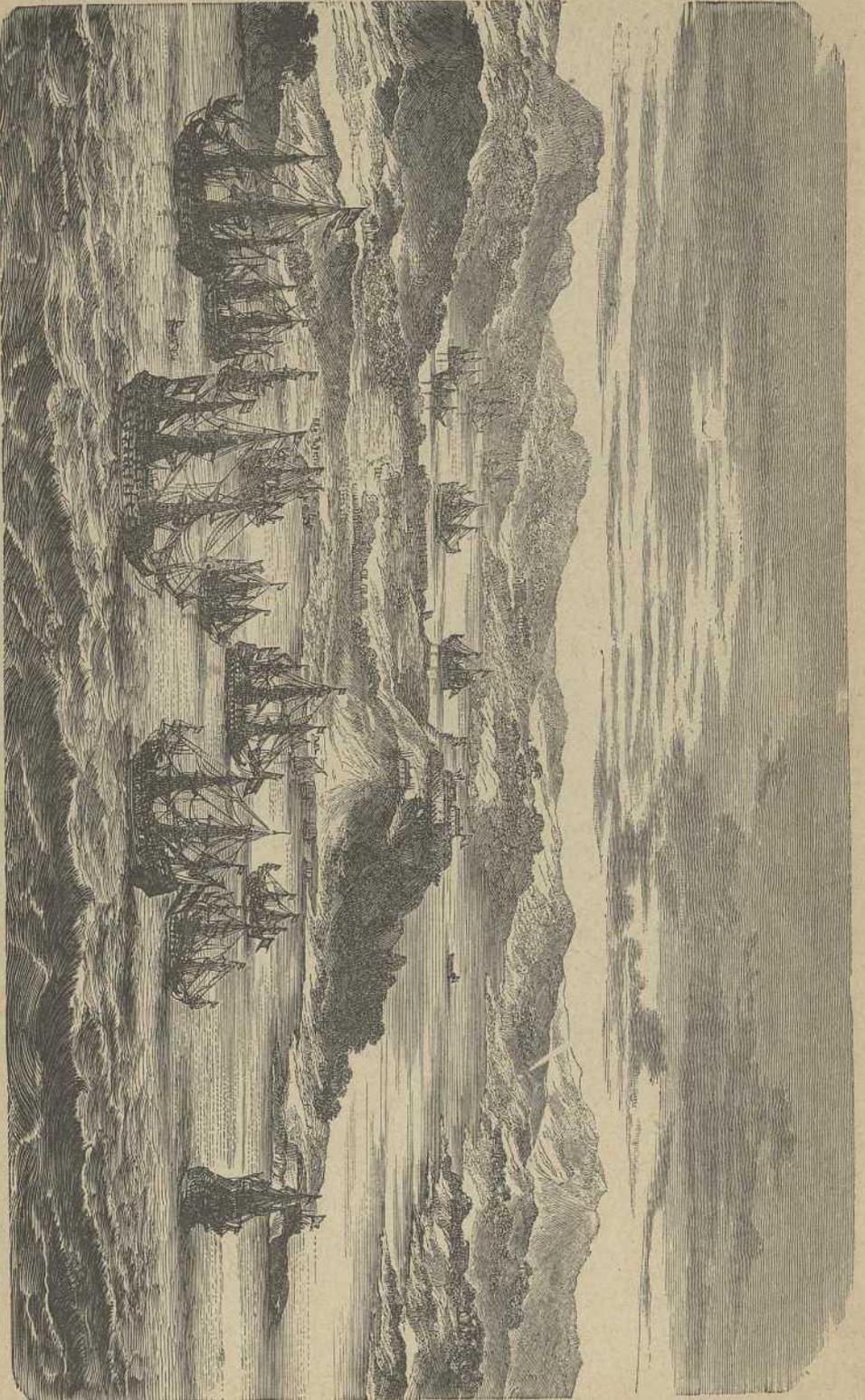
El rey de Portugal se había reservado el comercio de todos los países entre Portugal y Ormuz, como también de la región al Este del Ganges, no dejando libre á sus propios súbditos más que el comercio con el Indostán. En recompensa de los servicios que recibía, concedía monopolios, en virtud de los cuales los individuos podían alistar una ó más naves para un solo viaje á la India, y estos privilegios se revendían, por lo general. El espíritu que guiaba á tales empresas no era el de un comercio justo y permanente, sino el simple deseo de obtener la mayor ganancia posible de cada viaje por separado. Ni los gobernantes de la India, ni los comerciantes, repugnaban el fraude y la rapiña.

Los descubrimientos contemporáneos en el Nuevo Mundo contrariaban á los portugueses, que temían la aproximación de los españoles al Oriente, al mismo tiempo que sentían perder una presa más rica en Occidente. Portugal estaba desmoralizado. La riqueza exótica había alejado de su suelo la industria, y las leyes restrictivas perjudicaban obstinadamente las empresas de carácter nacional. Lo mismo que en España, era delito exportar metales preciosos; ley que no detuvo la exportación, sino que dió lugar á un tráfico ilegal. Mientras el oro y la plata abundaban en Amsterdam, y casi no existía Estado europeo que no se enriqueciese, los amos del comercio con la India, á semejanza de los conquistadores de Méjico y el Perú, estaban embarazados por falta de dinero, tanto que tuvieron que recurrir á una gran emisión de moneda de cobre. Los portugueses recobraron el Brasil en 1654, y á poco cesaron las concesiones concedidas á los holandeses. Éstos habían fundado antes el establecimiento de la Colonia del Cabo, ahora nominalmente en manos de los primeros.

Los portugueses contemplaban pasivamente á los extranjeros que hacían su comercio, sin que aprovecharan las ventajas del transporte marítimo ni del

impulso que hubiera podido dar á sus moribundas industrias. Inglaterra aseguró, mediante su alianza con Portugal, casi un monopolio del comercio de esta nación. El Brasil se encontró tan apropiado para el cultivo de la caña de azúcar, que casi superaba al consumo europeo. Su producción fué siempre en aumento. Cerca de una tonelada de diamantes y setecientas toneladas de oro llegaron de allí á principios del siglo XIX, nominalmente á manos de los portugueses, pero en realidad á las de los ingleses.

El marqués de Pombal, con su savia administración, restituyó á Portugal parte de su primitiva grandeza desde 1750 á 1777. Trató de infundir en sus compatriotas más confianza en sus propios esfuerzos, y en parte lo consiguió. Bajo su Gobierno florecieron nuevamente las industrias agraria y manufacturera y el comercio, perdiendo terreno la preponderancia inglesa. Desvió una parte del comercio portugués dirigiéndolo hacia Francia, que, después de Inglaterra y el Brasil, es siempre el mejor mercado para Portugal, aunque el cambio está limitado por la similaridad de los productos de ambos países. Uno de los grandes beneficios que debió Portugal á Pombal, fué el desarrollo del comercio del vino y de las frutas, que, sin embargo, no pudo impedir viniera á caer en manos de los ingleses. Proyectó la gran Compañía de los vinos de Oporto sobre el Alto Duero; pero el monopolio perjudicó por otra parte á la industria vinícola de Portugal, pues los cultivadores estaban molestados por multitud de restricciones y cargas. De todos modos, la industria vinícola fué el gran recurso de Portugal en los tiempos de Pombal. Holanda y Alemania diferían de Portugal, más que Francia, por el clima y las producciones naturales, por cuya razón iban en busca de sus productos indígenas y coloniales, como azúcar, tabaco, pieles y maderas tintóreas, tanto para su propio consumo como para distribuirlos por los Estados al Nordeste de Europa, llevando en cambio sus propias telas, cáñamo, cereales, maderas, manteca y pescado salado. Durante la guerra americana fué más activo este comercio. Pombal era inhábil para estimular un gran tráfico marítimo; pero supo dar á las energías nacionales una dirección, cuyos efectos se manifestaron bien pronto. Dos naves portuguesas pasaron el Sund (la llave del Báltico) en 1772, y en 1779 lo hicieron 21. Desgraciadamente los instintos nacionales se hallaban harto arraigados para que fuera posible á un hombre ni á una generación el poner remedio. Hoy mismo ofrecen aún los portugueses un ejemplo saludable contra el abuso de las riquezas. Su agricultura y su industria yacen en pésimas condiciones. Lisboa y Oporto son las dos únicas grandes ciudades del reino, y hace aún poco tiempo no existía entre ambas una buena carretera.



Partida de galeones españoles en el siglo XVI.

II.—ESPAÑA

Como dijimos anteriormente, América recibió su nombre del geógrafo florentino *Amérigo Vespucci*, que hizo en 1499 un viaje al Nuevo Mundo en unión del español Alonso de Ojeda, uno de los compañeros de Colón. Todos los viajes sucesivos fueron ocasión de nuevos descubrimientos; en 1507 y 1512 se incorporaron respectivamente el Yucatán y la Florida á las posesiones españolas; Vasco Núñez de Balboa atravesó en 1513 el istmo de Darién y fué el primer europeo que vió el gran Océano Pacífico. No quedaba, pues, ya duda de que se había descubierto una región extensísima, y separada de las verdaderas Indias por una distancia desconocida. El descubrimiento del Brasil por Alvarez Cabral, y el del Río de la Plata en 1515, impusieron á las inteligencias más rehacias el hecho de que la tierra conocida había duplicado sus dimensiones y que se había encontrado un nuevo mundo, con ríos, montañas y tesoros de oro y de plata, mayores que los del viejo.

Los naturales de aquel país perteneían á una raza ignota. Su piel era de color cobrizo; el pelo negro y liso, y no tenían barba. Eran crueles con sus enemigos, y cariñosos con los amigos; valientes hasta la temeridad. Las islas estaban pobladas por una variedad de la misma raza, de constitución más débil y costumbres más selváticas. Cortés en Méjico, y Pizarro en el Perú, encontraron una forma regular de Gobierno y una civilización adelantada.

Durante largo tiempo tuvieron las islas Canarias mayor importancia comercial para España, que el nuevo continente, si se exceptúa el ramo de metales preciosos. El azúcar y el vino de Madera no sólo satisfacían las necesidades de la Península, sino también las del mercado de Amberes para los Estados septentrionales de Europa. Las pesquerías daban asimismo abundante producto. Pero, por último, fueron abandonadas estas fuentes de riqueza, y España dedicó exclusivamente su atención á las minas de oro y de plata de América. La moneda se hizo más abundante que nunca, pero su valor comparativo disminuyó en cambio. Los artículos de primera necesidad encarecieron primero en España y después en toda Europa. Después del tercer viaje de Colón, el rey de España obtuvo del Papa una bula que le concedía la soberanía de todos los países al Oeste de un cierto meridiano del Atlántico, mientras los portugueses poseían ya una concesión análoga para sus descubrimientos al Este de la misma línea. De tal suerte estas dos naciones se dividieron el mundo y emprendieron una guerra de exterminio contra los naturales de los países descubiertos.

Confirmada la creencia de que la tierra es redonda, fué enviado Magallanes con cinco naves en busca de un paso occidental á aquella región favorita,

y para imponer el derecho de España. Aquel gran navegante pereció en lucha con los indígenas de Filipinas; pero sus compañeros, entre ellos Sebastián del Cano, realizaron la circunnavegación de la Tierra volviendo por el Cabo de Buena Esperanza después de una ausencia de más de tres años.

Desde 1532 hasta 1586 se esparcieron los españoles por la región llamada de Tierra Firme, que comprendía los Estados conocidos hoy con los nombres de Nueva Granada, Venezuela y Guyana, habitada por las tribus menos cultas. En un principio obedecía la conquista á fines religiosos; pero después la religión era sólo un pretexto á cuya sombra se cometieron las mayores crueldades, siendo el verdadero móvil una sed insaciable de riquezas.

Los aborígenes de Cuba y Santo Domingo desaparecieron casi por completo en breve plazo. En el primer medio siglo de la dominación española se calcula que disminuyó en diez ó doce millones la población; mortalidad debida en parte á que se obligaba á los indígenas á trabajar en las minas y plantaciones, para lo cual su débil constitución física era muy poco á propósito. "España destruyó razas cuya civilización, como en Méjico y el Perú, hubiera podido servir de ejemplo á Europa," (*History of the Intellectual development of Europe*, de Draper, tomo II, páginas 161 á 62). Compadecido de la rápida disminución de los naturales, propuso Las Casas el empleo de los robustos negros de las posesiones portuguesas en Africa; y de esta suerte, á impulsos de un sentimiento humanitario, vino á nacer la trata de negros ó comercio de esclavos.

Hernán Cortés desembarcó en 1519 en Tabasco, y con solos 670 soldados conquistó á Méjico en tres años. En 1524 un cuerpo de ejército de 250 infantes y 60 caballos, al mando de Diego de Almagro y Francisco Pizarro, invadió el Perú, que encontró sumamente floreciente bajo el gobierno de una estirpe real llamada de los Incas. Atahualpa, el Inca reinante, fué hecho prisionero y cruelmente sacrificado. En 1532 se descubrieron las minas de plata de Zacatecas, en Méjico. Las del Potosí, en el Alto Perú, no se comenzaron á explotarlas hasta 1545. Surgieron las colonias con una rapidez sorprendente. La corte de España proveyó al gobierno de aquellos nuevos países con un Consejo de las Indias, establecido en Madrid, que, bajo la autoridad del Rey, nombraba los virreyes de Méjico, del Perú y de Tierra Firme. Todo cuanto se adquiría era considerado como de propiedad del Rey, que percibía un tanto por ciento del oro y la plata que se extraían. Un Consejo eclesiástico, subordinado también al Rey, dirigía los asuntos religiosos. En muchos puntos tomaron incremento los establecimientos españoles, originándose ciudades importantes como Veracruz, fundada por Cortés en 1519, y Cumana, en 1520. Puerto Bello surgió en 1532, Valencia en 1555 y Caracas en 1567. De menos importancia eran Acapulco, Lima, Panamá, La Concepción y Buenos Aires.

América era para España una posesión más bien minera que comercial; y

aunque los territorios adquiridos eran vastísimos, pues abarcaban más de la mitad de la América del Sur y además Méjico y las Indias occidentales, es dudoso que reportaran beneficios reales á la madre patria. Las riquezas del Nuevo Mundo condujeron á España á olvidar las suyas propias. Durante la vida de los Reyes Católicos se introdujeron en América las plantas útiles y los principales animales domésticos del Viejo Mundo, y España recibía en cambio cochinilla, añil, cacao, tabaco, quina, vainilla, campeche, azúcar y pieles. Pero una política insensata y egoísta trajo como consecuencia la ruina de aquellos inmensos territorios. Los naturales eran sistemáticamente oprimidos. Los mismos mulatos, mestizos y criollos, aunque participaban de la raza blanca, no podían ejercer cargos gubernativos. No les era permitido hilar, tejer, teñir ni curtir pieles; pero en cambio se les obligaba á todos á comprar las ropas y trajes importados de España. Excepto en el Perú y Chile, se suprimió el cultivo del olivo y de la vid, para favorecer la importación del aceite y el vino de la metrópoli, que hacía todo el tráfico por sí sola, excluyendo cuidadosamente á los extranjeros de sus puertos. El comercio colonial estuvo primero condensado en Sevilla y después en Cádiz. Doce galeones y una escuadra de quince buques navegaban una vez al año, ó en dos años, entre España y América (lám. IV); los galeones hacían el comercio de la América del Sur, y la escuadra el de Nueva España ó Méjico. El puerto de los galeones era Puerto Bello; el de la escuadra, Veracruz. En el reinado de Felipe II se aumentó el número de las naves hasta 60 ó 70 en la escuadra que comerciaba con Méjico, y á cerca de 40 en la que hacía el comercio del Perú. Todas estaban armadas y eran protegidas por un convoy de barcos de guerra. Puerto Bello era un lugar pantanoso y malsano, no habitado más que cuando llegaban los galeones. Los productos peruanos y chilenos se transportaban por el Pacífico á Panamá, y desde aquí por tierra á Puerto Bello. Los mercados duraban cuarenta días, y el resto del tiempo era un período de silencio y desolación.

Las operaciones de la escuadra que iba á Veracruz estaban reguladas de un modo análogo. Por entonces eran pocas las naves que traficaban con las islas. Los productos coloniales, incluso el oro y la plata, eran cambiados por las manufacturas españolas. España se hizo tan avariciosa de los metales preciosos, que últimamente abandonó todo otro comercio activo, pasando una gran parte de éste á manos de las naciones del Norte, en especial de los flamencos, sujetos entonces á la corona española. Naves holandesas transportaban granos, manteca, maderas para la construcción naval, pez, brea y cáñamo. Las naves flamencas traían desde Amberes las manufacturas de Flandes á los puertos españoles de Cádiz, Sevilla y Sanlúcar, llevando en cambio oro y plata, frutos tropicales, vino, lana y sedería. Existía también un comercio importante con Portugal, que por su parte tenía el monopolio del comercio indiano oriental.

Desde 1516 á 1566 estuvo regida España por Carlos V, monarca bastante avisado para comprender la importancia del comercio, y ansioso de promoverlo y favorecerlo por medio de leyes apropiadas; pero sus esfuerzos fueron poco eficaces, toda vez que el comercio continuó en manos extranjeras. La decadencia mayor del comercio español no tuvo lugar, sin embargo, en tiempos de este monarca. En 1552 contaba aún Segovia 13.000 operarios en las manufacturas de la lana. Granada y Andalucía en general poseían fábricas de damasco y de seda. En Cuenca se fabricaba papel, y en las ciudades del Noroeste armas. Los moros, que sumaban aún un millón, superaban á los españoles en todos los ramos de la industria y del arte. Barcelona era el centro de producción de la cuchillería y de las armas de fuego para los aventureros; pero su industria no llegó nunca á la grandeza de los tiempos de la Edad Media.

En 1560 sucedió Felipe II á Carlos V en el poderoso trono de España; sus hechos no correspondieron á las esperanzas concebidas. Misántropo y cruel, consideró como un delito la libertad de pensamiento y se sirvió de la sanguinaria Inquisición, recientemente fundada, contra toda clase de adversarios. El gobierno de Flandes había sido durante el reinado de su padre una lucha continua contra el Erario público, y Felipe envió al duque de Alba para que por la fuerza pusiera fin al descontento y divergencia de opiniones religiosas. Pero se engañó en cuanto á la resistencia de los holandeses, pues la guerra con ellos duró sesenta años. Los ejércitos de Flandes vaciaban las cajas del Tesoro más rápidamente de lo que las llenaban las minas de América; la agricultura languidecía, el comercio estaba cohibido por extraordinarias gabelas, y como sucede en tales casos, se desarrolló en las costas y colonias españolas un activo contrabando, sostenido principalmente por los ingleses y holandeses, y favorecido por los mismos españoles. Felipe recogía el fruto de la hostilidad provocada por sus tentativas contra Holanda é Inglaterra. España había colonizado las grandes islas de Cuba, Haiti, Jamaica y Puerto Rico; pero había abandonado las islas menores, que se convirtieron en asilo de los corsarios, los cuales molestaron al comercio español por espacio de cerca de doscientos años. El Gobierno español no podía encontrar acogida ni pretender reparación de los Estados de que eran súbditos los corsarios, en virtud de la obstinación con que se oponía al establecimiento de toda colonia extranjera, aun en las islas que él no ocupaba, así como á toda intervención de aquellos Estados en el comercio americano. Las pretensiones españolas, fundadas en la citada bula papal, suscitaron la hostilidad de las demás naciones. Nuestros galeones, con sus preciosos cargamentos, eran asaltados y capturados; las ciudades del Nuevo Mundo eran ocupadas y saqueadas por los piratas. En Holanda se construían miles de buques corsarios, y de conquistados se convirtieron en conquistadores. En efecto, en 1589 atacaron á Lisboa, y en 1596

á Cádiz. Felipe II, afligido y humillado, bajó al sepulcro en 1598, dejando un triste legado á su hijo Felipe III, más insensato aún que su padre.

Uno de sus actos más impolíticos, fué la expulsión de los moros que habían quedado en España después de la conquista de Granada. Los expulsados, en número de 800.000, transportaron su pericia industrial á Marruecos, donde sus descendientes siguieron prosperando. Entretanto se habían hecho tan necesarias en España las manufacturas de Inglaterra y de Holanda, que el mismo Felipe II, durante la guerra con Flandes, se había visto obligado á consentir la infracción de sus propios decretos. Felipe III cerró torpemente los puertos españoles y puso fin al comercio, terminando así la obra de su padre.

La decadencia de España fué rápida, como la de Portugal. Ambos reinos, cegados por el afán del oro y de la plata, desatendieron toda otra consideración; la industria del país quedó completamente abandonada, y el trabajo despreciado, toda vez que podían hacerse fortunas de un golpe. Hasta los artículos más necesarios para la vida tenían que ser importados á cambio de nuestros metales preciosos. El fanatismo convirtió en desierto las bellas montañas y los fértiles valles de Granada. El orgulloso afán de venganza armó contra Inglaterra la famosa *Armada invencible* (1588), destruída por los elementos, con daño incalculable para España. La tiranía desató los vínculos que mantenían unidas á las colonias, y la intolerancia religiosa y política produjo la pérdida de Flandes. Más oro y plata llegó á España en una sola generación, que el acumulado en todos los siglos precedentes de la historia, y, sin embargo, el país estaba cargado de deudas. Los metales preciosos enriquecieron, no á España, sino á los países europeos de donde tenía que proporcionarse, en virtud de su indolencia y de su orgullo, todo lo necesario para el sostenimiento y embellecimiento de la vida. A pesar de poseer una costa tan hermosa, un suelo tan feraz y el clima más agradable de Europa, apenas transcurrido un siglo desde la fundación de su Imperio americano, cayó España en un estado de pobreza y de ignorancia igual al de Portugal. A los veinte años escasos del siglo XVII, había quedado reducida á la mitad su población, y á una tercera parte su ganado vacuno y lanar. Se conservaron sólo las islas Filipinas, que, en unión con Cuba y Puerto Rico, constituyen hoy nuestras mejores posesiones coloniales.

Con la disminución de la población disminuyó también la producción industrial, y la falta de productos nacionales trajo también consigo la pérdida del comercio colonial. La agricultura, poco productiva, tenía también que luchar con el mal estado de los caminos; vastas regiones quedaron estériles, y la tala de los bosques produjo escasez de maderas. Las minas de mercurio, cobre y plomo, dejaron de explotarse por falta de brazos. No resonaban ya en muchas ciudades los telares del tiempo de los moros. Sevilla, que al principio

del reinado de Felipe II albergaba 13.000 tejedores de seda y lana, no tenía ya más que 300 ó 400 telares. Un impuesto del 5 por 100 de su valor, establecido en 1720 al que vendiera algo, y los gravámenes de aduanas y de otras clases, acabaron con todo tráfico legal.

Durante el siglo XVIII tuvo España á intervalos una suerte más próspera. Muerto Carlos II, último soberano de la casa de Austria, se suscitó la guerra de sucesión, que duró desde 1700 á 1713, y terminó con un cambio de dinastía. Subió al trono, fundando la dinastía borbónica, Felipe, duque de Anjou, nieto de Luis el Grande. Pero se hallaban tan inveteradas las malas costumbres de gobierno, y eran tan poderosos los intereses creados á su sombra, que los nuevos Gobiernos pudieron sólo mitigar, pero no extirpar, los grandes males que oprimían al reino. Los monopolios fueron sometidos á reglamentos menos dañosos, y se hicieron esfuerzos por aumentar el comercio exterior. Se dedicó atención á los otros productos naturales de América, además de los metales preciosos. Tierra Firme ó el continente, fué ocupada en 1720, bajo los regios auspicios de la compañía Caracas. Cádiz, como mejor situado, fué elegido con preferencia á Sevilla, para depósito de los productos coloniales. Hasta 1740 zarpó anualmente el número prescrito de 27 galeones y 23 naves, del puerto de Cádiz, que poseía privilegios exclusivos en el comercio colonial. Los algodoneros de Cataluña recobraron su antigua actividad. Nuevas industrias de seda, la na, algodón, sombreros, tapetes, porcelanas, vidrio y hierro, fueron objeto de la protección del Gobierno.

Fernando VI y Carlos III mejoraron las comunicaciones interiores, haciendo construir nuevos caminos y canales para facilitar el transporte de los géneros. Familias alemanas fueron invitadas á colonizar Sierra Morena, y todavía hoy cultivan sus descendientes aquella cordillera. Se introdujeron los cultivos de la rubia, el cáñamo y de otras plantas, y se levantó la prohibición de exportar el grano. Esta prohibición, en vez de proporcionar al país mayor abundancia, como se creía, había hecho, por el contrario, disminuir la cantidad, pues había quitado á los cultivadores el estímulo de poder vender el grano á buen precio en el exterior. Comenzó á dejarse sentir un estado de cosas más favorable. Todavía era necesario importar trigo de los Países Bajos y Sicilia, y, en general, no se podía inmediatamente suplantar los artículos extranjeros por los nacionales; pero la exportación de estos últimos aumentaba considerablemente. Bilbao, San Sebastián y Sevilla, eran los principales centros de exportación después de Cádiz, que siempre figuraba en primer término entre los puertos españoles.

Bajo los Borbones creció el comercio español con Francia, disminuyendo proporcionalmente el que sostenía antes con Holanda. En Cádiz se verificaban anualmente cambios de productos coloniales por sederías, paños y telas francesas, de un valor en junto de 18 millones de piastras. Las ciudades an-

seáticas rivalizaban con Holanda en proveer de productos á la parte septentrional de Europa.

Desde 1759 hasta 1788 reinó en España un príncipe que, aunque contrariado en su obra por guerras, y poco afortunado en éstas, se recuerda siempre con cariño como bienhechor del país. Carlos III poseía gran capacidad gubernativa, y raro conocimiento de los hombres, que le permitió rodearse de hábiles y sabios Ministros. La confusión en que encontró á la Hacienda le indujo á idear un nuevo sistema para la recaudación del tributo colonial. Este cambio encontró una oposición resuelta por parte de los colonos, y fué por esto abandonado; pero el precedente relajó los vínculos de las colonias con España y dió origen á frecuentes insurrecciones. La más formidable fué la de Yupac Amaru en 1780. Pretendía éste pertenecer á la estirpe de los Incas ó antiguos reyes del Perú, cuyos usos y dignidad asumió. La causa inmediata de la insurrección fué la tentativa de imponer á los peruanos *repartimientos* no autorizados por las leyes. Sesenta mil hombres se acogieron á la bandera del pretendiente, y la rebelión no fué vencida hasta dar muerte á una tercera parte de ellos.

Inglaterra fué objeto del odio de Carlos III, que no podía verla dueña de Gibraltar, Menorca, Florida y Jamaica. Durante cinco años sostuvo una guerra dispendiosísima para recobrar aquellas posesiones, pero sin resultado más que con respecto á Menorca. En cambio logró fomentar y apoyó la rebelión de las provincias inglesas de la América del Norte. En 1783 se ajustó la paz, y desde entonces renacieron las artes industriales. Se abrieron canales, se mejoraron los caminos y el servicio de correos, introduciéndose la silla de postas, se fundó el Banco de San Carlos, y pronto se hicieron visibles los resultados prósperos de esta política. Ingleses, franceses, alemanes, holandeses, daneses y suecos, tomaron parte en el comercio exterior de España, que hasta inició relaciones comerciales con Rusia. Antes de terminar el siglo poseía de nuevo una hermosa flota.

Pero á medida que progresaban la industria y la ganadería, perdía terreno la agricultura, especialmente en el interior. Sólo en el reino de Valencia florecía el cultivo del suelo.]

PAÍSES BAJOS: AMBERES, AMSTERDAM

Mientras los Países Bajos formaron parte de la monarquía española, la distinción entre las provincias septentrionales y meridionales era menos política que de raza, perteneciendo la mayor parte de los habitantes á la familia teutónica; pero la Reforma los dividió en dos campos hostiles, y la diferencia de sus cultos fué causa de la de su suerte ulterior.

Amberes (lám. V), la más próspera de todas las ciudades flamencas, estaba en el apogeo de su grandeza cuando compartió con Lisboa el comercio de las Indias orientales. La población, bajo Carlos V, excedió de 100.000 habitantes, y se acercaba al cuarto de un millón cuando fué despojada por Felipe II. Nuevos y opulentos ciudadanos aportaban á Amberes capitales y actividad comercial. Los Fugger y los Welsler, de Augsburgo; la renombrada casa de los hebreos Spinoza (de donde salió el famoso filósofo panteísta Benedicto), y otros ricos comerciantes de Génova y de Lucca, fueron á establecerse en aquella ciudad. También los mercaderes turcos llevaban á Amberes productos orientales por la vía de Marsella y Burdeos. Artesanos ingleses, franceses y alemanes, huyendo de las persecuciones, encontraban allí asilo y libertad para profesar sus respectivas creencias religiosas.

Florecieron las manufacturas de hilo y lana, tapices y sederías; la tenería y la refinería del azúcar eran las primeras de Europa. La navegación con las varias artes afines y concomitantes empleaba gran número de brazos. El puerto albergaba de dos á tres mil barcos, y en un solo día entraban y salían quinientos. Además de las barcas, ayudaban lo menos diez mil carros en el transporte de las cargas á los almacenes y al interior. Las aduanas, á pesar de ser muy moderados los impuestos, producían un rédito anual de dos millones de florines de oro.

Cuando las naves portuguesas comerciaban directamente con la India, no se limitaban á traer, como en tiempo del comercio de caravanas, objetos de poco volumen y gran valor, especies, sedas y piedras preciosas; sino que importaban también algodón, arroz, azúcar y otros artículos pesados, á los que se agregaron después las riquezas de las Indias occidentales.

Amberes, como gran mercado europeo, era el foco de los productos industriales de las ciudades de los Países Bajos meridionales. Malinas, Courtray, Bruselas, Lovaina y Gante eran renombradas por sus tapices, cueros y bisutería, por los paños fabricados con lanas españolas é inglesas, por las telas tejidas con el excelente y abundante lino de Flandes, y por las alhajas y objetos de arte, cuyos productos eran cambiados por los de las demás naciones. Todas estas riquezas quedaron destruidas en las luchas por la independencia contra los ejércitos españoles enviados por Felipe II, quien, según sus propias frases, "quería mejor á sus súbditos mendigos, que heréticos," hasta que, declaradas independientes de España las provincias unidas de Holanda y los Países Bajos septentrionales, los habitantes de Amberes encontraron mejor establecerse en Leyden y Amsterdam, adonde transportaron su fuerza, su industria y sus hábitos comerciales.

Amsterdam.—Las condiciones físicas colocaron á los Países Bajos septentrionales, durante algunos siglos, bajo la dependencia de Flandes; pero las mismas barreras naturales que separaban esta region del progreso material y

económico, le sirvieron como medio de defensa contra España. Antes de la unión de las siete provincias, la ocupación habitual de los holandeses consistía

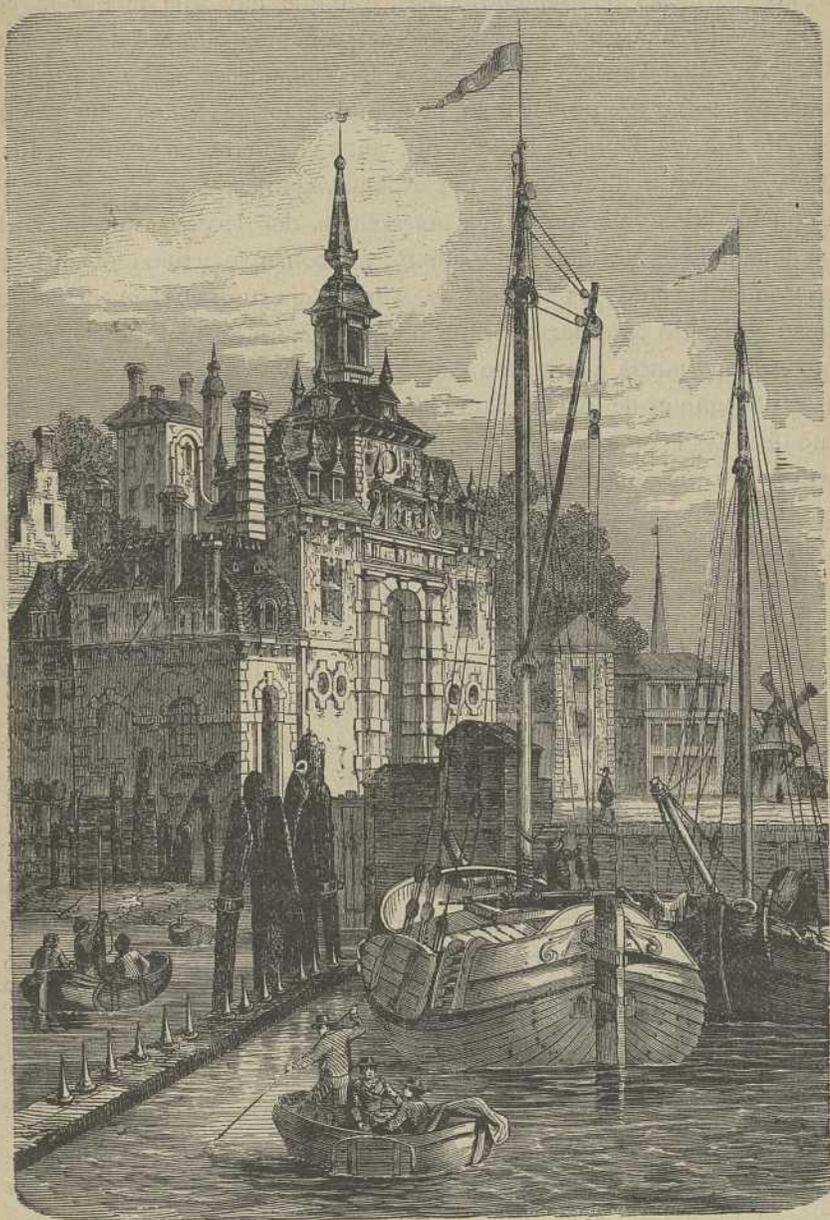


FIG. 13.—Un muelle en Amsterdam.

en la ganadería y las industrias de la leche. Sus abundantes pastos alimentaban gran número de reses, que suministraban manteca y queso para la exportación á España, Portugal y otros Estados europeos. Amsterdam, Rotter-

dam y Leyden poseían manufacturas de lana y lino, pero producían poco más de lo que se necesitaba para el consumo local. Las materias primeras procedían de Inglaterra y Flandes. La pesca era un medio importante de subsistencia en las provincias más septentrionales, á lo que hay que añadir la construcción naval y una parte considerable del comercio europeo de transporte.

Hacia la mitad del siglo XVI poseían los holandeses casi exclusivamente el comercio del Báltico, proveyendo, por tanto, de los productos septentrionales al resto de Europa. Durante los ochenta años de guerra con España, los holandeses se hicieron atrevidos y expertos navegantes; y cuando, convertidos en un pueblo libre, pudieron acoger las víctimas del despotismo y la crueldad de los dominadores españoles, la industria y el comercio arruinados en Flandes florecieron en las ciudades holandesas. Amsterdam tuvo que ensanchar varias veces su perímetro para dar albergue al gran número de inmigrantes, y superó pronto en importancia á la misma Amberes.

Los navegantes de Amsterdam tenían fama por su arrojo y su conocimiento de todas las partes del globo. Sus naves surcaban los mares de ambos hemisferios, y sus comerciantes eran los intermediarios entre las potencias beligerantes, no rehusando, aun durante las guerras con España, el contrabando de municiones de guerra en esta misma nación. Sólo en este ramo del comercio se empleaban más de cuatrocientos buques. Desafiando las leyes penales, más rigurosas que en ninguna parte, los holandeses no podían resistir á la tentación de un buen negocio, y comerciaban con España, Portugal y hasta con Flandes, mientras su patria gemía bajo el yugo del duque de Alba.

Los ciudadanos de Amsterdam ofrecían á todos los que les visitaban, no sólo la libertad de comercio, sino también la de conciencia, y así atrajeron á su seno á los artesanos de Aix y de otros países. A fines del siglo XVI poseían las Provincias Unidas 70.000 pequeños barcos y más de 1.000 naves de 200 á 700 toneladas, aparte de 600 barcas de 100 á 200 toneladas para la pesca del arenque. Según se dice, entraban en el puerto de Amsterdam más barcos en un día que actualmente en todo el año. Durante el mismo período navegaban por el Báltico y por las costas occidentales de Europa 800 buques de las ciudades de Zelanda y de la desembocadura del Mosa, y 580 de otras siete diversas ciudades del mar de Zuider. A fines del siglo se construían más barcos en los arsenales holandeses que en todos los demás de Europa juntos.

Felipe II rechazó á los holandeses de la costa de España, cerrándoles los puertos de Lisboa y Cádiz, y obligándoles por tal modo á renunciar á un comercio lucrativo, ó á buscarlo por medios ilegales en las colonias portuguesas y españolas. Este dilema los lanzó á la tentativa de llegar á la India por el Nordeste. Semejante empresa había sido propuesta primeramente en 1553 por Juan Cabot, gran piloto inglés. La expedición realizada aquel año bajo el

mando de Willoughby, aunque fatal para su comandante, había dado resultados importantes. Chancellor, el piloto mayor de la escuadra de Willoughby, descubrió el mar Blanco y abrió al comercio la Moscovia. Tentativas sucesivas, hechas por los holandeses en los años 1594, 1595 y 1596, habían sido infructuosas por haber impedido los hielos los movimientos de las naves, que en la última expedición permanecieron todo el invierno aprisionadas en la isla Nueva Zembla, recientemente descubierta.

Se hallaba por entonces preso en Lisboa por deudas un holandés llamado Cornelio Houtman, que había hecho varias veces el viaje á las Indias. Una compañía establecida para comerciar en países remotos, obtuvo su libertad y le envió con cuatro naves á abrir un comercio directo entre Holanda y el Oriente. Después de una ausencia de dieciocho meses, volvió al puerto de Tesel con dos naves y la tercera parte de su gente. Había desembarcado en Madagascar, Bantam, Surabaya, Madera, Balied, y había encontrado hostiles en todas partes á los habitantes; pero quedaba en pie el hecho de que naves holandesas habían conseguido penetrar en la India. En 1598 se envió otra escuadra de ocho naves, al mando del almirante Van Reck. El regreso de esta escuadra en 1599 con un abundante y rico cargamento, llenó de alegría á los holandeses. Las naves habían abordado á Mauritin, y navegando delante de Bantam, se separaron para distribuirse mejor el cargamento. Cuatro emprendieron desde Bantam el regreso cargadas de pescado, clavillo y otros productos recibidos, á cambio de telas encarnadas, coral, ámbar, espejuelos con marcos dorados, botellas, vasos, juguetes, anteojos, plomo, hierro, yelmos y peines. Las otras dos naves permanecieron en Banda, al mando del vicealmirante Warwijk, hábil comerciante. El buen éxito de estas primeras expediciones animó á los holandeses y les comunicó la esperanza de desposeer á los españoles y portugueses de sus colonias. Pero la atención vino á fijarse de nuevo en América, y otra vez volvieron á buscar un paso polar por el Noroeste. Enrique Hudson, navegante inglés de pericia y experiencia probadas, partió en 1609 á esta empresa, dió su nombre al río que exploró por vez primera y plantó la bandera holandesa en las regiones circunvecinas, á las que pocos años después se realizó un viaje en busca de pieles de nutria y de castor. Las cabañas de madera que albergaron entonces por pocas semanas á los expedicionarios en la isla de Manhattan, fueron el verdadero origen de la gran metrópoli norteamericana, Nueva-York.

Olivier van Noort, con tres naves y un yate, circunnavegó el globo entre 1598 y 1601. En el último de los citados años partieron de Holanda 80 buques para las Indias, Africa y América. Ocho de estos buques expulsaron de Bantam á los portugueses, fundaron un establecimiento y se apoderaron del comercio de aquella región. Incapaces para resistirlos por la fuerza de las armas, los portugueses hicieron ver á los indígenas que eran unos piratas;

pero los holandeses respondieron á estas calumnias ofreciendo mejores condiciones para el cambio de sus productos, y llevando consigo á Holanda emisarios del rajá desconfiado, para que se persuadiera de la verdad de cuanto ofrecían.

En 1609 se firmó una tregua de doce años con España, que se obstinó en no querer reconocer la independencia de las Provincias Unidas hasta la paz de Munster, en 1648. Desde entonces esta nación caminó sin descanso á un notable engrandecimiento, fundado en la libertad del comercio.

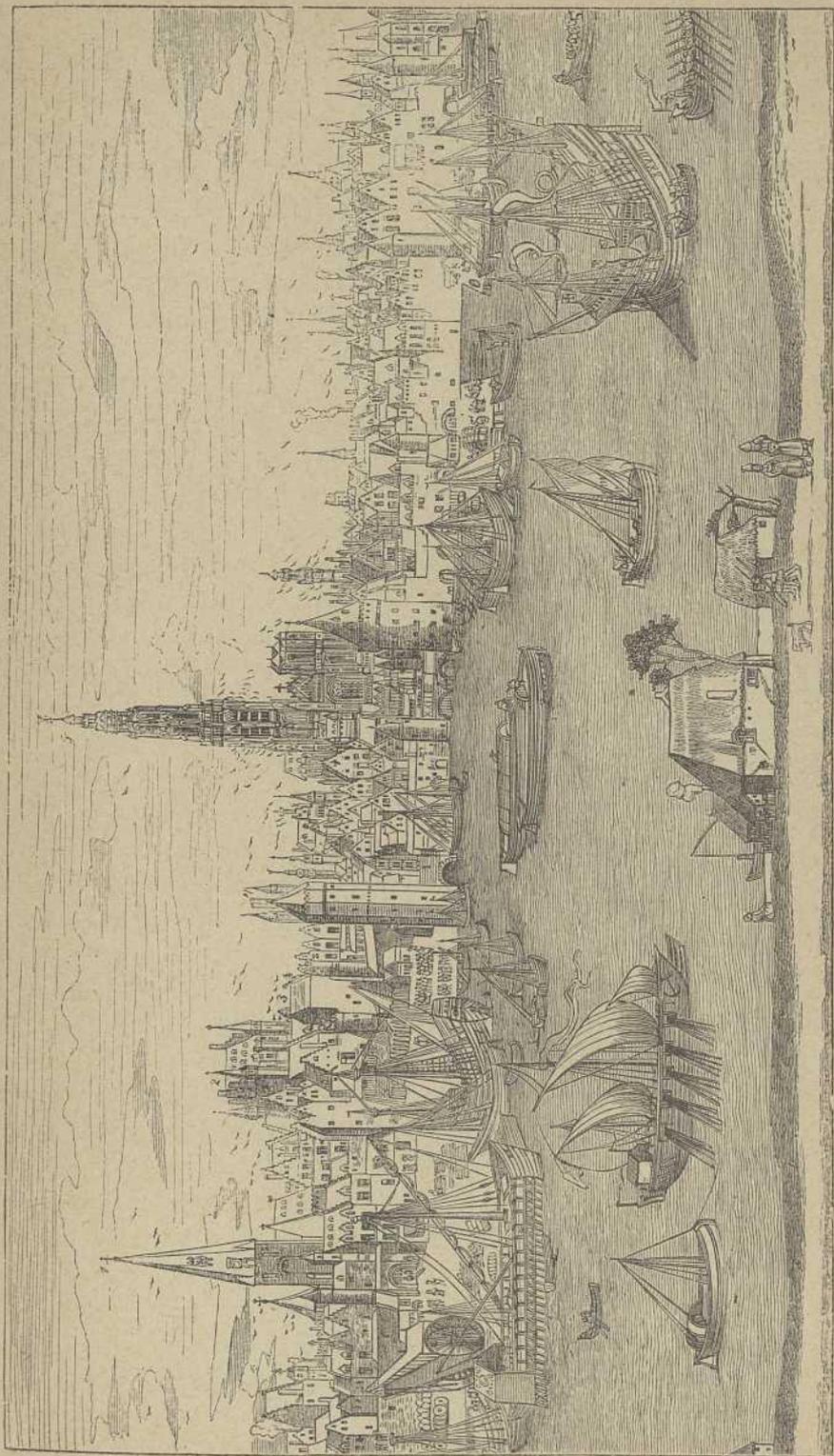
COMPAÑÍA HOLANDESA DE LAS INDIAS ORIENTALES

Según el modelo de la más renombrada Compañía inglesa de las Indias, creada dos años antes, se fundó la holandesa en 1602, por veintiún años. Su origen fué sugerido por la lucha de intereses entre las numerosas Compañías mercantiles existentes, tanto en las Indias como en Europa. Las escuadras de buques mercantes llegaban con tanta frecuencia á las playas indianas, que muchas veces se veían obligadas á volver de vacío, por estar agotados los mercados. Esta fundación ponía término á las rivalidades de las pequeñas Compañías que se unieron con un capital total de 6,500.000 florines suscritos por los comerciantes de Amsterdam, Rotterdam, Delft, Hoorn, Eutkhuisen y Middelburgo.

Esta Compañía estaba regida por un Gobernador general y un Consejo indiano. Cada una de las ciudades suscriptoras estaba representada por un Colegio ó Cámara escogida sobre una lista de 67 directores, que iban siendo elegidos por turno y designados por los principales coparticipes ó accionistas. El Consejo tenía atribuciones para declarar la guerra y la paz; pero los Estados generales, mientras exigían que la Compañía asumiese todos los gastos y responsabilidades, se reservaban el derecho de participar de las utilidades, y aun en caso de necesidad, de nacionalizar las empresas y recoger su dirección. Para hacer siempre notorios estos derechos, los tratados eran suscritos á nombre de los Estados generales. El cargo de Gobernador se hizo una dependencia del Estado, y la patente de la Compañía no podía renovarse sino mediante solicitud y pago de una contribución.

La Compañía hizo rápidos progresos y magníficos negocios. Las acciones de 3.000 florines alcanzaron el valor de 18.000, y en ciertos años el dividendo excedió del 30 por 100. Con un capital nominal de doce millones y medio de pesetas, mantuvo la Compañía un ejército y una escuadra capaces de imponer respeto á España y Portugal.

La Compañía holandesa introdujo el orden en el comercio con Oriente. Las escuadras partían en épocas fijas, en la primavera, el otoño y el invierno, y



Vista de Amberes á principios del siglo XVI.

cada una constaba de cerca de cuarenta naves cargadas de metales preciosos en barras y artículos apropiados á las necesidades indianas. Los recelos de los españoles y portugueses hacían este comercio muy peligroso; los mares indianos estaban infestados de piratas, pero los holandeses se defendían con denuedo; sus naves iban siempre armadas, y si bien combatían por el comercio, y no por el imperio, tras la victoria venía la conquista territorial. A los pocos años se veía ya obligada España á comprar á los aborrecidos holandeses nuez moscada, macé, clavillo y pimienta, por cuyos artículos había percibido hasta entonces derechos de importación, de exportación y hasta de trasbordo, por un valor total de quinientas toneladas de oro, ó sean cerca de 1.750.000.000 de pesetas.

Se fundaron muchas factorías holandesas, pero el cuartel general estaba en Bantam, en la isla de Java. Los javaneses llegaron á hacerse más hábiles comerciantes que los mismos holandeses, y les impusieron gabelas más onerosas que las de los españoles. Antes que someterse resolvieron los colonos escoger otro depósito, y así consiguieron que se diera á partido el señor de Bantam, quien ansioso de conservar los beneficios que obtenía de los residentes holandeses, les ofreció como lugar conveniente para edificar una ciudad, Kalappa ó Jacatra, á ciento cincuenta kilómetros de Bantam, y donde ya poseían los ingleses una factoría. Un comandante holandés, J. P. Koen, tomó dicha posesión después de rudas luchas con los naturales y con los ingleses, surgiendo después en aquel sitio la ciudad de Batavia, la *Perla de Oriente*, residencia del gobernador general y del Gobierno holandés. Antes de terminar este período de la historia del comercio, Batavia contenía 160.000 habitantes; y aunque destruída casi por completo por un terremoto, cuenta hoy todavía 121.500, y entre ellos 5.400 europeos. Bajo la administración del Gobernador general holandés, se fundaron más tarde los ocho gobiernos siguientes: Celebes, Amboina, Banda, Ternata, Macáasar, Malacca, Coromandel y el Cabo de Buena Esperanza. Las Molucas eran miradas también desde un principio con avaricia, y después de varias luchas fueron, por último, desalojados de ellas los portugueses. En China, sin embargo, no tuvieron éxito los holandeses. Macao fué defendida intrépidamente por los portugueses, y los mismos chinos arrojaron en 1662 de Formosa á los holandeses, los cuales, se aseguraron, no obstante un monopolio comercial con el Japón, que duró todo el período moderno, limitado á la pequeña isla de Eschima, cerca de Nagasaki, y con condiciones humillantes para los holandeses, que pasaron por todo en atención á las grandes utilidades que obtenían.

Por último, adquirió la Compañía posesiones que ni podía conservar ni quería abandonar. Expulsados los primitivos moradores, no admitía jamás socio alguno con quien compartir la presa. Amboina quedó destinada exclusivamente al cultivo del clavillo, así como Bantam al de la nuez moscada. Las

plantaciones de especias en todas las demás partes fueron destruídas; leyes severas prohibían estos cultivos fuera del sitio designado, é igualmente se reprimía enérgicamente el contrabando. La consecuencia inmediata de todo esto fué un aumento extraordinario en las utilidades; la ganancia en sus clavillos y nueces moscadas llegó hasta el 1800 por 100! Pero las precauciones de los holandeses no pudieron impedir que los pájaros transportaran, en sus vuelos de unas á otras islas, las semillas de esas plantas.

La táctica de los holandeses durante estas conquistas consistía en fomentar las disidencias entre los varios Estados, esperando con tranquilidad á que se aniquilaran entre sí para apoderarse fácilmente de sus territorios. Así llegaron á hacer de Java una dependencia de la Compañía, y poco á poco pasó á sus manos el grupo entero de las islas Sonda. La mitad de Timor, una isla principal del grupo, célebre por la abundancia de la madera de sándalo, fué adquirida en 1613. Quedaba en 1660, y con gran disgusto de los holandeses, un establecimiento portugués en la isla Celebes, y los portugueses seguían haciendo un tráfico secreto con las Molucas. En castigo á este tráfico fué ocupado su establecimiento de Macassar, y los príncipes del interior quedaron sometidos á los holandeses, quienes no comenzaron á traficar con Borneo hasta la mitad del siglo XVIII.

Parecía que existiese un acuerdo tácito entre las Compañías inglesa y holandesa de las Indias orientales, en virtud del cual la primera acaparaba el comercio de la península oriental de la India, mientras la holandesa se apoderaba análogamente del resto y de las islas. El monopolio era la característica de aquel período. Pero entre las Compañías rivales surgieron por lo mismo disensiones, para poner fin á las cuales se convino un tratado en 1619. Los holandeses desembolsaron 80.000 libras esterlinas en señal de buena fe y como compensación á los daños causados á los ingleses: El tratado fué violado al cabo de un año. La guarnición holandesa en Amboina se componía de 300 hombres, que miraban con gran desconfianza la factoría inglesa y su guarnición de sólo 14 hombres. En 1623 fueron arrestados por las autoridades holandesas como conspiradores, y sometidos á tortura hasta que se confesaron reos Towerson, jefe de la factoría inglesa, con 12 de sus subordinados, y 10 de éstos, con otros tantos javaneses, fueron ajusticiados. Es casi increíble que un número tan exiguo de ingleses pensara realmente en derribar el poderío holandés; y por otra parte, no se comprende que los holandeses les diesen públicamente la muerte, pudiendo, como hubieran podido fácilmente, inducir á los indígenas á que los asesinaran. El caso es que á este acto inhumano siguió un profundo rompimiento con Inglaterra. El débil Gobierno inglés de aquel tiempo no podía exigir satisfacciones; pero tampoco abandonó el asunto, y la energía de Cromwell obligó por último á los holandeses á pagar una indemnización de un millón de florines (2.125.000 pesetas), y á ceder á Inglaterra la

isla de Palerón (Polo-rhun). Entretanto ambas Compañías habían perdido muchos millones en numerosos conflictos parciales.

Carlos II, indignado con los holandeses, que lo habían tratado mal durante su destierro, declaró la guerra á Holanda y obtuvo del Parlamento la suma, enorme en aquellos tiempos de 2.500.000 libras esterlinas (62.500.000 pesetas), una gran parte de la cual fué dilapidada en sus repugnantes vicios. Por una prima de 400.000 florines detuvo el rey la partida de una escuadra de 23 naves, alistadas para recobrar las posesiones inglesas en Java.

Los holandeses expulsaron á los portugueses sucesivamente de Malaca (1641), Ceilán (1658), Cochinchina y Cananore en la costa de Malabar. La pérdida de Formosa fué un gran golpe para los holandeses, toda vez que era el único punto donde podían tener relaciones libres con los chinos. Estos, invitados por el Gobierno holandés, habían logrado abundantes cosechas de azúcar y de arroz; además, aquella isla era el centro del comercio con el Japón, Cantón, Java, Siam y las Filipinas. Dicha expulsión fué llevada á cabo por Coxinga (cuyo padre había sido ajusticiado por pirata), á la cabeza de 100.000 secuaces, y después de una ocupación de treinta y ocho años, desde 1624 á 1662. Posteriormente quedó limitado el comercio de Holanda con China á Cantón.

Los holandeses hacían poco caso del Cabo de Buena Esperanza, á no ser como punto de escala para las escuadras en sus viajes de ida y vuelta á las Indias.

Pero, en general, los holandeses fomentaron la producción y la industria en las colonias. Los indígenas tomaron el gusto á las producciones europeas, y acrecentaron sus recursos para procurárselas. Las ganancias de los holandeses en el comercio con Oriente fueron inmensas, y eran tantas las personas que hallaban en él ocupación, que era imposible encontrar en Amsterdam un ocioso ó un mendigo. Pero la política holandesa en Oriente era al mismo tiempo egoísta, agresiva, vengativa y cruel. La destrucción de los árboles del clavillo y la nuez moscada hizo que los ingleses y franceses se dedicaran á cultivar estas especias en sus propias colonias tropicales, y su crueldad con los ingleses en Amboina excitó las represalias, que acabaron por privarles de sus principales posesiones.

El poderío naval y militar de la Compañía holandesa de las Indias orientales se había hecho enorme. Poseía 150 buques de guerra de 20 á 60 cañones, además de otros 50 más pequeños, y un ejército correspondiente. Los Estados generales tenían que auxiliar de vez en cuando á la Compañía para continuar sus guerras. De tal suerte, mientras los personajes acumulaban grandes riquezas, el pueblo holandés se veía abrumado por grandes gabelas, necesarias para mantener colonias más costosas que productivas.

COMPAÑÍA HOLANDESA DE LAS INDIAS OCCIDENTALES

Los holandeses habían tomado alguna parte desde un principio en el comercio con América, y en 1579 había ya 120 naves de los Países Bajos ocupadas en el tráfico con las Indias occidentales. Los puertos principales de este tráfico eran los de Santo Domingo y el Brasil, y los productos más importantes las maderas de tinte y el azúcar.

Como ya queda dicho, los españoles y portugueses, apoyados en las bulas del Papa, pretendían monopolizar el comercio del mundo entero exterior á la Europa, dividido en Indias orientales pertenecientes á los segundos, é Indias occidentales, adjudicadas á los primeros, y que comprendían desde un cierto meridiano, la América y las islas de la especiería, hasta la costa asiática. El Golfo de Guinea, no siendo visitado por los comerciantes de las Indias orientales, quedó considerado como parte integrante del comercio de la India occidental. Pero los holandeses conquistaron en aquel golfo la isla del Príncipe, fundaron en 1612 un establecimiento en la Costa de Oro, con un fuerte para protegerlo, y dedicaron veinte naves á este comercio. Durante la guerra de los ochenta años, visitaron los holandeses aquellas estaciones con peligro de su vida, y fueron así adquiriendo pericia y poderío naval suficientes para competir con sus antiguos dominadores. Tales eran las circunstancias cuando se fundó la Compañía holandesa de las Indias occidentales. Su capital social de 7.200.000 florines, fué prontamente suscrito en 1.200 acciones de 6.000 florines cada una, y el 3 de Junio de 1621 quedó constituida por decreto de los Estados generales con privilegios comerciales exclusivos sobre dos terceras partes del globo, y con poderes análogos á los de la Compañía de las Indias orientales, durante veinticuatro años.

Con su acostumbrada cautela nacional, los holandeses comenzaron por enviar un corto número de naves con bandera neutral, las cuales realizaron algunos negocios ventajosos en pieles, con Cuba y Santo Domingo. Poco á poco fué extendiéndose el comercio al azúcar, las maderas, el jengibre y la cochinilla. En 1624 se organizó una expedición de conquista compuesta de treinta y seis buques, con una tripulación de mil trescientos hombres, que se apoderó de San Salvador. El número de los corsarios holandeses se multiplicó rápidamente. Durante los primeros cinco años (1623 á 28), la Compañía de las Indias occidentales alistó ochocientas naves, que capturaron quinientos cuarenta y cinco buques españoles y portugueses, y entre ellos los del Río de la Plata, en 1628, cargados de tesoros, que sumaban un valor de 15 millones de florines. En el mismo año saquearon los establecimientos cubanos, obteniendo un enorme botín. Entretanto, se repartían dividendos del 20, 50 y hasta un 100

por 100, y las acciones de esta Compañía valían más que las de la oriental. La dispendiosa guerra con España, prolongada por el mutuo rencor entre ambas partes, no hubiera podido costearse sin éstas inmensas sustracciones á la riqueza española, cuya nación proveía de tal suerte los medios con que era combatida.

Las inmensas ganancias de la guerra eclipsaron todavía las de la industria y el comercio. En 1630 fueron invadidos San Eustaquio y el Brasil. El transporte de esclavos negros del Golfo de Guinea á los establecimientos americanos se hizo desde entonces en vastas proporciones, y superó en utilidad á todos los otros ramos del comercio legítimo. A más de San Salvador y de varias islas, las posesiones de la Compañía holandesa de las Indias occidentales comprendieron en diversos períodos porciones de la América del Norte, el Brasil y la Guyana.

Según es fama, la bahía de Nueva York fué descubierta por el florentino Verrazano, el año 1524. En 1609, el inglés Hudson remontó el río á que dió su nombre hasta Albany, y desde entonces en adelante los holandeses visitaron aquellos lugares para comprar pieles á los indígenas. Antes de 1614 no se había fundado establecimiento alguno; pero desde esta fecha en adelante el número de estaciones mercantiles creció rápidamente. Una de las colonias recibió el nombre de Nueva Holanda, y el de Nueva Amsterdam su capital. Cuarenta kilómetros al Norte se fundó el fuerte Orange, y más al Norte aún los fuertes Hartford y Buena Esperanza. El año 1621, ó sea el mismo de su creación, tomó posesión la Compañía de esta colonia y encontró ventajosísima su bahía como refugio de los corsarios, que protegían las pesquerías de Terranova y atacaban á las naves españolas.

En 1634 habían construído los suecos los fuertes Cristina, Casimiro, Elsinburgo, Guipsholm, Nueva Vasa y Nueva Guthenburgo, dando á la provincia en conjunto el nombre de Nueva Suecia.

Desde 1620 á 1640 tuvo lugar una inmigración inglesa, que comenzó con el desembarco de los *Pilgrim Fathers* (protestantes ingleses fugitivos de las persecuciones de los Estuardos católicos), y cuyo primer establecimiento surgió en Plymouth, hoy ciudad del Estado de Massachusetts. Los recién llegados llamaron á su colonia *Nueva Inglaterra*, nombre destinado á ocupar un puesto eminente en la historia de los Estados Unidos.

Los años que siguieron á estas fundaciones se señalaron por las luchas entre las colonias rivales. Los suecos y holandeses se aliaron primero para expulsar á los ingleses de los territorios de Hudson, y aprovechándose poco después (1654) los suecos de una guerra entre Inglaterra y Holanda, sometieron á los colonos holandeses. Pero al año siguiente volvieron triunfantes éstos y expulsaron á los suecos. Los holandeses quedaron como dominadores hasta 1664. Pero entretanto, los ingleses habían ido prosperando y arrancaron por

último la colonia á los holandeses, no dejándoles en posesión más que de algunos arrecifes, dando á la capital el nuevo nombre de Nueva York, en honor al duque de York. En 1673 fué todavía reconquistada la colonia por los holandeses, quienes al terminar la guerra la cedieron á los ingleses en virtud de un tratado.

Brasil.—La Compañía holandesa de las Indias occidentales se apoderó en 1623 de Bahía, capital del Brasil, que fué mal defendida, por más que el gobernador Mendoza, abandonado por sus soldados, resistiese hasta ser hecho prisionero en su palacio. Portugal no podía conformarse tranquilamente con semejante pérdida, y envió una escuadra y un ejército, bajo el mando del arzobispo Miguel Texeiro, que bloqueó en 1626 á Bahía ó San Salvador, obligando á la guarnición á rendirse por hambre. Recobró, pues, Portugal su colonia y permaneció dueña de ella durante cinco años.

Otra expedición holandesa, compuesta de sesenta buques de guerra y 3.500 soldados, se apoderó en 1629 de Pernambuco, y desde aquí por segunda vez de San Salvador ó Bahía, haciendo un botín enorme. Durante toda una generación, no pudieron los portugueses, por más esfuerzos que hicieron, expulsar á los holandeses, que en 1643 habían extendido sus conquistas sobre una mitad de las provincias portuguesas. El Gobierno mandó entonces al conde Juan Mauricio de Nassovia á que tomara el mando de estas posesiones.

Cuando Portugal recobró su independencia entabló alianza con Holanda, pactándose una tregua por diez años. El conde Mauricio fué llamado á su país, y el Gobierno del Brasil fué encargado en comisión á un comerciante de Amsterdam, un platero de Haarlem y un carpintero de Middelburgo. No previendo peligro alguno, no tomaron estos consejeros precauciones de ningún género; antes al contrario, invitaban á los enemigos, vendiendo las municiones y concediendo licencias ilimitadas á los soldados. Dilapidaron el tesoro público en palacios, y fomentaron entre los colonos las costumbres licenciosas y enervantes. La peste acabó con gran número de esclavos, y, por último, hubo de invitarse á la Compañía de las Indias occidentales á que pagara débitos enormes para rescatar la colonia.

José Fernández de Piera, de origen portugués y que de simple criado se había convertido en jefe de una casa comercial y poseedor de grandes riquezas, se consagró, por espacio de diez años, á reconquistar la colonia para su nación. Combatió denonadadamente desde 1645 á 1654, libertando una tras otra provincia del poder de los holandeses, que quedaron, por último, confinados á la ciudad de Pernambuco. Holanda, empeñada en una guerra con Inglaterra, no pudo prestar socorro á sus colonos, mientras que Portugal, aparentando desaprobación la conducta de Piera, le apoyaba secretamente. Los holandeses persistieron en no dar importancia á la insurrección, hasta que en Enero de 1654 se vieron obligados á ceder su última fortaleza y evacuar el

Brasil. En la paz de 1660, renunció Holanda á todas sus pretensiones sobre aquel territorio, y por intervención de los ingleses se firmó un tratado en el que Portugal se obligaba á pagar 8 millones de florines para resarcir á la Compañía holandesa de las Indias occidentales de los gastos hechos, por más que no se tiene noticia de que haya sido cumplida nunca esta cláusula del contrato.

Las numerosas fortalezas construídas en las posesiones americanas y el sostenimiento de sus defensores, ocasionaban grandes gastos á cargo de los Estados generales de Holanda. Las gabelas se habían hecho intolerables. No había en toda América otro derecho que el de la fuerza. Allí donde se calculaban probabilidades de éxito, surgía inmediatamente la lucha. Holandeses, suecos é ingleses en el Delaware y el Hudson, estaban siempre espiando un momento de debilidad ó abandono en sus rivales para apoderarse de la propiedad de los demás. La envidia y el odio entre Inglaterra y Holanda, si no produjeron una guerra propiamente dicha, suscitaron diferencias enojosas y que redundaban en perjuicio de ambas naciones.

Holanda perdió con sus establecimientos sobre el Hudson un centro de expansión, desarrollado después por la raza anglo-sajona en la república de los Estados Unidos. Lo mismo puede decirse del Brasil, vasta y fértil comarca que cayó de nuevo en manos de los portugueses. Todo lo que quedaba de las posesiones de la Compañía en el continente americano, eran los establecimientos de la provincia de Guyana (así llamada del nombre indiano Guyano), territorio de gran extensión. La Guyana brasileña y venezolana ocupaban las cinco sextas partes de aquel territorio, no existiendo establecimientos holandeses más que en las cuencas del Amazonas y del Orinoco. Sobre el río Demerara había existido un establecimiento holandés desde 1590. La Guyana propiamente dicha, á pesar de la insalubridad de su clima, había estado ocupada por varias potencias europeas, codiciosas de sus ricas producciones. Las divisiones territoriales eran Surinam, perteneciente siempre á Holanda; Cayena, ahora colonia penal francesa para los condenados por delitos políticos, y Essequibo, Demerara y Berbice, que forman la Guyana inglesa. Relativamente á los pantanos pestíferos de las otras colonias de la América del Sur, los holandeses tenían un clima bueno. Industriándose á la manera de los castores, abrieron canales, construyeron diques y desecaron lagunas. La madre patria envió agricultores para el cultivo de las plantaciones. Se fundó la ciudad de Paramaribo, única del Surinam, y se erigieron los fuertes de Amsterdam y Sommelsdyk. Azúcar, café, índigo, algodones, tabaco y cacao en cantidad creciente cada año, recompensaron las fatigas de los colonos. La introducción en Surinam de la planta del café, el año 1718, dió un producto tan abundante, que los franceses imitaron el ejemplo en el año 1726, y comenzaron á cultivarlo en sus posesiones de las Indias occidentales. El valor medio anual de

los productos coloniales enviados á Holanda á cambio de sus manufacturas, de 1765 á 1775, ascendió á más de ocho millones de florines. Además del comercio con la madre patria, se hacía otro activo y provechoso con las colonias crecientes de la América del Norte, y otro aún más lucrativo, si bien más peligroso é ilícito, con las colonias españolas. Pero á pesar de su prosperidad general, Surinam sufrió muchos reveses. Los disgustos con el Gobierno de la metrópoli eran frecuentes. Los franceses, que habían ocupado á Cayena en 1633, se mostraban de tiempo en tiempo hostiles á sus vecinos. Essequibo, fundado por los holandeses en 1627, fué invadido en 1666 por los franceses é ingleses. Además, en 1712 desembarcaron los franceses en Surinam y despojaron de sus bienes á los colonos. Disturbios más serios tuvieron lugar con los esclavos. Los vigorosos negros, que hubieran sido activos é industriosos como obreros libres, se hicieron pigres como esclavos, y sólo trabajaban á fuerza de palo. Miles de ellos huyeron á los bosques, donde se trató en vano de perseguirlos. Coaligados bajo el nombre de Maroons, practicaron irrupciones por el Essequibo y Surinam en 1749, 1772 y 1774, destruyendo por todas partes las plantaciones. Esta espina que los holandeses clavaron en su propia carne, no pudo ser arrancada sino con la abolición de la esclavitud.

Essequibo.—Durante el primer siglo de su existencia no prosperó esta colonia. Se creó únicamente un fuerte sobre el río Essequibo, que daba nombre á la colonia, pero no ciudad alguna. A semejanza de Surinam, Essequibo hacía el cambio de su azúcar, café, algodón y ron con manufacturas holandesas, y realizaba también transacciones con la América del Norte.

Demerara.—La fertilidad del valle del Demerara indujo á algunos colonos de Essequibo á establecerse en él desde 1740, y á los treinta años había ya 140 plantaciones que producían grandes cantidades de azúcar, café, cacao y algodón. En 1778 partieron de Demerara 50 barcos por lo menos con grandes cargamentos de los citados artículos.

Berbice.—La Compañía holandesa de las Indias occidentales fundó establecimientos desde principios del siglo XVII á lo largo del río Berbice, que desemboca en el Atlántico junto á Nueva Amsterdam. Durante cincuenta años fué tan lento su progreso, que no parece que provocase agresión alguna. Un corto número de colonos ingleses se establecieron allí; pero cuando la paz de Breda, tuvieron que ceder sus plantaciones á los holandeses. Antes del fin del siglo decimoséptimo, comenzó á manifestarse la prosperidad y se hicieron explotaciones a Europa de azúcar, café, cacao y algodón. Una exportación especial de esta colonia era la del *anotto*, sustancia vegetal rojo amarillenta, procedente del fruto de la bija, y empleada para colorear la manteca, el queso, el chocolate y en tintorería. Durante la guerra con Francia, ocupó Inglaterra las mencionadas posesiones holandesas desde 1795 á 1802, en que las restituyó. A la rotura de la paz en el año siguiente, Inglaterra volvió á ocuparlas y todavía las retiene.

Islas de las Indias occidentales.—Las posesiones insulares de los holandeses tenían poca extensión y servían más bien para el contrabando que como verdaderas colonias agrícolas ó comerciales. Descollaba entre ellas Curaçao, pequeña isla montañosa del mar de los Caribes, tomada en 1634 á los españoles, que la poseían hacía más de cien años. Su población consistía en 8.000 blancos y 6.000 negros. Willemstad ó Curaçao, la capital, situada sobre la vertiente meridional hacia el continente, era una de las más bellas ciudades de las Indias occidentales y el foco del contrabando holandés. Fué tomada por los ingleses en 1798 y en 1806. La primera vez fué restituida por la paz de Amiens, y la segunda por la paz general de 1814. Sigue perteneciendo á los holandeses, y tiene una población de 25.000 habitantes, produciendo el famoso licor que toma nombre del de la isla.

San Eustaquio.—Es una de las islas de Sotavento, no lejos de la de Curaçao, y contaba 15.000 habitantes, que se enriquecían con el contrabando. Tiene una superficie de 20 kilómetros cuadrados, y cuenta ahora con una población de 1.500 habitantes tan sólo. Fué colonizada en 1697, conquistada en 1781 por lord Rodney y cedida después por Inglaterra á Francia, que la restituyó á Holanda.

Estaciones en África. *Costa de Guinea.*—Holanda comerció desde 1595 con la costa de Guinea, y en 1613] expulsó de ella á los portugueses, apoderándose de los establecimientos que poseían en Angola, Arquín y Gorea. El comercio principal de la Compañía consistía en esclavos y oro. Portugal, Holanda, Inglaterra y Francia, se disputaron alternativamente estos establecimientos, de los que los holandeses pretenden haber introducido en Europa la goma arábica.

No podemos terminar este compendio de la historia de la Compañía holandesa de las Indias occidentales sin hacer notar el contraste entre ésta y su contemporánea la de las Indias orientales de que nos hemos ocupado antes. A pesar de los muchos errores cometidos, la última sobrevivió á la primera. Su comercio prosperó y los dividendos oscilaron entre el 10 y el 20 por 100. En 1729 pudieron sus accionistas desembolsar la suma de 3.000.000 de florines para la renovación de sus privilegios. En 1772 se calculaba en 20.000.000 de florines el valor de los cargamentos de la Compañía.

DECADENCIA DE LA SUPREMACÍA COMERCIAL HOLANDESA

Mucho podría añadirse todavía á lo dicho acerca de las pesquerías (del arenque y la ballena), del comercio de transportes, de las manufacturas, de los negocios bancarios, etc., de los holandeses; pero demasiado nos hemos entretenido ya en su historia comercial, y es tiempo de decir algunas palabras acerca de su decadencia.

Durante todo el siglo décimooctavo, en el que así al principio como al fin encontramos á los holandeses en guerra con Francia, el comercio de Holanda fué en decadencia. El advenimiento al trono de España de Felipe V, príncipe borbónico, sobrino de Luis XIV, provocó la guerra de sucesión, en que Holanda, Austria y otros Estados germánicos se estrellaron contra las fuerzas de Francia y España. Cuando en 1713 se firmó la paz, la república de Holanda se encontró con que los franceses eran hábiles sostenedores del provechoso comercio conquistado durante la guerra, y que, por otra parte, los ingleses habían hecho grandes progresos en la agricultura, la industria y el comercio, de suerte que la posición relativa de las dos potencias rivales estaba á punto de invertirse. Habiendo entrado en 1703 el rey de Portugal en la liga contra España y Francia, aprovechó la ocasión el inglés Juan Methuen para negociar un tratado entre Portugal é Inglaterra, en virtud del cual el comercio de Portugal quedó transferido de las manos de los holandeses á las de los ingleses, y en parte también á las de las ciudades libres de Hamburgo, Bremen y Lübeck. Los ingleses, además, declararon guerra á los holandeses en el comercio con Rusia, y aumentando cada vez más sus demandas de los productos de aquel imperio, absorbieron por último casi todo su comercio. Lo mismo sucedió con el comercio de Suecia y Dinamarca. Los derechos de entrada en Inglaterra de los tejidos extranjeros eran tan elevados, que apenas si podían admitirse las telas de Holanda. Los productos de la industria inglesa, por el contrario, eran tan solicitados en Alemania, que los mismos holandeses obtenían grandes beneficios como agentes de su transporte y distribución. En el Mediterráneo, donde habían sido los holandeses amos en otro tiempo, apenas podía decirse que tuvieran ya comercio alguno. Los ingleses y los franceses se habían apropiado á su vez el comercio de las Indias occidentales, de donde importaban mayores cantidades de azúcar, café y especias, que los holandeses de Java.

Ahora bien: ¿por qué los holandeses no adoptaron, en represalia contra Francia é Inglaterra, el principio de la subida de los aranceles? Esta pregunta, que salta á la imaginación, tiene una respuesta natural y evidente. Tenían pocos recursos propios; dependían de la importación de las primeras materias para sus industrias manufactureras, y todo gravamen impuesto á aquellos productos no podía menos de dañar su industria, aumentando los gastos de fabricación.

La riqueza de Holanda no disminuía, sin embargo, muy perceptiblemente por la gran acumulación del capital; de suerte que cuando la industria y el comercio no ofrecían ya á éste un empleo productivo, se dedicó á hacer enormes empréstitos á los Estados europeos.

Las revoluciones de América y de Francia acabaron de arruinar el comercio de Holanda. Los ingleses se apoderaron de sus posesiones en las Indias

occidentales, y hasta capturaron los ricos cargamentos que venían á ella de las Indias orientales. Los suecos y daneses, juntos con los portugueses, despojaron á los holandeses de su comercio de transporte. Dinamarca, como potencia neutral, asumió el importante comercio de Francia. Los productos coloniales fueron importados en los puertos de las ciudades libres del Báltico, Hamburgo y Bremen. Ostende creció en importancia y se hizo el puerto del comercio flamenco. También los Estados Unidos de América, conquistada su independencia, aparecieron como rivales de Holanda, ofreciendo, á cambio de los productos de España, Portugal é Italia, cantidades inagotables de pescado y de cereales. Antes de terminar el siglo fué Holanda de nuevo sometida al dominio extranjero. La Revolución francesa dió un golpe fatal á las esperanzas de florecimiento del comercio holandés. Sus manufacturas eran inferiores en cantidad y calidad á las inglesas. Cincuenta años de disensiones intestinas habían sido igualmente dañosos para la agricultura, la ganadería y las industrias de la leche, mientras los Estados adyacentes habían ido haciendo rápidos progresos.

Países Bajos meridionales.—Por virtud de un artículo del tratado de Utrecht de 1713, el trono de España, disputado por los príncipes borbónicos y austriacos, fué asignado á los primeros, y Austria obtuvo, como recompensa, la cesión de todas las posesiones españolas en Europa. Los Países Bajos pasaron, por consiguiente, al dominio de Austria, y á partir de este cambio el comercio flamenco comenzó á florecer. Se activó el cultivo del suelo, obteniéndose mayores cosechas de cereales y lino, y se fomentaron las manufacturas. Las ventajas comerciales de los Países Bajos meridionales ó austriacos, como se llamaban ahora, aumentaron con la paz. Se exportaba en gran cantidad lino, telas y carbón á Francia, la cual daba, en cambio, vino, sales y objetos de lujo. Las blondas del Brabante adquirieron aceptación en Alemania, los fabricantes de Verviers suplantaron á los de Leyden, y Lieja recobró sus manufacturas de hierro. Florecieron las industrias del algodón, de las telas, de los encajes, del papel, de la talla y pulimento del diamante. La agricultura alcanzó gran prosperidad, y daba cosechas abundantes de lúpulo, rubia, lino, etc. Con la lana de los ganados flamencos se fabricaban paños, á los que no aventajaban los de ningunos otros telares europeos, y con el producto de las vacas se hacía el famoso queso de Limburgo. Con Francia se sostenía un importante comercio de objetos de hierro, en cuya industria tenían fama, desde siglos atrás, Namur y Lieja.

La ocupación francesa á fines del siglo XVIII, no fué tan perjudicial á los Países Bajos meridionales como á Holanda, pues en 1792 se abrió de nuevo al comercio el Escalda, que había estado cerrado desde la paz de Westfalia en 1648.

FRANCIA

La industria y el comercio franceses pertenecen, en un sentido nacional, á la historia moderna, pues estaban poco desarrollados antes del descubrimiento de América. España importaba mucho grano de Francia, y la necesidad de este artículo era tan grande, que se invertían mayores cantidades de oro español en la compra del grano francés que en el de todos los demás géneros europeos. Luis XII y Francisco I observaron una conducta igual á la de su predecesor Carlos VIII, y aunque las ciudades comerciales de Francia no alcanzasen los esplendores de Venecia, Génova, Pisa y Florencia, la prosperidad del reino recibió gran impulso. Los citados monarcas resucitaron antiguas leyes, que favorecían la industria; el comercio se sometió á nuevos reglamentos, se mejoró la explotación de las minas, se establecieron ferias, y el dinero comenzó á acumularse en manos de los mercaderes. Luis XII fué el primer rey de Francia que protegió realmente la agricultura. Durante su reinado se promulgaron leyes sobre el trabajo, el ganado y los instrumentos agrarios, que no podían embargarse por deudas. Se introdujo el cultivo del maíz, que después se extendió mucho por el Mediodía de Francia. Dicho monarca favoreció también particularmente el arte de la imprenta, que solía llamar de origen divino, más bien que humano, y que consideraba como el instrumento más eficaz para el mantenimiento del orden y la observancia de la ley. Este favor á la imprenta se continuó por sus sucesores, que la eximieron de las contribuciones que gravaban á todas ó casi todas las otras artes mecánicas. La introducción de la industria de la seda tuvo gran influencia en el desarrollo comercial é industrial de Francia. Durante el siglo XVI, los tejidos de seda, y la seda en bruto, eran importados de Italia y se pagaban con oro recibido de España. En 1521 se establecieron en Lyon algunos tejedores italianos; pero no se hicieron grandes tentativas para cultivar la morera y el gusano de seda, lo cual tuvo lugar en los alrededores de Tours, ciudad en la que primeramente se elaboró la seda. Enrique II llevaba ya medias de seda, y treinta años después de su reinado las usaban, según se dice, más de cincuenta mil personas. Pero la cultura del moral no se difundió en el Mediodía hasta después de 1650, haciéndose manifiesta entonces la superioridad de los franceses en la manufactura de la seda, del terciopelo y de los rasos. Doce departamentos meridionales hicieron de las industrias de la seda y sus auxiliares el principal ramo de producción y casi el único medio de sostenimiento. Lyon, centro de esta región y su mercado principal, tenía casi la mitad de su población dedicada á la mencionada industria. Después de Tours y Lyon, seguían en importancia por este concepto París, Nimes y Avignon.

Entre 1547 y 1558 se incorporaron las nuevas industrias de los plomeros, relojeros y doradores en acero, al mismo tiempo que renovaron sus patentes varias antiguas corporaciones, como las de los curtidores y fabricantes de vainas. Con el crecimiento de las ciudades y la destrucción de los bosques adyacentes tomó proporciones importantes el comercio de la leña. La fundición de cañones fué otra nueva industria, que en poco tiempo aventajó á la de Italia. Las artes relativas á la preparación de los alimentos se hicieron objeto de una atención particular, que condujo después á la fama gastronómica de los franceses.

Desgraciadamente esta próspera condición no estaba destinada á durar. La política de los monarcas franceses cambió, y la prosperidad comercial no duró siquiera tanto como el siglo que la había visto nacer. La Naturaleza había dotado á Francia de riquezas inagotables, y sólo así pudo este pueblo soportar las desdichas que la agobiaron desde fines del siglo XVI y durante todo el XVII. Las guerras eran casi incesantes; la agricultura languidecía por la opresión de los nobles; la industria y el comercio habían sucumbido bajo el peso de las gabelas; todo cuanto puede inventar la ignorancia y la tiranía, conspiraba á consumir los recursos del país. La condición del pobre francés era miserable en alto grado, por más que el país producía en abundancia vino, ganado, grano, pescado y todo lo necesario para el sostenimiento de sus habitantes. La leña, abundante también, estaba, sin embargo, más cara que en Venecia, porque el rey era propietario de la mayor parte de los bosques y ejercitaba el monopolio del comercio de maderas. Los únicos intervalos prósperos en la historia industrial y comercial de Francia van unidos á los nombres de Sully y Colbert, ministros de Enrique IV y Luis XIV respectivamente, y de cuyo genio recibió la industria francesa el más benéfico impulso y la más decidida protección. Maximiliano de Bethune, duque de Sully, nacido en Passy el 13 de Diciembre de 1560, fué nombrado á los treinta y seis años superintendente de Hacienda, gran Maestre de artillería y gran Director de los caminos. En virtud de estos cargos, arregló muchos de los caminos antiguos, abrió otros nuevos y mejoró la artillería, de suerte que durante dos siglos no alcanzó un estado más brillante. Cuando comenzó su gestión, tenía Francia una deuda pública de 300.000.000 de libras. Sully empezó por introducir economías en los gastos. Protegió la agricultura y promovió la exportación del grano. Reformando las leyes y reprimiendo los monopolios, puso al Gobierno en condiciones de poder costear los gastos públicos sin oprimir al pueblo. En sus memorias tituladas *Economies royales*, Sully define los principios que informaron su política reformadora con aquella sentencia tan célebre: "La agricultura y la ganadería son los dos pechos que amamantan á Francia; sus verdaderas minas, sus tesoros del Perú,." Fiel á estos principios, condonó 20 millones de atrasos á los agricultores, eximió de las contribuciones á las factorías

y los instrumentos agrícolas, distribuyó más equitativamente las cargas é introdujo el cultivo en muchos terrenos yermos. La estimación que Sully mereció de Enrique IV se deduce de la frase que un día dijo éste á Gabriela de Estrées: "Yo me desprendería mejor de diez cortesanos que de un hombre como él.". Sully no sólo redimió á Francia de sus deudas, sino que á la muerte del rey había en la Bastilla un sobrante de 112 millones de libras. Enrique IV era más vehemente que su Ministro en ciertos asuntos, como la protección á la agricultura; pero en cambio sucedía lo contrario con respecto á la industria y el comercio, contra los cuales abrigaba ciertas prevenciones.

Lo mismo que Sully de la agricultura, Colbert, el gran ministro de Hacienda de Luis XIV (nacido en Reims el año 1619), es considerado como el padre de la industria y del comercio francés. El cardenal Mazarino, á su muerte, lo recomendó al monarca como digno sucesor suyo. Colbert fué nombrado ministro de Hacienda en 1661; y á pesar de que sus esfuerzos fueron contrariados por numerosas guerras, hizo subir los ingresos públicos anuales á la cifra de 116 millones de libras, á que nunca habían llegado hasta entonces, y esto no recargando los impuestos, sino aumentando los recursos del país. Introdujo el sistema de los balances anuales, manteniendo durante doce años el equilibrio entre los gastos y los ingresos. Organizó la administración de justicia, compilando los códigos civil, militar, comercial y marítimo; protegió á los aldeanos; prohibió el embargo de sus ganados, y eximió á los pobres de los impuestos personales. Colbert se guió por el principio de que un país se enriquece á medida que sus exportaciones exceden á sus importaciones. Observó que Francia extraía de fuentes extranjeras mucho más de lo que exportaba; que mientras languidecían las manufacturas de Lyon y Tours, se llenaba el país de las telas, cueros, jabones, drogas y colores de Inglaterra, Holanda y España, al mismo tiempo que Italia enviaba sedas y Venecia se enriquecía con su comercio de blondas, espejos y cristalería. Toda su política se dirigió, pues, á acrecentar la producción francesa en primer lugar para hacer á Francia independiente de los otros países, y en segundo lugar, á atraer á su seno los metales preciosos. Prohibió la importación de las manufacturas extranjeras y la exportación de las primeras materias, incluso el grano. Por otra parte, protegió la importación de primeras materias y exportación de manufacturas francesas. La exportación de moneda de oro y plata fué prohibida severamente. Además, Colbert indujo á los artesanos extranjeros á establecerse en Francia. Se llenaron las fábricas de vidrieros venecianos, y sólo en Picardía se establecieron quinientos tejedores flamencos. Restableció la industria de la tapicería, creada por Enrique IV y después abandonada, particularmente la famosa llamada de los Gobelinos. La agricultura no fué tan atendida como la industria en este período.

Inglaterra opuso pronto á la política de Colbert otra análoga. Los cambios

entre ambas naciones estaban gravados con fuertes derechos, lo cual les privaba á las dos de un gran estímulo para la producción. Por su parte Holanda también impuso tributos considerables á los vinos y aguardientes franceses, en represalia de las tarifas con que éstos dificultaban la importación de productos holandeses, y de tal suerte estas tres naciones sufrieron un aislamiento perjudicial para todas ellas. No se había revelado aún, y por eso se hollaba así, el principio de que el bienestar de un pueblo redunda en beneficio de todos los demás. La aurora de prosperidad evocada por Colbert no llegó nunca á su

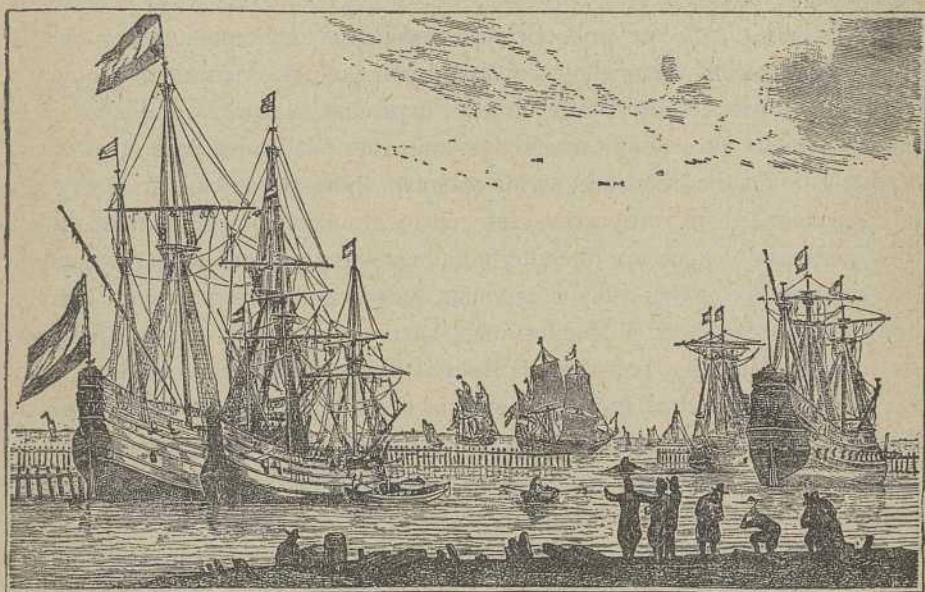


Fig. 14.—Buques mercantes franceses, en tiempos de Luis XIV.

meridiano, si bien Francia alcanzó por la política de éste grandes y duraderas ventajas.

La ambición de Luis XIV era egoísta y personal. A diferencia del patriótico Enrique IV, disipó los tesoros acopiados por su hábil Ministro, con cuya muerte, que ocurrió después de una administración de veinte años, se iniciaron tristes días para Francia. La insensatez de aquel monarca se reveló en la revocación del Edicto de Nantes, que Colbert no hubiera jamás autorizado, como acto que traía consigo, no sólo el destierro de buenos súbditos, sino también de una porción incalculable del capital nacional. Luis XIV prohibió á los hugonotes emigrar; pero, sin embargo, medio millón de ellos llevaron á otros países su inteligencia y sus industrias. El fanatismo, no menos estúpido que cruel, de aquel rey, perjudicó de tal modo á la industria y el comercio de la seda, que fueron necesarias varias generaciones para sacarlos

de la oscuridad. Sólo del Languedoc emigraron 50.500 sederos, que transportaron su industria á Inglaterra y Alemania. Luis XIV sobrevivió para ver durante el reinado de su sucesor Luis XV, que imitó todos sus vicios, la pérdida de las anteriores conquistas, el paso de las colonias á manos de los enemigos de Francia, y el descontento de los franceses. Ni las tiranías ni la guerra lograron destruir enteramente la agricultura mejorada, ni la industria de la Flandes francesa (ahora Bélgica), que, contrastando con el resto de Francia, seguía progresando en ambos ramos de la producción, de tal modo que las telas llamadas batistas de Cambray, Valenciennes, Lila y San Quintin, eran buscadas y estimadas en todas partes.

Antes de Colbert, no tenía Francia marina; el comercio interior estaba limitado á pequeñas regiones, y consistía casi exclusivamente en productos del país. Colbert comprendió la mutua dependencia entre la industria y el comercio, y sus proyectos comerciales contenían facilidades para el comercio interior y una activa relación con las colonias, India, América, Africa y Oriente. Para realizar estos proyectos, creó cuatro grandes Compañías mercantiles, fundó la marina francesa y fomentó la navegación por cuantos medios estaban á su alcance. Pero todas estas Compañías dieron resultados negativos. Los holandeses, triunfantes en el Mediterráneo, hacían el comercio de todos los puertos, hasta de Marsella. Tomaban de Francia rasos, cintas, telas, blondas, botones y guantes, mientras Inglaterra extraía vinos y granos, de modo que todo el tráfico se hacía por naves inglesas y holandesas. Sin embargo, bajo Colbert, la Compañía de las Indias occidentales poseía el Canadá, Acadia, Cayena, las Antillas y toda la costa africana desde Cabo Verde hasta el de Buena Esperanza, y el azúcar de las Indias occidentales comenzó á sustituir al del Brasil. Colbert creía que fundando grandes Compañías con regia magnificencia, se podía establecer *ipso facto* un gran comercio, cuando para esto es sabido que se requiere tiempo, asiduidad, economía, amor al lucro, y cierta juiciosa acometividad. Ahora bien; faltando como faltaban algunos de estos requisitos esenciales, tenían necesariamente que fracasar sus vastos proyectos, á pesar de la gran protección que les dispensó.

COLONIAS FRANCESAS

Francia tuvo poca fortuna en la colonización. Fundó muchos establecimientos aislados, pero los perdió porque sus hombres de Estado no se guiaron por principios fijos y constantes, necesarios para colonizar en vastas proporciones. Las causas de esta falta de éxito son varias, y proceden de muy atrás en la historia. Basta con que hagamos constar que los reyes consideraron á Francia como un patrimonio propio del cual podían recabar el mayor

beneficio posible, sin que estuvieran obligados á hacer, en cambio, sacrificio alguno por la nación. Reinaban por derecho divino, y eran irresponsables. Sólo las naciones comerciales lograron fundar grandes colonias, y Francia era en aquellos tiempos una de las menos importantes. Tampoco pudo, sin embargo, resistir por completo á la manía aventurera suscitada por los descubrimientos geográficos españoles y portugueses.

Aubert, capitán francés, descubrió en 1506 y 1508 el cabo Bretón y Terranova con la ría de San Lorenzo, á la que dió tal nombre por haber penetrado en ella el día de este santo. Francisco I, dominado también por el afán de los descubrimientos, envió en 1524 al florentino Juan Verazzano al Nuevo Mundo, en busca de oro. Verazzano exploró 1.100 kilómetros de la costa que hoy forma el límite marítimo de la Carolina, Virginia y Pensilvania, aunque sin encontrar el oro que buscaba. Jacobo Cartier de Saint Maló, en dos viajes sucesivos, navegó alrededor de Terranova y ascendió por el San Lorenzo hasta Hochelaga, donde ahora está Montreal. Cartier dió á estos territorios el nombre de Nueva Francia. Durante más de un siglo intentaron inútilmente los franceses establecerse en América. Coligny fundó una colonia hugonote en la Florida, en un territorio concedido por Carlos IX, que fué después ensanchado é integrado por Ribaut en 1564. Pero Felipe II de España ordenó que se atacara y exterminara á aquellos infelices colonos protestantes.

Terranova fué la segunda colonia francesa poblada en 1598 por emigrantes de Normandía, Bretaña y Vizcaya; pero quedó pronto abandonada con motivo de las discordias entre sus pobladores. Enrique IV nombró por entonces á La Roche gobernador del Canadá, de Terranova y del Labrador; pero hasta 1604 no ofreció la colonización probabilidades de estabilidad y permanencia. En aquel año se fundaron establecimientos junto al río Sainte-Croix y en Port-Royal. Enrique IV había concedido todos los territorios entre 40 y 46° de latitud boreal á Pedro de Monti, noble de Saintonge, perteneciente á la iglesia protestante. El decreto reservaba algunos derechos sobre las minas y contenía el nombre de Acadie, probablemente palabra india, de la cual se derivó la primera designación de la Nueva Escocia. En 1608 fundaron los colonos la ciudad de Quebec, primer establecimiento europeo en la América del Norte. De Monti vendió sus derechos á otros nobles franceses, los cuales, asociando los deberes religiosos á las empresas mercantiles, enviaron misioneros al seno de los indios, tratando á un mismo tiempo de convertirlos al cristianismo y de hacer con ellos comercio de pieles y plumas. En 1621 fué concedida la Acadia por Jacobo I de Inglaterra, que la pretendía por derecho de su primitivo descubrimiento, á un barón escocés, sir Walter Alexander ó Mertry, el cual cambió el nombre de Acadia por el de Nueva Escocia. Quebec fué sometida á los ingleses por David Kirk, aliado del citado Alexander, y restituída á Francia en la paz de Abril de 1629. Los franceses conservaron á Nueva Esco-

cia hasta 1664, en que fueron vencidos por un grueso ejército enviado por Cromwell. En la paz de Breda, en 1667, fué cedida de nuevo á Francia, y después de nuevas alternativas vino á ser, por último y definitivamente, posesión inglesa. Las tentativas pertinaces de los franceses en 1711 y 1758 para recobrar la referida península, dieron por resultado la expulsión de todos los colonos de origen francés. El Canadá, después de la paz de 1629, fué gobernado por De la Tour, cuyo hijo era gobernador de la colonia Acadia, quedando constituido como colonia regia en 1663; continuó siendo tal durante cien años justos.

La guerra de los siete años (de 1756 á 63) costó á Francia Quebec, que después de la derrota del gobernador Montcalm fué tomada en 1759 por los ingleses, bajo el mando del general Wolfe; y lo mismo Montreal. Por último, toda la extensísima provincia del Canadá fué cedida á los ingleses por el tratado de París de 1763.

La historia colonial de Francia no es, en último resultado, más que una historia de conflictos con Inglaterra. Sus demás posesiones en la América del Norte eran la bahía de Hudson, el Labrador, Terranova y Cabo Bretón. Los canadienses franceses hacían en la bahía de Hudson un activo comercio de pieles con los indios del Occidente. Los ingleses, que les habían precedido en este comercio y lo compartían ahora con ellos de mala voluntad, desalojaron á todos los buques franceses en 1682 y 1685, apropiándose el monopolio de esta lucrativa explotación de las pieles de nutria, castor y muchos otros animales. Los franceses no pudieron competir con los ingleses en la bahía de Hudson, y les cedieron todos sus establecimientos.

Labrador.—Esta estéril costa suministraba á los franceses, por medio de los indígenas esquimales, pieles, particularmente de foca, y aceite de pescado por un valor medio de 50.000 libras. Este importante comercio duró hasta 1763, cuando con el Canadá vino también á manos de los ingleses.

Terranova.—Los pescadores franceses fueron los primeros en visitar aquellos famosos bancos, después de su descubrimiento por Juan Cabot. Cuando las pesquerías francesas estaban más florecientes, se dedicaban nada menos que 250 barcos á esta industria. Pero los conflictos con los ingleses no tenían fin nunca. En 1708 atacaron los franceses los establecimientos ingleses y se apoderaron de casi toda la isla; pero en el tratado de Utrecht de 1713, fué declarada Terranova enteramente inglesa y no se dejó á los franceses más que un derecho limitado á la pesca en sus costas.

Cabo Bretón.—El primer establecimiento francés en esta isla fué creado en 1712, dándole el nombre de *Isle Royale*. Louisbourg, la capital, fué tomada por los ingleses en 1745 y 1758, y de nuevo en 1763, después de la caída del Canadá. Esta última ocupación continuó hasta 1783, en que Cabo Bretón fué restituído á Francia. Durante las guerras que siguieron á la primera revo-

lución francesa, la escuadra y el comercio francés fueron aniquilados, y sus colonias conquistadas en gran parte por Inglaterra, que quedó dueña definitivamente de Cabo Bretón. No bajaban de 27.000 normandos y bretones los que atendían aquí á la pesca, con unos 500 barcos.

La Luisiana, que había sido visitada por los españoles en 1542, fué colonizada por los franceses bajo Luis XIV (de quien tomó su nombre), hacia fines del siglo decimoséptimo.

Nueva Orleans fué fundada en 1718. Los establecimientos franceses de esta región fueron tomados por Law como base de su famosa *Empresa del Misisipi*.

América meridional é Indias occidentales.—En 1663 fundaron los franceses en la Guyana un establecimiento llamado Cuyana, y después de muchas discusiones con los ingleses y holandeses, quedaron en posesión de la colonia, que no alcanzó nunca grande importancia. En 1750 no estaba habitada más que por 90 familias, que con la ayuda de 125 indios y 1.500 esclavos negros, cultivaban 30 plantaciones de azúcar, café y cacao.

Durante mucho tiempo estuvieron las pequeñas islas de las Indias occidentales en manos de los piratas que infestaban el comercio español y que las vendieron como cosa propia. Inglaterra y Francia vinieron á ser, por último, sus principales poseedoras. Francia adquirió Guadalupe, Martinica y Santo Domingo ó Haiti. La importancia de estas posesiones fué creciendo después con el consumo de sus productos.

Santo Domingo ó Haiti.—Esta isla, ó, mejor, la parte de ella cedida á Francia por el tratado de 1677, se manifestó tan favorable para el cultivo del café, que su producción excedió durante muchos años á la de todas las demás islas de las Indias occidentales. Además del café se cultivaba el azúcar, el cacao, el algodón, etc., y se exportaba además cuero, madera, plata y otros metales. Los franceses la consideraban como la más rica de sus colonias.

Martinica.—Es de las islas mayores de barlovento, y fué colonizada por los franceses en 1635. Fué tomada siete veces por los ingleses y restituida por último á Francia, que aún la posee. En 1778 se contaban en esta isla 257 plantaciones cultivadas por 12.000 blancos, 3.000 negros libres y mulatos, y 80.000 esclavos negros. Café, cacao, algodón, melaza, ron y clavillo, eran sus productos principales.

Guadalupe.—Fué colonizada en el mismo año que la Martinica, tuvo una historia análoga y se pareció también á ésta en sus productos, como en su comercio. En 1777 se componía su población de 12.700 blancos, 1.350 negros libres y mulatos, y 100.000 esclavos.

Establecimientos franceses en Africa. Costa occidental.—Los franceses adquirieron posesiones en el río Senegal hacia los años 1674 á 75. Pertenecían en un principio á la Compañía de las Indias occidentales, fundada por Colbert,

pero fueron cedidos después al Gobierno. No eran colonias propiamente dichas, en cuanto no tenían más territorio que el insalubre de las factorías. Estas posesiones fueron tomadas muchas veces por los ingleses, siendo restituidas á Francia por la paz de 1783.

Gambia.—La posesión de la isla de Gorea, cerca de Cabo Verde y de la factoría de Albreda, sobre el río Gambia, con la soberanía nominal sobre una cierta extensión de la costa, es todo lo que resultó de los esfuerzos hechos por los franceses en aquella parte.

Madagascar.—La Compañía de las Indias orientales de Colbert implantó cuatro establecimientos de porvenir en la gran isla de Madagascar. La primera tentativa se hizo en 1665. Pero ninguno de estos establecimientos prosperó por la insalubridad del clima, el carácter belicoso de los indígenas y los fraudes y derroches de su administración. Los indígenas se sublevaron en 1672 y mataron á todos los franceses sin distinción. Un siglo más tarde, un aventurero, Beniowski, trató de nuevo, aunque también inútilmente, de colonizar á Madagascar, con cuyos habitantes están aún hoy en guerra más ó menos abierta con los franceses.

Borbón.—Fué ocupada en 1642, y bajo el nombre de *Reunión* constituyó siempre una de las principales posesiones coloniales de Francia, si bien no tuvo verdadera importancia comercial hasta el siglo siguiente. Se introdujo en ella el café procedente de Arabia, y con gran éxito. Pero le faltaba á la isla un buen puerto, condición necesaria para una colonia comercial; por esto, cuando los holandeses abandonaron en 1712 sus establecimientos en Mauricio, los colonos de Borbón desembarcaron y allí se anexionaron la isla bajo el nombre de *Ile de France*.

Mauricio.—El genio de La Bourdonnais reconoció la importancia de esta isla, dotada de un clima delicioso, abundancia de agua pura y de maderas y de una gran bahía donde podían anclar los buques con toda seguridad. El producto principal de la isla era el azúcar, que formaba las nueve décimas partes de su exportación.

Asia: Compañía francesa de las Indias orientales.—Antes de que Colbert fundase esta Compañía en 1665, se habían ya hecho muchas expediciones á la India. Sus primeras operaciones consistieron en establecer factorías en el Indostán, y Surat, gran ciudad mercantil en la desembocadura del Taptee, fué elegida como depósito principal. Los abusos de los oficiales encargados de los proyectos de Colbert, dieron fin con la Compañía en solos cinco años.

En 1672 se intentó fundar una colonia en *Trincomalee*, sobre la costa NE. de Ceylán, pero quedó frustrado el proyecto por la hostilidad de los holandeses. A poco hicieron los franceses otra tentativa contra Meliapoor ó Thomé, perteneciente á Portugal; pero fueron pronto expulsados, y los que sobrevi-

vieron, buscaron refugio en Pondichery, pequeña ciudad que habían comprado en la misma costa del Carnático.

En 1693 fué tomada Pondichery por los holandeses, que mejoraron sus fortificaciones y su condición general. Por la paz de Ryswick, se restituyó la colonia en 1697 á los franceses. Durante medio siglo, ésta, como todas las colonias francesas, estuvo olvidada por los Gobiernos, hasta que Martín, y más tarde Dumas, la salvaron de la ruina, aumentando sus defensas y obteniendo el último permiso del Delhi para acuñar moneda con destino á los colonos franceses. Obtuvo también la cesión de Karikal, provincia de Tangiore, á cambio de algunos fuertes y estaciones sin importancia.

En 1746, La Bourdonnais, gobernador de Mauricio, atacó á Madrás, obligándola á rendirse. Duplex, gobernador de Pondichery, reclamaba para sí el gobierno supremo de la India, y no pudiendo ponerse de acuerdo ambos jefes, fué sacrificado La Bourdonnais, que después de padecer largo encierro en la Bastilla, quedó en libertad para morir en la indigencia.

En 1748, el almirante Boscawen y el mayor Lawrence trataron en vano de apoderarse de Pondichery. La paz de Aquisgrán restituyó Madrás á Inglaterra en el mismo año. Después de la retirada de La Bourdonnais, había crecido grandemente el poderío y la influencia de Francia en la India, gracias al tacto y energía de Duplex, que, unidas á la pericia militar de Bussy, habían destruído casi por completo la preponderancia inglesa. Trichinopoly, única posesión que quedaba á Mohamed-Alí, aliado principal de los ingleses en la India, fué atacada también por los franceses, que esta vez resultaron vencidos por el célebre Roberto Clive. Duplex promovió en 1756 la hostilidad de Bengala contra los ingleses, y tomó á Calcuta, la cual fué reconquistada por Clive, quien con la decisiva batalla de Plassey, en 1757, destruyó el prestigio y el poderío francés en Bengala. Poco después Duplex fué retirado del gobierno.

En 1758 brilló de nuevo un rayo de esperanza para la causa de Francia en la India. El conde de Lally, sucesor de Duplex, llegó á aquel país con un gran ejército y comenzó con buenos auspicios su campaña; pero después fué derrotado, en unión con los indígenas sus aliados, en Wandewash, por sir Eyre Coote. El desgraciado Lally volvió á Francia, donde parece que fué ajusticiado ignominiosamente. Pondichery, Mahe y otras posesiones del Carnático fueron restituídas á Francia por la paz de 1763. Se permitió á ésta construir algunos fuertes, pero con la condición de que sus guarniciones no habían de exceder de 16 hombres. Después fué tomado varias veces Pondichery por los ingleses y franceses alternativamente.

Por desgracia para Francia, sus progresos en el comercio colonial estaban más que contrabalanceados por el atraso de su agricultura, agobiada por los tributos, de suerte que el pauperismo reinaba en todas las provincias. Francisco de Quesnay, médico de la corte de Luis XV, y su ilustre discípulo

Turgot, intentaron poner remedio á la miseria general proclamando sabiamente la libertad de la industria, del comercio y del consumo; pero el mal estaba harto arraigado y el remedio era muy lento; de suerte que, en vez de mejorar, Francia empeoró rápidamente. De 1788 á 89 faltaba al pueblo hasta el pan. Entonces fué cuando el famoso Juan Law, hijo de un artífice escocés, se lanzó á proponer al duque de Orleans, regente de Francia, un proyecto (la llamada empresa del Misisipi) que permitiera saldar las enormes deudas con que la ambición de Luis XIV había gravado á Francia; pero después de haber exaltado la mente de los franceses hasta el punto de que se robaban las acciones, el proyecto de Law vino á acabar en el olvido. La ruina y la desesperación se extendieron por todo el reino. Algunos pocos enriquecieron, pero la inmensa mayoría estaba sumida en la miseria. La revolución era inminente. El resultado de una indagación practicada por orden del Regente, demostró que no quedaba más que un montón de papel sin valor para responder á la moneda acumulada en cantidad de 2.000.000 de libras.

INGLATERRA, SUS COLONIAS Y SU BANCA

Durante largo tiempo no tomó parte Inglaterra en el comercio occidental europeo. Aun en la época del Hansa, el estaño, el plomo, la lana, las pieles y el cuero eran los únicos objetos de exportación, y aun estos mismos artículos eran transportados por los extranjeros y pagados con sus manufacturas (telas, sedería, paños finos, etc.), y en parte también con productos naturales, como vino, aceite, especias, etc. La industria, el comercio y la navegación se hallaban abandonados, y los monarcas ingleses, que percibían impuestos sobre las mercancías extranjeras introducidas, favorecían, por lo mismo, la industria y el comercio extranjero por todos los medios de que disponían, otorgándoles un gran número de privilegios perjudiciales á la industria y comercio de Inglaterra.

Poco á poco adquirieron importancia las manufacturas de lana, principalmente después de que algunos tejedores de Flandes y Brabante se establecieron en Inglaterra en tiempos de Eduardo III. También se hizo muy activa la exportación de paños, toscos en su mayor parte; pero el comercio de estos artículos no beneficiaba más que á los comerciantes inmigrados que habían establecido oficinas en Londres y expedían los productos y las manufacturas inglesas en sus propias naves. Desde mitad del siglo XVI comenzó á manifestarse alguna mejora. Bajo Eduardo IV, pero principalmente bajo la gran reina Isabel, no sólo se favoreció á la industria nacional no admitiendo ó gravando con fuertes derechos las manufacturas extranjeras, sino que se comenzó á abolir los privilegios de los comerciantes extranjeros en Londres. Se animó á

los comerciantes ingleses á entablar relaciones directas con el exterior y á emprender grandes viajes marítimos. Se promovió, sobre todo, la navegación y la construcción naval, en las que los ingleses habían dependido siempre de los holandeses y países anseáticos. Un rápido florecimiento de la industria y el comercio recompensó los esfuerzos de Isabel y de su pueblo. Las lanas y los paños ingleses se hicieron objetos más solicitados en los mercados holandeses, y el comercio exterior progresó tan rápidamente, que pronto no bastaron para sus necesidades las naves propias. Se inauguró un comercio directo con Rusia y las regiones del Báltico, donde los ingleses hicieron una viva competencia á los anseáticos, que acabaron por suplantarse en Levante y hasta en América. Finalmente, durante la guerra contra España, se creó una marina inglesa que en breve se hizo formidable, y practicó con las colonias españolas un comercio de contrabando provechosísimo. Algunos comerciantes llegaron á atacar las ciudades del litoral de la América meridional, circunnavegaron el mundo en estas empresas corsarias, y con sus Memorias enriquecieron la ciencia naval, pudiendo citarse los ejemplos de Cavendish, Drake, etc.

La fundación de una sociedad para el cultivo de la costa de Nueva Inglaterra suele considerarse como el principio del dominio inglés en la América septentrional. Las guerras religiosas y civiles que desolaron á Inglaterra durante el siglo XVII hicieron crecer rápidamente la población de aquellas colonias. Después de un siglo escaso, Nueva Inglaterra, Virginia y los otros Estados filiales de Inglaterra se encontraban ya en un estado relativamente floreciente. En las Indias occidentales ocuparon los ingleses á Jamaica, la Antigua y otras pequeñas islas.

Bastante más importancia que estos establecimientos tuvieron las conquistas y colonias en las Indias orientales. Después que llegaron directamente á éstas y regresaron con felicidad á Inglaterra algunas naves bajo el mando de Drake, Stephens y Cavendish, una Compañía, la famosa *Compañía de las Indias orientales*, obtuvo de la reina Isabel el privilegio por quince años de

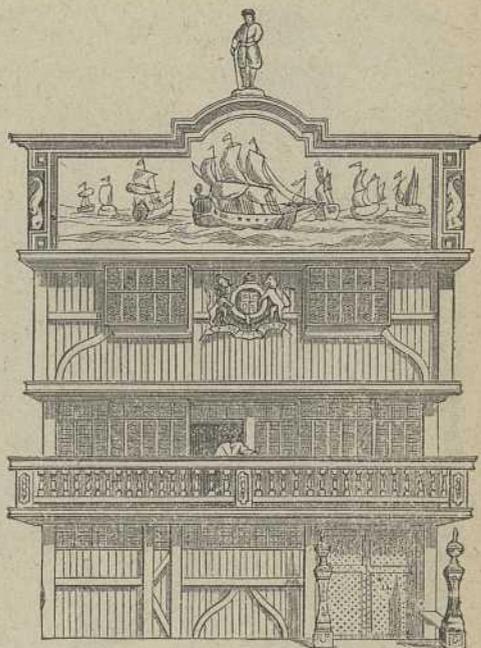


FIG. 15.—Primera casa de la Compañía de las Indias orientales, en Londres.

comercio con dichas Indias. El éxito fué extraordinario, tanto que al tercer viaje las ganancias ascendían ya al 236 por 100 del capital. La Compañía supo captarse con ricos donativos y embajadas suntuosas el favor del gran Mogol, que los portugueses no habían podido conseguir nunca. Se establecieron factorías en Surat, de donde habían sido expulsados los portugueses, y á continuación sobre la costa de Coromandel y del Malabar. Masulipatán, Calicut y Delhi fueron tres de las primeras estaciones comerciales inglesas. Or-



FIG. 16.—Casa moderna de la Compañía de las Indias orientales, en Londres.

muz, depósito principal de los portugueses, fué conquistado en 1622, y Sciah Abbas, aliado de los ingleses, les dió el puerto de Gambroon, frente á Ormuz, cuya ciudad fué derribada. Aprovechando las contiendas entre los príncipes indios y patrocinando hábilmente unas veces á unos y otras á otros, la Compañía adquirió, por último, gran ascendiente sobre todos. Los fuertes y agencias siguieron multiplicándose durante el siglo decimoséptimo. Bombay se convirtió en posesión inglesa el año 1663 por virtud del matrimonio de Carlos II con una princesa portuguesa, Catalina de Braganza. Un pueblo de poca importancia, llamado Calcuta (ó Kallighatte en el origen), y comprado en 1698, se hizo después la capital de Bengala y residencia del Gobierno supremo de las Indias.

Los beneficiosos efectos de una relación directa con las dos Indias, se vieron muy menguados durante todo el siglo XVII por las luchas políticas y religiosas en Inglaterra, hasta que Olivier Cromwell, siguiendo las huellas de la reina Isabel, abrogó muchos monopolios comerciales, y mediante el famoso *Contrato de Navegación*, concedió á la marina inglesa el comercio exclusivo, no solamente con las colonias, sino también con los países del Báltico, cuyo tráfico con Inglaterra había estado hasta entonces en manos principalmente

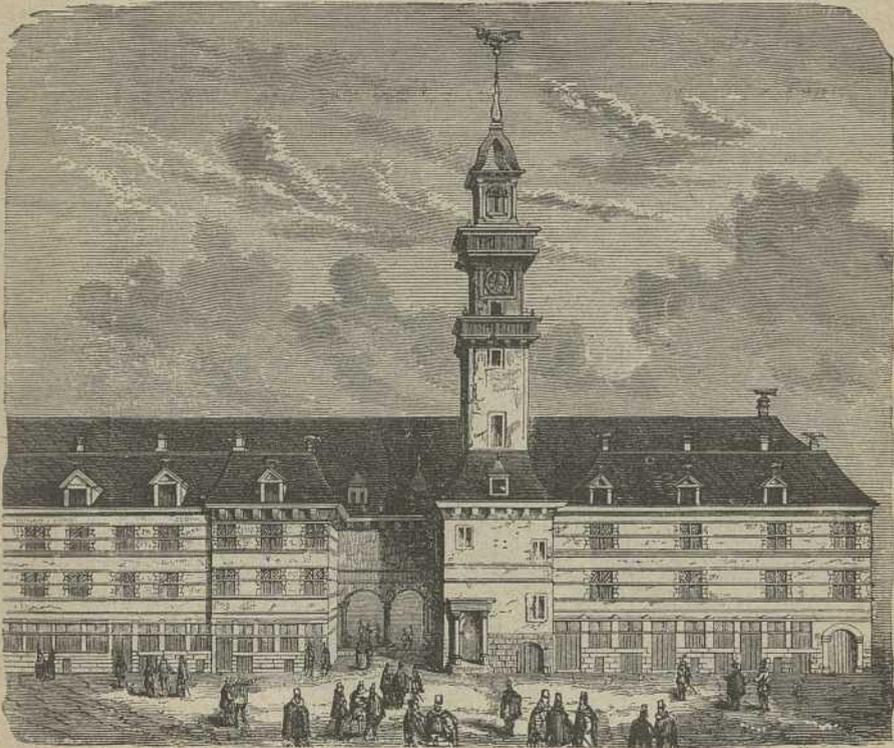


FIG. 17.—Primitiva Balsa de Londres.

de los holandeses. Desde este momento tomó gran desarrollo la construcción naval en Inglaterra y comenzó su poderío marítimo. Pero el gobierno de Cromwell fué de poca duración, y bajo los gobiernos sucesivos se renovaron los antiguos disturbios políticos. La industria y el comercio se resintieron doblemente, por cuanto de la otra parte del canal de la Mancha había surgido un adversario peligroso en la industria francesa y el predominio entonces incipiente de sus modas. Este enemigo hizo una competencia victoriosa á la actividad comercial inglesa, no sólo en los mercados del continente, sino hasta en la misma Inglaterra. También en las Indias orientales decayó el prestigio y la fuerza de la Compañía de este nombre, que se servía de su monopolio

para cometer rapiñas y saqueos, y que encontró en el belicoso gran Mogol Aurungzeb un adversario formidable.

Francia hizo un último esfuerzo por consolidarse en la India, y lo consiguió de tal modo, que la causa inglesa parecía casi perdida. Pero se salvó merced al valor del ya mencionado Lord Clive, quien avasalló á los príncipes indios y aniquiló el poderío francés en aquellos países.

Hyder Alí, intrépido aventurero, que se había constituido rajá de Mysore, guerreó contra los ingleses desde 1767 á 1789, con tanta habilidad y tan buen



FIG. 18.—Antigua Bolsa de Hamburgo.

éxito, que no fué necesario menos que el tacto político de Warren Hastings y el valor de sir Eyre Coote, para someterlo. Tippoo Saib, su hijo, vino á las manos muchas veces con los ingleses; pero en 1791 se vió obligado á rendirse al marqués de Cornwallis, pagando un rescate de tres millones y medio de libras esterlinas y cediendo la mitad de su reino. Habiendo vuelto en 1799 á hacer armas contra los ingleses, el general Baiard puso sitio á Seringapatán, capital del Mysore, y en el asalto murió Tippoo, pasando á ser propiedad de Inglaterra sus territorios. Guerras, anexiones por compra, conquista ó tratados, á esto se reduce la mayor parte de la historia de la India inglesa.

Las deudas ocasionadas por las incesantes guerras de aquellos tiempos y la necesidad de dinero de los Estados, ocasionaron el sistema de los Bancos y empréstitos públicos, bajo el modelo de los Bancos italianos. Estos institutos

bancarios que estaban destinados á tomar con el tiempo tan gran desarrollo, fueron fundados en Amsterdam el año 1609, en Hamburgo el 1619, en Nurenberg el 1621, en Rotterdam el 1635, y en Berlín el 1765. Pero entre todas las fundaciones de este género, ninguna tan célebre como la del Banco de Inglaterra en 1694, por Montague, canciller del reino. El proyecto era de Guillermo Paterson, escocés. La riqueza había aumentado ya tanto, y las operaciones comerciales se habían hecho tan complicadas, que los industriales no podían encargarse de ellas. El Banco de Inglaterra se constituyó con un capital de 1.200.000 libras esterlinas al 8 por 100, y tuvo desde un principio un éxito satisfactorio. El capital cuadruplicó desde principios del siglo XVIII, y después se duplicó de nuevo antes de 1750. Partiendo de tan humildes principios y merced á una dirección acertada y económica, el Banco de Inglaterra ha llegado á ser el primer establecimiento bancario del mundo.

La pérdida de las colonias americanas y otras ocasionadas por largos años de guerra en Europa y Asia, fueron compensadas con creces por el inmenso desarrollo de la industria inglesa, como consecuencia del perfeccionamiento de las máquinas en las últimas décadas del siglo pasado. La introducción del motor de vapor, de las máquinas hilanderas, el telar mecánico y los altos hornos para fundir los minerales de hierro, por *Watt, Hargreaves, Arkwright, Crompton* y *Cartwright*, produjo una revolución en la industria de la lana, del algodón, del hilo, del hierro, etc., que se generalizó poco á poco á todos los ramos de la producción.

Los tejidos de lana, de seda, de algodón y de lino de Inglaterra; sus objetos de metal y vidrio; su papel, su jabón, etc., se abrieron camino en todos los mer-

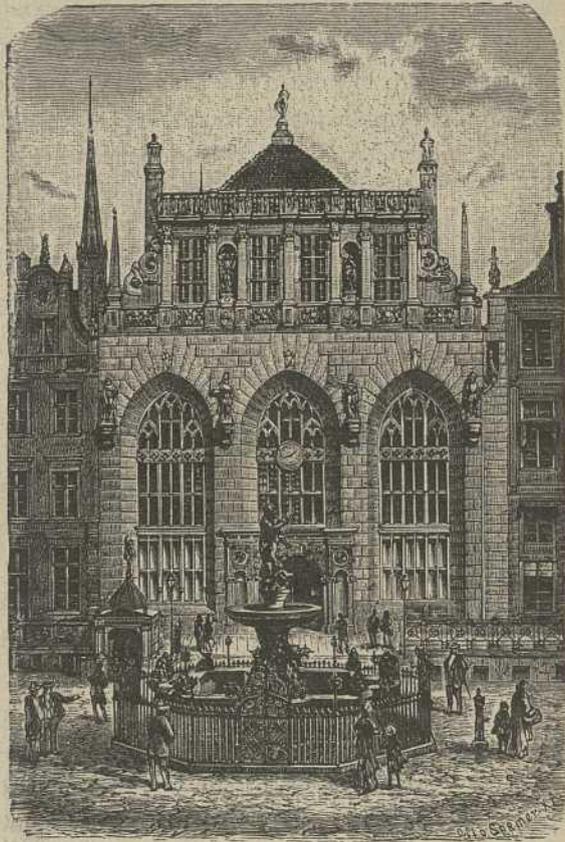


FIG. 19.—Antigua Bolsa de Dantig.

cados del mundo, y cortaron las alas á toda competencia posible, por la solidez de la labor y lo módico de los precios. El comercio entre Asia, América y Europa, se concentró desde entonces en los mercados ingleses, que proveían de un modo casi exclusivo á aquellas partes de la tierra de sus productos industriales, al mismo tiempo que suministraban á Europa los productos naturales del exterior.

Inglaterra se vió después obligada á luchar de nuevo con su incansable rival Francia, por el dominio de los mares, cuando Napoleón, por medio del bloqueo continental, trató de dar el golpe de gracia á la industria y el comercio ingleses. Pero lo mismo que Luis XIV, Napoleón tuvo que convencerse de que el dominio comercial del mundo no se conquista con la espada, sino que pertenece al que cultiva mejor las benéficas artes de la paz.

RUSIA

La Rusia debe su importancia como potencia comercial, no al pleno desarrollo de sus recursos naturales, sino á la extensión desmesurada sobre que se extienden.

El comercio ruso es de fecha recientísima. En 1532, el Hansa estableció una factoría en Narva, pero se encontró con la competencia de los ingleses y holandeses. El viaje del inglés Chancellor, al mar Blanco en 1553, abrió una comunicación entre Inglaterra y Rusia, que fué muy apoyada por el zar Iván, el Terrible. El comercio fué protegido mediante la libertad de los cambios y un módico impuesto de importación del 5 por 100 sobre el valor de los artículos. La exportación de un valor equivalente al de la importación, no pagaba derecho ninguno. Semejante libertad comercial convenía particularmente á los holandeses, que pusieron pronto los pies en Arcangelo, rivalizando con los ingleses. El comercio era exclusivamente de cambio de productos rusos naturales por manufacturas de otros países. Los ingleses se internaron aún más que los holandeses en el país, en busca de géneros comerciales. Visitaron el mercado de Moscou, y atravesaron las llanuras centrales hasta llegar á Persia, de donde trajeron seda en rama. El comercio practicado con tanta energía adelantó, y aunque aún en manos de los extranjeros por completo, hizo prosperar rápidamente los intereses de Rusia. Iván el Terrible era el prototipo de Pedro el Grande, tanto en la violencia de sus pasiones como en su espíritu patriótico. Extendió su imperio por el Asia, entró en relaciones diplomáticas con las cortes europeas, mejoró la moneda y se esforzó en estimular la industria, introduciendo entre sus súbditos obreros alemanes. Estableció el primer ejército regular de Rusia, introdujo el uso de la pólvora de cañón, promovió

el comercio y la navegación, procurando seguridades á los comerciantes, y fomentó el tráfico con Polonia y Escandinavia.

Miguel Romanoff, el primer representante de la actual dinastía de los zares, dió un nuevo carácter á la historia rusa. Durante su reinado, se estipularon tratados comerciales con Inglaterra (en 1623) y con Francia (en 1629), que hicieron entrar á su imperio en el número de las naciones civilizadas. Alejo, su hijo, creó un Ministerio de comercio, y promulgó en 1654 y 1657 ordenanzas para reglamentar los tributos. Determinó y restringió los privilegios de los ingleses, y codificando las leyes rusas, dió un carácter estable á su jurisprudencia. La industria se vió apoyada por la creación de factorías, y se puso bajo la dirección de técnicos alemanes y escoceses la explotación de las minas. La agricultura se extendió á las estepas del Volga y del Kama, antes incultas.

Pedro el Grande, tenía, pues, magníficos ejemplos que imitar en su gran reforma del imperio ruso. Había oído en Moscou describir á los comerciantes los fenómenos de la vida industrial en sus respectivos países, las facilidades y el lujo de que se disfrutaba en todas las manifestaciones de la vida, de las cuales, los mismos boyardos ó nobles rusos, no tenían la menor idea. Había visto dos veces en Arcangelo naves, cuya maravillosa construcción sólo se igualaba, ante su admiración, por la riqueza de sus cargamentos. Su viaje á Holanda é Inglaterra, emprendido en 1697 con el único objeto de aumentar sus conocimientos y particularmente de aprender el arte de la construcción naval, y el haber trabajado en los arsenales de ambos países como simple carpintero, son hechos notorios y positivos. A su vuelta, después de un año de ausencia, llevó consigo á Rusia un cuerpo de ingenieros y operarios, con ayuda de los cuales mejoró la mano de obra, acrecentó el producto de las minas de la Siberia, construyó naves y libertó á su país de la dependencia humillante de los extranjeros.

Su proyectó más grandioso fué la fundación de San Petersburgo, á cuya gran metrópoli concedió tantos privilegios mercantiles, que pronto afluyó el comercio á ella en todas direcciones. Apenas habían transcurrido diez años, cuando San Petersburgo gozaba ya de un vasto y floreciente comercio que llegó después á superar al de Arcangelo. En una guerra con los suecos, conquistó este zar á Riga, puerto del Báltico, y por virtud de un tratado con Turquía, le fué cedido Azof, puerto del mar Negro, que deseaba mucho tiempo antes, y que perdió, sin embargo, poco después. Ambicionó la posesión de una escuadra poderosa, y no transcurrió mucho tiempo sin que naves rusas surcaran los mares Blanco, Báltico, Euxino y Caspio. Proyectó también y seguidamente construyó una red de canales, para poner en comunicación los citados mares.

Pedro el Grande extendió sus relaciones hasta la China, con la cual inició un lucrativo comercio. Reinó cuarenta y tres años, desde 1682 hasta 1725, y

aunque se empeñó en muchas y variadas guerras, sacó á Rusia de un estado semibárbaro, dejándola al nivel político de las grandes potencias europeas.

Su viuda Catalina, durante el breve reinado de dos años, continuó con religiosa atención la política de su gran marido. Prosiguió la construcción de los canales, mandó naves á hacer viajes de exploración por las regiones polares, tanto de Asia como de América, mantuvo en el mar Negro una escuadra correspondiente á la del Báltico, y restableció las antiguas vías comerciales.

Los sucesores inmediatos de Pedro el Grande y Catalina, hicieron poco por continuar su política; pero las instituciones fundadas por Pedro, y los principios inaugurados por él, encerraban en sí los gérmenes de su desenvolvimiento. La demanda de los productos naturales de Rusia á Inglaterra, Francia, España y Holanda, fué aumentando. Hasta entonces, sin embargo, no poseía Rusia más que un corto número de naves que pudieran compararse con las de sus vecinos marítimos, y además, tenía la desventaja de no contar más que con una pequeña extensión de costa propia para el comercio. Esta última circunstancia ha sido y será siempre un obstáculo para que Rusia pueda ser un gran imperio comercial como Inglaterra. Las naves rusas estaban tripuladas y mandadas por extranjeros, y el comercio se hallaba por esto siempre, en gran parte al menos, en manos de los ingleses, que llevaban á Rusia sus productos nacionales y coloniales. Holanda participó del comercio ruso como intermediaria con Francia y España.

Catalina II (1762 á 96) dió á la política rusa el impulso agresivo que todavía conserva. Su pasión dominante era el engrandecimiento del imperio. Promovió la industria, pero sólo como subsidiaria de la guerra. Indujo á establecerse en el imperio á muchos artesanos alemanes, y fomentó las manufacturas de tejidos de lino, seda y lana. La producción de potasa, azúcar, hierro, vidrio y otros objetos fué tan grande, que se exportaron hasta las regiones más lejanas de la América del Norte. En 1774 recobró Catalina los puertos del mar Negro, los declaró francos y ofreció muchas ventajas á los comerciantes para atraerlos á ellos. Las relaciones ya existentes entre Cherson y Constantinopla se extendieron al Mediterráneo, y se inauguró un tráfico activo con España é Italia principalmente. Pero en 1787 surgió la guerra, y el Helesponto quedó cerrado á las naves rusas; del tal modo cesó por algún tiempo esta comunicación, que había empezado con muy buenos auspicios.

OTROS ESTADOS CONTINENTALES

Durante este período los Estados europeos restantes se encontraban, bajo el aspecto comercial é industrial, muy por debajo de Inglaterra, por más que todos, unos más y otros menos, hicieron señalados progresos.

Suecia y Noruega.—A medida que decayó el poderío comercial del Hansa,

que hacía todo el comercio primitivo de esta península, fué ocupando su puesto el comercio holandés, y más tarde el inglés. Bergen, la antigua factoría de la Liga anseática, conservó su prestigio sin desmerecer hasta principios del siglo décimooctavo. Por la unión de Calmar al reino de Gustavo Vasa, los tres reinos de Noruega, Suecia y Dinamarca quedaron sometidos á un mismo rey. Pero hacia la última parte de este período, la tiranía de Dinamarca se hizo intolerable en Suecia, que fué libertada por Gustavo, el primero y desde cierto aspecto el más grande de los Vasa. No sucedió lo mismo con Noruega, que aunque formaba parte de la misma península, continuó perteneciendo á Dinamarca, y su comercio se hizo independiente del de Suecia: continuó traficando con Islandia y Finlandia, exportando sobre todo maderas y hierros, aunque en bastante menor cantidad que Suecia. Las pesquerías iban aumentando siempre en valor, especialmente en las islas Lofodi, adonde aflúan los pescadores de todas partes. Gustavo Adolfo, el héroe de la guerra de los treinta años, que reinó desde 1611 á 1632, estimuló la actividad comercial de Suecia con la agregación de Livonia y otros territorios, resultado de sus victorias sobre Rusia y Polonia. Sus guerras incesantes promovieron el desarrollo de una escuadra que protegió y mejoró su comercio. Bajo la buena administración del canciller Onestiern, la bandera sueca predominó en el Báltico. Se fundó en 1616 una Compañía para comerciar en los mares del Sur; en la América del Norte se crearon establecimientos que, sin embargo, tuvieron que ser cedidos á Inglaterra en 1650, y se entablaron relaciones comerciales con otros países. Durante este reinado Suecia fué la más poderosa de las naciones del Norte, y su territorio ganaba en extensión al de Francia.]

Carlos XI, que reinó de 1660 á 1697, fué un monarca hábil; pero su hijo Carlos XII, el *Furioso del Norte*, detuvo con sus guerras insensatas el progreso económico de Suecia, que no recobró su prosperidad hasta el reinado de Gustavo III, que comenzó en 1771. Aprovechando su neutralidad durante la guerra americana, Suecia se apoderó de gran parte del comercio de los Estados hostiles europeos. En el Mediterráneo suplantaron los suecos casi por completo á los holandeses, y comerciaron también con las Indias orientales y China; en las Indias occidentales, la posesión de la isla San Bartolomé les dió muchas facilidades para un activo comercio. La guerra de 1789 con Rusia trajo por consecuencia el desorden en la Hacienda y la decadencia del comercio.

Dinamarca.—El reino de Dinamarca, situado favorablemente para el comercio, poseía la Groenlandia, la Islandia y las islas Feroe en Europa, San Juan, Santo Tomás, y Santa Cruz en las Indias occidentales; Tranqueabar, Serampore y algunas de las islas Nicobares en Asia, y factorías en la costa occidental de Africa. Una Compañía danesa de las Indias Occidentales tuvo el monopolio del comercio con América durante la guerra anglo-americana, y

su marina y su comercio alcanzaron tal florecimiento, que la capital, Copenhague, se hizo el centro del comercio del Báltico. Cereales, ganado, semillas

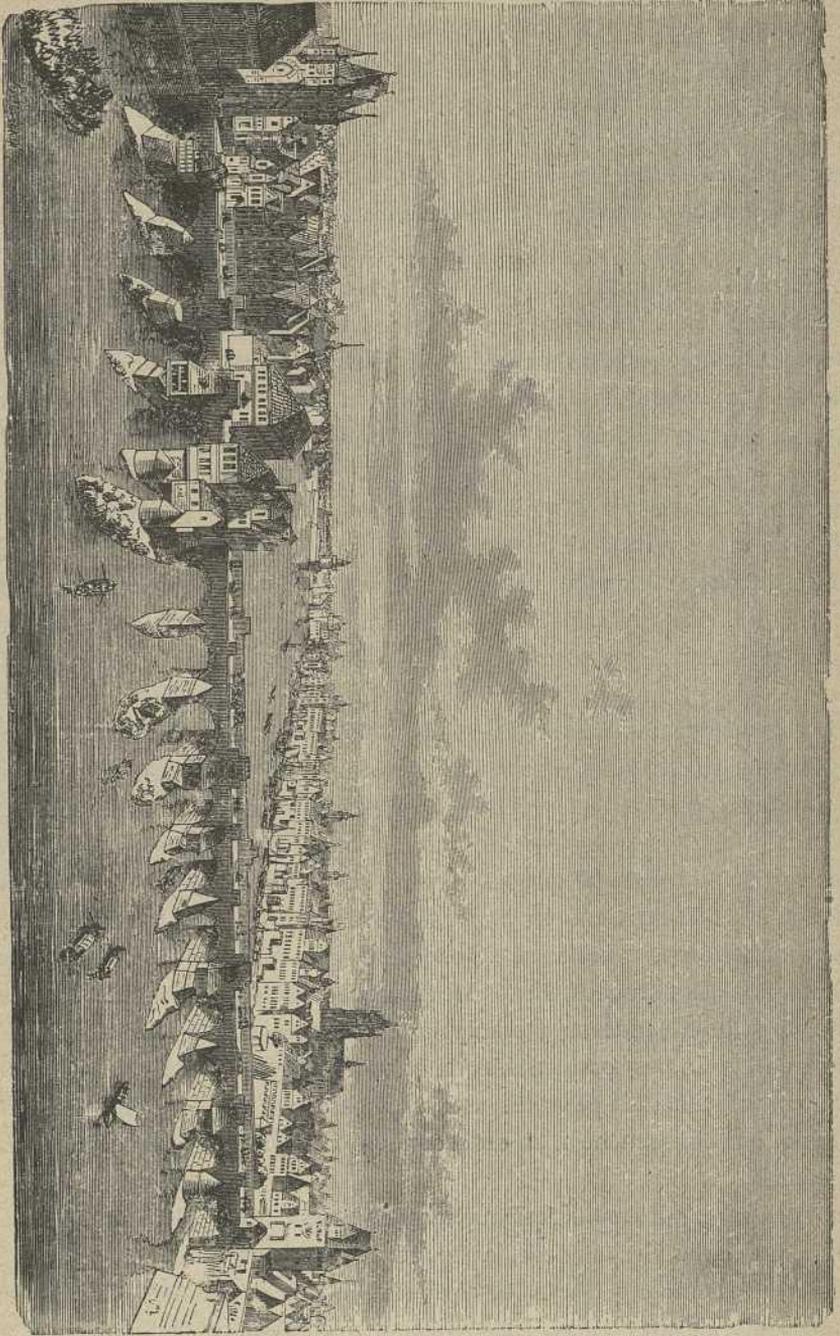


Fig. 20. — Francfort, a mediados del siglo XVIII.

oleosas y otros productos agrícolas, eran los artículos exportados de Dinamarca, principalmente á Inglaterra.

Alemania.—El comercio de Alemania iba unido al de la Liga anseática, y sufrió mucho con la decadencia de aquella gran confederación. Devastada por la guerra de los treinta años, Alemania no se rehizo sino lentamente. Las industrias tuvieron que contentarse durante largo tiempo con los mercados del interior, pues las naciones se defendían de la importación alemana mediante fuertes derechos, mientras Francia é Inglaterra inundaban á Alemania con sus productos. Del comercio marítimo exterior de la Edad Media sólo Hamburgo y Bremen habían conservado una pequeña parte, debido á su favorable situación, y aprovecharon la navegación neutral durante las guerras entre Inglaterra, Francia y la América del Norte en el siglo XVIII.

Hacia fines de este siglo se hizo más rápido y visible el progreso. La industria, apoyada en algunos Estados por príncipes ilustrados, se reanimó: volvieron á florecer las fabricaciones de paños y objetos metálicos; la manufactura de las telas se hizo importante como la que más, y algunas ciudades del interior, como Leipzig y Brunswick, reactivaron su comercio muy fructífero con Rusia, Polonia y el resto de la Europa oriental. También las ciudades del Báltico, Stettin, Elbing, Danzig, Kœnigsberg, etc, que hacían el importante comercio de granos de los países bálticos con Inglaterra y Holanda, reconquistaron mucha importancia y comenzaron á apoderarse del comercio de transporte ó de tránsito entre la Europa septentrional y la occidental, cuyo comercio había hecho antes Holanda.

Pero los puertos del Norte alcanzaron su máximo esplendor cuando la Revolución francesa y las guerras consecutivas entre Napoleón é Inglaterra destruyeron el comercio marítimo de Francia, y por consecuencia de la ocupación de Holanda por los franceses. Amsterdam perdió también la mayor parte de su comercio. Hamburgo y Bremen, la primera principalmente, fueron sus herederas. Alemania entera, y hasta Francia, tenían entonces necesidad de dirigirse á Hamburgo para la adquisición de los productos coloniales y de las manufacturas inglesas, y esta ciudad ensanchó de tal modo el círculo de sus transacciones y de su marina, y llegó á un grado tal de opulencia, que hasta la guerra sucesiva de la independencia germánica y el renacimiento comercial de Francia y Holanda, no pudo nadie disputarle la primacía.

SUMARIO DE LA HISTORIA DEL COMERCIO MODERNO

El término *renacimiento*, adoptado para significar el nuevo florecimiento de las artes en el siglo XVI, puede aplicarse á aquel período en todas las manifestaciones de la inteligencia humana. Después de la larga gestación de la Edad Media, la civilización fué difundándose; los inventos produjeron sus naturales frutos, y las empresas siguieron el mismo rumbo que el saber, pues

la instrucción llevaba á los hombres á mayores osadías. Los descubrimientos marítimos y la circunnavegación del globo por Magallanes, resultaron fatales para las prescripciones eclesiásticas. Los trabajos de Kepler, Galileo y Newton, auxiliados por la aplicación del telescopio, demostraron por fin la redondez de la tierra, lo mismo que su revolución axial y orbital.

Reuniendo estos progresos y sus consecuencias, venimos á observar la



FIG. 21.—Vista de Bremen.

caída general de las viejas tradiciones, y una emulación incesante entre los Estados civilizados para tomar posesión de su parte en la herencia del mundo antiguo. Entonces fué cuando se inició el comercio nacional, distinto del municipal. Los reinos lindantes con el océano estaban más ventajosamente situados que Venecia y los demás Estados mediterráneos, cuyo tráfico marítimo era siempre limitado y parcial. Con la decadencia de Venecia vino á romperse el lazo que unía la Liga anseática con la India, y su comercio quedó desviado de las primitivas fuentes. Varias causas, unas directas y otras indirectas, se combinaron para acortar la vida de la famosa Liga. Las causas directas, inherentes á la institución, misma, se pueden compendiar en las siguientes:

1.^a Cumplimiento de los fines para que había sido creada. 2.^a Falta de un principio de nacionalidad. 3.^a Esfera limitada de su acción en presencia de las nuevas vías abiertas por los descubrimientos marítimos.

La Liga anseática había sido formada cuando reinaba aún en la mayor parte de Europa un estado semibárbaro, cuando no había apenas más ley que a fuerza. Promoviendo el comercio y aumentando la riqueza, la Liga actuó como un gran factor de la civilización. Pero poco á poco iba desapareciendo el mal contra el que había sido una salvaguardia internacional. Las naciones

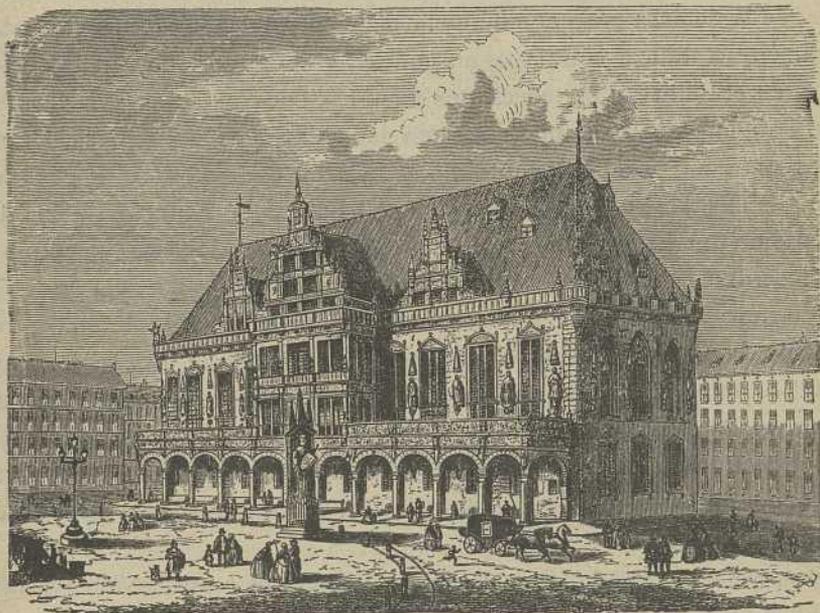


FIG. 22.—Casa consistorial de Bremen.

se hacían prósperas y potentes. Las leyes y el orden eran respetados. Se organizó el trabajo, y los comerciantes pudieron viajar por mar y por tierra sin temor á los piratas y bandidos. El gran vínculo de unión para la mutua defensa no era ya necesario, y los miembros de la Liga, no siendo ya coherentes, se separaron. Los Países Bajos, Dinamarca, Suecia y Noruega no tardaron en sentir los efectos de su aislamiento. Rusia no toleró ya las pretensiones de los imperios aliados, los expulsó de Novgorod, y transfirió su comercio á otras manos. Se pusieron en vigor sucesivas restricciones de los privilegios anseáticos; los Tudor fomentaron el comercio nacional en naves inglesas, é Isabel cortó casi de raíz toda relación con los anseáticos, mediante la imposición de tarifas excesivas.

Otro golpe para los países en cuestión fué la revolución de Brujas, una de las principales ciudades anseáticas, cuya revolución terminó con el cerra-

miento de su puerto y la transferencia á Amberes del comercio y de la banca del Hansa. Cuando esta última ciudad fué también arruinada, pasó el comercio á Amsterdam. En realidad, los miembros de la Liga, no siendo todos de una nacionalidad, estaban tan sólo unidos para su propio provecho individual, y no vacilaban en separarse apenas creían poder conseguir mayores ventajas por otros medios.

Por último, la apertura de los nuevos y vastísimos campos de acción, resultado de los descubrimientos de Colón y Vasco de Gama, dió lugar á la inauguración de una nueva época. También influyeron en la decadencia de la Liga los errores de política y conducta de ésta. Abusó, en efecto, de su poderío, y de la defensa pasó al monopolio del comercio. Obligó á los comerciantes extranjeros á traficar con naves anseáticas, y destruyó todos los buques existentes en el Báltico y pertenecientes á las naciones extrañas á la confederación. Para impedir toda ingerencia en las fuentes de su riqueza, promovió guerras largas y costosas, con el fin de destruir el comercio y el poderío marítimo de sus rivales. No sólo desalojó del Báltico la bandera de los Países Bajos, sino que hizo también sucumbir á Noruega y Suecia, mientras eran casi incesantes sus luchas con Dinamarca. La condición inquieta de los Estados de Levante, después de la toma de Constantinopla por los turcos, favoreció también el éxito del paso marítimo descubierto por occidente. Bagdad, capital del imperio sarraceno y representante del esplendor y del comercio de la antigua Babilonia, se hallaba muy decaída, pues las gavillas de bandoleros habían destruído en parte, y en parte transferido su tráfico á Constantinopla, la que, por su parte, quedó aislada del resto del mundo por la apatía de sus nuevos poseedores.

Después de la paz de Utrecht en 1717, los únicos representantes de la Liga anseática que sobrevivieron, fueron Hamburgo, Lubek y Bremen. Los holandeses sucedieron á los anseáticos, como intermediarios, en la distribución por toda Europa de los productos de la India, y después quedaron también atrás de los ingleses, merced al creciente vigor de éstos.

Pero de todas las causas indirectas de decadencia, las que produjeron consecuencias más importantes fueron las provinientes de la extraordinaria actividad mental desarrollada en este período. Alemania trabajó muchos años en la gestación y parte de la gran Reforma, origen de fieras guerras religiosas en las que tomó parte el Hansa y á las que pagó tributo con su propia ruína.

España y Portugal recogieron durante cien años el fruto de su audacia y fortuna naval con la posesión exclusiva de los tesoros y de las mercancías que llegaban del Nuevo Mundo y de las Indias. Colonias de españoles se establecieron en la América central y meridional, donde abundaban el oro y la plata. El Brasil fué colonizado por los portugueses, que fundaron también un dominio comercial sobre la India entera. Pero la mala política de ambos reinos

destruyó los frutos de su imperio colonial antes de que llegase á madurar. La indolencia y el egoísmo consumieron tesoros sin límites que, en vez de beneficiar á la Península ibérica, enriquecían á los Estados adyacentes más vigorosos, dándoles medios para hacer la guerra á los mismos españoles y portugueses. La aversión de éstos al trabajo manual, combinada con su ambición de oro, les hizo crueles con los inocentes indios, reducidos á esclavitud y obligados bárbaramente á las rudas faenas de la minería, para las cuales eran completamente ineptos por su constitución física. Un remedio peor que el mal, aunque aprobado en un principio por la Iglesia y el Estado, se introdujo con el nombre de trata de negros, siendo causa, en lo sucesivo, de grandes desdichas para el Nuevo Mundo.

De todos los que contendieron con los españoles y los portugueses por participar de los beneficios de su comercio, los más formidables fueron los holandeses, que, como principales traficantes en Europa, eran ya expertos navegantes y estaban á principios del siglo XVII en condiciones para suplantar á los portugueses en la India y privarles temporalmente del Brasil. Fué éste el siglo de la supremacía comercial holandesa.

La guerra de los ochenta años fué una guerra civil, por estar los Países Bajos sujetos en un principio á España. Pero los holandeses acabaron por conquistar su independencia. Los Países Bajos meridionales permanecieron más largo tiempo bajo el dominio de los españoles.

Holanda cedió á su vez á la preponderancia inglesa, cuya influencia había comenzado ya á dejarse sentir en los días de la reina Isabel. El imperio colonial inglés, tan vasto hoy en sus proporciones, se originó en este período por los descubrimientos de algunos intrépidos navegantes.

La afluencia de metales preciosos á Europa durante el siglo décimosexto, aumentó el numerario en circulación y facilitó las operaciones de cambio. Pero su primer efecto fué alterar los valores y aumentar los precios monetarios de todos los objetos. Las facilidades para el comercio se multiplicaron rápidamente. Ingresaron muchos géneros nuevos en la lista de los conocidos. Se pusieron en uso medios más rápidos de comunicación y correspondencia. Se extendió el crédito y se hicieron comunes los sistemas de indemnización. Estos gigantescos pasos de la civilización moderna aparecieron en las grandes ferias de Leipzig y de Brunswick, en el aumento de las Compañías de seguros instituidas por primera vez en Florencia, en la construcción de canales y vías militares, en la fundación de las Bolsas de Amberes, Londres y Amsterdam en la aceptación general de los Bancos y de los correos, y en las negociaciones de tratados de comercio, el primero de los cuales fué el de Inglaterra con Rusia.

Las artes industriales recibieron del comercio impulso poderoso. Los torrentes de primeras materias que ahora desembocaban en Europa, aguzaron

la inteligencia y pericia del hombre para su elaboración, y suministraron medios de subsistencia á la población creciente de esta parte del mundo. En los Países Bajos floreció la manufactura de telas y paños. Los tejidos de seda vinieron á ser principalmente patrimonio de Lyon y Tours, y Sajonia fabricó los mejores encajes.

El siglo décimooctavo se señaló por guerras que devastaron el continente, y particularmente Alemania y Holanda. La guerra de los treinta años fué una lucha religiosa. Los Estados germánicos, aunque empobrecidos por estas guerras, se repusieron con la paz. La guerra era en aquellos tiempos lenta y monótona. Los sitios y batallas campales ocupaban el verano, y el invierno se pasaba en negociaciones. Pero á pesar de las frecuentes y prolongadas hostilidades, pocos cambios se verificaron en los límites de los Estados europeos. Rusia y Prusia se engrandecieron, y Suecia y Polonia se desmembraron hasta cierto punto.

Rusia fué la última de las grandes potencias que asumió su puesto entre los Estados comerciales. San Petersburgo surgió como por encanto, á la manera de Constantinopla y Alejandría, al conjuro de la voluntad imperial. Novgorod Veliki, el antiguo Banco de la Liga anseática, resucitó. Sus ventajas para el comercio eran tan evidentes, que Pedro el Grande quería hacer de ella su capital. En el curso de pocos años, Nischni Novgorod, en la confluencia del Oka y el Volga, se hizo escena de la feria cosmopolita más grande que se había visto nunca.

A las luchas europeas iban anexas pretensiones sobre los países extranjeros descubiertos ó colonizados recientemente, é Inglaterra, cuyo suelo estuvo siempre libre de enemigos extranjeros, se aprovechó de las circunstancias para extenderse en los territorios externos, llegando poco á poco hasta ocupar la primera línea entre las naciones comerciales. La base de su éxito comercial había sido asentada en el siglo anterior al estímulo de los descubrimientos marítimos, y del fomento de las industrias patrias, por los soberanos de la dinastía de los Tudor. El tratado de navegación de tiempos de Cromwell arrebató á los holandeses gran parte de su comercio, que pasó á manos de los ingleses.

El comercio activo de los Estados Unidos tuvo origen en los tiempos borrascosos de las revoluciones americana y francesa. La suspensión parcial del comercio inglés y del comercio colonial de la América del Norte favoreció á los establecimientos de los otros Estados europeos en las Indias occidentales. Cuba aumentó su producción de azúcar de tal suerte, que después de proveer á España, le quedaba todavía para los mercados extranjeros. Un estímulo semejante promovió un aumento de producción en las islas francesas de Guadalupe y Martinica.

Las islas de las Indias occidentales eran tan solicitadas, que todos los Esta-

dos marítimos europeos implantaron en ellas colonias. Después de expulsados los piratas que las infestaban, se manifestó pronto su prodigiosa fertilidad, y las cosechas de café, azúcar y tabaco no tardaron en enriquecer á sus colonos.

Cuando se produjo la separación de las colonias inglesas, el Canadá heredó sus privilegios comerciales. Pero la pérdida de aquéllas, constituidas en Estados Unidos independientes, fué más que compensada por las nuevas conquistas de la Compañía de las Indias orientales, que se desenvolvió en un vasto imperio. Los viajes marítimos hicieron conocer multitud de islas coralígenas del Pacífico, el gran continente de Australia y los confines glaciales de ambos polos. Los diferentes Estados europeos comenzaron á ser clasificados en importancia, según su poderío naval y sus posesiones coloniales, la seguridad que proporcionaban á vidas y haciendas, la equidad de sus leyes, el crecimiento en número y grandeza de sus ciudades, y el florecimiento de su comercio.

Los maravillosos inventos que cerraron la Era del comercio moderno, sirvieron de introducción al período actual. El vapor comenzó á aplicarse como fuerza motriz, y centuplicó la riqueza del mundo. Se excavaron, con ayuda de máquinas, inmensos yacimientos de carbón fósil; las ciencias y las artes entraron al servicio de las industrias productivas; las poblaciones crecieron rápidamente, y miles de personas que antes apenas podían vivir, ahora vivieron con relativa comodidad.

También la agricultura se vió auxiliada por la ciencia. Se perfeccionaron los instrumentos agrícolas, la naturaleza del terreno y las rotaciones de cosechas fueron objeto de estudio detenido, y nuevos abonos fertilizaron el suelo. A medida que el saber introducía nuevos factores, el trabajo humano se emancipaba más y más de las antiguas trabas: las fuerzas de la naturaleza suplían á la fatiga muscular, y el espíritu triunfaba de la materia.

EXTENSIÓN Y DESARROLLO PROGRESIVOS DEL COMERCIO UNIVERSAL

EN EL SIGLO XIX

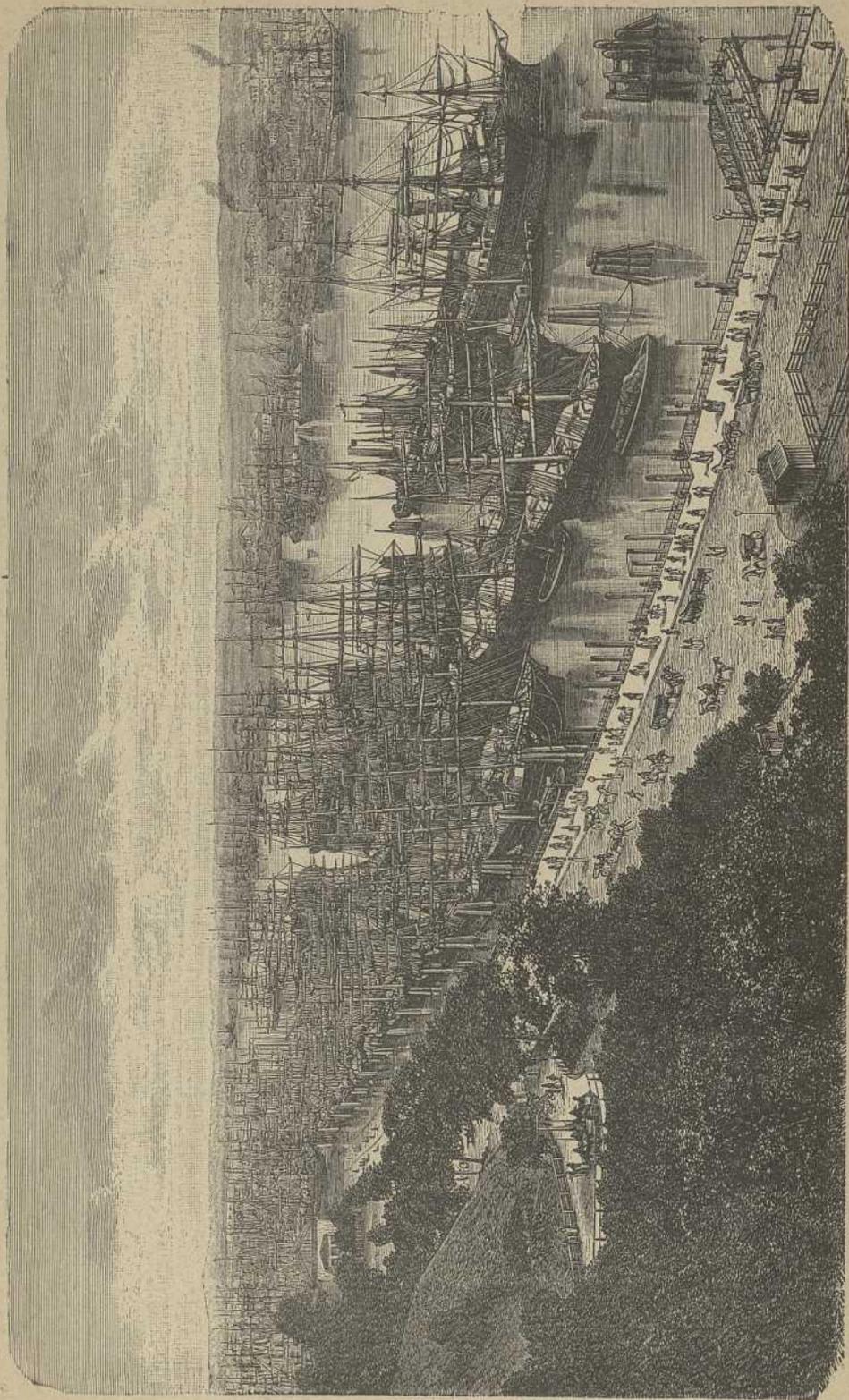
Como todas las cosas humanas, el comercio es también deudor de su gran desarrollo á los progresos de las ciencias y al crecimiento incesante del saber. Viajeros científicos, explorando tierras y mares lejanos, descubrieron muchos productos útiles y recomendaron su uso y aplicación. Se aprendió á conocer nuevas sustancias medicinales, drogas, resinas, gomas, jugos vegetales, materias colorantes, etc., cuya extracción, transformación y aplicaciones enseñaba luego la química. Basta citar, en prueba de lo dicho, los múltiples usos de la gutapercha, del cautchuc, del abacá de Manila, de los colores de

anilina, etc. Otros se ocuparon en transplantar de unos á otros países plantas y animales útiles. Los jardines botánicos y zoológicos dejaron de ser meros refugios del *dilettantismo* y sitios de recreo, para convertirse en lugares de aclimatación de plantas y animales exóticos. Las enfermedades del gusano de seda y de la vid, incitaron á buscar las causas, que se resolvieron en hongos parásitos y sugirieron para los gusanos un cultivo más cuidadoso, mediante la elección de buenas semillas y buenas hojas y el azufrado contra el *oidium* de la vid. Se extendió el cultivo del insecto de la cochinilla; se hicieron plantaciones de té en la India y en Java. Se transplantaron á Egipto y al Africa meridional el café, el algodón y el azúcar; se trató de introducir en Francia é Inglaterra el llama, la cabra de Angola y del Cachemir; se multiplicó el ganado lanar de clase fina; se promovió en exposiciones y carreras el mejoramiento de las razas de animales domésticos; se llevó el camello á Australia y el avestruz al Africa meridional, etc., etc.

Otros viajeros hicieron conocer nuevas vías comerciales que condujeron á nuevos mercados. El Gobierno de los Estados Unidos envió varias veces comisiones dispendiosas para abrir á través de las montañas Roqueñas un paso para el primer ferrocarril del Pacífico, é Inglaterra hizo explorar el fondo del Atlántico septentrional para poder colocar un cable telegráfico hasta el Canadá. La locomotora atraviesa el istmo de Panamá, que á pesar de la crisis transitoria, hay que esperar verle pronto cortado por un canal navegable entre los dos grandes océanos; también recorre el túnel de Mont-Cenis, de San Gotardo, del Arlberg y dentro de pocos años recorrerá los del Simplón y Canfranc. A las cimas del Rigi, Kalenberg y Pilatos conducen caminos de hierro funiculares. Puentes colgantes de hierro cabalgan sobre ríos impetuosos, viaductos aéreos unen montañas escarpadas, y por todas partes el comercio incita á empresas colosales y crea prodigios de ingeniería.

Esta tendencia á lo práctico, á lo útil, que el prejuicio suele llamar materialismo, es el carácter de nuestros tiempos. Una mayor cultura es hoy el requisito indispensable de toda actividad industrial y comercial. Con tal finse fundaron escuelas especiales de todas clases, para suministrar á la juventud la instrucción necesaria; hay escuelas náuticas y comerciales, é institutos politécnicos y agrícolas. Se excita la emulación de los pueblos con grandiosas exposiciones en que se pueden tocar con la mano los progresos de la técnica y de la industria.

Pero no basta este progreso; se cree necesario buscar teóricamente y determinar las leyes del comercio y de la economía pública, y la estadística, elevada al rango de ciencia, ha registrado los resultados de estas indagaciones que condujeron á una política más racional y á una administración más sabia de los Estados, mediante reformas en las aduanas, impuestos, correos, etc. Adam Smith proclamó el gran principio de la libertad de la industria y del



Puerto de Hamburgo.

comercio, como consecuencia de la libertad personal. Cesó la tiranía de las corporaciones; cayeron á tierra muchos de los obstáculos suscitados al comercio internacional; fueron abrogados los privilegios de ciertos pueblos, y la regla del comercio, lo mismo en grande que en pequeño, fué únicamente la competencia, es decir, la ley natural de la oferta y la demanda.

Con su libertad, el comercio enlazó á los pueblos todos de la tierra en una gran familia, y donde quiera que penetró desalojó á la barbarie y al fanatismo. Hizo libre al negro, introdujo en China y el Japón la vida europea, unió mares, continentes é islas, por medio de líneas telegráficas, dió vida á países pobres, y á playas desiertas con líneas férreas y de vapores, simplificó las monedas, los pesos y las medidas. Así, sucedió que los chinos se esparcieron por la América del Norte, la Australia y la Polinesia, como obreros inteligentes, sobrios y económicos; que los japoneses frecuentan las Universidades europeas, y que poco á poco los pueblos orientales, curados de su error, tratan de apropiarse nuestra civilización occidental que antes despreciaban y rechazaban.

Echemos ahora una rápida ojeada sobre las condiciones de los principales países del mundo y sobre el movimiento del comercio universal.

Cuando la primera revolución francesa promulgó los derechos del hombre como principio directivo de su política, abrogando, por consiguiente, todos los privilegios, Inglaterra se le opuso como potencia conservadora, y emprendió contra ella una guerra á muerte, que tuvo fin con la restauración de los Borbones. Inglaterra, no poseyendo un gran ejército terrestre, apoyó á todos los Estados que estaban en guerra con Francia, y destruyó la marina de esta nación. Napoleón respondió á esta conducta con el famoso bloqueo continental (1806 á 1813), prohibiendo á todos los Estados de su dependencia el uso de géneros ingleses y el comercio con naves de esta nacionalidad. Semejante medida trajo consecuencias inesperadas. Muchos artículos coloniales se habían hecho ya una necesidad general, y siguieron siendo importados de contrabando; otros fueron reemplazados por sucedáneos, como el azúcar de remolacha, cuya fabricación se convirtió en un ramo importante de la industria agrícola, principalmente en Alemania y algunos departamentos de Francia. La exclusión de las manufacturas inglesas animó á la industria de los Estados continentales; y las potencias neutrales, particularmente la América septentrional y los Estados del Norte de Europa, se apoderaron de una parte de la navegación y del transporte. Inglaterra, en cambio, quedó dueña del comercio de las otras partes del mundo. Pero su larga lucha con Francia había gravado su tesoro con una enorme deuda (1814, 900 millones; 1839, 609 millones de libras esterlinas), y cuando después de la paz, se encontró con una robusta industria continental, trató de aniquilarla por medio de fuertes derechos de introducción sobre los géneros extranjeros, al mismo tiempo que con la rebaja en los precios de los propios.

Para conservar su primacía en los mercados, Inglaterra perfeccionó de año en año su maquinaria, duplicó sus caminos de hierro, de suerte que este metal, el carbón fósil y el algodón, fueron los verdaderos fundamentos de su poderío. Pero el principio de la libertad industrial y comercial, proclamado por Adam Smith, produjo en la misma Inglaterra una gran transformación de la política. No podía ya oponerse al crecimiento de la industria continental, que en ciertos ramos había llegado á superar á la inglesa, y convencida la opinión de que la guerra de las tarifas aduaneras perjudicaba á ambas partes, fué suprimiendo los impuestos llamados protectores, empezando por los impuestos sobre los cereales como resultado de la agitación causada por la *Anti-Corn-League* (Liga contra el impuesto sobre el grano 1842 á 46). En la actualidad se han suprimido ó rebajado la mayor parte de las gabelas despojándolas de su carácter de impuestos protectores, y convirtiéndolas en simples recursos financieros (tabaco, té, bebidas alcohólicas, etc.).

La pérdida de las colonias en la América del Norte fué en realidad menos sensible para Inglaterra de lo que parecía á primera vista. En las Indias orientales la miseria fué también causa de insurrecciones (1857 á 58); pero fueron reprimidas con crueldad, y desde entonces se procuró ayudar á la población construyendo líneas férreas y canales, apoyando la agricultura y la industria y buscando salida á los productos en el Asia, por medio de las nuevas vías comerciales.

Para favorecer sus intereses mercantiles, Inglaterra ganó á las cortes otomana y persa, hizo contra Rusia la infructuosa guerra de Crimea (1853 á 56), contra China, la guerra por la introducción del ópio, y en unión con Francia, conquistó á Pekín para obligar al celeste Imperio á que abriera sus puertos. Lo consiguió, pero China concedió iguales privilegios á los otros Estados; y Rusia, Alemania y la América del Norte, hicieron á Inglaterra una competencia formidable. La primera de estas naciones alcanzó gran influencia en Constantinopla y Teherán, se mantiene en buenas relaciones con la China, y posee vastos dominios en Asia.

Francia sufrió muchas pérdidas con motivo de su revolución y de sus guerras; pero la movilidad de la propiedad predial, las contribuciones de los pueblos vencidos y el mantenimiento de sus ejércitos, animaron á su industria y su comercio de suerte que se repuso prontamente. Conservó siempre el primer puesto en ciertos artículos industriales, en que se aprecian, como cualidades principales, la elegancia de la forma, el buen gusto y la armonía de los colores. Este saludable desarrollo de su comercio, especialmente el de las modas, objetos de lujo, de los vinos, etc., explica que pudiera soportar los enormes gastos originados por la conquista de Argel (1830), las estériles guerras con España, Italia, Crimea, China y Méjico (1861 á 67). Se estableció en la Océanía y en la India Posterior, hizo ventajosos tratados comerciales con varios

Estados, pero en la guerra contra Prusia (1870 á 71) perdió su gloria militar, de que estaba tan orgullosa, y dos hermosas provincias industriales: Alsacia y Lorena. Francia ocupa aún un puesto eminente en todas las artes textiles, particularmente en la sedería, en los vinos y licores, en las modas y en los objetos de lujo, si bien ha perdido una gran parte de su preponderancia política.

Las *naciones latinas* del Mediodía de Europa luchan contra su decadencia. Malos Gobiernos, ignorancia é indolencia en el pueblo y revoluciones frecuentes, engendraron en ellas pobreza y anarquía.

Portugal depende comercialmente de Inglaterra. No da más que pocos productos (vino, principalmente el de Oporto, frutas y sal marina), y con su escasa industria ni siquiera puede proveer á sus propias necesidades. Le faltan caminos y navegación fluvial, y las vías férreas no llegan al interior.

España se cargó de deudas á consecuencia de su gloriosa lucha contra Napoleón, y también con motivo de sus guerras civiles, perdiendo además parte de sus colonias americanas. La escasez y malas condiciones de sus caminos hizo que el comercio quedase limitado á los puertos, y la industria á un pequeño número de ciudades en el interior. En estos últimos tiempos se ha comenzado á fomentar la explotación de las minas y la construcción de vías férreas, pero la inestabilidad de los poderes y los vicios de nuestra política de partidos no han permitido hasta ahora un verdadero florecimiento comercial é industrial. La agricultura y ganadería están también postradas, y la exportación se limita á un pequeño número de productos agrícolas, particularmente vino y aceite. El gran comercio está en manos extranjeras, y sólo Barcelona y Bilbao pueden considerarse como grandes centros industriales. Valencia, Cartagena, Málaga, Cádiz y otras ciudades del litoral, hacen un activo comercio marítimo con el exterior.

Análoga era la situación comercial de Italia, dividida en pequeños Estados; hasta que el gran Piamonte se propuso fundar una patria unida é independiente, anexionando la Lombardía con la ayuda de los franceses (1859), Venecia (1866), y Roma (1870), que fué instituída capital del nuevo reino italiano. Con motivo de estas guerras, una enorme deuda oprime su Tesoro, y las cargas públicas han alcanzado un límite extremo; pero es innegable que se ha producido un mejoramiento general económico en la península. Las dos grandes costas mediterránea y adriática están surcadas por dos grandes líneas férreas, de las cuales la de Brindisi puede convertirse en internacional, y numerosas ramas atraviesan en todas direcciones la llanura del Pó. En las feraces islas de Sicilia y Cerdeña se han iniciado también redes de ferrocarriles. Las líneas del Cenís, del Brenner, de Trieste y del Gotardo unen la Italia con Francia, Suiza, Alemania y Austria. Han surgido nuevas industrias y se han desarrollado de un modo notable las antiguas, particularmente la siderúr-

gica y la textil; pero ha decaído mucho la marina mercante, á pesar de los premios asignados en los últimos años por el Gobierno para la construcción naval. Turín y Milán son las dos reinas de la industria italiana, como Génova, la rival de Marsella, es la reina del comercio marítimo, principalmente con la República Argentina, Chile, Perú, etc.

Grecia, pobre en productos, inquieta y llena de deudas, hace en el Oriente del Mediterráneo un lucrativo comercio de tránsito y transporte, pero no ofrece al mundo más que vino, aceite, cera, miel, pasa y nuez de agallas.

Lo mismo puede decirse de Turquía, que no tiene un río navegable, ni caminos apenas, pero que posee una pésima administración y muchas deudas. No ofrece tampoco más que unos pocos productos agrícolas (tabaco, algodón, nuez de agallas, etc.), y Constantinopla es el mercado de los grandes comerciantes extranjeros. La industria suministra pocos artículos al comercio, y los ferrocarriles construídos por los extranjeros son insuficientes.

El Egipto, que ha sacudido casi enteramente el yugo otomano, está hoy en manos de Inglaterra, mientras las tribus bárbaras del interior de Africa le han arrebatado sus vastas provincias meridionales. Produce algodón plantado por los ingleses, indigo, azúcar, grano, cáñamo y lino, y su comercio se limita al interior de Africa. Alejandría es, sin embargo, siempre un mercado universal y el canal de Suez una vía internacional.

También Túnez, Trípoli y Marruecos son estaciones del comercio europeo con el interior de Africa.

Rusia, por el contrario, se ha expandido vigorosamente en el interior y en el exterior. Se anexionó el vasto territorio del Amur, cuyo río desemboca en el océano Pacífico, después de haber bañado una extensión de 1.349.040 kilómetros cuadrados; conquistó en el Asia central grandes provincias, que le abrieron el camino para la China, el Tibet, el Afghanistan y la Persia. Sus vapores surcaron el mar Caspio y el lago Aral lo mismo que los ríos afluyentes. Concedores los rusos de las necesidades y del gusto de los pueblos del interior del Asia, sus productos fueron teniendo cada vez más salida, mientras que extraían de dichos países primeras materias, como seda, algodón, té, rui-barbo, lana, etc. Sus vías férreas se extienden ya hasta Jekaterinoslaw y más allá del Caspio; sus telégrafos y correos llegan hasta las costas del Pacífico y á Pekín, donde la influencia rusa va creciendo y obtiene tratados de comercio favorables á sus intereses. La emancipación de los aldeanos (1863) duplicó la producción agrícola; las vías férreas surcan el país en todos sentidos; la navegación fluvial es activísima; las ferias y mercados avivan el comercio interior. Rusia abunda en productos de todas clases (pieles, cáñamo, lino, aceite de lino, maderas, pez, sebo, lana, etc.) y la industria del centro se desarrolla vigorosamente, proveyendo en especial á los mercados asiáticos con sus tejidos, objetos de hierro, trajes de pieles, etc., mientras que el comercio

de Moscou y otras ciudades marítimas lleva á los mercados europeos, á más de los productos del país, muchos géneros del Asia central y septentrional.

Los reinos escandinavos, envueltos también en las grandes guerras europeas, ocupan un lugar secundario en el comercio del mundo, toda vez que aportan á él pocos productos (pescados, maderas y metales), y su industria, poco importante, se halla limitada á un reducido número de ciudades. Su comercio marítimo es, sin embargo, activo, y el de Dinamarca resulta notable en muchos artículos. Pero habiendo tenido que ceder Noruega á Suecia y Schleswig-Holstein á Alemania (1814 y 1864), y habiendo tenido que suprimir los derechos del paso del Sund, mediante una indemnización de 30.476.325 de rigsdalers (unos 160 millones de pesetas), pagada por los Estados de la costa, sus recursos han quedado muy restringidos.

En la larga lucha con Inglaterra y Francia, Holanda ha salvado la posesión de las islas del Asia meridional y de Surinam, que cultiva con cuidado. En cambio, tuvo que ceder á Inglaterra la Tierra del Cabo, y está cargada de deudas. En la industria no puede competir de ningún modo con los Estados vecinos; pero en el gran comercio y en el colonial, sus ciudades marítimas conservan una posición respetable.

La populosa Bélgica, desprendida de Holanda en 1830, está mal situada para el comercio marítimo; pero sus industrias mineras, siderúrgicas y textiles son grandes, y su agricultura es perfecta, siendo, por otra parte, el país relativamente más rico del continente en vías férreas.

La Suiza, contrariada antes en su desarrollo por la independencia de cada Cantón, y reunida después en Confederación Helvética, posee, además de una instrucción popular bien dirigida, una industria del algodón, de la seda, de tejidos estampados, de paja, etc., que rivaliza con la de Inglaterra en los mercados del mundo. En cambio es pobre en sales y en hierros.

El imperio austro-húngaro descuidó la educación popular, se llenó de deudas por causa de guerras desastrosas, perdió sus provincias italianas, y últimamente, después de Sadowa, quedó excluido de Alemania y no pudo fundir en una civilización común á sus diversos pueblos. Adoptó el régimen constitucional; pero se vió obligado á dividirse en dos mitades independientes, la Cisleitana y la Transleitana. En las últimas décadas ha construído grandes líneas férreas, alguna de las cuales se ha hecho internacional; pero está siempre falto de capital y de cultura popular, sin lo que la industria no puede desarrollarse. El reino de Hungría con sus antiguos países, es rico en productos de todas clases, principalmente en cereales, ganados, plantas textiles y tintóreas, vinos, frutas, hierro y metales preciosos; pero estos tesoros no se pueden aún explotar por completo por la escasez de la población. Galitzia es un país agrícola; Moravia, Bohemia y Silesia poseen gran industria de hilados, tejidos y metales, mientras en los países alpinos no florece más que la industria

minera del hierro, la de las sales y la de la ganadería. Sólo Viena es centro de una industria multiforme y de un mercado monetario, y Trieste, con sus relaciones ultramarinas, es una de las ciudades más importantes del Mediterráneo.

Finalmente, Alemania, dividida en pequeños Estados independientes, sufrió también mucho con las guerras napoleónicas y no se rehizo sino poco á poco. En algunas regiones se desarrolló una activa industria, entorpecida, sin embargo, por multitud de trabas é impuestos. Por último, Prusia fundó el Zollverein ó unión aduanera, á la que siguió la fundación de la confederación de la Alemania del Norte, y después del Imperio alemán. Los intereses de este Imperio están representados en todos los países y ciudades comerciales por muchos cónsules, con lo que la industria y el comercio se desarrollan cada vez más, habiéndose colocado ya en algunos ramos en primera línea, principalmente en la siderurgia y en el arte textil. La agricultura se practica por métodos racionales, y ha dado origen á una gran industria.

La industria química de Alemania es, sin duda, la más importante del mundo. Hamburgo ha llegado á ser la primera ciudad marítima y comercial del continente, Bremen le sigue dignamente, y ambas tienen líneas regulares de vapores con América. Bremen es el puerto principal para la emigración, y se ha apropiado además el gran comercio del tabaco. Los puertos del Báltico son depósitos de los productos polacos, rusos y germánicos; Leipzig es la feria del mundo, como Francfort sobre el Main es la ciudad del cambio, con la que rivaliza Berlín. La industria siderúrgica y textil se concentran sobre el Rhin, principalmente en Westfalia, en Sajonia y en Silesia, y Baviera suministra cerveza á medio mundo. Las vías férreas atraviesan á Alemania en todos sentidos, y los tratados de comercio, así como una marina de guerra poderosa, protegen su comercio en los mares más apartados.

El desarrollo creciente de la industria alemana exigió naturalmente mayor salida para sus productos; de aquí las tentativas coloniales hechas en estos últimos años por el Imperio alemán en Africa, en Nueva Guinea y en muchas islas del Pacífico. El Estado subvenciona las líneas regulares de vapores entre Bremen, Asia oriental y Australia.

En cuanto á las demás partes del mundo, la China y el Japón han alcanzado un comercio activo como el que más, en el que los alemanes tienen parte no pequeña. La Colonia del Cabo y Australia inundan con sus lanas el mercado europeo, y las minas de oro y plata descubiertas en aquellas regiones atraen gran número de inmigrantes europeos.

En la América del Sur, el Brasil va adquiriendo de día en día mayor desarrollo por su abundancia en plantas tropicales, maderas útiles y metales preciosos, etc. Sus grandes ríos son surcados por buen número de vapores, hay algunas líneas férreas y es muy crecida la inmigración, existiendo ya una provincia poblada casi exclusivamente de alemanes. Provee á los mercados

Europeos de géneros coloniales de buena calidad (algodón, azúcar, café y tabaco), además de drogas, resinas, maderas de tinte y otros usos, pieles, carne, etc.

Las demás repúblicas de esta parte del mundo están escasamente pobladas y se hallan además trabajadas por frecuentes guerras intestinas. Su industria es mezquina, pero exportan primeras materias de todas clases, y se ha iniciado en ellas la construcción de líneas férreas y la navegación fluvial. No menos despoblados están Méjico y la América central, donde abundan extraordinariamente los tesoros naturales; pero las frecuentes guerras civiles impiden el progreso de estos países, y por otra parte la abolición de la esclavitud ha disminuído la producción en las Antillas.

Por el contrario, es inmenso el progreso de los Estados Unidos, progreso interrumpido sólo breve tiempo por la guerra separatista de 1862 á 65. Existe allí gran abundancia de carbón fósil y de metales, y todos los años llegan miles de inmigrantes que aportan capital y fuerza. Las vías férreas cruzan el país en todas direcciones, y entre otras, hay cuatro que van del Atlántico al Pacífico. El interior produce una cantidad enorme de cereales y de ganado. En las ciudades de la costa oriental florece una grandiosa industria, y el algodón, el tabaco, el arroz, el azúcar y el oro de los Estados Unidos llenan los mercados del mundo. Cables telegráficos los unen á Europa; su influencia domina en China y Japón, y poseen los caminos de hierro más notables de cuantos se conocen. En la América del Norte se confirma el principio de que el comercio y la industria triunfan bajo la égida de la libertad.

Promotor incesante de la civilización humana, el comercio ha dado origen á obras maravillosas y á grandes y benéficas empresas; pero su gloria principal consiste indudablemente en haber roto las cadenas impuestas al tráfico entre los varios Estados y pueblos, por la mezquina política del pasado, y en que el principio del libre cambio, reconocido en teoría hace mucho tiempo, va penetrando cada vez más en la legislación comercial de las naciones.

Hoy es innegable, sin embargo, una reacción contra dicho principio. Francia, que bajo Napoleón III había estipulado con las naciones vecinas tratados cada vez más librecambistas, se ha hecho proteccionista decidida bajo el régimen republicano, y no ha querido renovar su tratado con Italia, con daño inestimable para ambas naciones. Los Estados Unidos han elevado extraordinariamente los derechos de introducción, hasta hacerlos prohibitivos. En Alemania ha cedido también el librecambio al proteccionismo, y Rusia no piensa siquiera en abandonar esta última escuela. Sólo Inglaterra sostiene su política librecambista; pero menos por interés del comercio universal que por el suyo propio, pues esta política le asegura, con su preponderancia industrial, la primacía mercantil en el mundo.

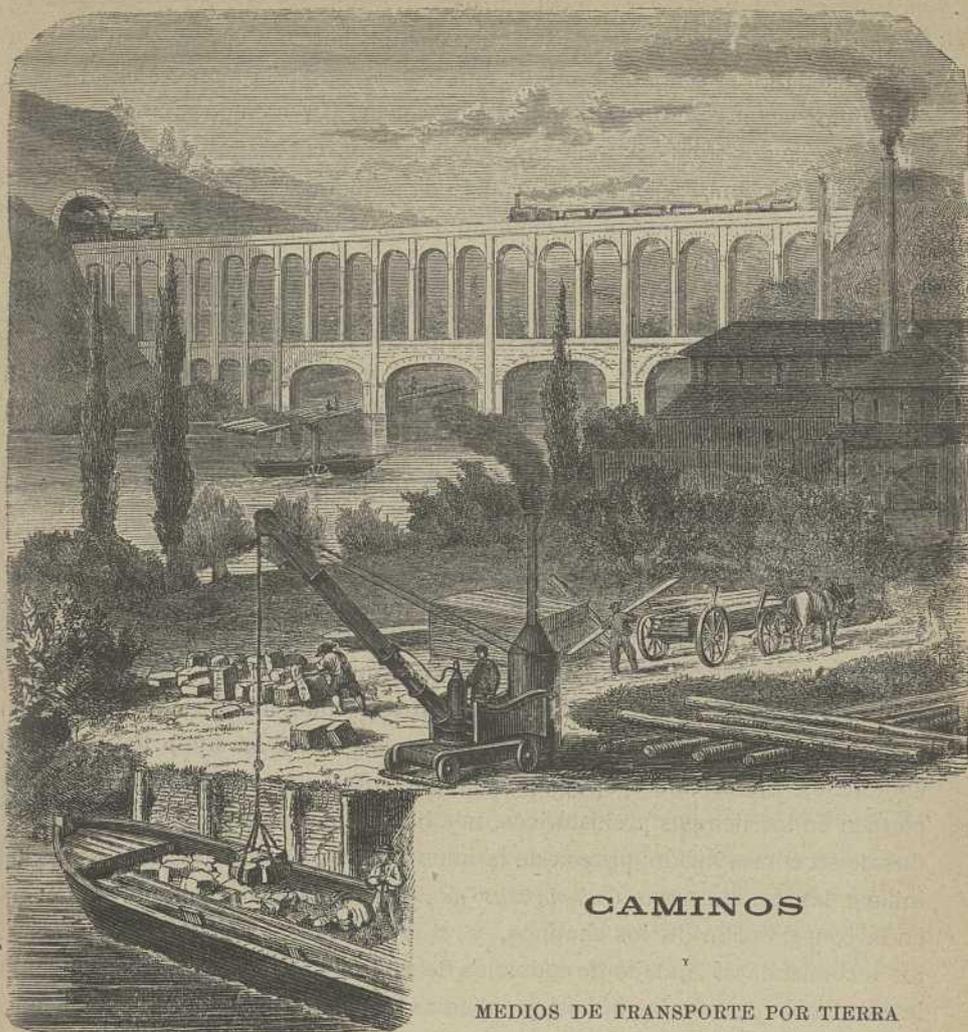
Esta rápida reseña del desarrollo histórico del comercio demuestra que la

característica de nuestros tiempos estriba en la inmensidad de la producción y la celeridad en el transporte. En efecto, puede asegurarse que ya no es desconocido niugún producto esencial de la Naturaleza ni del trabajo humano en el mundo entero; nuestros mercados se hallan provistos de los géneros de todas las zonas, hasta las más remotas. La red de ferrocarriles de la tierra, que en 1830 era sólo de 38.000 kilómetros, excede hoy de 480.000, y sobre ellos se transportan anualmente cerca de 1.200 millones de toneladas de mercancías.

Los hilos telegráficos circundan la tierra en una extensión de dos millones y medio de kilómetros y cerca de 60.000 oficinas telegráficas expiden anualmente 168 millones de telegramas. Por las 121.457 oficinas de correos conocidas, pasan cada año 12.000 millones de cartas y paquetes, y el número de los buques mercantes asciende á 59.000, con un desplazamiento, en total, de 30 millones de toneladas.

E pur si muove! decía ya Galileo, hablando de la tierra á los inquisidores; y nosotros podremos afirmar, á nuestra vez, que el mundo comercial no se ha movido nunca tanto como actualmente.





CAMINOS

MEDIOS DE TRANSPORTE POR TIERRA

Consideraciones generales.—Caminos de los antiguos pueblos civilizados del Asia.—Caminos de la antigua Grecia y del Imperio romano: la *Tábula Peutingeriana*—Estado de las comunicaciones terrestres europeas durante las Edades Media y Moderna.—Antiguas y nuevas vías en el continente americano.—Las caravanas del Africa y del Asia.—Medios ordinarios del transporte en diferentes partes del globo.

LAS vías de comunicación de un país ofrecen una medida bastante segura de las condiciones económicas y del grado de civilización que en él imperan; á tal punto, que cabe formar un concepto aproximado de la cultura de un pueblo en una época determinada, con sólo examinar un mapa contemporáneo en el que se hallen trazados los caminos existentes. Los pueblos no civilizados carecen de caminos propiamente dichos, y no los echan de menos porque no sienten la necesidad de extender sus relaciones. Los exploradores del Africa refieren que en el interior de este "continente negro," se encuentran

muchos pueblos que, aparte de sus vecinos inmediatos, no sospechan siquiera la existencia en el mundo de otras gentes, y no tienen la menor idea de vías de comunicación como las entendemos nosotros. Un camino que uniera los territorios de dos tribus de indígenas en el interior de Australia, es una cosa enteramente inconcebible, dado el estado de barbarie en que aquellos se encuentran, y de hecho no existe semejante vía. Los pueblos que aspiran al progreso, cubren su suelo de una red de vías de comunicación; mientras que los pueblos decadentes descuidan los caminos existentes y no construyen otros nuevos. La necesidad de moverse y de entablar nuevas relaciones, y los esfuerzos consiguientes para establecer las vías y los medios de comunicación que facilitan el tráfico, fueron siempre manifestaciones de una civilización naciente, cuyas primeras pulsaciones ya no sentimos, y de las que no podemos juzgar por experiencia propia. En efecto; la formación de las primeras vías de comunicación es contemporánea de los albores de la civilización, y ya tenían sus caminos los pueblos que aparecen en el umbral de la Historia.

Los caminos de los antiguos pueblos civilizados de Asia y de Europa eran, en general, muy superiores á los que atravesaban nuestro continente ha poco más de medio siglo. Hace miles de años que la religión y las costumbres reclamaban en la India que los caminos fuesen mantenidos en buen estado, limpios y dotados de los puentes necesarios, así como de sitios de descanso sombríos. La célebre epopeya nacional, el *Ramayana*, cuyos orígenes se pierden en los tiempos prehistóricos, nos habla de caminos y de los encargados de su conservación; prueba de la importancia que tenían á los ojos de los indios; las antiquísimas *Ordenanzas de Manú* encargan la mayor diligencia en la conservación de los caminos, y el gran reformador religioso, *Budha*, los recomienda al cuidado de todos los fieles. Los geógrafos griegos ponderan la excelencia de las vías indias, y sabemos que en la India, durante las fiestas religiosas, se sembraban de flores los caminos, se quemaba incienso en ellos, y se adornaban con guirnaldas los árboles plantados en sus orillas.

Las expediciones comerciales de los fenicios no se limitaban á los mares, sino que desde muy antiguo sus caravanas recorrían todas las grandes vías terrestres que facilitaban el tráfico entre el reino asirio y el Egipto. En Fenicia eran usuales los pesos y medidas babilónicos, circunstancia que demuestra sus constantes relaciones con los países del Éufrates; y de hecho sabemos de tres caminos principales por los que llegaban los mercaderes fenicios á Mesopotamia, especialmente á Babilonia y Ninive. No era menos activo el tráfico en Arabia; en la época de su florecimiento se dirigía en tres rumbos principales, cuyos puntos de partida y término formaban un gran triángulo, y eran Saba en el Sudoeste, Petra en el Noroeste y Gerrha en la costa del Golfo Pérsico. Por el camino de Saba á Petra llegaban á Fenicia, Siria y Egipto productos indios, arábigos y etiípicos; el camino de Saba á Gerrha respondía al

tráfico entre Arabia, Etiopía y Babilonia, mientras que el camino entre Gerra y Petra facilitaba las relaciones con Fenicia y la India.

El reino asirio poseía, desde tiempos muy remotos, caminos sólidamente contruídos, y el geógrafo griego Pausanias vió todavía en buen estado de conservación la célebre vía por la que, según Homero, Memnon acudió desde Susa con un ejército asirio para socorrer á Priamo durante el sitio de Troya; hoy se distinguen aún vestigios de este antiguo camino, que la gente del país llama *Itaki atabet*. Las repetidas y considerables expediciones guerreras de los asirios, y las relaciones comerciales entre Fenicia y Mesopotamia, justifican la suposición de que, además de la gran vía referida, debieron existir antiguamente en aquella región otros muchos caminos importantes, cuya construcción suele atribuirse á Semíramis, que, según Berosio, vivía en el siglo XIV antes de nuestra Era.

En época posterior dotaron los reyes persas á su país de buenas vías de comunicación. Ciro, el fundador de aquel inmenso reino, comprendió que sólo por medio de buenos caminos era posible, en cierto modo, acortar las grandes distancias que separaban los extremos de sus territorios; pues cuanto mejor fuese la condición de las vías, tanto más pronto podían pasar sus ejércitos de una provincia á otra para mantener el orden. Por esto mejoró los antiguos caminos asirios, estableciendo fuertes en ellos para mayor seguridad, así como caravanseralios á cortos intervalos para el descanso de los transeuntes, é inauguró un verdadero servicio postal; las distancias las señalaban piedras miliarias, algunas de las cuales pueden verse todavía en el antiguo camino de Babilonia á Ecbatana. En tiempos de Darío, ó sea 500 años antes de nuestra Era, existía en todo el reino medo-persa, hasta en sus partes más escabrosas, una red de buenos caminos, que tenían por objeto establecer comunicaciones entre las colonias jónico-griegas y Lidia, entre Babilonia y Susa, entre Susa, Ecbatana y Persépolis, entre Siria y Mesopotamia y entre Armenia y el Mediodía de Persia y conduciendo más allá á la Bactriana y la India.

Las condiciones de las costas tan variadas de Grecia favorecían tanto la navegación, que las vías terrestres alcanzaron relativamente corto desarrollo; por esto, sin duda, llamaron tanto la atención de los geógrafos é historiadores griegos las grandes vías de Persia. Los mejores caminos en Grecia conducían á los sitios donde los naturales celebraban sus juegos nacionales y á sus principales santuarios, es decir, á Olimpia, Delfos, Dodona, etc.

Impulsados por idénticos motivos que los grandes monarcas persas, los emperadores romanos cuidaron también de desarrollar una extensa red de caminos por su vasto territorio, á fin de facilitar el traslado de sus legiones y poder comunicar con rapidez sus órdenes y recibir noticias de las provincias. Todos estos caminos partían del Foro de Roma, centro del Imperio, atravesaban todas las regiones entonces conocidas, y terminaban, según la expresión

clásica, “en los confines del Mundo,,. Las vías que ponían en comunicación la parte meridional del Imperio con su extremo Noroeste, tenían una extensión

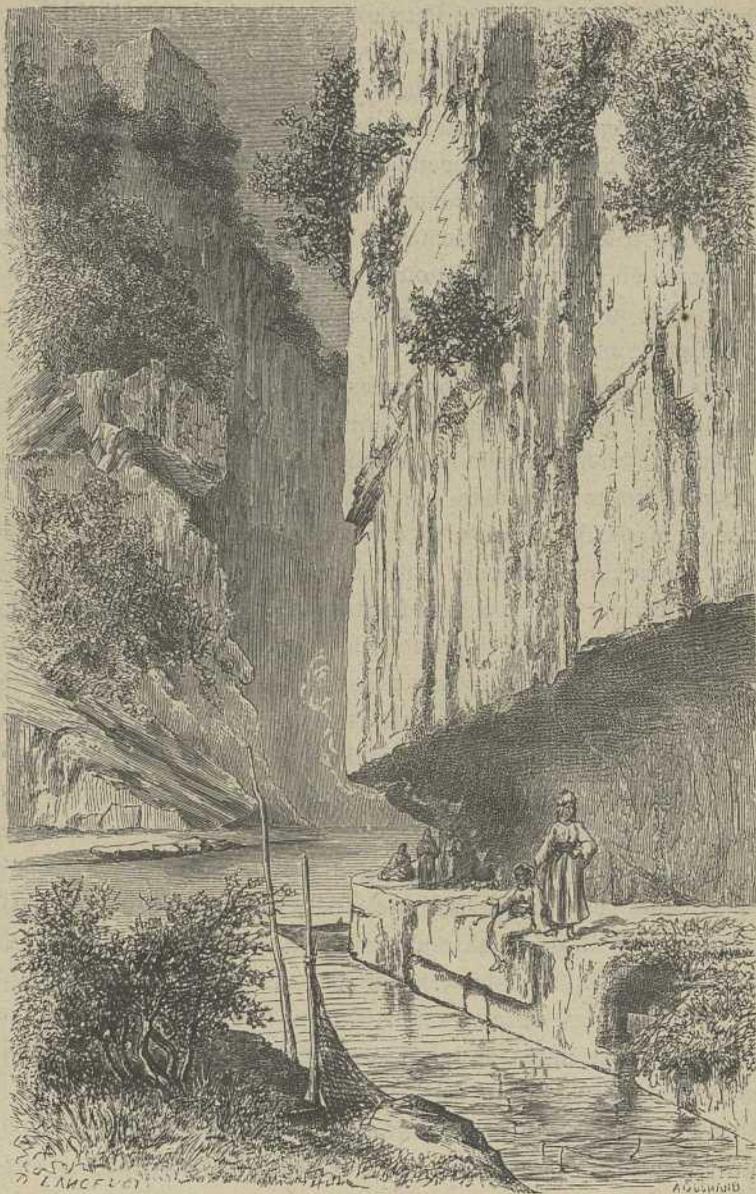


FIG. 23. —Camino de Trajano, en la «Puerta de Hierro» del Danubio.

de 4.080 millas romanas, ó sean 6.007 kilómetros; pero á pesar de este desarrollo estaban construidas con tanto cuidado, que superaban por su duración á nuestras mejores carreteras. Sobre una ó dos capas de piedras sentadas en mezcla (cal y arena), que formaban el *statumen*, descansaba un macizo

de cal y canto (*rudus*); sobre éste se extendía una capa de pedernal menudo mezclada con cal viva (*nucleus*), y ésta servía de lecho á las losas poligonales que constituían el piso ó pavimento (*summum dorsum*); á veces se prescindía del enlosado, constituyendo entonces el piso la capa de pedernal en pedazos más grandes, y llamándose en tal caso *summa crusta*.

De estos caminos se encuentran restos en todos los países que estuvieron



FIG. 24. —La Via Appia, en Roma, con sus monumentos sepulcrales.

un tiempo bajo la dominación romana, ofreciendo el llamado de Trajano, en la estrechura del Danubio llamada “Puerta de Hierro,, un ejemplo interesante de cómo los romanos supieron vencer las dificultades de un terreno roqueño (véase fig. 23). Pero el más célebre de aquellos caminos era la *via Appia*, “la reina de los caminos,, como se le llamaba en la antigüedad, cuya construcción se debe al censor Apio Claudio Caeco, el año 312 antes de nuestra Era, y que conducía, en un principio, desde Roma á Capua, pasando por Bovillae, Aricia, Forum Appii, Terracina, Fundi, Formiae, Minturnae y Sinuessa; mucho más tarde se prolongó por Benevento hasta Brundisium (Brindisi), en la costa del Adriático, pero no se sabe cuándo ni por quién. Las losas poligonales que

formaban el piso de esta vía, sentadas sobre el macizo ya referido de cal y canto, encajaban perfectamente unas en otras, sin necesidad de mezcla ó cemento, como se puede ver en muchos puntos donde el camino se encuentra todavía en buen estado; era bastante ancho para que pudieran cruzarse en él dos carruajes; en ambas orillas había aceras un poco levantadas, con las correspondientes piedras miliarias, y en la proximidad de las poblaciones, espe-



FIG. 25.—Columnas terminales de la *Via Appia*. en Brindisi.

cialmente en Roma, se alzaban en ambos lados de la vía dos series de monumentos sepulcrales (fig. 24), mientras que en su punto terminal (Brindisi), se levantaron dos columnas que aún están en pie (fig. 25). En la época de su mayor florecimiento, contaba el Imperio romano veintiocho vías semejantes, que atravesaban, como se creía, el mundo entero. Nuestra fig. 26 reproduce en escala reducida un mapa curioso e interesantísimo, obra del siglo IV, en el que están señalados con perfecta claridad los principales caminos y poblaciones del imperio de Occidente; el original, que se conserva hoy en la biblio-

teca imperial de Viena, fué encontrado en Worms, en la primera mitad del siglo XVI, adquiriéndolo por entonces un conocido anticuario de Augsburgo,

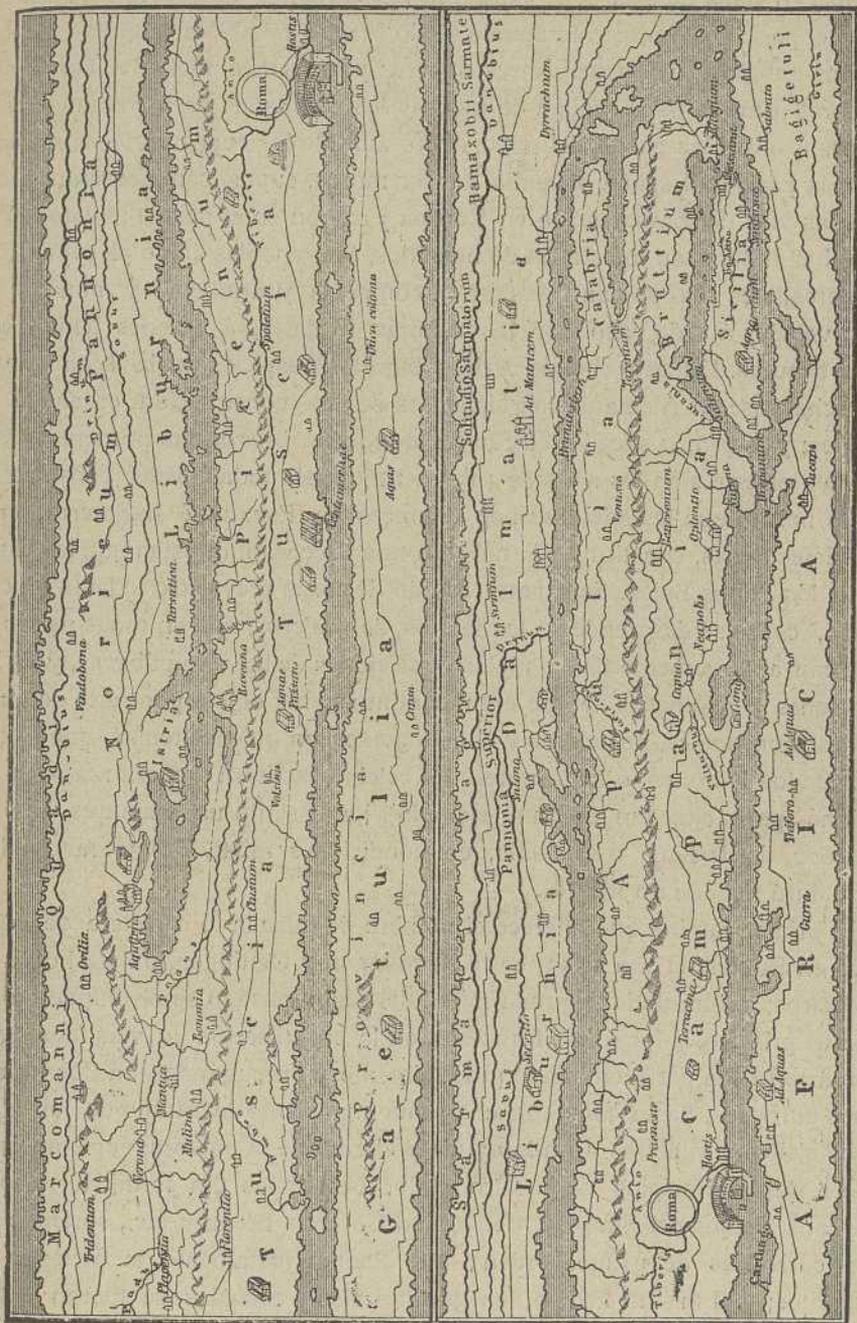


FIG. 26 — Tabula Peutingeriana.

llamado Peutinger, por cuya razón recibió posteriormente el nombre de *Tabula Peutingeriana*.

Después de la caída del Imperio romano, sus grandes vías fueron destruídas en su mayor parte por los pueblos cuyos territorios atravesaban, encargándose en Italia de esta obra vandálica los bárbaros vencedores que invadieron el país. Posteriormente mandó Carlo Magno rehabilitar algunos de los caminos antiguos, y construir otros nuevos; y tanto este monarca como sus sucesores inmediatos se valían de mensajeros montados para comunicar sus órdenes á todas las partes del reino. Pero durante los cuatro siglos siguientes (salvo la parte de España ocupada por los moros, cuyos caminos eran notables), las vías de comunicación en Europa yacieron en el más completo abandono, hallándose tan infestadas de bandidos, tanto nobles como plebeyos, que los mercaderes sólo podían transitar en compañía y armados, y aun así se veían vejados á cada paso por los señores feudales, á quienes tenían que pagar tributos. Durante el siglo XIII, y bajo los auspicios de la Liga anseática, echáronse en Alemania los cimientos de una construcción ordenada de caminos; y lo propio sucedió en Suecia, donde se abrieron las primeras grandes vías terrestres en los años de 1250 á 1266; pero todas estas construcciones, lo mismo que las iniciadas por entonces en España é Inglaterra, eran muy defectuosas, constituyendo tan sólo una excepción de esta regla los caminos de los Países Bajos. Semejante estado de cosas prevaleció todavía mucho tiempo, como se desprende de los relatos de viajeros, que en todas partes se quejaban amargamente de las malas condiciones de las vías públicas, y de las exacciones y vejámenes de que eran continuamente objeto por parte de autoridades municipales, posaderos y demás gente con quienes tenían que tratar, amén de los ladrones ó salteadores. La célebre escritora francesa madama de Sevigné (para citar tan sólo un ejemplo) ha descrito un viaje que hizo el año 1672, desde París á Marsella, en condiciones relativamente favorables, y que duró más de un mes.

El primer camino que merece el nombre de calzada ó carretera se construyó en Suabia, el año 1753, entre Nordlingen y Oettingen, un trecho de 15 kilómetros; y durante la segunda mitad del siglo pasado se distinguieron los ingleses primero, y luego los franceses, en la construcción de vías análogas, cuyo arte se fué perfeccionando gradualmente y propagándose á los demás países europeos, hasta constituir una rama importante de estudio de los ingenieros civiles y militares. Con la ayuda poderosa de la pólvora, supieron éstos vencer, desde principios de nuestro siglo, obstáculos tan formidables como los pasos alpinos del Simplón, Cenis, San Gotardo, Brenner, etc., abriendo por ellos carreteras de primer orden, que llaman justamente la atención de los peritos; y al mismo tiempo, las grandes vías y calzadas se fueron extendiendo sobre gran parte del territorio europeo, en especial por Francia, Suiza y Alemania. El Imperio alemán, con una extensión superficial de 540.496 kilómetros cuadrados, cuenta con más de 90.000 kilómetros de carreteras de

Estado, y una red muy completa de caminos vecinales; y Francia, cuyo área es de 528.571 kilómetros cuadrados, tenía en 1879 nada menos de 652.726 kilómetros de vías calzadas. Otros países, como España y Rusia, tardaron mucho en iniciar una reforma tan necesaria para el desarrollo del tráfico, quedando muy en zaga de los ya referidos; de modo que su prosperidad se halla hoy precisamente en la medida de su escasa red de caminos. España, con una superficie de 495.000 kilómetros cuadrados, sólo poseía á principios del año 1885 la cantidad exigua de 35.947 kilómetros de caminos calzados, contrastando muy desfavorablemente con Francia, como se desprende del siguiente cuadro:

CAMINOS	FRANCIA (1879)	ESPAÑA (1885)
	<i>Kilómetros</i>	<i>Kilómetros</i>
Carreteras del Estado.....	38.762	23.574
Carreteras provinciales.....	37.905	4.846
Caminos vecinales.....	576.059	7.527
TOTAL.....	652.726	35.947

Y no debe olvidarse que en Francia los caminos tienen una anchura mucho más considerable que en nuestro país, puesto que sus carreteras nacionales miden de 12 á 14 metros, sus carreteras provinciales de 10 á 11, y sus caminos vecinales de 8 á 10.

En el vasto Imperio ruso, con su área de 22 millones de kilómetros cuadrados (de los que 5.389.000 corresponden á Europa), las condiciones son aún más lamentables, puesto que sólo existen unos 94.000 kilómetros de carreteras y caminos vecinales, y estos últimos quedan á veces poco menos que intransitables. Pero es preciso recordar que en la mayor parte del territorio, y durante gran parte del año, el trineo es el medio ordinario de locomoción, y que este vehículo puede circular por donde quiera que hay nieve ó hielo. Además, como veremos más adelante, Rusia posee una red muy extensa de ríos y canales navegables, que suplen en parte dicha falta de caminos. También puede vanagloriarse de haber construído uno de los caminos más extensos del mundo, ó sea el que, partiendo de San Petersburgo y pasando por Moscou, Nishni-Novgorod, Kasan, Perm, Jekaterinburg y Tobolsk, termina en Irkutsk. en medio de la Siberia, y tiene una longitud de 6.375 kilómetros; si bien en muchas partes de tan largo trayecto queda el camino casi intransitable en el otoño por la falta de piedra.

De sesenta años á esta parte se ha desarrollado la construcción de vías férreas en Europa de tal modo, que en los países más adelantados los caminos ordinarios sólo desempeñan, en general, un papel secundario, y quedan

algunas hermosas carreteras, como las del Brenner, del San Gotardo y el monte Cenis, poco menos que abandonadas, gracias á los ferrocarriles correspondientes que atraviesan los Alpes. ¡Tales son las manifestaciones del progreso! En ambas vertientes de una imponente cordillera, cuyas cimas se confunden con las nubes, se suceden durante siglos las generaciones de dos pueblos distintos, en completa ignorancia de su existencia recíproca. Persiguiendo un día la ligera gamuza, se aventura algún intrépido montañés por aquellas alturas, y avista en la vertiente opuesta un país para él desconocido; la curiosidad le lleva adelante; encuentra otros seres como él, las relaciones se entablan, y por espacio de otros cuantos siglos, mediante una senda ruda y peligrosa, y con ó sin la ayuda del mulo, se sostiene un débil tráfico en la estación más propicia del año. De pronto aparece un Napoleón, con una voluntad inquebrantable y la ambición de conquistar y regir los pueblos; y deseando, por el pronto, facilitar el paso de sus ejércitos, manda convertir aquella senda en ancha carretera. Acuden los ingenieros, el estallido de los barrenos despierta los ecos de la cordillera, y vuelan por el aire los peñascos que hasta entonces desafiaban los elementos. Y pasan los batallones, y pasa también la ilusión del conquistador; pero el camino queda como lazo de unión entre los pueblos, testigo mudo de un tráfico creciente, que alimentan intereses comunes. Pero el camino es penoso, lento el viaje con los medios disponibles, y febril la impaciencia de traficantes, cada vez más numerosos; empieza á discutirse la posibilidad de salvar las alturas por medio de una vía férrea establecida sobre planos inclinados, sustituyendo la caballería por la locomotora, cuando Sommeiller, domando el aire, propone perforar la montaña de parte á parte. Reúnense los millones necesarios para tan atrevida obra; atacan la roca los héroes del trabajo; en diez años abren un túnel de doce kilómetros, y el comercio y los viajeros se despiden de la carretera para lanzarse, en alas del vapor, por las entrañas de la tierra. El porvenir nos reserva acaso la sorpresa de viajes aéreos; y ante los nuevos medios para realizarlos, nuestros descendientes mirarán tal vez con desdén el caballo de hierro de que estamos tan ufanos. Esto será una nueva manifestación de la ley del progreso; pero entretanto, y dejando para un capítulo posterior las interesantes consideraciones que despierta el desarrollo de las vías férreas, pongamos punto á ésta digresión y volvamos á nuestro tema.

También el continente americano tuvo sus antiguas civilizaciones, que los fanáticos y bárbaros cristianos, al mando de Cortés y Pizarro, aniquilaron por completo. En tiempos de los aztecas, que regían en Méjico cuando por su desdicha aparecieron aquellos españoles, las comunicaciones entre la capital y los distritos más apartados del país se verificaban por medio de extensos caminos, provistos de hospederías ó posadas á intervalos de unos quince kilómetros. En la península de Yucatán, poblada hace unos ocho siglos por los

toltecas procedentes de Méjico, y cuya conquista por los españoles empezó el año 1527, se encuentran todavía en muchos puntos las ruinas de edificios monumentales, descritas é ilustradas en otra parte de esta obra (véase tomo I, pág. 192 y siguientes), así como restos numerosos de hermosas calzadas ó caminos enlosados, que yacen hace tiempo en el más completo abandono.

Pero estas vías mejicanas, con ser muy notables, quedan como oscurecidas ante los célebres "caminos reales," de los Incas en el Perú, que, según un testigo ocular, eran más maravillosos que las obras de egipcios y romanos. Su construcción fué iniciada en tiempos de Inca-Yupanqui, continuada por Tupac-Yupanqui, y concluída bajo Huayna-Capac, que murió el año 1529. Uno de ellos, llamado *Urañan*, partía de Quito, y desde Piura se dirigía á lo largo de la costa hasta

Chile (una distancia, en línea recta, de 3.000 kilómetros próximamente), mientras que otro, llamado *Fahuañan* (figura 27), recorría la cordillera desde Quito á Cuzco, prolongándose al Sur de esta ciudad hasta Chile, y teniendo, por lo tanto, una extensión casi igual. Hernando Pizarro, hermano del con-



FIG. 27.—Resto del gran camino de los Incas, en el Perú.

quistador, un tiempo gobernador de Cuzco, escribía: "El camino de sierra es cosa de ver, porque en verdad, en tierra tan fragosa, en la christiandad no se han visto tan hermosos caminos, toda la mayor parte de calzada, con puentes de piedra y madera. En la costa el camino va muy ancho, tapiado de una banda á otra,,. Otros varios escritores contemporáneos (Zárate, Montesino, Sarmiento, etc.), se maravillan también ante dichas obras, y de sus relatos se desprende que el camino de la cordillera salvaba valles y depresiones por medio de puentes y terraplenes, y estaba abierto, por lo demás, en muchas partes en la roca viva, elevándose en los sitios de mayor declive, en anchas gradas, también cortadas en la piedra; circunstancia tanto más notable, cuanto que los súbditos de los Incas no conocían el hierro y sólo se valían de herramientas de piedra y cobre. El camino de la costa se extendía entre dos paredes ó tapias, salvando sobre diques los sitios bajos y pantanosos, y sus orillas estaban plantadas de árboles. Además de las hospederías ó posadas (*tambos*), que se levantaron á lo largo de los caminos para comodidad de los viajeros (véase tomo I, Arquitectura, lámina V), se encontraban

de trecho en trecho los llamados *chasqui-huasi* para descanso de los mensajeros que llevaban órdenes de los Incas, y también varios santuarios. De los dos caminos referidos, especialmente el de la cordillera, así como de otras vías de los Incas de menor importancia, se encuentran todavía numerosos restos (fig. 27), que confirman lo dicho por los historiadores. Debemos advertir que en aquella época Cuzco era el santuario nacional, donde además de trescientos templos menores, se alzaba uno grande y suntuoso, dedicado al Sol, al que estaban adscritos cuatro mil sacerdotes; por esto todos los caminos del país convergían á dicha capital. Actualmente, el Perú, como Méjico y en general todos los Estados de la América Meridional y Central, se hallan muy mal dotados de caminos.

En los Estados más poblados de la Unión norteamericana, así como en el Canadá, se echan de menos las grandes carreteras nacionales ó de primer orden, como las francesas y alemanas; constituyendo la red de vías ordinarias lo que llamaríamos carreteras de segundo orden y caminos vecinales, los cuales, generalmente hablando, tampoco brillan por sus buenas condiciones. Semejante estado de cosas se debe, en primer lugar, á la abundancia de ríos y lagos navegables que motivó muy pronto el desarrollo de la navegación interior y la construcción de numerosos canales, como diremos más adelante; y después, á la rapidez con que se extendieron y multiplicaron las vías férreas. En efecto: los angloamericanos tienen, digámoslo así, el vapor en la sangre, siendo su preocupación constante la de ir adelante, ganando tiempo; y siempre que esto se pueda conseguir abriendo paso á la locomotora, el ferrocarril se construye sin reparar en gastos ni distancias. Esto explica la indiferencia con que en los Estados Unidos se miran los caminos ordinarios, y la actividad prodigiosa desplegada en la construcción de las grandes vías férreas que enlazan la California y demás Estados del Pacífico, con los del Centro y del Este. Es verdad que antes, y más especialmente desde el descubrimiento de los ricos depósitos auríferos en California, afluían muchas gentes á esta apartada región, siguiendo dos grandes vías naturales, que la mano del hombre mejoró ó allanó en parte: tales eran, de un lado, la vía del Mediodía, que, partiendo de San Antonio, en el Estado de Texas, se dirigía por la frontera septentrional de Méjico, cruzaba el río Colorado y remontaba la cuenca del San Joaquín, entre Sierra Nevada y la cordillera marítima, hasta Sacramento; y de otro, la gran vía central que arrancaba en San Luis sobre el Misisipí, seguía primero los ríos Missouri y Nebraska y atravesaba luego las montañas Roqueñas en la latitud del gran Lago Salado, dirigiéndose entonces hacia San Francisco. Pero aunque sobre este camino central se estableció un servicio regular de sillas de posta, mediante el que el viaje de San Luis á la capital de California podía hacerse en dieciocho días, la creciente importancia de los Estados del Oeste y la febril actividad de su población reclamaban medios de comuni-

cación más eficaces; y actualmente son cuatro, nada menos, las vías que atraviesan los Estados Unidos desde el Atlántico al Pacífico.

Los canadienses han seguido el ejemplo de dichos Estados, construyendo otro ferrocarril interoceánico, desde Montreal hasta el puerto de Nuevo Westminster, frente á la isla de Vancouver. Por lo demás, la falta relativa de caminos ordinarios en esta extensa región se hace menos sensible, merced á las facilidades que ofrecen sus inmensas llanuras nevadas y sus numerosos ríos y lagos helados para la circulación de trineos, arrastrados por caballerías ó impulsados, mediante velas, por el viento.

Si, como dijimos más arriba, los angloamericanos tienen el vapor en la sangre y se guían por el precepto de que el tiempo es oro, hay, en cambio, otras razas mucho menos civilizadas que, si bien movidas por la poderosa palanca del lucro, no comprenden aún el valor del tiempo, y siguen traficando por los caminos que desde tiempo inmemorial les viene señalando la Naturaleza, y que no piensan siquiera en mejorar. Tal sucede en todo el continente africano, gran parte del interior de Asia y en las Pampas de la América Meridional; regiones en que las gentes dedicadas al comercio se reúnen, formando caravanas, que pasan de un mercado á otro, recorriendo lentamente desdobladados inmensos, sin más guía que el rastro de expediciones anteriores. Aparte del interés comercial, motiva este modo de viajar en compañía la necesidad del auxilio mutuo; pues tanto en Africa como en Asia las tierras que suelen atravesar dichos mercaderes albergan muchos bandidos, distinguiéndose en este concepto los turcomanos del Turquestán y los tuaregs del Sahara. A medida que extienda sus conquistas la civilización y se construyan buenos caminos, el comercio de caravanas irá desapareciendo; pero en determinadas regiones subsistirá todavía por mucho tiempo, como, por ejemplo, en la mitad septentrional del Africa, donde las caravanas que pasan de Sudán á Túnez y Trípoli, siguen aún las mismas vías que las que llevaban esclavos, oro y marfil á la antigua Cartago hace más de dos mil quinientos años.

En un mapa que señala las diversas rutas de las caravanas africanas, aparecen ciertas regiones del continente como cubiertas por telarañas. Desde los grandes centros de tráfico del Sudán extiéndense esos caminos naturales á través de los desiertos, hacia diferentes puntos de las costas donde los europeos tienen establecidas sus factorías, y aguardan sus buques los productos indígenas. Por estas vías penetró antiguamente la civilización mahometana en el interior; hace mucho tiempo que en las regiones inmediatamente al Sur del inmenso desierto del Sahara se fijaron, una tras otra, diferentes tribus nómadas árabes, dedicándose al comercio, erigiendo sus mezquitas y propagando las enseñanzas del Profeta. Pero por mucho que se desarrollara el comercio de caravanas en épocas anteriores, recibió su impulso más considerable desde que los pueblos del interior entraron en relaciones con los europeos, y más

especialmente desde que Argelia y los países del Senegal cayeron en poder de los franceses.

Las vías de caravanas del Norte de Africa, es decir, las que se extienden desde el Sudán hacia las costas septentrionales, tienen por puntos de partida Sokoto y Kano en los Estados Fellata, Kuka en Bornu, Wara en Wadai, Kobeh en Darfur y El-Obeid en Kordofán; otros centros que constituyen estaciones intermedias y donde convergen las vías secundarias, son: Timbuctu sobre el río Níger; Ghadames, Ghat y Mursuk, en el Fessan; los oasis de Aghades y Air, Siut y Chartum sobre el Nilo. Las grandes vías terminan al Norte en Mogadór (Marruecos), en la costa del Atlántico; en Trípoli y Alejandría, en la costa del Mediterráneo; y en Suakin y Koser, en el Mar Rojo.

Desde Fez, Marruecos, Tafilet y Tarudant, por ejemplo, salen cada año para el Sudán tres grandes caravanas y otras varias pequeñas, componiéndose aquéllas, á veces, de 500 á 1.000 dromedarios cargados, con el personal correspondiente. Al llegar al desierto se dividen generalmente en secciones, que emprenden la marcha á cierta distancia una tras otra, porque de ir todos á un tiempo, no encontrarían bastante agua en las escasas fuentes del trayecto. Los géneros que suelen llevar al interior son paños ingleses, telas de sedá, lana y algodón de Fez, cuentas de vidrio de Venecia y Bohemia, objetos de coral de Italia, clavos de especia, azúcar, tabaco, armas de fuego, espejos y quincallería alemanas, y hasta cajitas de madera pintada procedentes del Tirol.

Pero hay que contar con los rapaces tuaregs, que no sólo poseen los mejores oasis en el desierto, donde se encuentran las fuentes, sino que pueden llamarse los dueños de los caminos, y que, montados sobre sus *maheris*, ó dromedarios de carrera, dominan aquellos inmensos despoblados. En su mano está el fomentar ó paralizar el comercio; toda caravana se halla en su poder; tienen dromedarios de alquiler á disposición de los comerciantes, y mediante la retribución consiguiente les sirven también de escolta; pero ¡desdichado aquel que, sin ser muy poderoso, se atreve, contra la voluntad de estos bárbaros, á pisar semejantes caminos! Aun contando con los tuaregs, puede llevarse la vida vendida; como sucedió el año 1869 á la célebre viajera holandesa Alexandrina Tinne, la cual, á pesar de la poderosa comitiva que le acompañaba y de caminar bajo la escolta de dichos bandidos, fué asesinada por ellos en medio del desierto, codiciosos de los ricos presentes que llevaba para el sultán de Bornu. Además, en aquellas regiones abrasadas por el sol, las caravanas corren riesgo de carecer á lo mejor de agua potable, sufriendo las personas y los animales las angustias de la sed; y se hallan también expuestas á violentos huracanes que, barriendo el desierto, levantan y llevan por delante densas nubes de polvo y arena: contra este terrible fenómeno la única defensa que tiene el hombre es el dromedario, que, movido por el instinto, se tien-

de en el suelo, permitiendo que su amo se esconda en parte debajo de él.

La fuente más lucrativa del comercio en el Sudán la constituía antes la trata de esclavos: los pobres negros se trasladaban sobre sus propias piernas y servían además de bestias de carga; pero por fortuna la trata se va haciendo cada vez más difícil en la parte septentrional de Africa, y acabará por cesar del todo. La falta de esclavos traerá consigo, sin duda, una decadencia en el comercio de caravanas; pues aunque el oro, el marfil, las gomas, plumas de avestruz y otros productos africanos son desde luego géneros de valor, no bastan por sí solos para sostener un tráfico continuo y provechoso; y aun cuando se iniciara en el Sudán el cultivo en grande del algodón, el transporte de materia bruta tan voluminosa por medio del dromedario, y á distancias de dos á tres mil kilómetros, como las que separan, por ejemplo, á Kano de Mogador y á Wara de Trípoli, resultaría demasiado costoso. Por esto el comercio del interior tendrá que buscar salidas más económicas por el valle del Nilo, la cuenca del Senegal y la costa de la Guinea superior; pues no es verosímil que llegue á realizarse en mucho tiempo el proyecto de los franceses de construir una vía férrea desde Argelia á través del Sahara, ni mucho menos el que tenía por objeto convertir las partes más bajas de dicho desierto en un mar interior, comunicándolas por medio de un canal con el Mediterráneo.

Lo mismo que en el Norte, el tráfico de las regiones oriental y meridional de África se verifica también por medio de caravanas. Al Este, la isla de Zanzíbar es el punto de partida de las grandes expediciones, que penetran en el interior hasta los inmensos lagos que constituyen las fuentes del Nilo. Pero en esta región hace el hombre las veces de bestia de carga, llevando los géneros empaquetados sobre la cabeza; pues allí no se conoce el dromedario, y según afirman los indígenas, los bueyes y caballos no resisten la picadura ponzoñosa de una especie de mosca que llaman *tsetsé*, insecto que respeta al hombre, la cabra y la oveja; en esto parece que hay exageración, siendo más bien una enfermedad contagiosa la que mata á aquellos animales; pero de cualquier modo, y en vista de la carencia de bestias de carga convenientes, amén de otros medios fuera del alcance de los africanos, el tráfico se hace en pésimas condiciones, siendo mucho más difícil dirigir una caravana compuesta de cien negros testarudos, que una de cien dromedarios. En la parte meridional del continente, ó sea la región del Cabo, el buey hace las veces del dromedario y del negro; combinándose los servicios de éste con los diversos animales de carga en la costa occidental, donde el tráfico se halla en manos de los europeos. Pero tanto aquí como en la costa oriental, se prepara actualmente una verdadera revolución en las condiciones del tráfico africano: nuevas colonias europeas se van fundando; barcos de vapor recorren ya algunos de los grandes ríos, como el Nilo, el Congo y el Zambesi; una sociedad alemana está en vías de iniciar la navegación á vapor en el inmenso lago Tanganika, y ya se dis-

cuten proyectos de vías férreas que han de poner dichas costas en comunicación con el interior, facilitando la introducción y extracción de productos.



Fig. 28.—Caravana sorprendida por una tormenta de arena en un desierto del Asia.

En la parte central del Asia se verifica también el tráfico por medio de caravanas, aunque no tienen hoy tanto desarrollo como en Africa. Prescindiendo de otras vías menos importantes, las tres principales se extienden desde Orenburgo, en la vertiente Sur de los Urales, hasta Buckhara, en el Turques-



Caravana de trineos en la Siberia oriental.

tán; desde Semipolatinsk, en la Siberia occidental, hasta Kuldscha, cerca de la frontera mogólica; y desde Kiachta, en la Transbaikalia, á través de la Mongolia, hasta Pekín, la capital de China. El gran centro para el tráfico interior en la parte occidental del continente, es Buckhara, que ha caído ya en poder de los rusos. Las caravanas asiáticas que emplean camellos y burros, también tienen que atravesar inmensos desiertos, hallándose expuestas á los mismos peligros que en el Sahara, incluso los huracanes, que amenazan á veces con dejar sepultados á los viajeros debajo de la arena que levantan, según muestra la fig. 28.

MEDIOS ORDINARIOS DE TRANSPORTE

Antes de que el hombre aplicara el vapor al transporte de personas y mercancías, tuvo que valerse de diversos medios, relativamente imperfectos; pues aparte de las corrientes de agua naturales y la fuerza del viento aplicado á la navegación, por medio de velas, sólo pudo aprovechar la fuerza de diferentes animales, que, andando el tiempo, vino á sustituir, en parte, el medio, aún más primitivo, que le ofrecían sus propios músculos. Todavía hoy, en comarcas determinadas, aun en algunas donde son conocidos el carro y las bestias de carga, se halla muy en boga, y es á veces imprescindible, el transporte de géneros por el hombre mismo. En el Oriente, que sólo de un modo gradual va despertando de su letargo tradicional, desempeña el hombre un papel importante en la cuestión del transporte de mercancías; en las calles de Constantinopla, por ejemplo, llama continuamente la atención del extranjero la voz de "¡guarda, guarda!"; y apenas, obedeciendo á un impulso natural, se ha apartado del centro de aquellas vías estrechas, cuando ve llegar á paso de carga una tropa de hombres fornidos, con el pecho al aire y los brazos desnudos, llevando en sus hombros grandes pacas ó cajas. Estos son los *hammales* de la ciudad, generalmente turcos ó armenios del Asia Menor, que constituyen en dicha población un gremio especial, compuesto de 4.000 á 5.000 individuos; su jefe se llama *hammalbaschi*, y en ese país desmoralizado es proverbial la honradez de esas gentes, de modo que se puede tener confianza entera en ellos.

Como medio de transporte, es indispensable el hombre en la zona central de Africa. El negro, físicamente tan desarrollado, lleva con gran facilidad sobre su cabeza ó sus hombros cargas considerables. En Angola y Benguela donde intentaron en vano los portugueses, por razones climatológicas, el empleo de mulos, caballos y bueyes, el "correador," negro hace las veces de animal de carga, pudiendo recorrer diariamente de siete á ocho leguas con un peso de 40 á 45 kilogramos sobre los hombros. En aquellas regiones se com-

ponen las caravanas con frecuencia de miles de esos *correadores*, cuyos servicios son imprescindibles para el transporte del arroz, los cuernos de rinocer-



FIG. 29.—Medios de transport: en la provincia de Yunnan (China).

ronte, la cera, los artículos de algodón y demás objetos del comercio. El mismo importante papel desempeña en la costa oriental de Africa el *pagasi*, que también es de oficio un porteador negro, sin el cual, y por razones expuestas

anteriormente, no sería posible el comercio con el interior y hubieran sido irrealizables los viajes de Stanley y otros exploradores.

Antes de su descubrimiento por los europeos, no conocían los americanos más bestia de carga que el débil llama, que suele considerarse como guanaco domesticado, y sólo se empleaba en el Perú. Tanto más debe sorprendernos el desarrollo del tráfico en el antiguo Méjico, pues aquellos comerciantes recorrían todo el país, empleando hombres para el transporté de sus géneros. Todavía hoy el "carguero," se encuentra en muchas partes de los Andes; y por aquellas alturas cubiertas de nieve compite con el mulo llevando pesadas cargas sobre los hombros. Algunas tribus indígenas, como, por ejemplo, los jumbos del Ecuador, ganan su sustento casi exclusivamente transportando géneros, y lo propio sucede en algunas partes de China (véase fig. 29).

Animales.—Son contadas las especies animales que utiliza el hombre como bestias de carga ó tiro, y varía mucho su fuerza y el efecto mecánico que con ella se obtiene. El perro de los esquimales, enganchado á un trineo ligero, arrastra por el hielo ó la nieve helada una carga de 80 kilogramos, recorriendo una legua (5 kilómetros) en 18 minutos; un caballo de tiro arrastra sin dificultad, por un buen camino, una carga de 1.000 kilogramos, andando á razón de 4 kilómetros por hora. En la India la carga de un burro es, por término medio, de 25 kilogramos, mientras que el buey lleva 100, el camello 200 y el elefante 400 cuando menos; pero este último cuesta diez veces más que el camello, y los gastos de su manutención son ocho veces mayores; en cambio el elefante vive mucho tiempo, prestándose á faenas para las cuales no sirve el camello.

Como indicamos más arriba, la América Central y Méjico no conocían bestia de carga alguna antes de la llegada de los europeos; y, sin embargo, se desarrolló en aquellas regiones una civilización notable, construyéndose grandes ciudades y monumentos sin la ayuda del hierro. En la América Meridional, ó, mejor dicho, en la región de los Andes, tenían los Incas á su disposición el llama, que lleva, á lo sumo, una carga de 50 kilogramos y no resiste, por regla general, más de 30 á 35. Este animal se utiliza todavía en las altiplanuras de los Andes, especialmente en Bolivia; pero en las regiones más bajas y templadas le ha sustituido hace tiempo el mulo; pues si bien, aun en las alturas más desapacibles, el llama no necesita de albergue y su manutención no supone gastos, tampoco puede andar más de cinco á seis leguas en un día con la carga acuestas.

Sus parientes, digámoslo así, del viejo mundo, ó sean el camello y el dromedario, prestan servicios mucho más considerables en comarcas secas ó áridas; en regiones tropicales y húmedas no son utilizables, de modo que su empleo se halla limitado á países determinados. En la parte oriental del interior de Asia, especialmente en Mongolia, el camello, que se distingue del

dromedario en que tiene dos jibas, es el animal de carga más en boga; se conduce allí por medio de un cordel que atraviesa el cartílago divisor de las narices, y sus jibas se cubren con gruesas piezas de fieltro, para que no le moleste la carga. El camello mogólico no es tan fuerte como pudiera creerse en vista de su gran alzada, y no sirve como animal de tiro. Toda su fuerza está en el lomo. Con una carga de 300 kilogramos anda diariamente diez



FIG. 30.—Camellos mogólicos pasando el río Tolla.

leguas, aunque con paso muy mesurado; pero aunque inestimable en el desierto, se muestra muy tímido en vista del agua, y cuesta no poco trabajo hacerle pasar un río (fig. 30).

El dromedario, que sólo tiene una jiba, y se llama por los árabes "buque del desierto", predomina como bestia de carga en una extensión mucho más considerable que el camello, pues se encuentra desde el Senegal, por toda la mitad septentrional del Africa, por Arabia y Asia Menor, hasta Persia y el Afghanistan. Se crían numerosas variedades del dromedario, distinguiéndose más especialmente la que procede de los confines del Sudán, por su extraordinaria resistencia contra el hambre, la sed y la fatiga, pudiendo sostenerse tres

días seguidos sin pienso, y hasta siete sin beber agua. Del dromedario de carga, que puede transportar un peso máximo de 400 kilogramos, se diferencia el de carrera ó *maherri*, montados en el cual recorren el Sahara los bandidos tuaregs. El dromedario se ha aclimatado como animal de carga en las regiones áridas de Australia, y los ensayos hechos han demostrado que también puede utilizarse en las inmensas sabanas ó llanuras cálidas de la América septentrional.

Así como los desiertos africanos y asiáticos fueron dotados por la Naturaleza con el dromedario y el camello, del mismo modo recibieron las heladas soledades del Norte el rengífero, que presta iguales servicios á los lapones, samoyedos, yacutas y tungusios, que el "buque del desierto," á los beduínos, y se muestra tan frugal como éste, alimentándose con líquenes, que tiene que buscar muchas veces debajo de la nieve. El rengífero es la única especie de la familia de los ciervos que el hombre ha domesticado; pero mientras el camello y el dromedario sólo se conocen en estado de domesticación, el rengífero se halla también en estado silvestre. En la América del Norte, donde recibe el nombre de *caribou*, se encuentra desde la costa del Labrador hasta la isla de Melville, en el mar Glacial, y en Asia y Europa, desde las montañas de Mongolia, en la cuenca del Amur, hasta Nueva Zembla y Spitzbergen, donde goza completamente de su libertad silvestre. Para los pueblos nómadas arriba nombrados, el rengífero es tan indispensable, que no se concibe que pudieran vivir sin él: transporta sus tiendas y enseres domésticos y arrastra sus trineos cuando mudan de un lugar á otro; pues si bien no puede soportar cargas pesadas á consecuencia de la debilidad de su lomo, se deja enganchar y guiar, y puede recorrer sobre la nieve hasta 15 kilómetros por hora; su leche y su carne constituyen los alimentos principales de aquellas gentes; su piel les sirve de abrigo, no sólo en la confección de vestidos, sino también para cubrir las tiendas, y apenas hay parte alguna de su cuerpo que no se aproveche de un modo ó de otro.

El perro compete con el rengífero, como animal de tiro, en las regiones heladas, particularmente en la Siberia oriental, en torno del mar de Ochotsk, y en el Kamschatka y en la parte ártica de América. La casta siberica se parece al lobo, siendo fuerte, resistente, ligera, pero también alegre y mansa. Desde la primavera hasta el otoño, es decir, cuando la falta de nieve impide el empleo del trineo, se dejan estos perros en libertad, sin que nadie se ocupe de ellos; cogen con gran habilidad en los arroyos los peces que les sirven de alimento, siendo de advertir que durante el invierno no se les da de comer más que pescado; y cuando el hombre los necesita para el trabajo, acuden á su llamamiento. Por regla general, se enganchan á cada trineo (véase la lámina VII), cinco perros, que son capaces de arrastrar por la nieve tres personas y 30 kilogramos de efectos; con una carga poco pesada, semejante tiro puede

recorrer al día de 30 á 45 kilómetros por un camino malo y en nieve profunda; mientras que siendo bueno el camino recorre de 90 á 140 kilómetros. Por lo demás, estos viajes no carecen de inconvenientes y hasta de peligros. Los perros se adiestran temprano para este servicio especial de un modo particular; poco después de nacidos, se colocan, juntos con la madre, en un hoyo profundo, de modo que no puedan ver ni personas ni animales; cuando no necesitan de su madre, se llevan á otro hoyo, dejándolos en él hasta que se han desarrollado; entonces, es decir, al cabo de medio año, se enganchan en los trineos con otros perros amaestrados, haciéndoles correr un poco y luego encerrándolos nuevamente en el hoyo; y esta lección se repite diariamente hasta que se acostumbran al tiro y pueden hacer largos viajes. Los esquimales, en las regiones árticas de la América del Norte, se sirven exclusivamente, en sus viajes ó expediciones de caza, de un perro mucho mayor y más robusto que el de los kamchadales; y también en las partes septentrionales del territorio de la bahía de Hudson el perro se emplea durante el invierno como animal de transporte, al mismo tiempo que el caballo.

El buey se utilizaba ya en los tiempos más antiguos, y por los pueblos más diversos, como bestia de carga, y algunos le tributaban la mayor veneración. Los egipcios dedicaban templos al toro *Apis*; los indios consideran más criminal matar una vaca que privar de la vida á una persona; y también los chinos y japoneses respetan mucho á estos animales. En Oriente se emplea generalmente el buey ó el búfalo como animal de tiro, mientras que el caballo sirve para montar. En el Mediodía de Africa se emplea el buey hasta donde en el interior del país lo permite el *tsetse*, esa mosca temible que mencionamos más arriba; y constituye asimismo el principal medio de transporte en las Pampas y los llanos de la América meridional. En Australia, Filipinas y otras islas del Pacífico, se ha introducido también desde Europa, donde se conocía ya en tiempos prehistóricos, y por do quier se encuentra hoy uncido al arado, desde los 60° de latitud Norte. Al lado del buey común se emplea en Italia el búfalo, y en las elevadas regiones del interior de Asia, se utiliza mucho como bestia de carga el llamado *yack*, así como para montar, facilitando el tráfico en los llanos fríos, donde no puede servir el camello.

A pesar de la fuerza tan considerable que le distingue, el elefante es inferior, como bestia de carga, á otros animales. Se encuentra amansado en todas partes de la India, así como en Birma, Siam, Cambogia, el Tonkin, Ceilán y Sumatra; pero aunque los romanos y cartagineses amansaron y emplearon la especie africana para los usos de la guerra, los negros de este continente nunca han aprendido á domesticar tan útil cuanto inteligente animal, y sólo se ocupan en matarlo para obtener sus colmillos y dientes, que dan el marfil. Uno de los inconvenientes que ofrece el elefante es lo mucho que come, razón por la cual no se emplea como bestia de carga allí donde el forraje es caro y don-

de se dispone de camellos, bueyes ó caballos. Tampoco resiste tanto la fatiga como pudiera creerse; pues si bien puede caminar á razón de legua y media por hora, no puede andar seguidamente más de 15 á 20 kilómetros. Es superior al camello en que puede utilizarse en la estación de las lluvias, así como en parajes húmedos é inundados; náda muy bien aún en fuertes corrientes, y se presta, por lo tanto, á pasar ríos tan anchos y caudalosos como el Ganges y el Bramaputra. Para montar, es incómodo el elefante, y para el tiro sólo se emplea en la isla de Ceilán, donde se engancha al arado. Los ingleses lo utilizan todavía en la India para los usos de la guerra, y en su campaña contra Abisinia, el año 1868, les prestó señalados servicios para el transporte de cañones por aquellas montañas; pues á pesar de su volumen y peso, el elefante sube fácilmente las cuestas.

Como animales de carga, la cabra y la oveja tienen poca importancia; pero en el Cachemir y el Tibet se crían razas especiales que, cargadas con lana, chales y frutas, traspasan los puertos más elevados y fríos del Himalaya, formando caravanas de 500 á 600 cabezas; la carga que lleva cada animal pesa de diez á quince kilogramos.

El verdadero héroe del trabajo entre los animales, es el caballo, que se emplea para la carga ó el tiro en las partes más diversas del Globo. Tenemos en Europa caballos pesados y vigorosos, que arrastran una carga tres veces mayor de la que puede llevar el elefante; y también caballos de carrera casi tan veloces como la gacela. Como animal de carga, se emplea el caballo principalmente en los parajes de la Siberia oriental donde, durante el verano, la falta de nieve impide el uso del perro y del renjífero; los yacutas, por ejemplo, le echan cargas de 100 á 150 kilogramos, y forman reatas, uniendo dos ó más caballos para que caminen en fila uno tras otro. En Islandia, donde no hay caminos ni carros, el caballo de raza pequeña es el único animal que se emplea para el transporte.

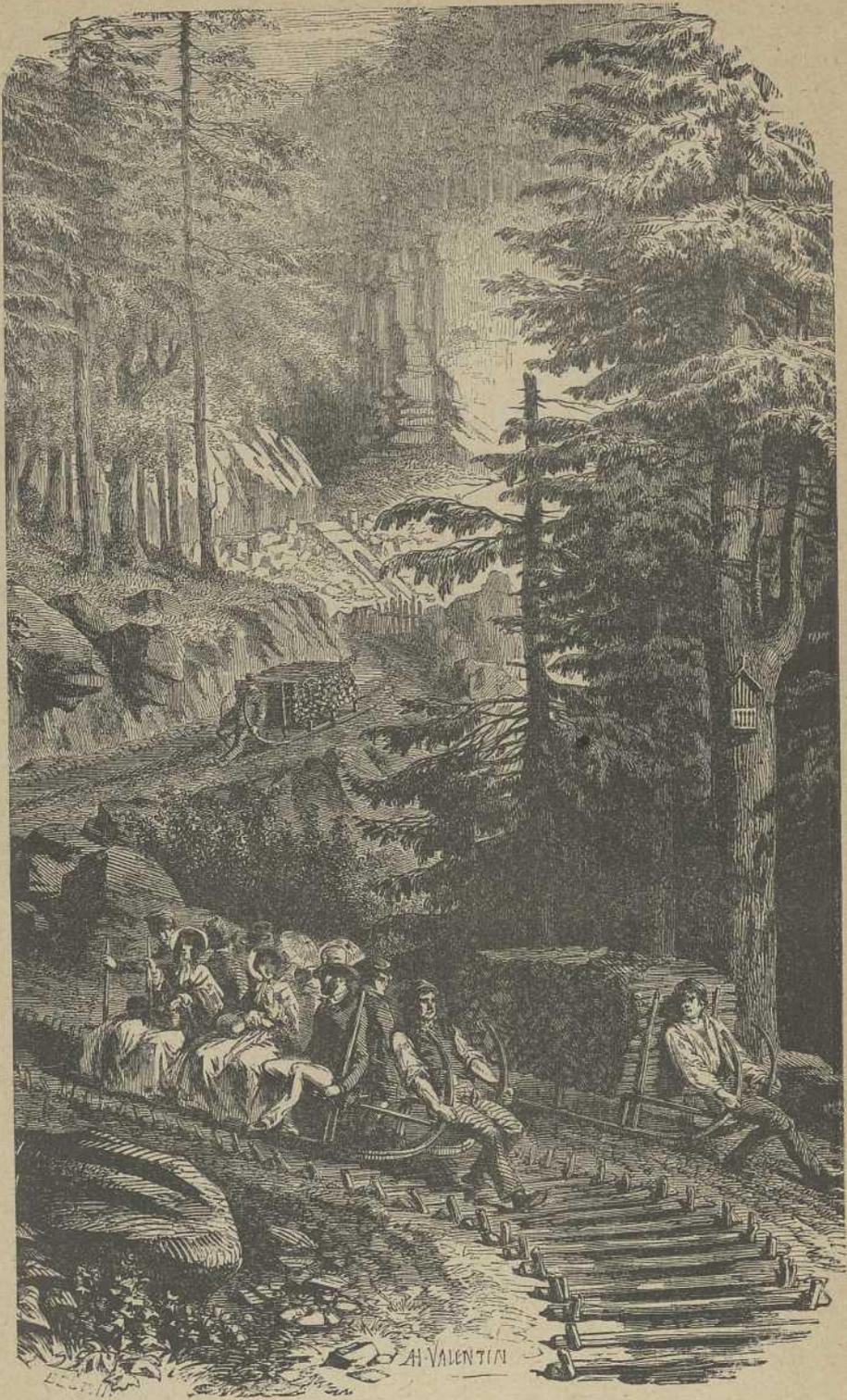
En las repúblicas de la América Central y Meridional, donde los caminos son malos y sólo se usa excepcionalmente el carro, el animal de carga principal es el mulo, que lleva de 150 á 175 kilogramos, pudiendo recorrer con ellos unos 30 kilómetros diarios. El tráfico en los Andes del Perú, Ecuador y Bolivia sería inconcebible sin este animal, que allí se ha acostumbrado al clima frío y desapacible, mientras que no resiste bien el clima del Norte de Europa. En nuestro continente se emplea el mulo principalmente en España, Portugal y el Mediodía de Francia.

El burro, por último, presta sus servicios como animal de carga en el Mediodía de Europa, la costa septentrional de Africa, en todo el Oriente, y también en las elevadas montañas del Tibet y parajes donde no puede vivir el yack. Se ensaya, además, su aclimatación en la colonia del Cabo de Buena Esperanza.

Artefactos.—La transición entre el transporte á lomo y el que se funda en el empleo del carro, la constituye el sistema de llevar efectos á rastra, esto es, colocándolos sobre una narria, que arrastran hombres ó animales. El empleo de la narria ó del trineo es, en efecto, sumamente antiguo; no sólo en terrenos cubiertos de nieve ó hielo, donde tiene su mayor razón de ser, sino también en países donde la tierra nunca se reviste con semejante capa invernal. Los antiguos egipcios usaban narias para transportar los pesados monolitos que empleaban en la construcción de sus edificios, y aun hoy el único medio de transporte en la isla de Madera consiste en una narria, con largueros calzados de hierro, que arrastran uno ó más mulos. En muchas comarcas montañosas de Europa, donde el trineo constituye un medio ordinario de locomoción durante el invierno, se utiliza también en verano sobre la tierra desnuda, y aprovechando los declives para bajar las maderas del monte; nuestra lámina VIII muestra esta costumbre, tal como se practica en los Vosgos, donde suelen colocarse traviesas de madera en los caminos, para disminuir el roce. Como se ve, el hombre que conduce el trineo, en este caso, no tiene que arrastrarlo, sino, al contrario, impedir su descenso demasiado rápido, asiendo firmemente la parte anterior y echando hacia atrás todo el peso de su cuerpo. Esta aplicación del trineo es, sin embargo, excepcional; sólo se hace de él un uso extenso donde el terreno se halla cubierto de nieve ó hielo durante todo el año ó parte de él, y donde, por consiguiente, la rueda resulta ineficaz. En toda la zona septentrional del Globo, desde el cabo Norte en Escandinavia, á través de la Siberia y las regiones glaciales de América, hasta Groenlandia, el trineo es indispensable, constituyendo, en unión con los perros y el renjífero que lo arrastran, el medio principal de transporte, como indica nuestra lámina VII. En gran parte de la Rusia europea y del Norte y Centro de nuestro continente, se emplea el trineo por lo general durante el invierno, arrastrándolo el caballo con mucha facilidad sobre los caminos cubiertos de nieve.

Pero aparte de los casos en que este meteoro invernal hace más conveniente el uso de aquel artefacto, el carro es desde luego el medio de transporte más importante, ora rueda por un camino ordinario, ora marche sobre carriles de hierro. Un caballo de fuerza regular, que trabaja diariamente de ocho á diez horas, no puede llevar sobre el lomo más de 100 kilogramos; mientras que, enganchado á un carro de dos ruedas, puede arrastrar en igual tiempo y á la misma distancia una carga de 1.000 kilogramos, sin contar el peso del carro; es decir, que mediante la sencilla sustitución del lomo por dos ruedas, el mismo caballo es capaz de transportar una carga diez veces mayor.

Es imposible determinar dónde y cuándo se inventó el carro. Un antiguo mito griego nos enseña que Erecteo, hijo deforme de Minerva, mitad hombre y mitad dragón, lo inventó para tapar la parte inferior de su cuerpo; y que



Transporte por trineos en los Vosgos.

Júpiter experimentó tanto placer viéndolo á la carrera con sus caballos, que le señaló un puesto en la Vía Láctea ó camino de Santiago, donde constituye la constelación llamada Auriga ó el Cochero. Respecto del desarrollo histórico de tan útil invento, hemos hablado ya en el tomo VI de esta obra (véanse páginas 500 y siguientes), y á éste remitimos a nuestros lectores. Las mejoras introducidas para que el carro fuera capaz de transportar mayores cantidades de géneros, y de acomodarse mejor en él las personas, se realizaron muy gra-



FIG. 31.—Carro de las morlacas.

dualmente: la transición del carro de dos ruedas al de cuatro, el empleo de una cubierta, la aplicación de muelles sobre los ejes, amén de otras muchas modificaciones constructivas, tuvieron lugar en épocas muy distintas, con largos intervalos. El tosco carro que usan hoy los morlacas ó moro-va'acos de Istria y Dalmacia (véase la fig. 31), y se arrastra por bueyes, nos ofrece todavía la forma y construcción primitivas que penetraron en Europa desde el Asia, y de las que aún conservamos un recuerdo en las sencillas carretas de Sierra Segura, hechas enteramente de madera. Aunque en algunos países civilizados, donde las vías férreas tienen aún poco desarrollo, constituye hoy el carro ordinario el medio principal para el transporte de mercancías, en la mayor parte de Europa y de la América septentrional sólo desempeña un papel secundario,

cuya importancia irá disminuyendo todavía en la medida que se vayan extendiendo los llamados ferrocarriles económicos ó de vía estrecha.

Al español que haya tenido ocasión de recorrer alguna carretera en los países del Centro y Norte de Europa, le habrá llamado la atención, sin duda, la falta completa del clásico carro de dos ruedas de su "tierra,, arrastrado por la no menos clásica reata ó fila de mulos, viendo en su lugar carros muy sólidos de cuatro ruedas, tirados por dos ó cuatro poderosos caballos enganchados por pares, como muestra la fig. 32. Esta diferencia tan señalada es también



FIG. 32.—Carro de cuatro ruedas del Centro y Norte de Europa.

hija del progreso, siendo la consecuencia natural del rápido desarrollo del tráfico, que tuvo lugar en aquellos países desde principios de este siglo, pero que no se ha manifestado aún, en grado siquiera aproximado, en España. Durante mucho tiempo prevaleció también en el Centro y Norte de Europa el carro de dos ruedas, tirado por caballerías en una sola fila, porque respondía mejor al pésimo estado de los caminos, y bastaba para las necesidades del tráfico de entonces. Mas cuando las exigencias de un tráfico cada vez más activo dieron lugar á la construcción de buenas carreteras, introdujéronse en el aparato de transporte las modificaciones consiguientes, entre ellas la sustitución del carro de dos ruedas por el de cuatro con lanza, que admite cargas mucho mayores, y es desde luego un artefacto más perfecto. En España, el desarrollo relativamente limitado del tráfico no reclama el empleo de semejantes carros,

mientras que las malas condiciones de la mayor parte de los caminos hacen preciso el antiguo carro de dos ruedas, con varas ó limoneras, y el modo de enganchar las caballerías en fila.

Como dijimos más arriba, en los países más adelantados de Europa y en la América del Norte, el carro propiamente dicho, aun en su construcción más perfecta, ha cedido ya su puesto, generalmente hablando, al carruaje ó vagón ferrocarrilero arrastrado por la locomotora, mediante el cual se transportan las mercancías mucho más rápida y baratamente, y con mayor seguridad. Este cambio de sistema ha sido de mucha trascendencia desde el punto de vista económico. En Inglaterra, por ejemplo, donde primero se inició, los gastos de transporte en carros desde Londres á Leeds se elevaban hace cien años á 13 libras esterlinas por tonelada, lo que equivale á 1,35 pesetas por tonelada y milla (1.609 metros); y entre Liverpool y Manchester ascendían á 1,50 pesetas por tonelada y milla. Géneros pesados, como el carbón mineral y el hierro, sólo podían transportarse con ventaja por mar; de modo que algunos de los distritos más ricos del país, situados en condiciones desfavorables, permanecían improductivos. Actualmente, y por más que las tarifas de los ferrocarriles ingleses no son precisamente las más módicas, los carbones se transportan por menos de 10 céntimos de peseta por tonelada y milla; los metales y piedras por 20 á 25 céntimos, y los géneros que antes costaban de 1,35 á 1,50 pesetas, por 30 ó 40 céntimos. En Alemania, donde las condiciones de transporte por ferrocarril son, en general, más ventajosas para el público que en Inglaterra, los gastos sobre el carbón mineral, por ejemplo, sólo se elevan á 0,016, esto es, dieciséis milésimas de peseta por 100 kilogramos y cada milla alemana (7,5 kilómetros), ó, lo que es lo mismo, un poquito más de dos céntimos por tonelada y kilómetro.

La contribución más onerosa que gravita sobre un país y su industria, es la del transporte: crece en proporciones geométricas, cuando aumenta la distancia en proporciones aritméticas; de modo que el trigo, por ejemplo, cuyo precio corriente sea, supongamos, el de 75 pesetas, no tiene valor alguno á una distancia de 900 kilómetros, tratándose de caminos ordinarios, porque los gastos de transporte equivalen á dicho precio. Mediante el ferrocarril se reducen estos gastos próximamente á la décima parte del precio, ó sea á 7,5 pesetas en el caso supuesto; de suerte que quedan 67,5 pesetas para el labrador, cantidad que representa la economía alcanzada con la construcción de la vía férrea.

La ganancia resulta naturalmente tanto mayor, cuanto más módica es la tarifa del transporte; y de ahí la tendencia que se va señalando en los países más adelantados, á rebajar más y más las tarifas ferrocarrileras; si bien no faltan gentes que se oponen á semejante rebaja, considerando los portes excesivos como un medio excelente de proteger las industrias locales.



NAVEGACIÓN INTERIOR

RÍOS, LAGOS Y CANALES

Ríos y lagos.—Importancia y desarrollo de la navegación fluvial en los diferentes países de Europa y en los otros continentes del globo.—*Canales.*—Empleo de estas vías de agua artificiales en la Antigüedad y en los tiempos modernos.—Relación acerca del desarrollo de las grandes redes de canales en Holanda, Francia, Inglaterra, Alemania, Suecia, los Estados Unidos, etc., con noticias sobre los canales marítimos de Schleswig-Holstein y del istmo de Corinto.

RÍOS Y LAGOS

LOS ríos navegables constituyen las vías de comunicación más importantes, puesto que son las que menos gastos de entretenimiento suponen, y permiten el empleo de sencillos medios de transporte, cuyo arrastre reclama mucha menos fuerza que los necesarios en las carreteras y vías férreas.

El valor de semejantes vías naturales no pasó inadvertido en la Antigüedad, y la navegación fluvial, es decir, por ríos y lagos, alcanzó un desarrollo considerable en China, Egipto y el Imperio romano, ampliándose en ciertos casos con la construcción de canales. Durante la Edad Media prestaron más especialmente su atención á tan importante asunto los holandeses y las Repú-

blicas italianas; y en los tiempos modernos la navegación fluvial se ha fomentado principalmente en Francia, Inglaterra, los Estados Unidos y los países alemanes. La configuración orográfica de nuestra península, merced á la cual, y exceptuando Suiza, España es el país más montañoso y más quebrado de Europa, sólo consiente la navegación en una extensión muy limitada del curso de los ríos Ebro, Guadalquivir, Guadiana, Tajo, Duero y Miño, principalmente cerca de su desembocadura en el mar; y como además la escasez general de arbolado aumenta en extremo la sequedad del territorio y contribuye á la irregularidad y violencia de los meteoros acuosos, el caudal de nuestros ríos resulta sumamente inconstante. Un extranjero nos preguntaba cuáles eran las cosas más dignas de verse en España. "Tenéis, le replicamos, la Alhambra, la Giralda, las catedrales de Toledo, Burgos, León, etc., el Escorial, el Museo de Pinturas y los toros; pero si queréis ver la octava maravilla, id á Málaga y contemplad el Guadalhorce, un río cuyas aguas, tumultuosas en la temporada de lluvias, arrastran cada invierno dos ó tres casas, pero cuyo lecho arenoso se convierte en un camino y se riega con carros durante la mayor parte del año para sentar el polvo insufrible que de él se levanta.,,

Las 27.000 corrientes de agua correspondientes al sistema hidrográfico de Francia, forman 174 ríos, de los cuales 81 son practicables para balsas y 53 navegables para barcos en una extensión total de 11.600 kilómetros. Aunque su curso inferior no está libre de bancos de arena, y su curso medio se distingue por la rapidez de la corriente, el Ródano es navegable para barcos de vela y vapor hasta Seyssel, en Saboya (unos 70 kilómetros de Ginebra), y para buques marítimos hasta Beaucaire (unos 10 kilómetros desde el Mediterráneo). El Garona, que nace en nuestro valle de Arán (Pirineos), es practicable para balsas desde que entra en territorio francés, y para barcos de vela y vapor en los últimos 400 kilómetros de su curso; subiendo los buques de mayor porte, con la ayuda de la marea, hasta Burdeos, donde el río tiene unos mil metros de ancho, formando un excelente puerto. Más abajo constituye con la Dordoña la hermosa ría llamada Gironda, de 48 kilómetros de largo y 4 á 13 de ancho; y con dicho afluente y otros siete principales, ofrece nada menos de 2.370 kilómetros de vías navegables. El Loira, que, cual gigantesca arteria pone el corazón de Francia en comunicación con el Atlántico, es practicable para balsas en una extensión de 48 kilómetros de su curso superior; desde Noirie hasta Nantes (775 kilómetros) es navegable para barcos, y desde dicha ciudad hasta el mar (otros 50 kilómetros) admite buques marítimos; de modo que constituye por sí solo una vía natural de agua de 825 kilómetros de largo, á la que se agregan las secundarias de sus trece afluentes navegables. El Sena, por último (para sólo citar los principales), es navegable desde cerca de Troyes hasta su desembocadura, ó sea en una extensión

de 656 kilómetros, ensanchándose su cauce en París hasta 265 metros, en Rouen hasta 700 y en Honfleur hasta 10 kilómetros; hasta Rouen pueden subir buques de vela de 500 toneladas y vapores de 800. El Sena recibe también ocho afluentes navegables, y, lo mismo que los ríos antes referidos, se halla en combinación con el hermoso sistema de canales franceses, de que nos ocuparemos más adelante.

Respecto de las islas Británicas, la navegación de sus ríos, relativamente modestos, en un trayecto de más 4.000 kilómetros, se debe en gran parte á la industria y el espíritu emprendedor de los habitantes, que han creado además una red de canales poco menos extensa que la de Francia. El Támesis—el río más considerable de Inglaterra, con tener tan sólo un desarrollo de 350 kilómetros, es, desde el punto de vista comercial, la vía de agua más animada del globo entero. Desde Lechlade hasta el último puente de Londres, ó sea en una extensión de 260 kilómetros, merced á un sistema de esclusas, es practicable para barcos; pero desde dicho puente hasta su desembocadura aumenta considerablemente su anchura (de 400 metros á 8 kilómetros en Sheerness), mientras que su profundidad normal es de 3,6 á 4,3 metros; de modo que, ayudados por la marea, que sube de 4 á 7 metros cada doce horas, los buques mercantes y de guerra del mayor porte pueden subir hasta Deptford, los de 1.400 toneladas hasta Blackwall, y los de 300 hasta el referido puente de Londres.

El río Severn, el más importante de la costa occidental de Inglaterra, es navegable para barcos en una extensión de 275 kilómetros, siendo practicable los últimos 85, desde Gloucester hasta la desembocadura, para buques de 350 toneladas. Más al Norte, el Mersey, aparte de su combinación interior con la red de canales, es de suma importancia para el comercio de Liverpool, por su espaciosa ría, cuyas márgenes están pobladas de docks en una extensión de ocho kilómetros. En Irlanda, el río principal, ó sea el Shannon, es navegable en casi toda su extensión de 360 kilómetros, gracias á su canalización y esclusas; pero los buques marítimos no pueden pasar de Limerick, á 110 kilómetros de la desembocadura. Con ser muy dignos de estudio los ríos mencionados (amén de otros ingleses que la falta de espacio nos obliga á callar) por las obras ejecutadas en ellos para su mejor aprovechamiento, ninguno es comparable desde este punto de vista con el Clyde, el río principal de Escocia. A principios de este siglo sólo podían subir por él hasta Glasgow, esto es, hasta 32 kilómetros de la desembocadura, las embarcaciones más insignificantes; pero merced al dragado de su lecho en dicha extensión, y al ensanchamiento de su cauce hasta tres veces el ancho original en unos 10 kilómetros, obras que costaron á ese municipio la friolera de pesetas 52.500.000, tienen hoy cabida buques de siete metros de calado, y la prosperidad de la ciudad ha ido continuamente en aumento, creciendo la pobla-

ción desde 75.000 á más de 700.000 almas, y desarrollándose de una manera nunca soñada la construcción naval.

A pesar de que la Naturaleza ha dotado á Alemania con buen número de ríos extensos y caudalosos, la división política de este país ha sido en el fondo, y hasta una fecha reciente, la causa principal de que la navegación interior no se haya desarrollado, ni con mucho, en la medida de lo posible, y se halle todavía muy en zaga de la de otros países europeos. Es verdad que desde principios de este siglo algunos Estados alemanes hicieron esfuerzos por aprovechar sus vías de agua naturales, celebrando por la vía diplomática convenios ó tratados con arreglo á los cuales cada cual se comprometía á hacer practicable y entretener la parte de aquellas que le correspondía: la falta de unidad y sistema en la ejecución de las obras, la carencia en muchos casos de los fondos precisos y la estrechez de miras que preva'ecía casi siempre en los asuntos de interés general, hicieron más ó menos ilusorias semejantes tentativas. Por otra parte, las exigencias del fisco en tantos pequeños reinos, principados, gran-ducados y ducados independientes, contribuían también poderosamente á restringir, lejos de fomentar, la escasa navegación fluvial. Para sólo citar algunos ejemplos, existían en el curso bajo del Rhin, desde Strasburgo hasta la frontera holandesa, treinta aduanas ó estaciones fiscales, en cada una de las cuales los barqueros tenían que pagar ciertos derechos de tránsito, etc.; sobre el Main, entre Bamberg y Francfort, esto es, en una extensión de menos de 300 kilómetros, existían treinta y tres de semejantes establecimientos vejatorios; el Weser contaba con diecinueve, mientras que el Elba tenía nada menos de 35 de los mismos. Cierto que, gracias á la paz de Luneville (1801), entre la República francesa y Alemania, se declaró libre la navegación del Rhin; pero en otros ríos el tráfico quedó sujeto al pago de derechos á veces exorbitantes (desde Bohemia á Hamburgo, por el Elba, cada quintal de mercancía estaba recargado con un impuesto de tres pesetas), y el uso sólo se abolió definitivamente en 1870, en virtud de una ley de la Confederación alemana.

Aparte de las causas expuestas, los hielos constituyen un obstáculo insuperable para la navegación fluvial en el país de que tratamos; á tal punto, que ésta tiene que suspenderse á veces por completo durante el invierno; y como en otros tiempos (cual sucede todavía en España), la incuria de las gentes y los Gobiernos destrozó en gran parte las selvas, que tanto contribuyen á regularizar la caída y distribución de los meteoros acuosos, el caudal de los ríos alemanes sufre en las diferentes estaciones del año fluctuaciones de consideración, paralizándose su navegación á intervalos, ora en vista de las grandes crecidas, ora por la falta del agua necesaria. A remediar estos males tienden, de una parte la repoblacion activa y sistemática de los montes, y de otra las grandes obras de encauzamiento emprendidas en los ríos principales, y en-

caminadas á normalizar en lo posible su corriente; pero, como se comprende fácilmente, semejantes obras reclaman tiempo y grandes gastos; y puesto que en Alemania se empezaron tarde y mal, queda todavía muchísimo por hacer, aun prescindiendo de la construcción de canales propiamente dichos, que se halla también muy atrasada.

Los ríos navegables más importantes del Imperio alemán son el Memel, Pregel, Vístula y Oder, que desembocan en el Báltico; el Elba, Weser, Ems y

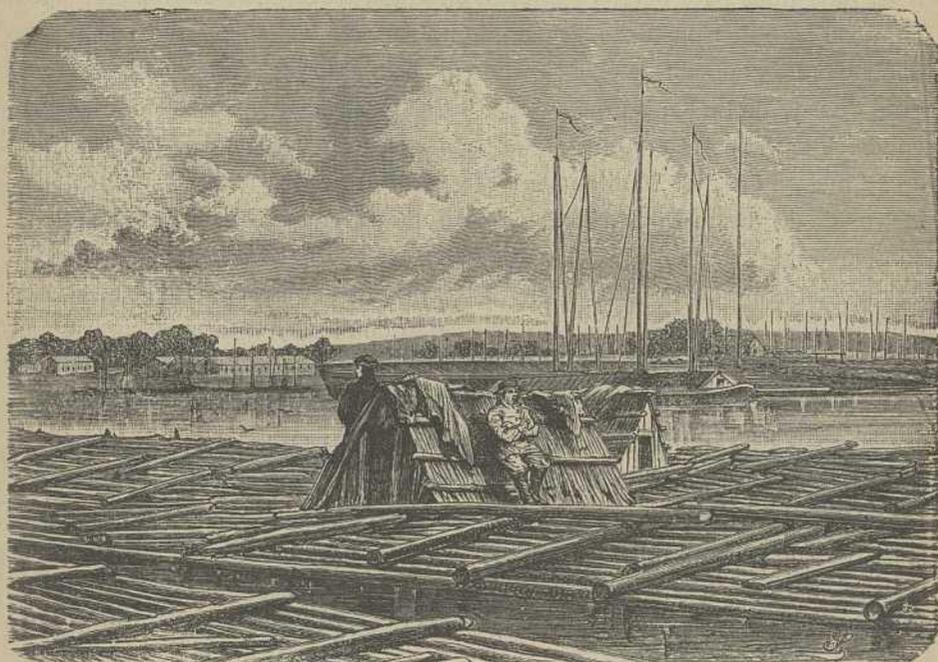


FIG. 33.—Balsas sobre el Vístula.

Rhin, que vierten sus aguas en el mar del Norte; y en la parte meridional, el curso superior del Danubio, cuyo potente río constituye la vía de agua principal del Imperio austro húngaro y otros países limítrofes, hasta su desembocadura en el mar Negro. Por lo que toca á Alemania, la extensión navegable de dichos ríos y de otros sesenta de menor importancia, compone un total de 10.000 kilómetros próximamente; correspondiendo, sin los afluentes, al Memel ó Niemen 112, al Pregel 177, al Vístula 246, al Oder 772, al Elba 562, al Weser 435, al Ems 309, al Rhin 686 y al Danubio 385. Los ríos Vístula, Oder, Elba y Weser, que tienen sus fuentes en las montañas del centro, contribuyen no poco (á pesar de los obstáculos antes referidos), al desarrollo del tráfico en las extensas llanuras prusianas, así como á la prosperidad de los importantes puertos de Dantzig, Stein, Hamburgo y Bremen, que se encuen-

tran en sus desembocaduras respectivas; y la regularización de sus cauces es hoy objeto de atención preferente.

El hermoso y caudaloso Rhin procede, como saben nuestros lectores, de las eternas nieves de los Alpes Grisones, á una altitud de 2.300 metros sobre el mar, y al cabo de un curso de 1.295 kilómetros, durante el cual recibe las aguas de 12.200 afluentes mayores y menores, desemboca en el mar del Norte por diversos brazos, en la costa de Holanda. Desde Reichenau, en los Alpes, donde tiene 50 metros de ancho, es practicable para balsas, y en Chur empieza á ser navegable para barcos menores; en la parte Nordeste de Suiza forma el hermoso lago de Constanza, dotado de un servicio bastante activo de pequeños vapores; y al salir de él, dirigiéndose hacia el Oeste, entre dicho país y el gran ducado de Baden, es navegable hasta Basilea, salvo el trecho de Laufen, donde se precipitan sus aguas entre peñascos, formando un pintoresco salto de 27 metros por 108 de ancho, cuyo estrépito se oye á veces á quince kilómetros de distancia. En Basilea empieza la navegación propiamente dicha, con barcos de 16 á 20 toneladas que bajan hasta Kehl, frente á Strasburgo; desde este punto hasta Maxau, circulan barcos de 100 á 150 toneladas, y de aquí en adelante los de 150 á 600, partiendo de Manheim un servicio regular y activo de vapores, tanto para viajeros como para mercancías. Entre Basilea y Manheim (donde recibe las aguas del Necker), aumenta el ancho del Rhin gradualmente de 200 á 240 metros, variando la profundidad entre 1,55 y 6 metros; en Maguncia, donde el Main engruesa su caudal, tiene un ancho de 576 metros, que varía en adelante hasta la frontera holandesa entre 250 y 628, mientras que su profundidad media en estado normal, es de 4 á 5 metros. La gran regularidad del río entre Basilea y Manheim se debe á las importantes obras de encauzamiento emprendidas desde el año 1819; y en otros puntos de su curso se ha dado mayor seguridad á la navegación, volando peñascos que antes estorbaban.

El Danubio, que, después del Volga, es el río más considerable de Europa, tiene sus fuentes en la Selva Negra, á mil metros de altitud sobre el mar, terminando su curso superior en Ulma, donde alcanza un ancho de 78 metros y empieza á ser navegable; 385 kilómetros más abajo, ó sea en Passau (frontera austriaca), recibe las aguas del Inn, y prosigue un curso bastante irregular hasta cerca de Viena, donde su nivel se eleva sólo 153 metros sobre el del mar. Unos sesenta kilómetros más al Este, penetra en Hungría, cerca de Presburgo, por la *Porta Hungarica*, estrecho formado por la aproximación de los montes Cárpatos menores y de Leitha, y después de ramificarse formando grandes islas, se vuelve repentinamente al Sur, en Waitzen, pasa por Buda Pest, y atraviesa entonces las inmensas llanuras bajas de aquel país, con un ancho de 1.000 á 1.300 metros, y una profundidad que varía entre 8 y 12. Después de recibir las aguas del Drava, procedentes de los Alpes estirios, el

Danubio se dirige hacia el Sudeste; unos 150 kilómetros más allá se junta con el caudaloso Theiss, que llega del Norte, pasando luego por Semlin y Belgrado con un ancho de 1.500 metros y una profundidad de 14, entre cuyas ciudades viene á engrosar su caudal otro afluente considerable, el Save. Con estas imponentes dimensiones, atraviesa pronto la célebre "Puerta de Hierro," otra estrechura de 128 kilómetros de extensión formada por los Alpes de Transilvania y las montañas de Servia, en la cual su ancho se reduce repetidas veces hasta 100 metros, y en un punto hasta 60, mientras la profundidad de sus aguas aumenta de 20 á 50 metros; y discurriendo luego mansamente por la extensa llanura de Valaquia (entre Rumanía y Bulgaria), con una anchura de 700 á 1.000 metros, desemboca, al cabo de un curso de 2.860 kilómetros, en el mar Negro, por tres brazos que encierran un inmenso delta pantanoso, y de los cuales el llamado Sulina es el más importante para la navegación por su profundidad, que alcanza hasta 16 metros. En Ulma, como ya dijimos, empieza el Danubio á ser navegable para embarcaciones ligeras, y en vista de las dificultades que ofrece el viaje de retorno, río arriba, hace tres siglos que se ha desarrollado en esa region bávara una industria particular: se construyen barcos planos de tres formas distintas que, cargados con mercancías, bajan hasta Viena y Hungría, donde, después de descargarse, se venden como leña ó madera de construcción; todos los años se expide un centenar de estas embarcaciones, con un cargamento total de 60.000 á 70.000 quintales. La navegación á vapor empieza en Donauwoerth, habiendo invertido el Gobierno bávaro, desde 1838, más de diez millones de pesetas en las obras de encauzamiento necesarias; hasta Passau, circulan vapores de 25 á 58 caballos de fuerza, y desde esta ciudad hasta Viena otros de 80 á 120, con cargas de 4.000 á 9.000 quintales según el nivel de las aguas. En la Hungría baja se emplean para el transporte de mercancías sólidos barcos de vela, hasta de 400 toneladas, y poderosos remolcadores de vapor que arrastran río arriba y abajo, de ocho á diez barcos cargados, siendo también muy activo el tráfico en los afluentes Drava, Teiss y Save. La "Puerta de Hierro," constituye un serio obstáculo para la navegación, que tiene que suspenderse á veces por completo; pero que más allá de Orsova vuelve á ser tanto más activa, cuanto que, además de los vapores fluviátiles de 150 á 200 caballos de fuerza, y los barcos de vela, remontan esta parte del Danubio los buques marítimos. El Gobierno austriaco ha contribuído poderosamente al fomento de la navegación danubiana gastando desde 1818 á esta parte más de cien millones de pesetas en obras de encauzamiento y canalización, mereciendo citarse más en especial las ejecutadas recientemente en Viena y sus alrededores. Además, los trabajos de la Comisión internacional constituida al efecto desde 1856, tienden á remover en gran parte los obstáculos naturales y políticos que antes dificultaban el tráfico en el curso inferior, sobre todo en la "Puerta de Hierro."

y la desembocadura del río; de modo que desde 1865, cuando se transportaron cerca de cinco millones de toneladas de mercancías, el tráfico ha ido cada año en aumento. Como noticia de última hora, podemos añadir que, para los cinco años próximo venideros, la Comisión referida ha dispuesto la remoción (por voladura y otros medios), de 1.360.000 metros cúbicos de roca, de los que 700.000 están bajo el agua en la "Puerta de Hierro", y otros puntos peligrosos del Danubio; y de la magnitud de semejantes obras puede juzgarse al considerar que la maquinaria precisa representa, por sí sola, un gasto de cinco millones de pesetas próximamente, mientras que en las diversas operaciones habrán de emplearse de 5.000 á 6.000 trabajadores.

Réstanos dedicar algunas líneas al Volga, el más considerable de los ríos de nuestro continente, y la vía de agua más importante de la Rusia europea. Tiene ese río su fuente en la llanura pantanosa de Wolokonski, á unos 335 kilómetros al Sur de San Petersburgo, y después de un curso muy sinuoso de 3.183 kilómetros, desemboca en el mar Caspio cerca de Astracán, mediante dos brazos principales y unos doscientos secundarios. La navegación empieza á 107 kilómetros de la fuente para barcos menores; pero unos 300 kilómetros más abajo, en Twer, circulan ya barcas mayores, desarrollándose extraordinariamente el tráfico en Rybinsk, punto central de un hermoso sistema de canales, donde empieza también la navegación á vapor. Cuéntanse sobre el Vo'ga más de veinte mil barcos de vela y algunos miles de vapores; pero como el río queda helado durante el invierno, el tráfico sufre la paralización consiguiente, refugiándose las embarcaciones en los 126 puertos que existen entre Twer y Astracán. El Volga recibe las aguas de 195 ríos, de los cuales 38 son navegables, y mediante éstos y los importantes canales de que hablaremos más adelante, se halla en comunicación con las diversas provincias del interior, así como con los mares Báltico y Blanco, y, por medio de un corto trecho de vía férrea y el Don, con los mares Azoff y Negro.

Respecto de los demás países europeos, Holanda, Bélgica y Suecia se distinguen por la importancia de sus canales, como veremos más adelante. Suiza aprovecha más especialmente para la navegación los lagos de Constanza, de los cuatro Cantones, de Thun, Brienz, Ginebra y Neuchatel, así como los de Lugano, Como y Mayor, en la falda meridional de los Alpes, y por cuyas aguas discurren barcos de vela y pequeños vapores. Italia posee 27 ríos navegables, pero sólo en una extensión total de 1.774 kilómetros, además de los 2.068 practicables para balsas; al Pó corresponden 453 y 793 de estas sumas generales, siguiéndole en importancia relativa los ríos Adige, Tíber y Arno. Por último, en España, como indicamos anteriormente, la navegación fluvial es insignificante, limitándose casi por entero á cortos trechos del Ebro, y la parte inferior del Guadalquivir, desde su desembocadura hasta Sevilla.

Pasando ahora á otras partes del Globo, el primer río que reclama nuestra

atención es el Amazonas, el más considerable de cuantos existen, aunque el Nilo tiene un curso más largo. Nace con el nombre de Marañón, del lago Lauricocha, en los Andes de Pasco (Perú), á 3.653 metros sobre el mar, y baja hacia el Norte en un valle profundo y angosto de 220 kilómetros de longitud, formando saltos y rápidas. Ensanchándose el valle, el río, engrosado ya con las aguas de numerosos arroyos, se inclina al Nordeste á los 760 kilómetros de su fuente, siendo navegable desde Jaén de Bracamoro para barcos de dos metros de calado, y teniendo allí 500 metros de ancho. En los siguientes 250 kilómetros de su curso se abre paso á través de la cordillera, precipitándose sucesivamente por 13 *pongos* (puertas), de los que el último, el Pongo de Manseriche, tiene 10 kilómetros de longitud y solos 50 metros de ancho. Al salir de esta estrechura se ensancha pronto el Marañón hasta 1.600 metros, y después de recorrer otros 950 kilómetros en dirección Este, penetra en la inmensa llanura de las selvas tropicales con el nombre de Solimoes, que cambia por el de las Amazonas después de la confluencia del río Negro. Desde que alcanza la llanura hasta su desembocadura, ó sea en los 3.650 kilómetros restantes de su majestuoso curso (cuya extensión total se calcula en 5.550, sin las curvas ó senos menores), no ofrece impedimento á la navegación: en Tabatinga tiene 2.500 metros de ancho; en Villanova, 3.000; en el Pongo de Pauris se estrecha á 1.500 con 70 de profundidad, y desde Santarem aumenta su ancho hasta 15 kilómetros en Porto-do-Moz, donde el río se bifurca, deslizándose entre muchas islas hacia el Nordeste, y desembocando en el Atlántico por dos brazos principales, con una anchura de más de 250 kilómetros. El Amazonas recibe las aguas de más de 200 ríos, de los que 100 son navegables, y 17 de primer orden, es decir, de 1.500 á 3.500 kilómetros de longitud, siendo los principales el Tigre, Napo, Putumayo, Coqueta, Río Negro, Trombeta, Paru y Jari, á la izquierda, procedentes de los Andes de Ecuador y Colombia, de Venezuela y Guayana; y á la derecha el Ucayali, Jurá, Purus, Madeira, Tapa-joz y Xingú, que proceden del Perú, de Bolivia y el Brasil. El Tocantins no se considera como afluente del Amazonas, aunque ambos se confunden hasta cierto punto al desembocar en el océano.

Cuando se considera que la cuenca hidrográfica del Amazonas y sus afluentes comprende de seis á siete millones de kilómetros cuadrados, ó sea un territorio equivalente á las tres cuartas partes de toda Europa; y que seis de dichos afluentes son más considerables por su extensión y caudal que el Rhin, puede formarse un ligero concepto de la importancia de semejante red de vías de agua para el desarrollo del comercio en el interior del continente sudamericano; y, sin embargo, su navegación está todavía en la infancia. El primer europeo que recorrió el Amazonas, partiendo de la confluencia del Napó en el Perú, fué Francisco de Orellana (1540), compañero de Pizarro, á quien se deben las fábulas de un país de las Amazonas y el Dorado; y durante

los siglos XVII, XVIII y primera mitad del presente, dicho río ha sido objeto de estudio por diversos exploradores, mereciendo citarse más especialmente las expediciones de los norteamericanos Herndon y Gibbon (1850 á 52), y del célebre naturalista suizo Agassiz, por cuenta del Gobierno brasileño. Sólo desde entonces se decidió éste á organizar un servicio de vapores, recorriendo hoy ocho de estos diversos trayectos del río hasta Tabatinga, donde los relevan otro establecido por el Gobierno peruano; pero á pesar de la subvención de que gozan estas empresas nacionales, ó acaso por esto mismo y la falta de iniciativa propia, poco se adelantó hasta que el Brasil declaró libre la navegación del Amazonas, el año 1866. Entonces tomaron los ingleses cartas en el asunto, y el 1.º de Enero de 1867, el vapor *Morona*, de 400 toneladas, construído expresamente en Liverpool, después de remontar el Amazonas y sus afluentes Ucayale, Pachitea y Pozozú, ancló en Mairó en la vertiente oriental de los Andes, á menos de 400 kilómetros en línea recta del océano Pacífico. Actualmente, la mayor parte del tráfico de aquella inmensa región se halla concentrada en manos de la *Amazon Steam Navigation Company* (una empresa inglesa), que posee una flotilla de vapores de 360 á 750 toneladas; y de la actividad que despliega puede formarse idea sabiendo que sus ganancias aumentaron desde 470.000 pesetas á que ascendían en 1867, á 17.500.000 que importaron en 1871. Por la magnífica vía fluvial del Amazonas pueden transportarse hoy los productos de la parte oriental del Perú y Bolivia y el interior del Ecuador y de Colombia, desde el pie de los Andes á Europa, en menos de la mitad del tiempo que se necesita para llevarlas desde los puertos del Pacífico por el estrecho de Magallanes. La poderosa corriente del Amazonas no es obstáculo serio para barcos de vela, puesto que durante la mayor parte del año sopla, río arriba, el viento alisio.

Después del Amazonas, el río más importante de la América Meridional es el Paraná, que confluye, frente á Buenos Aires, con el Uruguay, constituyendo el llamado Río de la Plata, que merece más bien el nombre de bahía, puesto que tiene un ancho máximo de 290 kilómetros. El Paraná, que tiene un curso de 3.885 kilómetros, nace en el Brasil, y en la latitud de 24° 4' forma el célebre Salto Grande de la Guaira, comparable al del Niágara; 500 kilómetros más abajo, ó sean 250 al Norte de la ciudad de Corrientes, forma otros saltos menores, y desde este punto es navegable por trechos hasta confluir con el Paraguay, constituyendo entonces, hasta su desembocadura, una hermosa vía de agua de dos á seis kilómetros de ancho, practicable entre dicha confluencia y Rosario para barcos de 2,50 metros de calado, y desde esta ciudad al mar para buques de 5 metros de calado. El Uruguay es también de mucha importancia para el tráfico, puesto que es navegable para buques mayores hasta Fray Bentos, 166 kilómetros de su desembocadura; más allá, hasta los 277 kilómetros, para embarcaciones menores de mar y peque-

ños vapores, y desde aquí hasta el Gran Salto de Mberuy, para barcos ligeros. El San Francisco y el Tocantins son otros ríos navegables en el Norte del Brasil, mientras que Venezuela cuenta en el Orinoco con una importante vía de agua, prestando al Estado de Colombia igual servicio el río Magdalena.

La América septentrional se distingue también por el número y caudal de sus corrientes, y además por su riqueza en lagos. El río más considerable es el Misisipí, que nace del lago Itasca, en el Estado de Minesota, se dirige al

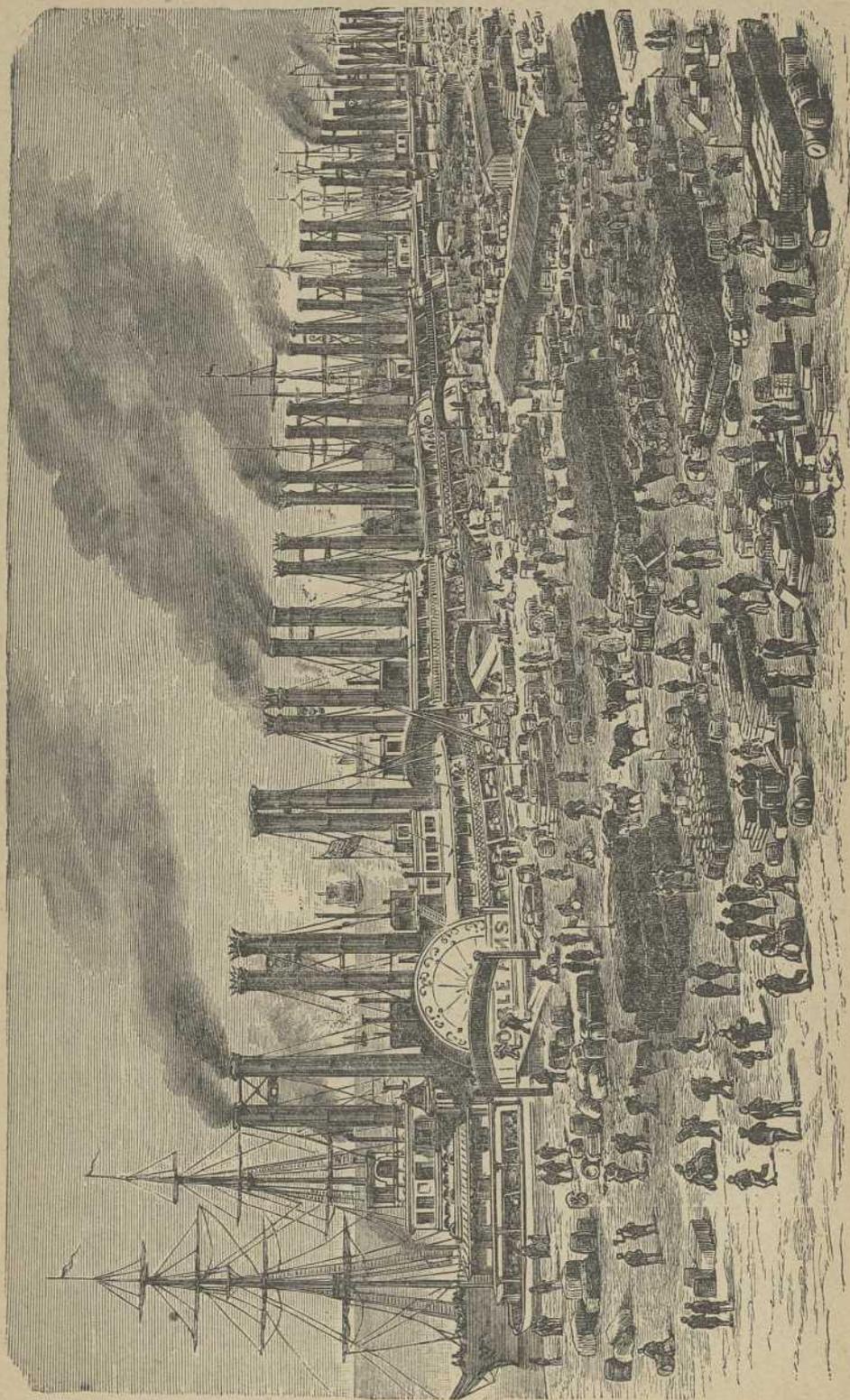


FIG. 34.—Navegación sobre el Misisipí.

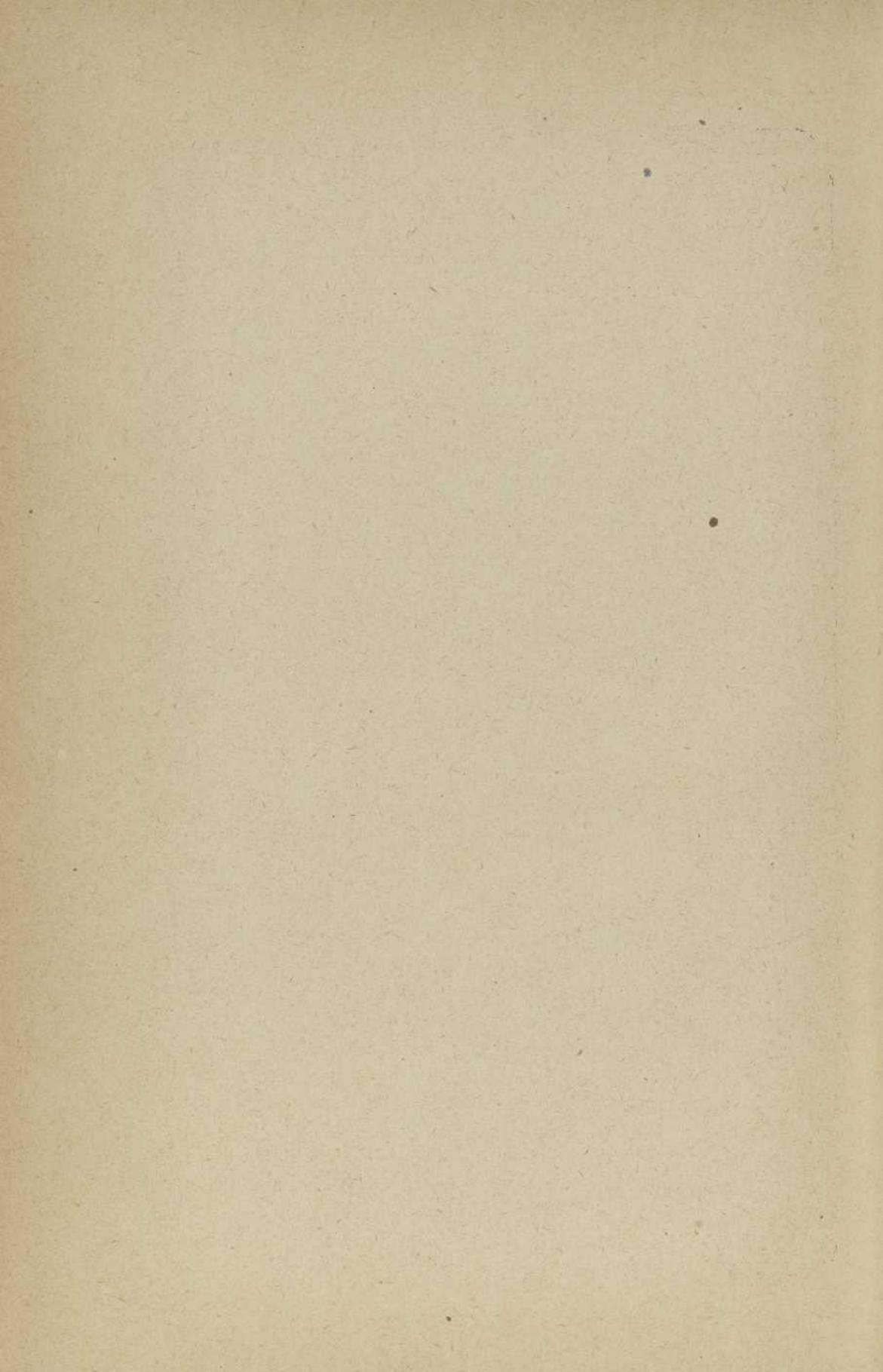
Sudeste en su curso superior, formando el Gran Salto de San Antonio, é inclinándose luego al Sur, penetra en las grandes llanuras bajas ó sabanas, cerca de San Luis; en la latitud de 31° , se encamina al Sudeste y desagua en el Golfo de Méjico, á unos 50 kilómetros de Nueva Orleans, formando un extenso delta. El Misisipí es navegable en una extensión de 3.777 kilómetros (2.180 sin obstáculos desde el Salto referido), de los 4.209 que componen su curso, y constituye el medio de comunicación más importante entre los Estados del Centro (fig. 34), variando su ancho desde San Luis á Nueva Orleans entre 760 y 1.340 metros, y su profundidad mínima entre dos y 4,5. Recibe las aguas de 57 grandes afluentes, entre ellos el Des Moines, Misouri, Arkansas, Río Rojo, Wiscoasin, Illinois y Ohío, de los que el último es otra importante vía de comunicación.

Desde los montes Alleghanies bajan al Atlántico numerosos ríos navegables para buques mayores, y cuyas bocas constituyen, en la mayoría de los casos, puertos excelentes. Tales son el Hudson, Delaware, Susquehanna, Connecticut, Potomac, James, Roanoke y Savannah. El Hudson, con sólo tener una extensión de unos 500 kilómetros, es una de las vías de agua más importantes de los Estados Unidos, constituyendo desde Troy, á 255 kilómetros de su desembocadura, una corriente ancha, profunda y mansa; grandes vapores fluviales circulan hasta Albany (240 kilómetros del mar), y los buques marítimos pueden subir hasta la ciudad de Hudson, que dista 195 kilómetros de Nueva York. Esta gran metrópoli está construída sobre una isla que forman los dos brazos del Hudson cerca de su desembocadura, y en torno de ésta última, ó sea la hermosa y espaciosa bahía de Nueva York, que constituye uno de los mejores puertos del mundo, se agrupan las ciudades de Brooklyn, Hoboken y Jersey City, cuya actividad comercial rivaliza con la de Londres y Liverpool. En la parte occidental de los Estados Unidos son tres los ríos que tienen importancia desde el punto de vista de la navegación: el Colorado del Oeste, que desagua en el Golfo de California, y que remontan vapores de construcción especial hasta unos 500 kilómetros de la desembocadura; el Sacramento, que vierte sus aguas en la preciosa bahía de San Francisco, y es navegable para buques mayores en una extensión de 130 kilómetros y para barcos en una de 290; y el Columbia ú Oregon, que atraviesa el Estado de Wáshington y desagua en el Pacífico con un ancho de 11 kilómetros, siendo navegable para buques mayores hasta Vancouver, á 185 kilómetros de su boca. Por último, en el Canadá, el San Lorenzo lleva al Golfo de su nombre, al Oeste de Terranova, mediante una espaciosa ría de 37 á 148 kilómetros de anchura, las aguas sobrantes de los cinco grandes lagos Superior, Michigan, Huron, Erie y Ontario, que separan dicho dominio de los Estados Unidos y en los cuales es bastante activa la navegación; el río mismo, cuya extensión desde el lago Ontario al mar es de 1.140 kilómetros, rivaliza en ancho y profundidad con el Amazonas, remontándolo buques de 600 toneladas hasta Montreal (915 kilómetros del océano, fig. 35), y los vapores mayores y buques de guerra hasta más de 500 kilómetros; durante el invierno la navegación se halla impedida en parte por los hielos.

En Asia, los chinos, cuya actividad y laboriosidad son proverbiales, aprovechan desde muy antiguo sus vías naturales de agua, ampliadas por canales, para facilitar el tráfico interior en su vasto territorio; nuestra fig. 36 reproduce un grabado chino representando una de dichas vías. Las dos principales arterias del Celeste Imperio son el Hoang-ho ó Río Amarillo, que tiene una extensión de 4.400 kilómetros, y el Yang-tse-kiang ó "Hijo del Océano,, que se desarrolla en una extensión de unos 5.100 kilómetros, de los cuales 1.400 (desde la desembocadura) son accesibles para los grandes buques marítimos



Vapores del Misipipí, en el muelle de Nueva Orleans.



européos. En el Mediodía, el Si-kiang, que desagua en la bahía de Canton, constituye también una vía pluvial importante, mientras que en la parte septentrional merece mención el Pei-ho, en cuyas márgenes se levanta Pekín capital del imperio. Más allá, en territorio ruso, se desarrolla el Amur, en una extensión de 3.400 kilómetros, de los cuales más de 3.000 son navegables, constituyendo, por lo mismo, una vía de la mayor importancia para el comercio de Siberia, sobre todo desde que el Gobierno ruso le ha dotado con un servicio

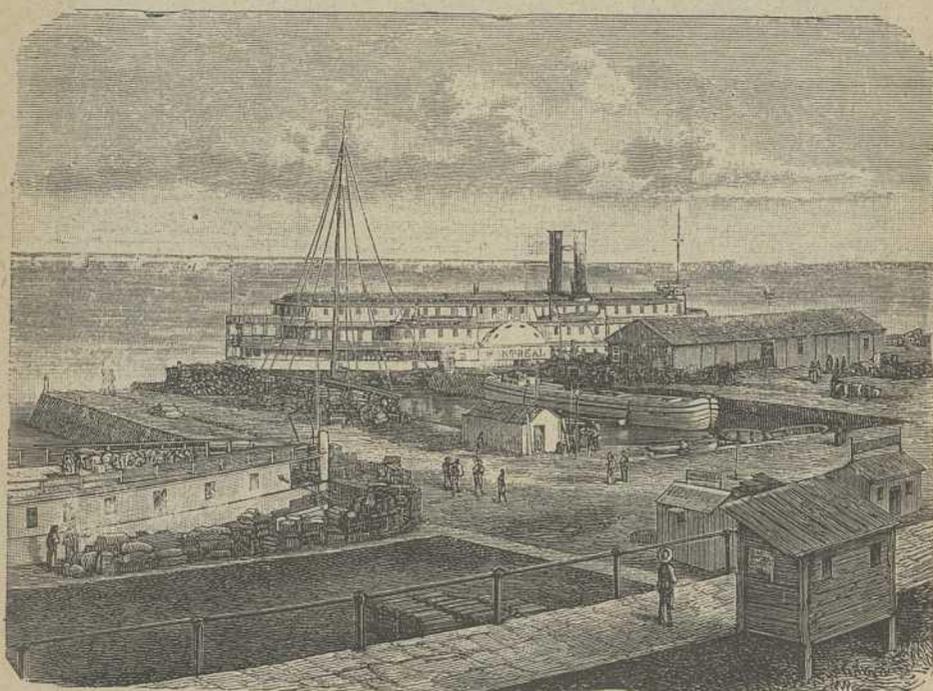


FIG. 35.—Muelle embarcadero sobre el San Lorenzo.

regular de vapores. El Lena, el Yenisei y el Obi son otros ríos muy considerables de Siberia; pero atraviesan el Norte del país, desaguando en el océano Glacial, de modo que están helados durante la mayor parte del año, quedando su navegación muy restringida. Entre los demás ríos navegables del Asia nos limitaremos á citar el Me-kong, en la Indo China; el Ganges (de 2.597 kilómetros de extensión), el Bramaputra, el Godawari y el Indus (2.900 kilómetros) en la India; y el Éufrates y Tigris en la Mesopotamia, que hoy forma parte de la Turquía asiática.

Pasando al continente africano, reclama nuestra atención, en primer término, el Nilo, el río más largo del Globo, cuyo curso total desde el lago Ukerewe (Victoria Nianza), tiene una extensión de unos 6.200 kilómetros, de los que 5.000, por lo menos, son navegables, aunque no sin interrupciones en la

parte superior y media. Constituido, en esencia, por el *Bahr el Abiad* (río blanco), que nace del lago referido al Sur del ecuador, y el *Bahr el Asrak*



FIG. 36. — Via fluv'átil en China, según un diseño chino.

(río azul), que procede de las montañas de Abisinia y se reune con el anterior en Chartum, el Nilo propiamente dicho tiene desde este punto al Mediterráneo, un desarrollo de cerca de 2.000 kilómetros (de los que corresponden 1.035 á la Nubia y 1.124 al Egipto), con un ancho medio de mil metros. Cerca del

Cairo, ó sea á 168 kilómetros del mar, empieza el inmenso Delta del Nilo, que constituyen hoy los brazos principales de Roseta y Damietta y otros varios secundarios, en unión con grandes lagunas y canales artificiales. No necesitamos recordar los inmensos beneficios que desde los tiempos más remotos deben los habitantes del Egipto á los desbordamientos periódicos del río que nos ocupa, y le valieran antiguamente nombres como "Santísimo Padre," y "Preservador del país," etc.; pero sí diremos (lo que ignoran tal vez muchos de nuestros lectores) que desde tiempo inmemorial ha servido el Nilo á los egipcios de espaciosa vía de comunicación, por la cual circularon barcas innumerables de construcción especial (compárense las figuras 3 y 37), ora llevando multitud de peregrinos y mercaderes, ora cargadas de los productos más diversos del país y exóticos. Los antiguos historiadores nos dan cuenta de este activo tráfico, que se halla también mostrado gráficamente con los colores más vivos en las pinturas murales que adornaban los inmensos templos egipcios, y pueden contemplarse todavía en sus ruinas.

Merced á los descubrimientos geográficos de Livingstone y Stanley y á la fundación del Estado del Congo, el potente río de este nombre que atraviesa el centro de Africa desde cerca del lago Tanganyica hasta la costa de la Guinea inferior, constituirá sin duda, en tiempo no lejano, una importante vía de comunicación del llamado continente negro. De los 4.700 kilómetros de su curso, más de 1.600 son navegables, si bien, como sucede con todos los ríos africanos, la circulación se halla interrumpida á intervalos por cataratas y rápidas; uno de los obstáculos más serios, en forma de gran salto, se encuentra precisamente á unos 180 kilómetros de la desembocadura, en el fondo de la espaciosa y profunda ría del Congo, por la que suben hasta dicho punto los buques de mar del mayor calado. El Níger, que nace en la Senegambia y desagua en el Golfo de Guinea, después de un curso de 4.200 kilómetros, es también navegable á trechos, y empiezan á utilizarse asimismo, como vías de comunicación, los ríos Zambesi y Limpopo, que desembocan en el océano Índico, y el Orange, que constituye el límite Norte de Caplandia, desaguando en el Atlántico. Pero uno de los medios de comunicación más eficaces que existe en la parte central de Africa lo constituyen los extensos lagos Ukerewe, Mwutan, Tanganyica, Bangweolo, Moero, Lohemba, Niassa y otros varios relacionados con las fuentes del Nilo, Congo y Zambesi, en alguno de los cuales vienen pensando seriamente los ingleses y alemanes para establecer un servicio de vapores.

En cuanto á Australia, la sequedad de su clima convierte la mayor parte de sus ríos en meros charcos y pantanos, evaporándose durante el verano casi toda el agua. La más considerable de las pocas corrientes permanentes es el Murray, en el Sur del continente, con un curso de 1.600 kilómetros, navegable en parte para barcos y vapores de poco calado; en la parte septentrio-

nal de la colonia de Queensland existen algunos ríos aprovechables para la navegación, como el Brisbane, por ejemplo, mientras que en la Australia occidental el río de los Cisnes se utiliza en grado limitado cerca de su desembocadura.

CANALES

Son vías de agua artificiales que tienen por objeto, en términos generales, el mejor aprovechamiento de los caudales de agua de un país ó una región determinada. Distínguense canales de abastecimiento, destinados á la conducción de aguas potables; canales de riego, de desecación y de navegación; pero una obra semejante se construye á veces con un fin doble, ó sea para la navegación y el riego, cual sucede en Francia, por ejemplo; ó para la navegación y la desecación, como acontece en Holanda. De los canales de abastecimiento y riego nos hemos ocupado ya en otras partes de esta obra (véanse los tomos I y III); de modo que en el presente capítulo nos limitaremos á hablar de los destinados más especialmente á la navegación, ó sea al transporte de personas y mercancías.

La construcción de estos canales no data de ayer, sino que se remonta en algunas partes del Globo á una gran antigüedad. Prescindiendo de las extensas obras de canalización que tenían por objeto regar con las aguas del Nilo comarcas más ó menos apartadas del cauce de este río, es un hecho, como explicaremos más adelante, que en varias épocas, á partir del siglo XIV antes de nuestra Era, se intentó poner el Nilo en comunicación con el mar Rojo, por medio de un canal navegable, y que esta obra magna se llevó á feliz término por el rey persa Darío, unos quinientos años antes de Cristo. También desde tiempo inmemorial se han valido los chinos de canales para facilitar el tráfico en el interior de su inmenso territorio, complementando artificialmente la red de vías naturales de agua que poseen; y se refiere que la provincia de Shensi, con ser la más pobre en semejantes vías, cuenta nada menos que con 350 canales. La obra más considerable de este género en China es el Junho, ó canal imperial, que se extiende desde la capital, Pekín, hasta Hangtscheu, es decir, sobre diez grados de latitud, ó sean 1.100 kilómetros en línea recta, con un ancho de 80 á 300 metros y una profundidad máxima de nueve, salvando montes, valles y ríos por medio de cortes, terraplenes y elevados acueductos. La mitad meridional data del siglo VII; la septentrional se llevó á cabo posteriormente por los emperadores mogólicos, acabándose en el siglo XIII, con el objeto de facilitar el transporte del arroz, el alimento nacional, que sólo se cultiva al Mediodía; actualmente da ocupación este transporte á unos 200.000 barqueros, con más de 10.000 embarcaciones. Los antiguos griegos y roma-

nos, aunque justamente celebrados por sus obras de canalización relacionadas con el abastecimiento de aguas potables y el riego, se ocuparon poco de la navegación interior, si bien merece recordarse que trataron repetidamente de abrir un canal navegable á través del istmo de Corinto, y que en tiempos de Nerón se dió principio á la obra que hoy ya parece destinada á realizarse por completo. También mencionaremos en este lugar el canal proyectado y empezado por Carlo Magno para unir el Danubio con el Main y establecer de este modo una vía navegable entre el mar del Norte y el Negro; obra importante que quedó sin acabar y abandonada durante siglos, pero que se llevó á término el año 1843.

En los Países Bajos y las repúblicas del Norte de Italia, la construcción de canales navegables se desarrolló ya durante la Edad Media; pero en otros países europeos tardóse mucho más tiempo en comprender su importancia. Refiérese, por ejemplo, que cuando en tiempos de Carlos V una sociedad neerlandesa ofreció construir una vía navegable desde Madrid á Lisboa, el Consejo de Castilla rechazó el proyecto como pecado mortal, porque, según se expresó, si el Tajo y el Manzanares debieran servir para la navegación, Dios los hubiera creado desde luego en estado navegable, y sería un sacrilegio manifiesto el querer mejorar su obra. Sin embargo, bajo dicho monarca se iniciaron los trabajos del canal imperial de Aragón, que terminó Carlos III; mientras que en Francia, durante el siglo XVII, se ejecutaron las importantes obras del canal de Briare, que une el Sena con el Loira, así como del llamado del Languedoc, que establece una comunicación entre el Atlántico y el Mediterráneo por medio del río Garona, terminándose en 1681, después de un gasto de 35 millones de francos. Pero la mayor actividad en la construcción de semejantes vías artificiales de agua se desplegó durante el siglo pasado y principios del presente, primero en Francia y luego en Inglaterra; siendo digno de observar que mientras en Francia corrieron las obras á cargo del Gobierno, los ingleses realizaron las suyas, como de costumbre, por iniciativa particular, salvo cortas excepciones, contando ya el año 1820 con 4.170 kilómetros de canales navegables.

Es evidente que antes de inventarse la locomotora y desarrollarse las vías férreas, la navegación interior respondía á una verdadera necesidad, y la construcción de canales para complementar los ríos navegables y en su caso, suplir la falta de ellos, era desde luego digna de la atención preferente de Gobiernos y particulares. Mas aunque la extensión cada vez creciente de la red de ferrocarriles, unida á la reducción continua de las tarifas de transporte por éstos, ha aminorado considerablemente, en muchos casos, la importancia primitiva de las vías fluviales, sería un error creer que, aun en los países mejor dotados de ferrocarriles, los ríos y canales navegables resultan superfluos. Al contrario, y precisamente en comarcas donde el tráfico es más activo, se

ha evidenciado la ventaja de una división del trabajo, empleando los ferrocarriles en el transporte de personas y mercancías de volumen relativamente reducido, y utilizando las vías de agua para el de los productos brutos de mucho bulto ó en masa, así como de los debidos á la industria, que no pueden sufrir sacudidas ó que ofrecen peligro de incendiarse. No es extraño, pues, que con el objeto de mejorar los canales existentes en Francia y completar su red construyendo otros nuevos, los representantes del país adoptaran en 1878 el



FIG. 37.—Canal en la ciudad de Yedo (Japón).

proyecto que les fué sometido, y cuyo presupuesto asciende á la muy respetable suma de 833 millones de francos; y con idéntico fin se han votado en las Cámaras legislativas de Prusia y Austria créditos de consideración, respondiendo á los acuerdos tomados en el primer Congreso internacional dicho de navegación interior, que se celebró en Bruselas el año 1885.

Citemos, por último, en apoyo de las consideraciones antedichas, la construcción, ya emprendida, de un gran canal entre el puerto de Liverpool y Manchester, mediante el cual los grandes buques marítimos podrán llegar hasta esta ciudad y descargar directamente en sus muelles; no faltan, por cierto, medios de comunicación entre dichos importantes centros industriales, tanto en forma de vías férreas como de canales ordinarios; pero cuando se considera

que sólo el comercio del puerto de Liverpool es cuatro veces más considerable que la totalidad del comercio exterior de España, se comprende la ventaja, por no decir la necesidad, del nuevo canal.

De una estadística correspondiente al año 1874 tomamos los siguientes interesantes datos comparativos acerca de la longitud (en kilómetros) de las diversas vías de comunicación en la Gran Bretaña, Francia, Bélgica y Alemania:

VÍAS	GRAN BRETAÑA	FRANCIA	BÉLGICA	ALEMANIA
Caminos vecinales.....	157.500	271.350	17.557	»
Carreteras.....	39.825	167.287	7.132	90.000
Ferrocarriles.....	24.637	17.302	2.150	20.025
Ríos navegables.....	3.047	9.637	1.275	9.975
Canales navegables.....	5.010	6.000	1.590	1.350

Holanda, cuyo territorio se halla en parte bajo el nivel del mar, conteniéndose las aguas en las costas mediante un extenso sistema de diques, y que está constituida por una vasta llanura cruzada por los cuatro brazos del Rhin y otros muchos ríos de menor importancia, es por naturaleza el país clásico de los canales, que forman verdaderos laberintos en las regiones occidental y septentrional, respondiendo á los fines de la agricultura (deseccación) y de la navegación. La construcción de muchas de estas vías artificiales de agua data, como ya dijimos, de la Edad Media, desde cuya época se ha ido gradualmente completando la red, habiéndose coronado la obra en nuestros tiempos con algunos trabajos de la mayor importancia. Entre éstos mencionaremos el llamado Canal del Norte, que une á Amsterdam con el puerto de Helder, á 90 kilómetros de distancia, y que se concluyó en 1826; y el canal del mar del Norte, que pone á éste en comunicación directa con aquella capital, haciéndola independiente del mar interior de Zuider, y permitiendo que rivalice, como centro comercial, con los puertos de Rotterdam y Amberes. En efecto: dicho canal, que es una de las construcciones hidráulicas más notables de nuestros días, se terminó el año 1873, y se dirige desde Amsterdam á la costa con una longitud de 22,5 kilómetros, desembocando al Norte de Haarlem: tiene una profundidad de 8 metros, siendo, por lo tanto, practicable para los buques de mayor calado, que hoy cargan y descargan en los muelles de la ciudad.

Entre los canales de Francia merecen mencionarse más especialmente: el llamado del Languedoc ó del Mediodía, que, como ya dijimos, pone en comunicación el Mediterráneo con el Atlántico por medio del río Garona, y se construyó en los años de 1667 á 1681, con un gasto de 33 millones de francos; tiene un desarrollo de 244 kilómetros, un ancho de 20 metros y una profundidad de 2, admitiendo barcos de 120 toneladas; cerca de Beziers atraviesa el

monte Malpas, mediante un corte de 250 metros, y en el punto más elevado se encuentra un inmenso depósito, formado por una presa enorme entre dos cerros, que surte de agua á las esclusas, cuyo número se eleva á cerca de ciento. Se proyecta ensanchar este canal y prolongarlo hacia el Oeste, para que puedan pasar de un mar á otro los buques de mayor porte, incluso los de guerra. El canal del Charolais ó del Centro que, mediante los ríos Ródano, Saone, Loira y Sena, pone las provincias meridionales en comunicación con París y el mar del Norte, se construyó en los años de 1782 á 1790, y tiene un desarrollo de 129 kilómetros, con 81 esclusas. El canal de San Quintín, que une el río Somme con el Escalda, tiene 96 kilómetros de largo, y es notable por la disposición de sus esclusas y el hecho de ser en parte subterráneo. El canal del Doubs, que desde el año 1852 une el Ródano con el Rhin, se desarrolla en una longitud de 363 kilómetros; el de Borgoña tiene 242 kilómetros de largo; el llamado del Garona, 210, cruzando este río mediante un puente de 23 arcos; y el de Brest á Nantes ofrece un desarrollo de 360 kilómetros. Hasta el año 1878 Francia había gastado en la construcción de canales más de 800 millones de francos; y ya referimos más arriba que en dicho año las Cámaras sancionaron un proyecto según el cual la red existente ha de completarse y ensancharse mediante un gasto de otros 833 millones.

El primer canal que se construyó en Inglaterra (1755) es el que une los ríos Sankey y Mersey, y tiene 84 kilómetros de largo. Poco después, es decir, entre los años 1758 á 1772, el duque de Bridgewater, dueño de unas minas de hulla cerca de Manchester, hizo construir con el objeto de facilitar el transporte de dicho producto mineral, el canal que lleva su nombre; tiene esta vía fluvial una extensión de 8 kilómetros, atravesando montes por medio de profundos cortes, y los ríos Irwell y Mersey mediante un acueducto de 183 metros de largo por 12 de alto, siendo practicable para barcos de 160 quintales. Más tarde continuó el duque la obra hasta Liverpool, de modo que tiene hoy una longitud de 49 kilómetros; y entre los años de 1766 á 1777 hizo construir el canal llamado Grand-Trunk (gran tronco), que partiendo desde el de Bridgewater se extiende con una longitud de 150 kilómetros, uniendo á Liverpool con el puerto de Hull, ó sea el mar de Irlanda con el del Norte. Esta obra tiene 91 esclusas, atraviesa varios montes por medio de seis túneles y pasa por debajo de muchas vías de comunicación, que la cruzan sobre 126 puentes y acueductos. Siguiendo el buen ejemplo del duque de Bridgewater, varios particulares acaudalados y Sociedades ejecutaron á fines del siglo pasado y comienzos del presente numerosas obras de canalización, entre las que mencionaremos el canal llamado Grand-Junction (gran unión) que une el Támesis con el canal de Oxford, estableciendo una comunicación entre dicho río y el canal de Bridgewater, así como con otras varias vías de agua. Otra obra importante y muy notable del género es el canal de 58 kilómetros en el Mediodía de Esco-

cia, que une el Forth con el Clyde, ó sea el mar del Norte con el Atlántico, comunicando con Edinburgo mediante el canal de la Unión, de otros 50 kilómetros; pása, por medio de acueductos, sobre 33 ríos y arroyos, y es célebre por haber sido el primer canal en que se emplearon vapores remolcadores, novedad que se inauguró el año 1802. Otro canal, muy importante para la agricultura y la navegación, es el llamado de Caledonia, que atraviesa oblicuamente la Escocia de parte á parte, desde el golfo de Linhe (Atlántico) hasta el puerto de Inverness, en el mar del Norte. Sigue su curso casi recto un estrecho valle de 96 kilómetros de extensión, habiéndose aprovechado en el trazado tres lagos prolongados, de modo que no hubo necesidad de excavar más que 37 kilómetros; en éstos tiene el canal 37 metros de ancho y seis de profundidad, elevándose hasta 27,6 metros sobre el nivel del mar; y como se halla dotado con ocho esclusas de 52 metros de largo, es practicable para buques de buenas dimensiones, por los que se evita el viaje más largo por la costa septentrional del país y los peligros de las tempestades tan frecuentes en aquella región; además, desemboca por ambos extremos en puertos muy espaciosos y profundos. El canal de Caledonia se construyó por cuenta del Gobierno entre los años 1805 y 1822, y costó unos 30 millones de pesetas.

Pero, como dijimos en otro lugar, casi todos los canales británicos se deben á la fecunda iniciativa particular de los ingleses, merced á la cual se está construyendo actualmente el ya referido canal entre Liverpool y Manchester, que debe convertir á esta última ciudad en puerto de mar, á unos 30 kilómetros del fondo de la espaciosa ría del Mersey. Este hermoso canal tendrá un ancho de una milla inglesa (1.609 metros) y una profundidad suficiente para buques del mayor calado, á cuyo efecto será necesario remover 34 millones de metros cúbicos de tierra y roca, aprovechando parte de la piedra en la construcción de las esclusas, los revestimientos de las márgenes y varios puentes que será preciso construir, estando presupuestada la obra en 220 millones de pesetas. Para que nuestros lectores se formen idea de la actividad con que se prosiguen los trabajos, diremos que se hallaban funcionando este verano (1890) 92 excavadores mecánicos, 175 locomotoras, 150 grúas, 140 bombas de vapor y 6.500 vagones para el acarreo de las tierras, etc.; máquinas y artefactos que representan por sí solos un valor de 25 millones de pesetas, mientras que el número de operarios empleados se elevaba á 14.000. El ingeniero director es *Leader Williams*, y la obra debe quedar concluida para fines del año de 1891.

Alemania, que respecto de la construcción de canales ha quedado muy en zaga de las naciones referidas, y que sólo contaba en 1874 con 1.350 kilómetros de dichas vías, viene haciendo desde entonces laudables esfuerzos para recobrar el tiempo perdido, y tiene actualmente más de 2.500 kilómetros de canales navegables. La primera obra del género ejecutada en este país es el canal de Steckenitz, que pone en comunicación el río Elba con el mar Báltico,

por medio del río Trave, y se inauguró el año 1398; los canales llamados de Finow y Muelroser, que se construyeron durante los siglos XVII y XVIII, unen la cuenca hidrográfica del Elba con la del Oder, aunque de un modo que no responde á las exigencias de nuestros tiempos; y el canal de Bromberg establece por su parte una comunicación entre el Oder y el Vistula. Las demás vías artificiales de agua construídas hasta fin del siglo pasado, tienen una importancia puramente local; y si bien el primer Napoleón anduvo con grandes proyectos de canalización que abarcaban el territorio comprendido entre el Rhin y el mar Báltico, ninguno llegó á ponerse por obra. Cuando, en el segundo cuarto de nuestro siglo, empezaron á desarrollarse en Alemania las vías férreas, prevaleció la creencia de que había pasado ya el tiempo de los canales navegables, y sólo se llevó á cabo uno de consideración, ó sea el que une el Danubio con el Main (empezado, como dijimos anteriormente, por Carlomagno), que tiene una extensión de 176 kilómetros entre Kehlheim y Bamberg; mas aunque se gastaron en esta obra 40 millones de pesetas, ejecutóse con tan poco acierto, que, por falta de agua, queda inútil durante gran parte del año, y desde 1846, cuando se abrió al tráfico, su cuenta se salda anualmente con un déficit más ó menos considerable. Entre las obras de menor cuantía merece citarse, en primer término, las de canalización de las diversas ramificaciones del Spree, en los alrededores de Berlín, que tanto han contribuído al desarrollo industrial y comercial de la capital; y el canal del distrito de Elbing, en la Prusia oriental, que une varios lagos entre sí, y es notable por su sistema de planos inclinados (del que hablaremos más adelante), mediante el cual salvan los barcos las diferencias de nivel sin necesidad de esclusas.

En los últimos años, ó sea desde la aprobación por las Cámaras legislativas de un proyecto relativo á navegación interior, que tuvo lugar en 1886, los alemanes han iniciado la construcción de varias obras importantes, entre ellas un canal que ha de unir el Elba con el Spree, estableciendo una vía barata para la conducción á Berlín de los productos de Sajonia y Bohemia; otro entre el Rhin y el Weser, para mayor desahogo del tráfico en el importante distrito carbonífero é industrial de Westfalia; un tercero que ha de unir el Rhin con el Mosa cerca de Krefeld; uno de 220 kilómetros entre el Weser y el Elba, y otro de 265 desde Berlín á Rostock, en la costa del mar Báltico. La necesidad de ampliar los medios de comunicación con la capital del Imperio se desprende claramente del hecho de que el tráfico sobre el Spree, que por sus dimensiones es un afluente insignificante (fig. 39), compite hoy con el del Rhin; en 1884 se transportaron por este gran venero 4.500.000 toneladas, mientras que se llevaron por el Spree nada menos que 3.700.000; es decir, tanto ó más como la cantidad de mercancías introducida anualmente en Berlín por las vías férreas, y dos veces más de lo que Hamburgo envía al interior por el Elba.

Una obra de mayores proporciones que ocupa actualmente la atención en el Norte de Europa, es la construcción del canal que ha de unir el mar Báltico con el del Norte, franqueando el paso á los buques de mayor porte. Hace mucho tiempo que se hizo sentir la conveniencia de semejante vía, tanto para evitar los muchos peligros inherentes á la navegación por el Skagerac y el Kategat, entre las costas dinamarquesa y escandinava, como en vista del considerable acortamiento del viaje que de ello resultaría; pues mientras que el trayecto marítimo desde Cuxhafen, en la desembocadura del Elba, por el cabo



FIG. 38.—El Spr.e, cerca de Berlín.

de Skagen, hasta Kiel, en el Báltico, tiene una extensión de 825 kilómetros, la distancia en línea recta que separa dichos dos puertos, es de unos cien kilómetros solamente. En tiempos de la Liga anseática andúvose ya con el proyecto de un canal á través del Holstein; y á fines del siglo XIV (1381 á 1398) la ciudad de Lubeck hizo construir el ya referido canal de Steckenitz, que, mediante el río Trave, establece una comunicación entre el Báltico y el Elba, á unos 50 kilómetros más arriba de Hamburgo, y que se utiliza todavía con embarcaciones menores. Entre los años 1525 y 1550 la ciudad de Hamburgo, aprovechando el curso de los ríos Alster y Beste, practicó otra comunicación con el Báltico, más corta que la precedente, pero que tuvo escasa duración. También el célebre generalísimo y almirante Wallenstein concibió, en el primer tercio del siglo XVII, el plan de un canal navegable entre los mares consabidos, atravesando el Holstein; y pocos años después, Cromwell se ocupó de

mismo proyecto, con la idea de estrechar las relaciones de Inglaterra con Suecia. Bajo el rey de Dinamarca Cristián VII, en el último tercio del siglo pasado, se construyó el canal del Eider, de 45 kilómetros, que une el Golfo de Kiel con Rendsburg, cuya ciudad se halla por el lado opuesto en comunicación con el mar del Norte mediante dicho río Eider; esta vía fluvial es practicable para buques de tres metros de calado y 32 de largo ó eslora, pero se utiliza poco en vista del retraso que ocasionan sus muchas esclusas, empleando los barcos de vela de tres á cuatro días en pasar, y los vapores 40 horas, aunque la distancia es sólo de unos 130 kilómetros.

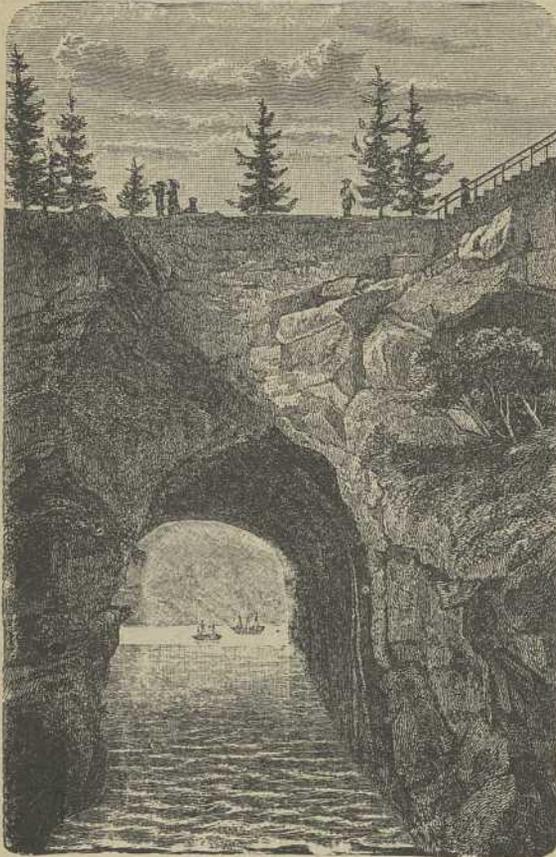


FIG. 39.—Canal de Goeta.

El año 1864, después de la guerra que tuvo por consecuencia la cesión de Schleswig-Holstein á Prusia, el Gobierno de este país encargó al ingeniero *Lentze* el estudio detenido de un canal entre el Báltico y la desembocadura del Elba, que debía utilizarse por los buques del mayor porte, incluso los de guerra, y carecer de esclusas, salvo acaso en la entrada occidental. *Lentze* cumplió

su cometido, pero la guerra de 1866 impidió que el proyecto se llevara á efecto; y posteriormente el Gobierno alemán juzgó más oportuno dedicar sus recursos á la construcción de nuevos acorazados. Mas en 1880, la cuestión se puso nuevamente sobre el tapete; después de ciertas modificaciones, las Cámaras legislativas aprobaron en 1886 el proyecto de los ingenieros *Dahlstroem* y *Boden*, y en 1887 se iniciaron las obras bajo la dirección del ingeniero *Baensch*. El canal se extenderá desde el puerto de Kiel hasta Rendsburg, siguiendo la línea del antiguo canal del Eider; tomará luego la dirección de este río en una longitud de 20 kilómetros próximamente, y entonces se dirigirá hacia Bruns-

burg.

buttel, en la desembocadura del Elba; su longitud será de 98 kilómetros, su ancho 60 metros al nivel del agua, y su profundidad 8,5; será preciso remover unos 70 millones de metros cúbicos de tierra, y los gastos están presupuestados en 157.400.000 marcos (unos 197.000.000 de pesetas), debiendo durar la construcción ocho años, ó sea hasta 1895. Se calcula que aprovecharán este canal unos 20.000 buques al año; pero se han adoptado las medidas oportunas para que dicho número pueda duplicarse sin inconveniente.

En cuanto á los demás países europeos, debemos mencionar en primer término á Suecia y Noruega, que poseen un excelente sistema de canales navegables. El de Goeta (figura 39), que pone al Báltico en comunicación con el Kategat (mar del Norte), es una obra muy notable: empieza cerca de Soederkoeping, al Sur de Stokolmo, sube por tres lagos menores hasta el de Welter, alcanza luego el de Wiken, á 93 metros sobre el nivel del mar, y baja desde este punto al gran lago de Wernern, uniéndolo éste por otra parte al



FIG. 40. — Esclusa en el canal de Goeta.

puerto de Goetaborg, en el Kategat. Su extensión total entre ambos mares, incluso los lagos, es de 430 kilómetros, salvándose los desniveles por medio de 58 esclusas (fig. 40), y su profundidad media es de 3,25 metros. Las obras se iniciaron á principios del siglo pasado; pero merced á las dificultades que ofreciera el terreno tan roqueño, no se terminaron hasta 1832, habiendo costado unos 20 millones de pesetas. Otro canal importante y que, como el de Goeta, atraviesa un país pintoresco, es el de Dalsland, entre Suecia y Noruega, que se concluyó el año 1868. En Rusia se han ejecutado también extensas obras del género que nos ocupa, y entre canales propiamente dichos y canali-

zaciones de trozos determinados de ríos que antes no eran navegables, cuenta actualmente dicho país con 6.367 kilómetros de vías artificiales de agua. Por medio de ellas, y en combinación con las grandes corrientes naturales de que hablamos en otro lugar, se halla el mar Báltico en comunicación, de una parte, con el Blanco, y de otra, con el Negro y el mar Caspio; entre este último y el Blanco existe también otra vía de agua; la unión del Caspio con el Negro será un hecho cuando se termine el canal de Zaritzin, entre el Volga y el Don; y

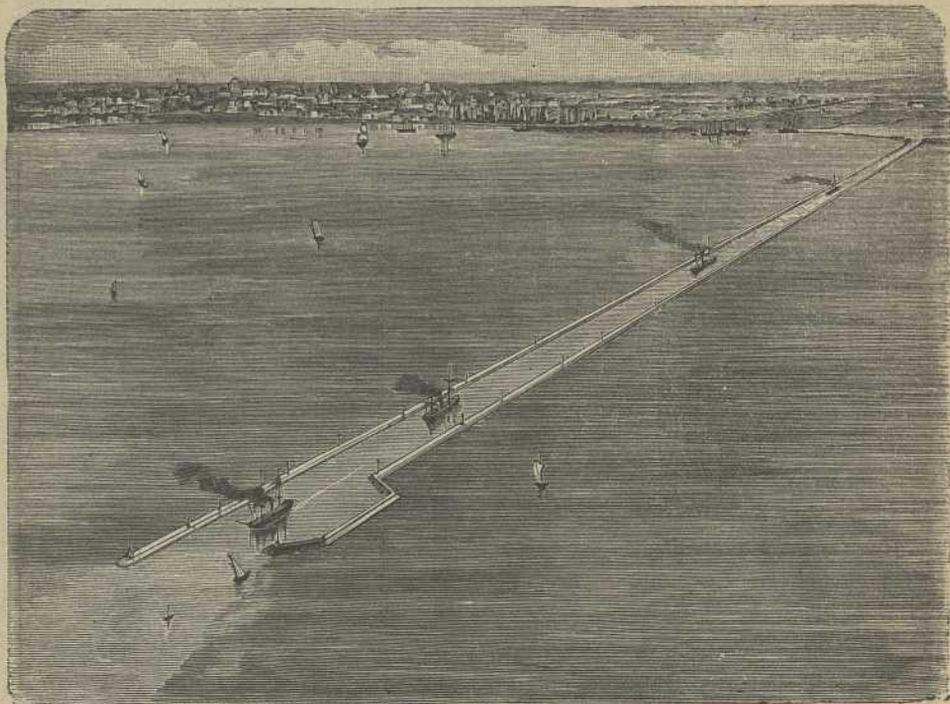


FIG. 41.—Canalización de la ría del Neva en Kronstadt.

otros varios canales establecen comunicaciones laterales entre los grandes ríos que cruzan el territorio, así como entre el lago Ladoga y San Petersburgo. Entre esta capital y el puerto de Kronstadt se ha llevado á cabo una importante obra de canalización en la ría del Neva, que muestra nuestra fig. 41, y merced á la cual San Petersburgo se halla convertido en un puerto de mar, con gran beneficio para el comercio.

Italia posee 1.068 kilómetros de canales navegables, principalmente en la gran cuenca del Po; mientras que España es aún más pobre en esta clase de vías. El canal más considerable que tenemos es el de Castilla, que toma aguas del Pisuerga, cerca de Alar del Rey, y sigue hasta Carrión con el nombre de "Canal del Norte," y al muelle de Serrán, en una extensión de 54 kiló-

metros; desde aquí, con el nombre de "Canal del Sur,, se dirige á Valladolid, en una longitud de 89 kilómetros, incluso el ramal de Palencia; y comprende además el llamado canal de Campos, que une el muelle de Carrión con Medina de Río seco, y tiene 67 kilómetros; total 210, por los que pueden circular barcos de 60 toneladas. El canal de San Carlos, en unión con el río Ebro, se extiende entre Escatrón y el puerto de San Carlos de la Rápita y tiene 277 kilómetros.

El Canal Imperial de Aragón, cuya construcción se inició en tiempos de Carlos V, y sólo se terminó bajo Carlos III, tuvo por objeto hacer navegable el Ebro desde Tudela al Mediterráneo; toma aguas en el Rocal y se extiende hasta Almenar, en una longitud de 105 kilómetros, de los que solos 88 están habilitados entre Tudela y Zaragoza para la navegación, pudiendo circular barcos de 100 toneladas. Se encuentra todavía en construcción el canal de Urgel, destinado á riego y navegación; y en la provincia de Huesca existen un par de canales insignificantes para la conducción de maderas.

Dijimos más arriba que en tiempos de Nerón se iniciaron las obras de un canal destinado á atravesar el istmo de Corinto, en Grecia, uniendo el Golfo de Lepanto con el de Egina, y que este antiguo proyecto se halla hoy en vía de realización. En efecto; el Gobierno griego otorgó en 1881 la concesión necesaria á una Sociedad presidida por el general Türr, y acto continuo el ingeniero Gerster procedió al estudio, fijando un trazado de 6.432 metros de extensión, entre el antiguo puerto de Corinto y el nuevo de Istmia, calculando en 9.430.000 los metros cúbicos de tierras por excavar, y en treinta millones de pesetas los gastos, debiendo tener el canal 22 metros de ancho y ocho de profundidad. Después se dió comienzo á las labores empleando unos 4.000 trabajadores y todos los recursos mecánicos á propósito para semejantes obras; pero ha resultado insuficiente el capital presupuestado, y los trabajos se han paralizado, pendiente la solución de las dificultades financieras de la empresa. Mucho fuera de desear que éstas se vencieran pronto, pues la apertura del canal de Corinto supone un beneficio considerable para las comunicaciones entre los puertos occidentales de Europa y los mares Egeo, Mármara y Negro, evitando el rodeo por el Peloponeso, con los peligros que éste entraña para los navegantes.

Réstanos hablar brevemente del continente norteamericano, en el cual, especialmente antes del tiempo de los ferrocarriles, se desplegó gran actividad en la construcción de canales navegables. A raíz de su independencia (1776), y á pesar de contar con 50.000 kilómetros de ríos navegables, que al parecer debieran satisfacer las necesidades de una población relativamente escasa, los Estados Unidos se ocuparon con gran empeño en crear de nuevas vías fluviales, y al celebrarse el centenario de su existencia política ya tenían 6.800 kilómetros de canales, que establecen comunicaciones numerosas entre los

grandes ríos y entre éstos, los lagos del Norte y el océano. La más considerable de estas obras, y al mismo tiempo la más extensa del género que existe en el mundo (salvo el canal imperial de China), es el canal de Erié, que tiene 584 kilómetros de longitud y une el gran lago Erie con el río Hudson, arrancando en Buffalo y terminando en Troy, á 200 kilómetros al Norte de Nueva York.

Iniciadas las obras en 1817, se inauguró el canal el año 1823, después de gastar en su construcción unos 40 millones de peseta ; pero posteriormente,

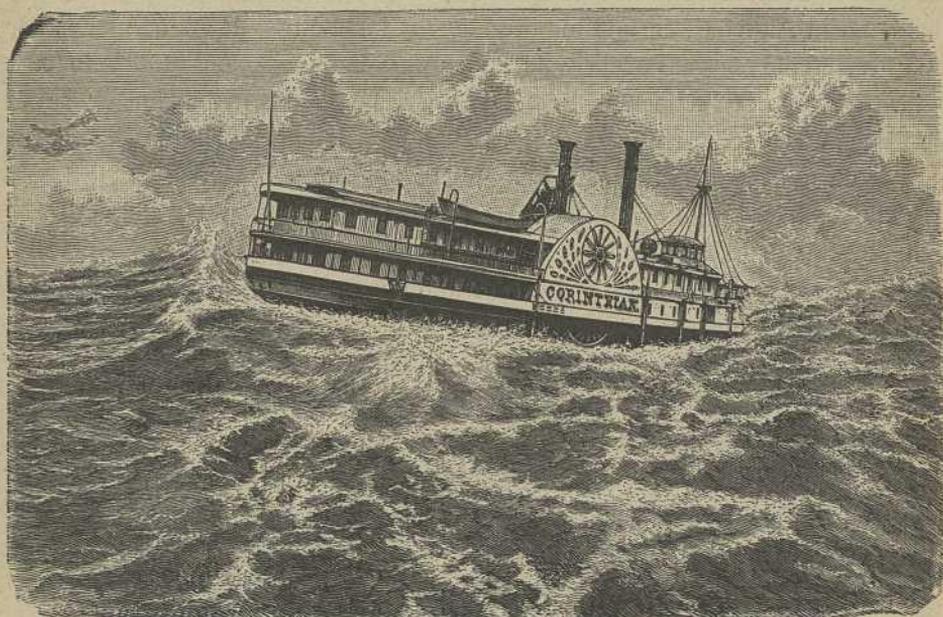
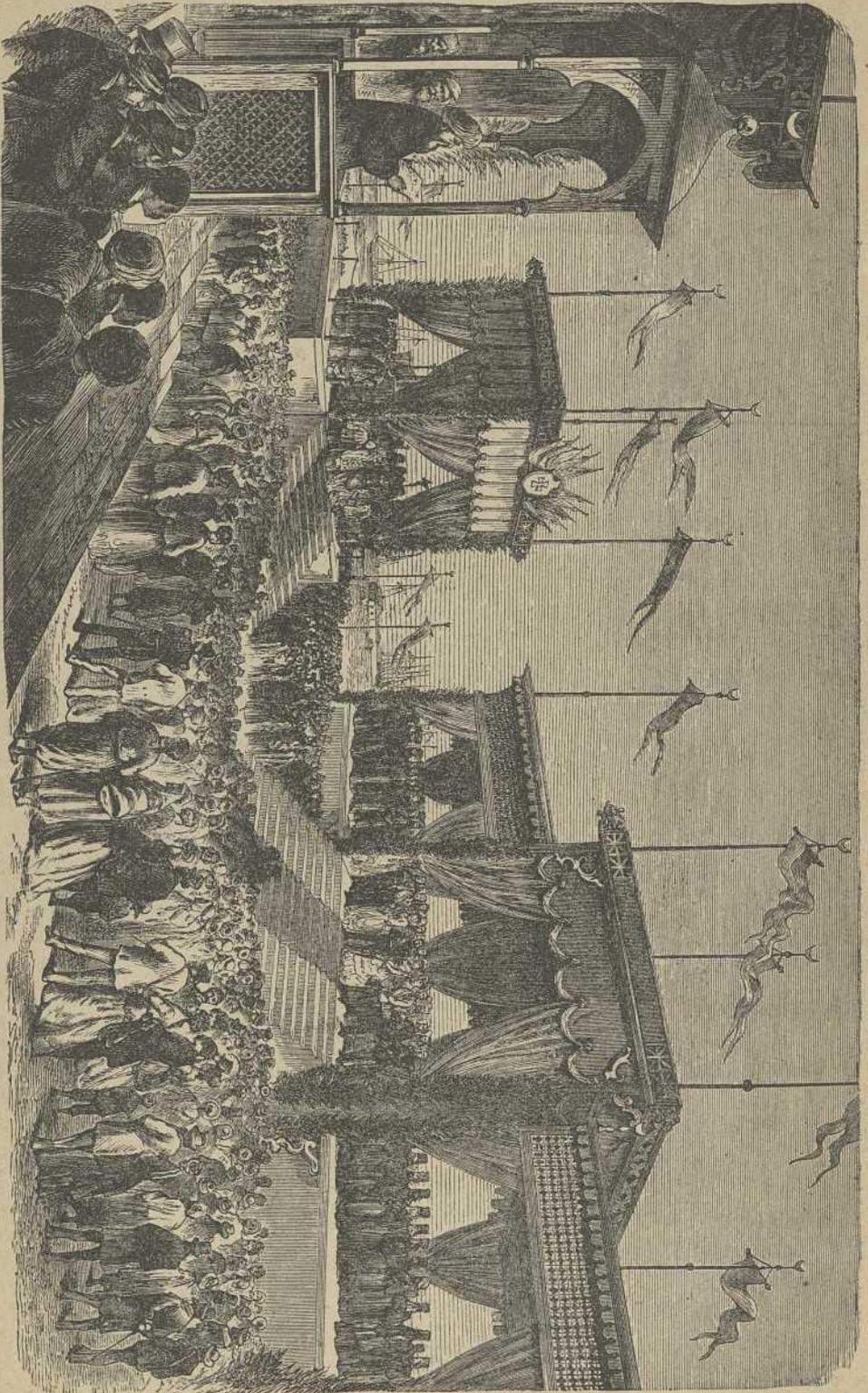


FIG. 42.—El vapor *Corinthian* pasando las rápidas del San Lorenzo.

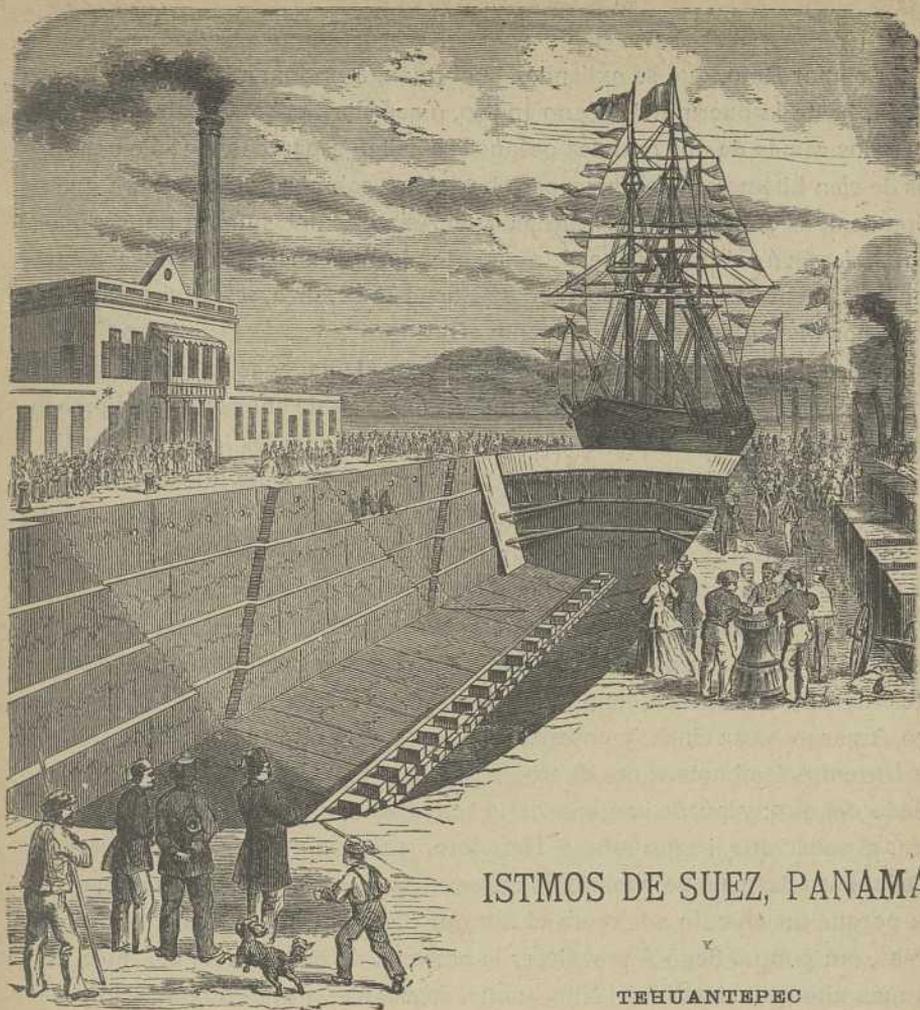
esto es, entre los años de 1836 y 1840, se ensanchó y profundizó en toda su extensión, dotándolo con nuevas esclusas, apartaderos, muelles, etc., de modo que, al cabo, la obra llegó á costar 234.000.000 de pesetas; su ancho al nivel del agua es de 21,33 metros y su profundidad de dos, empleándose sobre él barcos de construcción especial de 28 metros de largo por 5,30 de ancho, que cargan de 200 á 250 toneladas, y recorren el trayecto completo en 243 horas. El canal de Erié tiene además varias ramificaciones que le unen con otras vías fluviales del Estado de Nueva York, y cuya longitud pasa de 700 kilómetros. Los Estados de Nueva Jersey, Pensilvania, y sobre todo el de Ohío, poseen extensos sistemas de canales navegables, siguiéndolos en importancia los de Maryland, Virginia y Michigán; pero omitimos tratar de ellos por carecer del espacio necesario para descender á más pormenores.

En el Canadá se han llevado á cabo algunas importantes obras de canalización, especialmente relacionadas con el curso superior del San Lorenzo, desde Montreal hacia el Oeste, con el objeto de evitar los saltos y escollos que entorpecen la navegación de dicho río. También existe un canal entre los lagos Erie y Ontario, que establece la comunicación interrumpida por las cataratas del Niágara, y cuya construcción costó 75 millones de pesetas.





Inauguración del canal de Suez.



ISTMOS DE SUEZ, PANAMÁ

TEHUANTEPEC

Historia, descripción é importancia del canal de Suez.—Proyectos para la perforación del istmo de Panamá.—Descripción de las labores verificadas y estado actual de tan importante empresa.—Canales interoceánicos de Nicaragua y Tehuantepec, y proyecto de transportar los buques á través de este istmo, mediante la vía férrea.—Canal marítimo de la Florida.

ISTMO DE SUEZ

EN la estrecha lengua de tierra que constituye el istmo de Suez, se dan la mano tres partes del globo: Asia y Africa están unidas directamente en este punto, mientras que los vapores que parten de los grandes puertos europeos del Mediterráneo—Barcelona, Marsella, Génova, Venecia, Trieste y Constantinopla—lo alcanzan en corto número de días. De este lado del istmo se extiende la espaciosa cuenca del Mediterráneo, surcado continuamente por miles de buques, cargados con mercancías de todo género; y el lado opuesto está baña-

do por el mar Rojo, que se extiende, cual manga prolongada, entre África y Arabia, hasta la puerta del océano Índico, ó sea el estrecho de Bab-el-Mandeb. Estas dos ramas de dos grandes océanos se hallan separadas tan sólo por poco más de cien kilómetros de tierra; pero bastaba y sobraba con esto para que en todos tiempos el tráfico entre Europa y el Asia oriental sufriera un serio entorpecimiento; á tal punto, que el transporte de mercancías se verificaba más económicamente doblando el Cabo de Buena Esperanza, es decir, dando la vuelta por mar al inmenso continente africano.

La idea de remover semejante obstáculo para la navegación, canalizando el istmo de Suez, data de muy antiguo, pues hace miles de años que venía preocupando á algunos soberanos de Egipto. Ramsés II, que los griegos llamaban Sesostris, y que vivía por los años de 1394 á 1328 antes de nuestra Era, hizo excavar un canal desde el brazo oriental del Nilo (cerca de la antigua ciudad de Bubastis) hasta el lago de Timsah, en el istmo (uno de los lagos por los que pasa el canal actual); pero no se sabe si la obra se continuó por entonces hasta el golfo de Suez, ó si acaso este golfo se internaba más en aquel tiempo hasta confundirse con dicho lago. El faraón Necho, que reinaba por el año 615 antes de Cristo, resolvió continuar el antiguo canal de su predecesor, por el lago Amargo hasta Suez, y ensancharlo en toda su extensión, de modo que dos trirremos (embarcaciones de tres órdenes de remos) pudieran circular uno al lado del otro; y puede juzgarse de la actividad con que se puso manos á la obra, al saber que, según refiere Herodoto, 120.000 trabajadores perecieron en ella. Pero después de construído en gran parte, quedó el canal sin terminar, ora porque un oráculo advirtiera al rey que podía favorecer la invasión de los persas, ora porque llegó á prevalecer la creencia de que el nivel del mar Rojo era más alto que el valle del Nilo, y que, de establecer una comunicación entre ambos, las aguas del mar inundarían el Egipto.

Después de convertir al Egipto en una provincia de la monarquía persa, el célebre rey Darío (comienzos del siglo V antes de Cristo) acabó la gran obra de canalización de Necho, dejando expedita una vía navegable de unos 187 kilómetros, entre el Nilo y el mar Rojo; en tres puntos del trayecto se han desenterrado lápidas conmemorativas que, bajo el nombre de dicho rey, ostentan la siguiente inscripción en caracteres cuneiformes (persas) y jeroglíficos egipcios: "He hecho construir este canal desde el río Pirava (el Nilo), que corre en Egipto, hasta el mar que viene de Persia.," Posteriormente, el emperador romano Trajano, español por nacimiento, mandó reparar dicha obra, que, andando el tiempo, había sufrido graves desperfectos; durante el período mahometano, se cuidó también de su conservación, distinguiéndose ante todo el califa Omar; hasta el siglo XIV siguieron utilizando el canal las embarcaciones menores; pero desde entonces quedó enterrado y olvidado bajo las arenas del desierto.

A principios de nuestro siglo, la idea de unir el mar Rojo con el Medite-

rráneo renació en Francia, y el regente de Egipto, Mehemet-Ali, acogió favorablemente el pensamiento. El año 1846 formóse una Sociedad de franceses, ingleses y austriacos, que estudió con detenimiento el proyecto; pero después de verificarse las mediciones correspondientes sobre el terreno, el célebre ingeniero Stephenson, que se hallaba á la cabeza de la Sociedad, puso serios reparos á la construcción de un canal. Francia hizo cuanto pudo para la realización de una empresa que tan ventajosa había de resultar para sus puertos del Mediterráneo, mientras que Inglaterra se opuso á ella por consideraciones políticas. Desde el año 1834 el correo de la India se encaminaba por la vía de Suez, y el dejar este punto en poder de los franceses podría ofrecer para los ingleses serios inconvenientes. Esta opinión, y la oposición consiguiente á la construcción de un canal, prevalecieron mucho tiempo en el Reino Unido, y la ocupación de la isla de Perim y del puerto de Aden, en la desembocadura del mar Rojo, por los ingleses, no tuvo otro objeto que el de contrarrestar la influencia francesa en el istmo de Suez.

Antes de entrar el proyecto del canal en su última fase, se facilitó algún tanto el tráfico internacional, construyendo una vía férrea desde Suez á Alejandría, pasando por El Cairo, que se inauguró el año 1855; vía que subsiste todavía y presta buenos servicios, sobre todo desde que se introdujeron ciertas modificaciones en el trazado original, variando un poco su dirección. Pero el ferrocarril no ofrecía, ni con mucho, una verdadera solución del gran problema; al contrario, éste reclamaba el paso directo desde un mar á otro, de los buques de mayor porte, sin necesidad de descargar, y después de la nivelación exacta del istmo, que practicó en 1863 el francés Linant de Bellefonds y vino á demostrar que no existía entre ambas aguas la diferencia de altura que se suponía, apareció sobre la escena *Fernando de Lesseps*, á la sazón vicecónsul de Francia en Alejandría.

El año siguiente (1854), Said-Pachá, el regente de Egipto, invitó á Lesseps á pasar á El Cairo, y de resultas de esta visita, nuestro francés concibió seriamente el plan de canalizar el istmo de Suez; en un escrito que publicó en 1856, y que hizo época, expuso claramente su pensamiento, y desde aquel momento se dedicó á realizarlo con una perseverancia y un entusiasmo dignos del mayor elogio.

Lesseps partió del supuesto, muy lógico, de que el canal de Suez, por lo mismo que establecería una comunicación entre dos mares, ejercería con el tiempo sobre el tráfico una influencia poderosa, activándolo, y contribuiría necesariamente á fomentar las relaciones entre los europeos y los pueblos ribereños del mar Rojo, abriendo nuevos mercados en aquellas hasta entonces inhospitalarias costas, en las cuales los productos de nuestra industria podrían canjearse por los indígenas propios del suelo africano y arábigo. Demostró que semejante tráfico no podría menos de ser muy ventajoso para los pueblos

Europeos del Mediterráneo, que tenían un interés directo en la construcción del canal; y llamó la atención sobre los beneficios que habían de resultar, para Europa en general, del hecho de poder prescindir, en gran parte, de la vía marítima por el Cabo de Buena Esperanza, hecho que convertiría la empresa en un negocio muy lucrativo. En prueba de esto, supuso Lesseps que la mitad de todos los géneros que se envían anualmente desde Europa á la India y el Asia oriental, se encaminarían por el canal de Suez y pagarían por el uso de éste á razón de 10 francos cada tonelada; calculó en 12 millones de toneladas el peso total de dichas mercancías, y dedujo que los seis millones que habrían de pasar el canal reportarían anualmente á la empresa 60 millones de francos. Este cálculo era desde luego muy exagerado, como veremos más adelante; y tanto en consideración de los aspectos financieros de la cuestión como atendiendo á las dificultades técnicas del proyecto, halló éste desde el principio adversarios decididos, especialmente en Inglaterra, donde los ánimos estaban excitados por preocupaciones políticas.

Desde el punto de vista económico, sosteníase que la empresa era demasiado costosa para que pudiera reportar utilidades, y que, teniendo que contar con cuantiosas subvenciones de parte del Gobierno egipcio, los trabajos sufrirían inevitablemente paralizaciones repetidas. En cuanto á las dificultades técnicas que, en opinión de los ingleses, habían de hacer ilusorios los esfuerzos del constructor, decíase que la cantidad enorme de lúgamo que arrastra el Nilo y deposita de continuo en la costa, imposibilitaría la conservación del puerto, necesario en la boca superior del canal, puesto que contra semejante fenómeno natural resultaría ineficaz el dragado más extenso y permanente; y que también la arena del desierto, levantada y llevada continuamente de Oeste á Este, tendería á anegar el canal mismo. Además, como el terreno del istmo en que debía practicarse la excavación consistía, en gran parte, en los antiguos depósitos areniscos del Nilo, las aguas desaparecerían por infiltración en masa tan porosa. Con todos estos obstáculos tuvieron que luchar, en efecto, los ingenieros; pero lograron vencerlos de la manera más brillante. Respecto de la utilidad del canal para los buques de vela (otro punto en que se basaban los cálculos de Lesseps) los adversarios del proyecto tenían razón cuando afirmaban que, en vista de los vientos reinantes en el mar Rojo, la nueva vía de agua sólo resultaría aprovechable por los vapores.

En Enero del año 1856, Said-Pachá otorgó en favor de Lesseps la concesión definitiva para formar una Sociedad por acciones con el objeto de construir el canal consabido; en Noviembre se procedió al anuncio de la emisión de las acciones, y el 22 de Abril de 1859 dióse comienzo á las obras. Durante los primeros años, estuvo encomendado el trabajo de la excavación á 20.000 *fellahs* (campesinos egipcios) que, con arreglo á la ley, estaban obligados á prestar su servicio gratuitamente, á cambio de su manutención; y cuan-

do en 1864 quedó abolido este sistema feudal, la obra sufrió de pronto la paralización consiguiente. Mas este contratiempo redundó pronto en bien de la empresa, pues no pudiendo contar ésta con un número considerable de operarios, resolvió sustituir el trabajo de la pica y la pala por el mecánico, y se valió en adelante de ingeniosos excavadores, dragas y aparatos para transportar las tierras, movidos por máquinas de vapor de la fuerza colectiva de 1.000 caballos (lám. XI). Sólo de esta manera quedó asegurado el éxito y pudo terminarse la obra el año 1869; de haber seguido el sistema primitivo, con la pala y la carretilla de mano, la conclusión se hubiera aplazado tal vez indefinidamente.

Por interesante que sea el relato de las grandes dificultades con que tuvieron que luchar los ingenieros, prescindiremos de él en obsequio á la brevedad. El que haya visto el desierto bajo aquel clima tan cálido, sabrá apreciar en su justa medida los obstáculos que se oponen á la ejecución de obras como la que nos ocupa; no siendo el de menos entidad la aglomeración en parajes semejantes de miles de trabajadores, el proveerlos de agua y comestibles, albergue, vestido, etc., y prevenirlos contra las epidemias que se desarrollan tan fácilmente en tales ocasiones. Una de las dificultades más serias fué la de abastecer de agua potable á 20.000 obreros; al principio se emplearon 1.600 camellos en el transporte continuo de agua del Nilo, lo que representaba un gasto de 8.000 francos diarios; y hubo necesidad de construir un canal especial para agua dulce desde dicho río hasta el istmo, obra accesoria en la cual estuvieron trabajando cerca de 15.000 hombres durante dos años, y que quedó lista á fines de 1863. Cuando el Gobierno egipcio abrogó la ley relativa al servicio obligatorio y gratuito de los *fellahs*, la Sociedad del canal importó miles de trabajadores del Mediodía de Europa y de Levante, entre los cuales se desarrollaron enfermedades que amenazaban la paralización total de las obras. Todos los materiales de construcción, herramientas, máquinas, carbones, etc., tenían que traerse desde Europa, y la carencia de maderas en Egipto resultó ser un inconveniente aún mayor de lo que en un principio se temió; y á todo esto se agregaron dificultades financieras, para vencer las cuales, y evitar el fracaso consiguiente, fué menester todo el entusiasmo y la energía de Lesseps.

El 14 de Marzo de 1869 el regente del Egipto llegó por vez primera al istmo, y en su presencia dióse entrada á las aguas del Mediterráneo en el gran lago Amargo desecado, entre Ismailia y Suez, donde, en el mismo año, debían juntarse al fin con ellas las del mar Rojo. Por último, en 16 de Noviembre tuvo lugar la imponente ceremonia de la inauguración del canal, á la que asistieron más de 30.000 espectadores de todas partes del globo, incluso la emperatriz de Francia, el emperador de Austria, el príncipe heredero de Prusia y otros muchos personajes célebres. En aquel día memorable, que fué para

Lesseps un verdadero triunfo, pasaron desde Puerto-Said á Suez 42 buques de guerra y mercantes de diferentes naciones, algunos de los cuales tenían cinco metros de calado.

Puerto-Said es una población situada á la entrada Norte del canal y costa del Mediterráneo, cuya creación data del año 1860, y que contaba en 1883 con 16.560 habitantes, hallándose dotada de todos los requisitos de un puerto de mar. Dado el carácter movedizo del terreno, que apenas se levanta sobre el nivel de las aguas, la construcción de este puerto fué obra sumamente dificultosa: la mayor parte de los edificios están cimentados sobre pilotes ó estacas, y resguardan la entrada contra la deposición de las arenas del Nilo dos diques de 1.600 y 2.250 metros respectivamente de largo, distantes 1.400 metros uno de otro en la línea de tierra, y 500 en sus extremos, y formados por 25.000 bloques de piedra artificial (cemento), cada uno de los cuales pesa 200 quintales métricos. En el punto más avanzado se alza un faro de 53 metros, uno de los más elevados que existen. Entre diques artificiales arranca el canal (lám. XII) dirigiéndose al Sur á través de la extensa laguna de Mensaleh; á los 40 kilómetros de su boca atraviesa la lengua de tierra de El Cantara (el puente), prosigue su curso por el lago de Ballah y corta luego los cerros de El Girs, en cuya perforación se removieron 14 millones de metros cúbicos de tierra (véase la lámina XI). Inmediatamente al Sur de dichos cerros encamínase el canal por el lago de Timsah, que antes era un gran pantano salado y desierto, pero que hoy ofrece un aspecto risueño con la nueva población de Ismailia, que se ha levantado en su margen occidental, y que, merced al ya referido canal de agua dulce, está dotada en abundancia del elemento potable. Al salir de dicho lago la obra se abre paso á través de los cerros calizos de Tussum, donde se encuentran las ruinas del antiguo Serapeum (templo de Serapis), y unos 12 kilómetros más abajo alcanza los extensos lagos Amargos, á través de los cuales, lo mismo que en los de Ballah y Timsah, su lecho excavado está señalado por dos series de boyas. En los dos extremos de los lagos Amargos se levantan faros de hierro de 20 metros de altura.

Saliendo por la punta meridional del lago Amargo pequeño, el canal corta los cerros de Schaluf, y después de un trayecto en línea recta de 25 kilómetros, desemboca en el mar Rojo por Suez, población que antes no contaba más de 1.500 habitantes, pero que tiene hoy cerca de 20.000, hallándose también dotada de agua potable abundante, gracias al canal accesorio que se prolonga desde Ismailia. No hubo necesidad de ejecutar en el puerto de Suez obras tan considerables como en Puerto-Said; pero se hizo un hermoso dique de 112 metros de largo, 25 de ancho y 9 de hondo para la reparación y limpieza de los buques, obra que se representa en el grabado que encabeza este capítulo.



Excavación del canal de Suez.

La longitud total del canal, desde un mar á otro, es de 162 kilómetros, y su profundidad 7,5 metros, por término medio; su ancho al nivel del agua varía (según las dificultades ofrecidas por el terreno), entre 58 y 100 metros; pero en el fondo del lecho hay un ancho uniforme de 22 metros. Por medio de poderosas dragas de vapor se mantiene la profundidad referida, tratándose de aumentarla hasta 8,5 metros; y si bien existen á lo largo del canal muchos y espaciosos apartaderos, no bastan ya, en vista del aumento del tráfico, y recientemente ha resuelto la Sociedad proceder al ensanche de la obra en toda su extensión, trabajo que se está ya ejecutando. Con esto podrá reducirse á doce horas la duración de la travesía, que hoy supone 19 y media, sin contar la paralización durante la noche, pues para evitar los graves perjuicios que de otro modo podrían originarse, sólo se consiente el paso en la oscuridad á los vapores provistos de poderosos medios de iluminación eléctrica.

Los gastos de construcción del canal se elevaron á la respetable suma de 475 millones de francos próximamente, de los cuales 320 proceden de la suscripción original y empréstitos, y el resto del tesoro egipcio. Posteriormente, es decir, en 1875, éste ha vendido al Gobierno inglés la mayor parte de sus acciones (120.000), por la suma de 875 millones de francos; operación mediante la cual ha asegurado Inglaterra su influencia en las deliberaciones del Consejo social y su preponderancia política en Egipto y el mar Rojo.

Es evidente que el pago de un interés anual, siquiera sea módico, sobre un capital tan cuantioso como esos 475 millones, supone un tráfico muy activo, que no pudo improvisarse desde el primer momento, y de aquí el desengaño sufrido al principio por los accionistas que, en vista de los cálculos de Lesseps, se habían forjado esperanzas ilusorias. No sólo era preciso que el comercio se fuera acostumbrando á la nueva vía del canal, sino que ésta, en unión con las condiciones especiales que rigen la navegación en el mar Rojo, suponían modificaciones en la marina mercante que no podían verificarse de la noche á la mañana. Así es que el tráfico sólo se fué aumentando gradualmente, y que el año de 1872 fué el primero en que el rendimiento superó á los gastos corrientes de entretenimiento. Pero desde entonces ha ido creciendo de año en año el número y la importancia de los buques que aprovechan la nueva vía; á tal punto, que en una Junta general de accionistas celebrada en 1883, los ingleses llamaron la atención de la Sociedad sobre la urgencia de construir un segundo canal, ó de ensanchar el existente. Lesséps reconoció esta necesidad, y en la primavera de 1885 tomó sus disposiciones para que se procediera sin demora al ensanche. Entretanto los brillantes resultados obtenidos habían desvanecido los temores de un fracaso del canal, como negocio; pues las ganancias de la empresa fueron tales, que en 1882 recibieron los accionistas un dividendo de 16 por 100, y en 1883 otro de 17 y tres cuartos.

El cuadro adjunto, que copiamos de un trabajo de Neumann-Spallart, demuestra el aumento del tráfico desde la apertura del canal hasta 1884.

AÑO	NÚMERO de buques	CABID en toneladas	INGRESO POR PASAJE — <i>Franco</i>	INGRESO TOTAL — <i>Franco</i>
1870	486	435.911	5.159.327	6.387.205
1871	765	401.467	8.993.733	11.602.284
1872	1.082	1.439.169	16.407.591	18.966.466
1873	1.173	2.085.073	22.897.319	24.297.061
1874	1.264	2.423.672	24.859.383	25.737.299
1875	1.494	2.940.709	28.886.302	30.109.675
1876	1.457	3.072.107	29.974.999	30.728.926
1877	1.663	3.418.950	32.774.344	33.490.435
1878	1.593	3.291.535	31.098.229	31.810.874
1879	1.477	3.236.942	29.686.061	30.361.093
1880	2.026	4.344.519	39.985.000	41.790.900
1881	2.727	5.794.401	51.274.300	53.000.000
1882	3.198	7.122.126	60.320.900	63.409.000
1883	3.307	8.051.307	65.847.800	68.523.000

La parte que tomaron las diversas naciones en el referido tráfico, fué como sigue:

NACIONES	NÚMERO DE BUQUES					NÚMERO DE TONELADAS				
	1870-79	1880	1881	1882	1883	1870-79	1880	1881	1882	1883
	Inglaterra.....	9,154	1,579	2,251	2,565	2,537	17,555,497	3,460,977	4,792,118	5,795,584
Francia.....	831	103	109	165	272	1,991,014	274,990	289,324	405,846	782,133
Austria-Hungría.....	522	60	64	67	67	662,996	116,041	115,777	121,712	136,586
Italia.....	495	52	52	61	63	610,088	105,279	113,252	153,494	195,102
Holanda.....	423	69	71	103	124	955,484	173,131	187,910	254,275	309,583
Alemania.....	223	38	45	109	123	286,678	54,127	59,515	176,765	213,666
España.....	174	35	46	32	51	363,648	85,612	103,501	78,646	148,157
Egipto.....	158	14	11	21	3	126,951	12,739	14,065	13,973	4,736
Turquía.....	153	11	11	10	9	120,022	11,030	10,704	11,236	9,722
Rusia.....	68	22	20	18	18	102,014	46,639	42,766	36,062	44,295
Dinamarca.....	66	10	13	2	2	94,607	13,650	15,722	2,787	2,742
Noruega.....	65	7	10	20	18	108,148	11,075	16,817	35,503	32,552
Portugal.....	37	6	4	2	1	35,641	5,339	3,233	2,795	1,333
Suecia.....	27				»	27,097			»	»
América.....	15	11	»	»	1	21,179	8,335	»	»	1,144
Bélgica.....	14		20	»	»	21,178		»	»	»
Otras.....	29		»	23	18	23,293		29,677	33,438	32,719
TOTAL.....	12,454	2,017	2,727	3,198	3,307	23,105,535	4,378,964	5,794,401	7,122,116	8,051,307

La mayoría de los buques que utilizan el canal se compone de vapores correos y mercantes, siendo las condiciones de la navegación, como ya indicamos, poco propicias para los de vela. El número de pasajeros es relativamente corto, pues los viajeros prefieren desembarcar en Alejandría ó en Suez y aprovechar la vía férrea por el Cairo; así es que durante el período referido de 1870 á 1883, sólo pasaron por el canal 359.036 personas, principalmente soldados y peregrinos musulmanes. El año 1884 atravesaron el canal 3.284 buques, con 5.871.501 toneladas, pagando 62.378.115 francos; y en 1885 el número se elevó á 3.624 buques (entre ellos 2.734 ingleses y 26 españoles), con 6.335.713 toneladas, que pagaron 62.199.990 francos. La tarifa para buques cargados es de 9,5 francos por tonelada, reduciéndose á 7 para los buques vacíos y sin pasajeros.

Los números referidos son por sí solos bastante elocuentes, demostrando el gran valor que tiene el canal de Suez para el tráfico internacional; pero la verdadera importancia de la nueva vía salta más claramente á la vista cuando se compara con la antigua marítima por el Cabo de Buena Esperanza. Al conocido estadista Zencker debemos un trabajo detallado muy concienzudo comparativo de ambas vías, con el objeto de fijar su valor económico relativo; y de él extractamos los siguientes interesantes datos.

La consideración de más peso para utilizar el canal es la de la ganancia de tiempo, en razón de la notable reducción de distancias. Es lo que demuestra Zencker en los dos cuadros que reproducimos á continuación, tomando en el primero como punto de partida común el puerto de Southampton (Inglaterra), de donde sale la mayoría de los grandes vapores con dirección al Asia oriental y á Australia; y en el segundo, partiendo de diferentes puertos europeos para llegar á Bombay, en la India.

DESDE SOUTHAMPTON	POR EL CABO	POR SUEZ	DIFERENCIAS	
	Millas náuticas	Millas náuticas	Millas náuticas	Días de á 200 millas, para vapores
á Zanzíbar.....	8.000	6.040	1.960	10
á Bombay.....	10.740	5.940	4.800	24
á Punto de Galle.....	10.500	6.580	3.920	19
á Calcuta.....	11.600	7.680	3.920	19
á Singapore.....	11.780	8.070	3.710	18
á Canal de la Sonda.....	11.300	8.280	3.020	15
á Hongkong.....	13.180	9.500	3.680	18
á Melbourne.....	11.140	11.200	60	$\frac{1}{3}$

Á BOMBAY	POR EL CABO	POR SUEZ	DIFERENCIAS	
	Millas náuticas	Millas náuticas	Millas náuticas	Días
desde Brindisi.....	11.107	3.703	7.404	37
» Trieste.....	11.504	4.100	7.404	37
» Génova.....	10.696	4.208	6.488	32
» Marsella.....	10.560	4.280	6.280	31
» Gibraltar.....	9.840	4.720	5.120	25
» Burdeos.....	10.640	5.752	4.868	24
» Liverpool.....	10.896	6.008	4.888	24
» Londres.....	10.912	6.024	4.888	24
» Amsterdam.....	10.694	6.076	4.618	23
» Hamburgo.....	11.222	6.332	4.890	24

En los cuadros que anteceden, ha partido Zencker del supuesto de la navegación á vapor por ambas vías; mas como de hecho el tráfico entre Europa y el Asia oriental y Australia, por la vía del Cabo, se verifica en la mayoría de los casos mediante buques de vela, responde mejor á la realidad establecer la comparación entre el viaje por el Cabo en dichos buques de vela, y por el canal de Suez en vapores. En este caso, como es consiguiente, el ahorro de tiempo resulta mucho más considerable aún, como lo evidencia el cuadro siguiente:

DESDE SOUTHAMPTON	VÍA DEL CABO en buque de vela	VÍA DE SUEZ en vapor	GANANCIA
	<i>Días</i>	<i>Días</i>	<i>Días</i>
á Zanzíbar.....	80	33	47
á Bombay.....	100	33	67
á Punto de Galle.....	100	37	63
á Calcuta.....	103	42	61
á Singapore.....	103	44	59
á Canal de la Sonda.....	100	45	55
á Hongkong.....	100	53	47

Pero por mucho que le importe al comerciante ganar tiempo, en vista del empleo más reproductivo de su capital, la mejor conservación de sus géneros en tránsito, la reducción de los riesgos, etc., el precio del flete es también un factor que entra por mucho en sus cálculos, y que en último término, y á pesar de las ventajas de la nueva vía, suele inclinar la balanza del lado del Cabo. En efecto: dado el flete, relativamente considerable, que corresponde á los buques de vapor, mas el derecho, también bastante elevado, de 9,5 francos por tonelada que se abona para pasar el canal de Suez, sólo tiene cuenta utilizar esta vía cuando las mercancías tienen un valor tal, que dichos gastos resultan compensados por el ahorro de intereses sobre el capital en juego, y el premio

más reducido que se paga por el seguro. Por ejemplo: desde Southampton á Bombay cuesta el transporte de una mercancía por la vía del canal y en vapor, 33,3 pesetas más por tonelada que si se enviara por el Cabo en buque de vela; mas como por el canal se ahorran 3,3 por 100 por concepto de intereses y seguro, las mercancías cuya tonelada vale más de mil pesetas se transportan con ventaja por la nueva vía; siendo su valor el de mil pesetas cabales, pueden aprovecharse indistintamente ambas vías, mientras que si valen menos de mil pesetas por tonelada, resulta desde luego más económico su transporte por el Cabo. En el interesante trabajo que tenemos á la vista, Zencker, ha calculado el límite económico del valor de diversas mercancías, correspondiente á su transporte por el canal, desde Southampton y los puertos del Mediterráneo á los puntos ya referidos del Oriente; y con ello ha desvanecido las ilusiones que se habían forjado respecto del desarrollo futuro del tráfico por Suez. Demuestra hasta la evidencia que si bien muchos géneros, como los tejidos, la seda, el algodón, el té, el café, el acero y los artículos finos de metal pueden transportarse ventajosamente por el canal, otros muchos, de menos valor intrínseco, pueden enviarse desde luego, con más economía, y seguirán enviándose, como hasta aquí, por la vía del Cabo.

ISTMO DE PANAMÁ

Desde que en 1513 Núñez de Balboa cruzó el istmo de Panamá, no faltaron espíritus atrevidos que concibieran el pensamiento de franquear á los buques el paso entre los océanos Atlántico y Pacífico. El padre jesuíta José de Acosta, en su *Historia Natural de las Indias*, refiere que algunos querían practicar un canal desde el Nombre de Dios hasta Panamá para facilitar el viaje al Perú; pero añade que aun cuando fuera posible obra semejante, habría de temerse el castigo del cielo por la temeridad de querer mejorar el orden divino. Bajo el peso de este temor habían transcurrido los siglos, cuando el general Bolívar hubo de pensar seriamente en la construcción de un canal interoceánico, encargando en 1828 al ingeniero inglés Lloyd el estudio de proyecto tan atrevido. Pero por razones fáciles de comprender, éste no llegó á ponerse por obra; sólo después de que una Empresa norteamericana construyera el ferrocarril de Panamá, que se inauguró el año 1855, tornó á renacer en los Estados Unidos el pensamiento de un canal de unión entre ambos océanos. Se organizó allí una Comisión de estudio, á la que sometieron los ingenieros Lull y Menocall un proyecto de perforación del istmo entre los puertos de Colón y Panamá, distantes 69 kilómetros uno de otro; proyecto que consistía esencialmente en la construcción de un canal navegable que salvara las alturas del terreno (hasta cien metros) mediante una serie de esclusas. Calculábase que los

24.000 metros cúbicos de agua necesarios para la maniobra de las esclusas podrían obtenerse del río Chagres, después de regular su cauce y dotarlo de las presas convenientes.

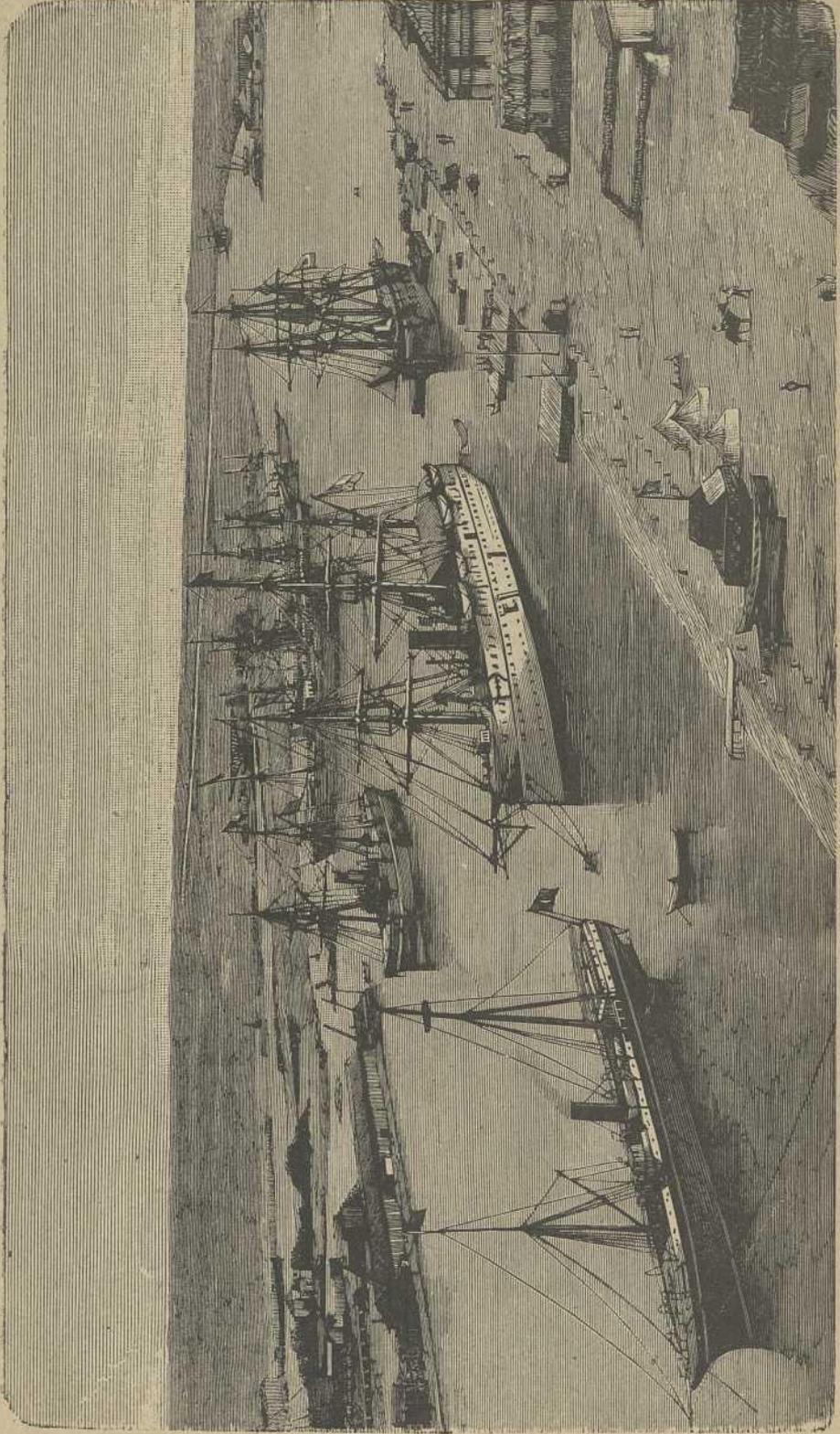
Planteada la cuestión en estos términos, hubo de ocuparse de ella el Congreso geográfico celebrado en Amberes el año 1870; y cuando en 1875, y en vista del éxito lisonjero del canal de Suez, la Sociedad Geográfica de París volvió á discutirla, Lesseps empezó á dedicarle su atención preferente. Teniendo presente los inconvenientes que para la navegación ofrecen las esclusas, así como los desperfectos á que estarían sujetas semejantes obras en la América central, merced á los terremotos más ó menos frecuentes, el "Gran Francés," decidió que el canal de Panamá debía ser un paso libre, un estrecho marítimo artificial; y acto continuo, esto es, en 1876 procedió á formar una Sociedad internacional para el estudio detenido del proyecto. Encargáronse de éste, sobre el terreno, el teniente de marina Wyse y el ingeniero Reclus, los cuales, después de cerciorarse de que la obra era realizable, obtuvieron en 1878 del Gobierno de Colombia la concesión necesaria para su ejecución. Al año siguiente, un Congreso reunido en París aprobó el trazado propuesto entre Colón y Panamá, decidiéndose en favor de un canal sin esclusas (salvo las terminales), pero con un túnel de seis kilómetros de largo, calculándose el coste en 1.050 millones de francos. Entonces fundó Lesseps la "Compañía universal del canal interoceánico de Panamá," adquiriendo para ella, en el precio de 10 millones, la concesión del Gobierno colombiano; y en Febrero de 1881 iniciáronse las obras, á pesar de que sólo quedaban inscritas en aquella fecha 590.000 acciones de 500 francos (ó sean 295 millones) y de que Lesseps confesara que se necesitarían 600 millones.

El trazado definitivamente adoptado para el canal es próximamente el mismo del ferrocarril interoceánico ya referido. Partiendo del puerto de Colón ó Aspinwal, en el mar de las Antillas, atraviesa, en una longitud de diez kilómetros, las bajas llanuras de la costa, alcanzando en Gatún el río Chagres, cuyo valle remonta, cortando repetidamente el lecho sinuoso del mismo, en una extensión de otros 35 kilómetros próximamente; en las alturas de Matachín se aparta del Chagres, siguiendo el curso de su afluente el río Obispo, y á los diez kilómetros corta el cerro de Culebra, para seguir entonces el valle del río Grande hasta el golfo de Panamá, en el Pacífico, á la distancia de unos 13 kilómetros desde dicho cerro. La longitud de la obra en tierra firme será, pues, de 68 kilómetros, pero hay necesidad de prolongarla hasta los 75 del lado del Pacífico, en vista de la corta profundidad de las aguas en el golfo referido. En las llanuras, tendrá el canal 56 metros de ancho, y en el terreno montuoso 22, con una profundidad uniforme de 8,5 metros; dicha anchura se duplicará en cinco puntos del trayecto, donde se formarán apartaderos, y en el río Grande, á tres kilómetros del Pacífico, se ha de construir una extensa

esclusa, en vista de las diferencias de amplitud y tiempo de la marea alta en ambos océanos; en Colón, la marea sube, cuando más, 58 centímetros, mientras que en Panamá se eleva hasta cerca de seis metros, presentándose de este lado nueve horas antes que en el Atlántico. Para formar un canal con arreglo al proyecto de que hablamos, será preciso excavar unos 120 millones de metros cúbicos de terreno, practicando en el distrito de Matachín, y extensión de ocho kilómetros, cortes de más de 50 metros de profundidad en rocas bastante duras, y atravesando el cerro de Culebra con un corte de cien metros. Además, la regularización del río Chagres supone obras muy considerables, en vista de las grandes crecidas que experimenta durante la época de lluvias, y las enormes cantidades de arena y grava que arrastra.

Aparte de las grandes dificultades que presenta la naturaleza del terreno, había que luchar con los inconvenientes más serios en la ejecución de las obras, dada la muy escasa población del istmo y el clima tan cálido é insalubre que allí reina. Para los trabajos manuales hubo necesidad de importar miles de negros de la Jamaica y otros trabajadores de Venezuela, Martinica, Cuba, etc., á los que se agregaron muchos chinos, ejerciendo los oficios más diversos. Para el albergue de toda esta gente, así como de los numerosos empleados europeos, fué preciso construir verdaderas poblaciones en diferentes puntos, dotadas de los hospitales necesarios, pues era considerable el número de enfermos de fiebres palúdicas, alcanzando la mortandad el siete por ciento al año. Claro está que también era preciso importar la mayor parte de los materiales de construcción, herramientas y artefactos, estableciendo sobre el istmo extensos talleres y almacenes; y nuestros lectores pueden formarse idea del desarrollo de los trabajos sabiendo que, después de comprar la empresa el ferrocarril ya existente de Colón á Panamá, en el precio de 94 millones de francos, construyó otros 314 kilómetros de vía férrea de igual ancho, y 175 de vías estrechas, y tenía funcionando 171 locomotoras, 131 locomóviles, 29 buques de vapor, 40 dragas con 159 barcos dragueros, 116 excavadores, 468 bombas de diversas clases, y un sinnúmero de máquinas y aparatos accesorios.

Pero, por desgracia, á medida que avanzaban las obras, fué creciendo la magnitud de las dificultades no previstas, á tal punto, que en la sexta Junta general de la Sociedad, en 1885, hubo de confesar Lesseps lo erróneo de sus cálculos, anunciando que los gastos se elevarían á 1.200 millones de francos. En su vista, se emitieron 500.000 obligaciones de á 500 francos; pero á pesar de las condiciones favorables ofrecidas, sólo quedaron suscritas 458.802. En Marzo de 1886, y á pesar de la maquinaria ya referida, y los 20.000 trabajadores empleados, sólo se habían excavado 21.600.000 metros cúbicos de terreno, ó sea la sexta parte próximamente del total calculado; y en virtud de ello abandonó Lesseps su proyecto de construir un canal abierto, celebrando



El canal de Suez, en Puerto Said.

en 1887 un contrato con el ingeniero Eiffel (el de la célebre torre en la última Exposición parisiense), que se comprometía á establecer un canal con esclusas para Julio del año 1890. Pero esto suponía otro aumento de capital: fracasó el ensayo de colocar nuevas obligaciones por valor de 720 millones de francos, y como en Diciembre de 1888 negaron las Cámaras francesas á la Sociedad del canal la autorización para suspender el pago de sus cupones, era inevitable la intervención de la justicia. En Enero del año siguiente (1889) anunció Lesseps su intento de formar una nueva Sociedad para completar el canal; mas como no logró reunir el capital necesario, hubieron de suspenderse poco después todos los trabajos en el istmo. Entretanto ha caducado la concesión del Gobierno colombiano, que era por doce años, y la liquidación del haber social ofrece un pasivo de 1.171.654.000 francos, contra un activo de 231.160.000, incluso la vía férrea de Panamá, pero sin contar las obras de excavación ya ejecutadas.

En vista del éxito desdichado de la empresa del canal de Panamá, lamentable, no sólo por las pérdidas materiales que han sufrido tantísimas personas (en su mayoría franceses) que adquirieron con sus ahorros acciones y obligaciones, sino también porque deja aplazado indefinidamente el beneficio que había de reportar la nueva vía para el comercio internacional, los norteamericanos vuelven á ocuparse seriamente de la construcción de un canal interoceánico á través del territorio de Nicaragua. Con arreglo al proyecto del ingeniero Menocall, partiría esta vía navegable del puerto de San Juan, en el mar de las Antillas, remontaría el curso del río San Juan hasta el lago de Nicaragua, una distancia de 130 kilómetros próximamente, y establecería al Oeste una comunicación entre el mismo y la bahía de Salinas, en el Pacífico, atravesando una lengua de tierra de unos 20 kilómetros; de modo que, con el trayecto del lago, la extensión total sería de 267 kilómetros. En la costa oriental será preciso practicar un corte de 50 ó 60 metros de altura en la roca viva, en una longitud de cuatro kilómetros, y en la comunicación del lago con el Pacífico también entraría un corte considerable. Según las últimas noticias, están casi terminados los trabajos preparatorios, hallándose ocupados 2.000 trabajadores, y pronto empezará la excavación propiamente dicha, calculándose que en cinco ó seis años quedará abierto el canal.

ISTMO DE TEHUANTEPEC

Aunque la distancia que separa á ambos océanos en esta parte de la América Central es muy superior á la anchura del istmo de Panamá, no bajando de 210 kilómetros, y aunque la mayor depresión de la sierra de Tehuantepec se eleva á 200 metros sobre el nivel del mar, también en tiempos antiguos, como

en los modernos, háse puesto repetidamente sobre el tapete el proyecto de un canal mejicano interoceánico. El año 1521 se ocupaba Cortés de este problema, y á principios del siglo XVIII el cardenal Alberoni, ministro de Estado de

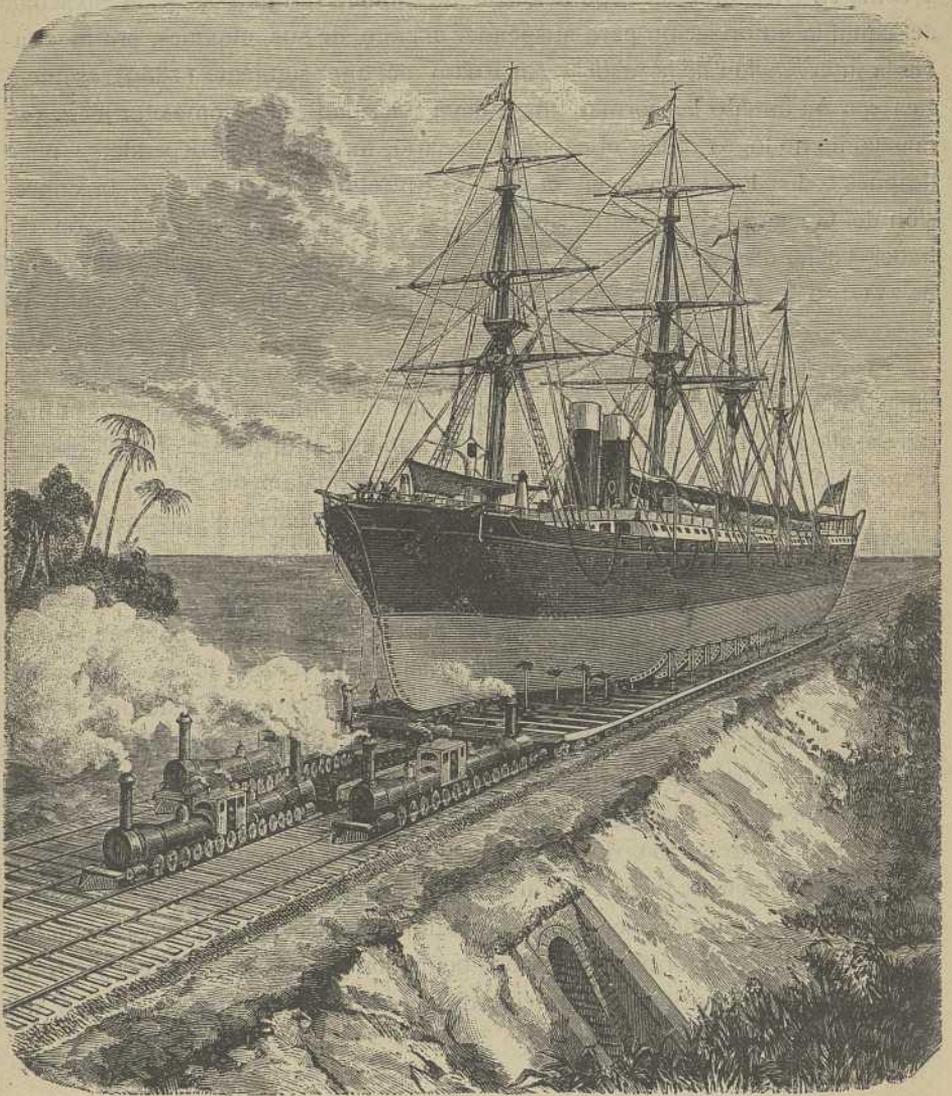


FIG. 43.—Proyecto de Eads para transportar buques á través del istmo de Tehuantepec.

Felipe V, hizo que se estudiara el terreno con el mismo objeto. En 1842 el mejicano D. José Garay obtuvo un privilegio para construir un canal á través del istmo de que tratamos, concesión que cedió á una Sociedad inglesa, y se trasladó después sucesivamente á otras tres Empresas, que suspendieron las obras comenzadas por falta de fondos y de confianza en el Gobierno

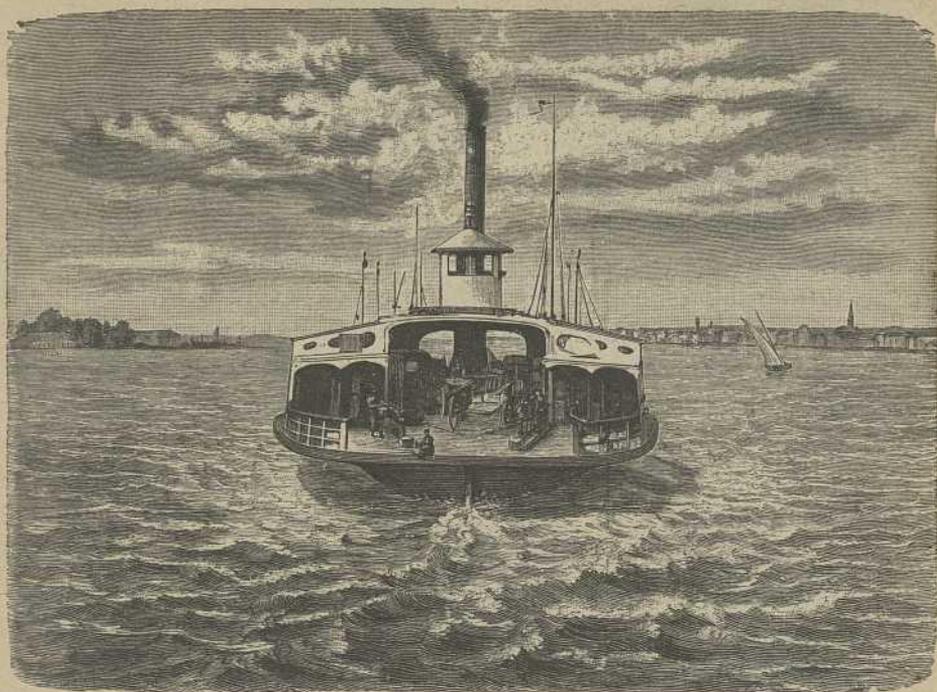
mejicano. También contribuyó á demorar la realización del proyecto la envidia entre Inglaterra y los Estados Unidos, hasta que en 1852 ambas naciones celebraron un convenio, valedero por cincuenta años.

En 1870 enviaron dichos Estados una Comisión de estudio á Tehuantepec, bajo la dirección del capitán Shufeldt, que informó favorablemente acerca de la posibilidad de practicar la obra, recomendando un trazado que, partiendo de la desembocadura del río Goatzacoalcos, en el Golfo de Méjico, remontara su curso hasta una altitud de 200 metros, bajando por la vertiente occidental de la sierra hasta el golfo de Tehuantepec. Se trata, pues, de un canal con esclusas; y si llegara á realizarse, ofrecería acaso para los Estados Unidos ventajas aún mayores que el de Panamá; pero en vista de la construcción de este último y del proyecto de Nicaragua, aún no se ha resuelto emprender la nueva obra, cuyo coste se calcula en mil millones de pesetas.

Entretanto, hállase en construcción un ferrocarril interoceánico á través de dicho istmo mejicano, desde el puerto de Goatzacoalcos, por la ciudad de Tehuantepec, al puerto de Salina Cruz, en el Pacífico; y el ingeniero norteamericano Eads ha concebido la idea de utilizar la vía férrea para el transporte de buques enteros. Con arreglo á este proyecto, cuya realización costaría desde luego mucho menos que la construcción de un canal, se formarían en los puertos terminales grandes diques flotantes, mediante los cuales los buques de mayor porte, descansando sobre una gran plataforma provista de ruedas, se elevarían fuera del agua hasta el nivel de la vía férrea, por la que los arrastraría entonces el número correspondiente de locomotoras, como indica la figura 43. Eads calcula que semejante tren cruzaría el istmo en dieciséis horas, y que todas las obras necesarias podrían ejecutarse por 375 millones de pesetas; pero en los últimos años no ha vuelto á hablarse del asunto, aunque sigue construyéndose el ferrocarril ordinario mencionado.

Para completar estos datos americanos, diremos que se procede actualmente á abrir un canal navegable á través de la península de Florida, desde San Agustín, en la costa del Atlántico, hasta el puerto de Cedar Keys, en el Golfo de Méjico, entre cuyos puntos media una distancia de 187 kilómetros; esta nueva vía fluvial tendrá 75 metros de ancho y 8,5 de profundidad, y acortará bastante el viaje por mar desde los puertos norteamericanos del Atlántico á Nueva Orleans.





MEDIOS DE NAVEGACIÓN EN RÍOS Y CANALES

Remolcadores.—Esclusas.—Puentes giratorios, de barcos y volantes.

UN río supone una corriente más ó menos rápida, gracias á la cual los barcos avanzan sin esfuerzo en la dirección correspondiente; pero es evidente que para navegar río arriba, precisa adoptar algún medio capaz de vencer la resistencia de dicha corriente. En determinados casos puede utilizarse la fuerza del viento, impulsando los barcos con la ayuda de velas; mas como sucede con frecuencia que no hay viento suficiente, ó que sopla en sentido opuesto al que se desea, precisa recurrir en las navegaciones fluviales al remolque, ó sea al arrastre de sus embarcaciones por medio de cuerdas y motores de sangre ó mecánicos.

Desde tiempo inmemorial se ha practicado el remolque en ríos y canales, sujetando una cuerda á la proa del barco ó á un palo destinado á mantener la fuerza del agua, y haciendo tiro de ella desde una de las márgenes, en la que se establece un camino ó senda á propósito; verifican la tracción en

muchos casos los mismos tripulantes del barco, paseándose en dicha margen, mientras que en otros se emplean al efecto caballos, mulos ó bueyes, enganchados en el extremo correspondiente de la cuerda. Semejante procedimiento, que se halla todavía en boga en muchas partes, es de suyo lento y fatigoso, y la introducción de pequeños vapores remolcadores que pueden arrastrar varios barcos á un tiempo, representó un progreso notable, si bien es sólo aplicable con ventaja en ríos de anchura y profundidad relativamente considerables. Cuando la profundidad es pequeña, y rápida la corriente, el beneficio es escaso, porque no encontrando las ruedas ó hélices de los vapores la resistencia necesaria en un medio que se desliza continuamente, el avance es en sumo grado lento, y mucha la fuerza perdida en el aumento de revoluciones de las máquinas.

De aquí la aplicación á los remolcadores de la idea de Agudio, puesta en práctica con locomotoras en planos inclinados, y gracias á cuyo sistema la máquina resulta ayudada por una cadena fija. Esta, que se amarra en ambos extremos del trayecto, se enrosca en uno ó dos cilindros ó tambores lisos, colocados transversalmente en la cubierta del remolcador, y movidos por una máquina de vapor, ó bien pasa solamente sobre cilindros dentados que engranan en sus eslabones (véase la fig. 44). En ambos casos, el remolcador saca la cadena del agua por su proa, á medida que avanza, y la deja caer por la popa después que ha atravesado toda la extensión de la cubierta sobre los cilindros referidos y una serie de poleas ó rodillos. La máquina desarrolla una fuerza de 14 á 30 caballos de vapor; el remolcador es de hierro y tiene la forma de un pontón, con proa y popa iguales y provistas ambas de un timón, á fin de que pueda caminar el barco en dos direcciones sin volverse. La cadena empleada en el río Elba, por ejemplo, es de hierro y de 22 milímetros, y pesa 11,31 kilogramos por metro lineal; calculándose que en dicho río un remolcador de este sistema puede arrastrar una carga de 25.000 quintales métricos con una velocidad de seis kilómetros por hora.

Según el sistema de Eyth y Mesnil, se sustituye ventajosamente la cadena por una cuerda de alambre en combinación con un mecanismo especial. En medio de uno de los lados del remolcador, y movida á vapor, gira en el extremo de un eje horizontal una gran polea de dos metros de diámetro, cuya ranura está formada por una doble serie de pequeñas chapas, que se cierran bajo la menor presión y sujetan la cuerda, abriéndose sucesivamente para dejarla libre. A cada lado, ó si se quiere delante y detrás de dicha polea, hay un tambor de 1,8 metros de diámetro. La cuerda de alambre, amarrada en ambos extremos del trayecto, pasa por debajo de uno de los tambores referidos, por la mitad superior de la polea, y luego por debajo del segundo tambor, guiándola horizontalmente por el lado del remolcador una serie de pequeños rodillos. La adhesión de la polea giratoria á la cuerda determina el avance de

la embarcación. La cuerda es mucho más ligera y barata que la cadena; no produce sacudidas, y está menos expuesta á romperse.

Los primeros ensayos con remolcadores de cadena ó cuerda se verificaron el año 1820; su sistema perfeccionado se halla en uso desde 1853, especialmente en el Sena, el Ródano y varios canales franceses; en Alemania se emplea la cadena en los ríos Elba, Danubio, Rhin, Oder y otros, y Holanda y Bélgica han adoptado también los remolcadores de cadena y cuerda, mientras que en Inglaterra, Rusia y los Estados Unidos se emplean muy poco.

Los canales navegables se diferencian de los ríos por su pendiente casi nula, y, como es consiguiente, la corriente apenas perceptible de sus aguas, que obliga á remolcar los barcos en ambas direcciones, mientras

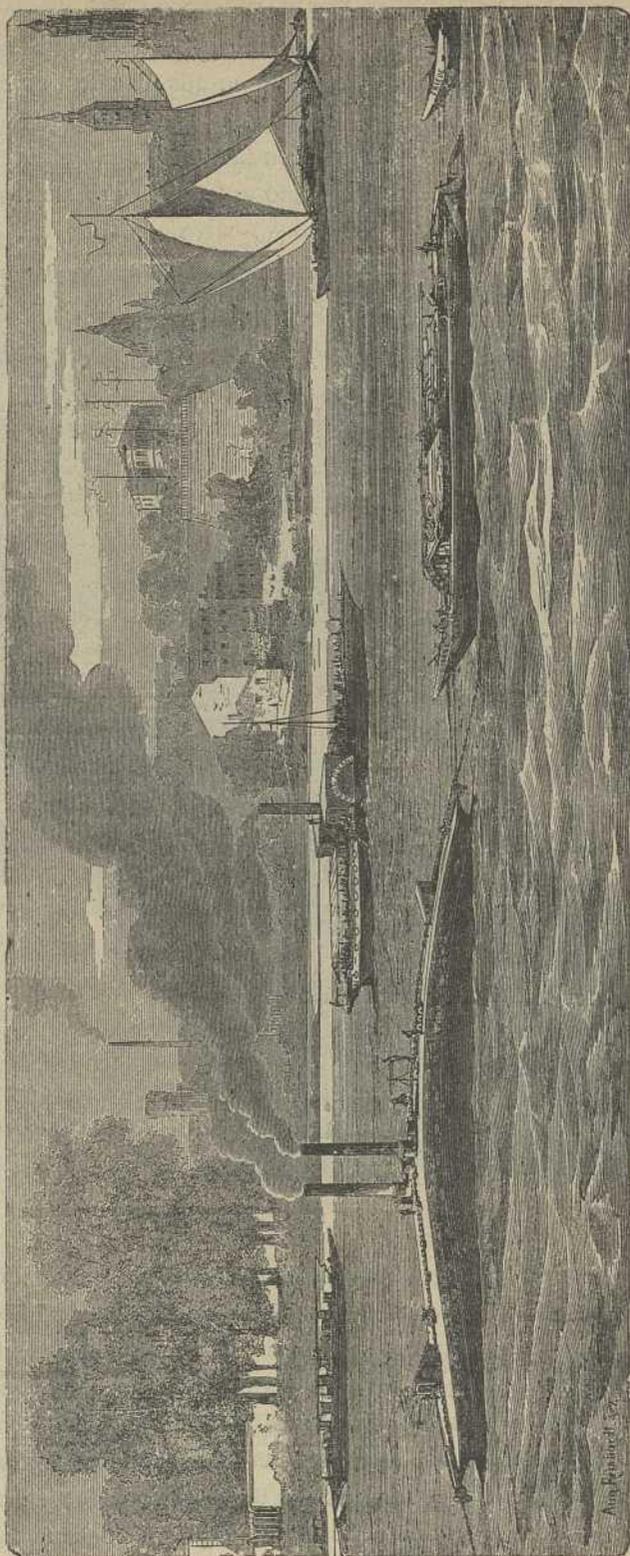


FIG. 44 — Remolcador de cadena fija, en el Elba, cerca de Dresde.

que en los ríos sólo se verifica esta operación contra la corriente. A pesar de esta circunstancia, la navegación en los canales es más ventajosa que la fluvial, porque es más segura, gracias á la profundidad uniforme del agua y la facilidad con que se establecen las vías de remolque. Además, los canales tienen un cauce mucho más recto que la mayoría de los ríos.



FIG. 45.—Éclusa de un canal

Un canal puede adaptarse á las desigualdades del terreno, construyéndose en trozos distintos á diversos niveles, con lechos casi horizontales, y que se comunican uno con otro por medio de las llamadas esclusas, que mencionamos repetidamente en el capítulo anterior. Consiste una esclusa, en su esencia, en una sección algo corta del canal, fuertemente revestida con sillería, madera ó planchas de hierro, y cerrada en ambos extremos por puertas, de modo que constituye una especie de cámara bastante grande para admitir dos ó más barcos á un tiempo, como indican las figuras 40 y 45. Las puertas,

que se construyen sólidamente de madera ó de hierro, giran sobre ejes verticales, como las puertas ordinarias; y á no ser los canales muy estrechos, tienen dos hojas. Cada hoja es algo más ancha que la mitad del ancho de la esclusa, de modo que, al juntarse ambas, forma la puerta un ángulo obtuso (véase la fig. 45), ofreciendo así mayor resistencia á la presión del agua y cerrándose más herméticamente á impulso de ésta. La solera de la puerta inferior se halla al nivel del suelo de la cámara, mientras que la de la puerta superior está á una elevación mayor, igual al desnivel entre las dos partes del canal separadas por la esclusa. Este desnivel es, por lo general, de dos metros, si bien hay ejemplos de una diferencia de seis metros en una misma esclusa; pero pasando de este límite, se establecen dos ó más esclusas en serie continua. La puerta inferior de la última esclusa de un canal que desemboca en un río, tiene que resistir, no sólo la presión del agua del canal, sino, en tiempo de crecidas, la de las aguas más elevadas del río; razón por la cual se construyen en tal sitio dos puertas paralelas y juxtapuestas, una que se abre hacia el canal y otra hacia el río.

Para llenar ó vaciar la esclusa, contienen las puertas unas compuertas que se abren mediante palancas ó tornillos (véase la fig. 45), ó bien se reservan al efecto en los muros de la esclusa conductos que, pasando por detrás de las puertas, comunican con la cámara y las partes libres del canal, y se abren y cierran también por medio de compuertas. Para que un barco pase desde la parte baja del canal á la parte alta, se abre primero la puerta inferior, penetrando el barco en la esclusa, y cerrándose luego dicha puerta; en seguida se levantan las compuertas de la puerta superior ó conducto correspondiente, dejando entrar en la esclusa agua de la parte alta del canal, hasta establecerse el nivel entre ella y la esclusa; y entonces, abriendo la puerta superior, prosigue el barco su camino. Para pasar los barcos en la dirección contraria, se llena primero la esclusa (caso de hallarse vacía) con agua de la parte alta del canal, y después de abrir y cerrar la puerta superior, dando paso al barco, se establece el nivel de aguas entre la esclusa y la parte baja del canal, mediante las compuertas de la puerta inferior, abriéndose entonces ésta para dar salida al barco. Al paso de cada embarcación se gasta cierta cantidad de agua en llenar la esclusa, y es evidente que en tiempos de sequía semejante gasto repetido daría lugar á que se paralizara la navegación en muchos canales, si no se adoptaran medios de suplir la falta. Al efecto, se establecen al lado de las esclusas grandes depósitos que reciben el agua de ellas cuando se vacían, y se la devuelven cuando hay que llenarlas de nuevo.

Otro medio de salvar desniveles considerables en un canal lo ofrecen las llamadas esclusas móviles, ó sean grandes cajones que, por medio de la presión hidráulica, se elevan ó bajan con los barcos que contienen, hasta colocarse al nivel correspondiente. Tal es el sistema adoptado en el canal Great

Western, en Inglaterra, que une el Támesis con el Severn, para salvar una diferencia de nivel de 13,6 metros. En algunos casos, como, por ejemplo, en el canal de Elbing (Prusia oriental), se establecen, en lugar de esclusas, planos inclinados entre las partes alta y baja del canal, transportando los barcos de una y otra mediante vagones especiales montados sobre carriles. La fig. 46

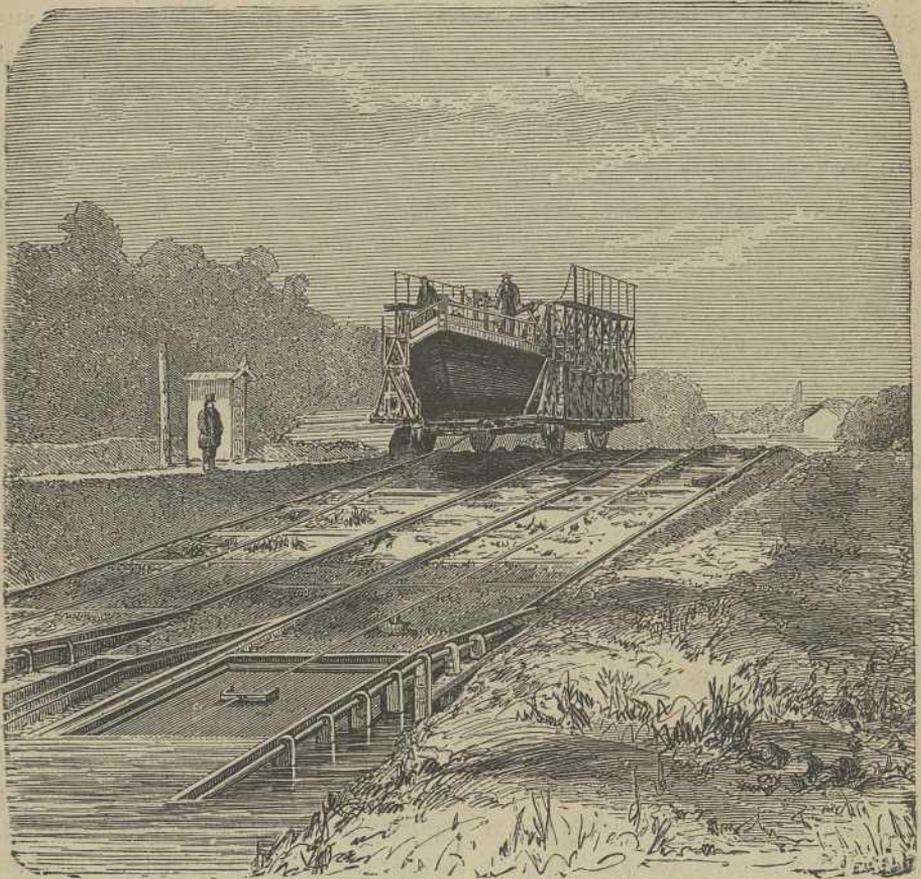


FIG. 46.—Plano inclinado en el canal de Elbing. (Prusia).

ilustra este sistema; las dos vías férreas paralelas, dispuestas en el plano inclinado, terminan en ambas partes del canal, de modo que los vagones que esperan los barcos, se hallan sumergidos casi por completo; al llegar un barco, se guía entre los lados de un vagón, se amarra al mismo, y una máquina de vapor fija, situada en el extremo superior del plano, arrastra, mediante una cuerda de alambre, la carga, que á veces es de 800 á 1.000 quintales métricos. Para salvar desniveles en ríos y canales destinados al transporte de maderas, se construyen también esclusas en forma de plano inclinado, por las que bajan las balsas á impulso del agua, como indica la fig. 47.

En los puntos donde es preciso establecer una comunicación entre las orillas ó riberas de un río ó canal, sin entorpecer la navegación, y no siendo posible ó conveniente la construcción de un puente fijo de la elevación necesaria para permitir la circulación de los barcos ó vapores, se recurre á diversos medios, comprendidos bajo la denominación de puentes móviles.

Tratándose de un río ó canal relativamente estrecho, dichos puentes reci-

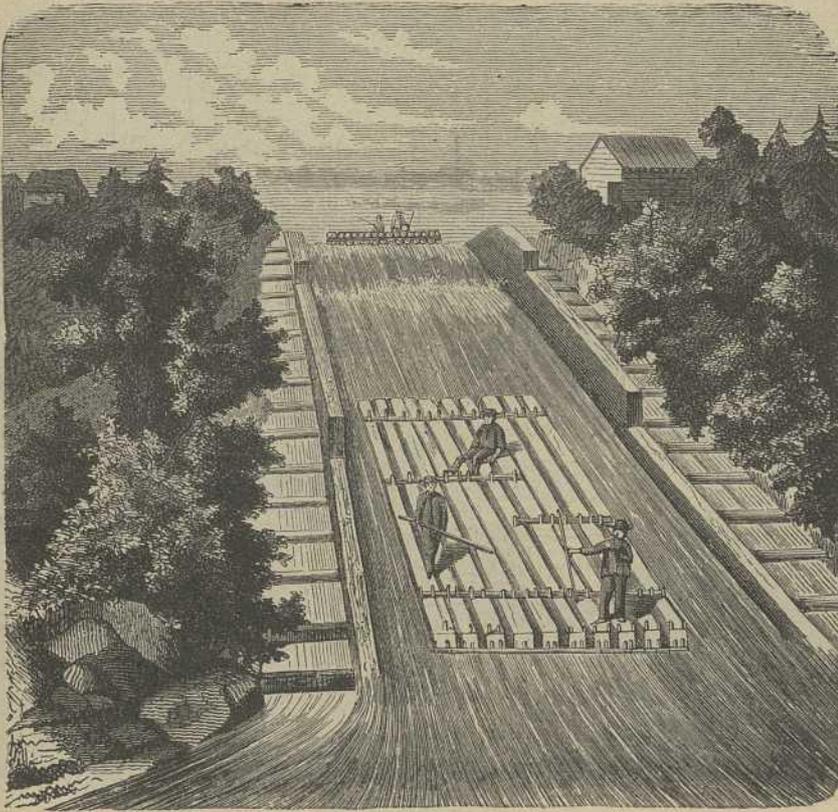


FIG. 47.—Esclusa inclinada.

ben en muchos casos la forma de plataformas de hierro, que giran en el centro ó en un extremo sobre un eje ó gorrón, fijo en un sólido machón de sillería, facilitando el movimiento y el equilibrio una serie de rodillos diepuestos en semicírculo (véase la fig. 48). La operación de abrir y cerrar, ó sea de hacer girar el puente, se efectúa por lo general por medio de tornos de mano ó máquinas hidráulicas. Allí donde la anchura de la vía de agua es relativamente grande, se combinan semejantes puentes giratorios con puentes fijos, de modo que el paso por éstos pueda interrumpirse para permitir el de los barcos, ó bien se construye un puente de barcos; el cual consiste en un piso ó vía de madera ó hierro, que descansa en una serie de embarcaciones de fondo llano,

llamados pontones, anclados á mayor ó menor distancia uno de otro entre ambas orillas. Para no impedir la navegación, se colocan algunos pontones de manera que puedan fácilmente desviarse y volver de nuevo á su sitio.

Los llamados puentes volantes se emplean donde no es preciso establecer entre las márgenes del río una comunicación continua. Consisten sencillamente en un pontón ó dos yuxtapuestos, que atraviesan el río guiados por



FIG. 48.—Puente giratorio sobre el Illinois, cerca de Chicago.

una maroma. Puede ser ésta fija, es decir, tendida desde una ribera á la opuesta, en cuyo caso se desliza por ella una polea ó garrucha á la que se sujeta el pontón mediante una cuerda; ó bien la maroma se ancla por un extremo en medio del río, corriente arriba, á cierta distancia del punto destinado para el paso, donde se amarra por el otro extremo al pontón, sosteniéndola en la superficie del agua por medio de boyas libres, atadas á ella de trecho en trecho; partiendo, pues, el pontón, cuyo movimiento determina la corriente del río, de una ribera, describe un arco de círculo hasta llegar á la opuesta, haciendo la maroma función de radio, ó, si se quiere, de vara de péndulo horizontal.

A la categoría de los puentes volantes corresponden los vapores de construcción especial, empleados en ríos muy anchos, puertos y lagos para trasladar de una orilla á otra, no sólo los peatones, sino también los carruajes de todo género con sus caballerías, los trenes ferrocarrileros, etc. Entre dichos vapores se distinguen los que navegan libremente (vease la viñeta que encabeza este capítulo) y los que tienen por guía maromas de alambre ó cadenas, que se tienden desde una ribera á otra, se mantienen tirantes por medio de enormes pesos que cuelgan en pozos, y cuya unión con el vapor ó pontón de transporte se verifica con arreglo á los sistemas descritos al hablar de los remolcadores. Como varía en los diversos casos la elevación sobre el agua en las márgenes, así como el declive de éstas, y cambia continuamente el nivel del agua, hay que establecer planos inclinados y emplear ciertos aparatos para sacar los carruajes ó trenes ferroviarios del pontón á la vía firme, ó viceversa. Cuando hay un desnivel considerable entre la vía y el agua, se elevan y bajan verticalmente los trenes sobre grandes plataformas movidas por presión hidráulica; mientras que cuando la diferencia es insignificante, se mantiene la cubierta del pontón al nivel de la vía mediante una bomba que, inyectando ó extrayendo agua de su bodega, según el caso, lo lastra convenientemente.





DESARROLLO

DE LA

NAVEGACIÓN MARÍTIMA

Medios primitivos.—Navegación en la Antigüedad: fenicios, cartagineses, griegos y romanos: sus buques.—Navegación en la Edad Media: árabes, godos, francos y normanos; construcción de los buques escandinavos.—Influencia de las Cruzadas.—El Hansa y sus buques.—Barcelona y Venecia.—Buques de los Estados mediterráneos.—Época de los grandes descubrimientos marítimos: la brújula, el astrolabio y la cartografía.—Cambios en la construcción y el armamento de los buques.—Inseguridad de los mares.—Navegación en los siglos XVIII y XIX.

EL perfeccionamiento de la navegación, sobre todo de la marítima, ha sido, sin duda alguna, una de las más poderosas palancas del bienestar y la cultura de las naciones. Navegar no constituye tan sólo un medio para el comercio y el tráfico, sino que estrecha en general los vínculos entre los hom-

bres, enriquece en alto grado muchas ramas del saber, y ha conducido, como conduce todavía, á los descubrimientos más importantes; de modo que no es una hipérbole decir que la historia de la navegación es á un tiempo la historia de la comunión de los pueblos y del fomento de la civilización.

La convicción del hombre de que no posee ni conoce lo que hay mejor y más hermoso sobre la tierra, y su anhelo de saber y poseer, se manifestaron bien pronto en esa inquietud que le llevó á salvar los límites del estrecho círculo en que nació; atravesó montañas y desiertos, hasta que algún río vino á cortarle el paso. Mas no tardó en vencer semejante obstáculo.



FIG. 49.—Balsa de pescadores en Filipinas.

Al principio el tronco de un árbol caído, impulsado por medio de los brazos y las piernas, le ofreció un medio primitivo para atravesar un río caudaloso; medio de que se valen todavía los indígenas de Australia. Mas un tronco flotante es poco estable, prestándose difícilmente al transporte de objetos pesados ó voluminosos, y no tardaría el hombre en juntar dos ó más troncos, colocando transversalmente sobre ellos ramas que sujetara por medio de tallos flexibles, formando de este modo la balsa ó zatara. Una vez reconocido el poder de la palanca como medio de guiar, pudo navegar con su balsa por los ríos más anchos, aventurándose hasta el mar; y la prueba más evidente de tal atrevimiento la tenemos todavía en el hecho de que se emplean balsas en las costas de diferentes partes de América, Africa y Asia, ora para salvar los bajos de la playa, ora para pescar, como sucede en China y Filipinas (figura 49), ora para el comercio de cabotaje, según se practica en el archipiélago malayo y en la América meridional. En ríos como el Vístula (véase la fig. 33),

y el Danubio, la balsa desempeña todavía un papel importante como medio de transporte, alcanzando actualmente este procedimiento su mayor desarrollo en el Amazonas.

Allí donde se encontraron troncos huecos de árboles, se aprovecharon también, desde tiempo inmemorial, como medio de navegar, y dieron sin duda motivo á la construcción de las canoas más toscas, vaciando un tronco sano, tal como sigue practicándose por pueblos bárbaros en varias partes del globo. Cuando aprendió el hombre á tejer mimbres, cayó en la cuenta de formar cestos á manera de canoas, revistiéndolos con pieles de animales para impedir que penetrase el agua; en Mesopotamia se emplean desde muy antiguo barcos semejantes, revestidos con betún, y en el país de Gales (Inglaterra) se encuentran todavía algunos de los llamados *coracles*, ó sean barquillas de mimbre forradas con bayeta. Donde la Naturaleza no proporcionaba mimbres ó tallos flexibles análogos, construía el hombre con ramas de madera más



FIG. 50.—Canoa de corteza, usada por los indígenas norteamericanos.

dura un armazón en forma de pez, revistiéndolo con pieles ó con la corteza de árboles resinosos (fig. 50); tal como hacen todavía los esquimales y otros pueblos indígenas. Pero no hubo barcos, propiamente dichos, hasta que el hombre aprendió á labrar la madera gruesa, aserrando tablas y otras piezas, y reuniéndolas ó ensamblándolas en la forma correspondiente.

Navegación en la Antigüedad.—Los principios de la navegación marítima se pierden en la noche de los tiempos, y no es posible determinar á qué pueblo corresponde el honor de su invención; siendo lo más probable que la práctica se iniciara independientemente en muchos puntos, toda vez que no existe hoy pueblo costanero alguno, por bárbaro ó inculto que sea, que no se aventure sobre el mar en embarcaciones más ó menos toscas.

Como comprenden nuestros lectores, tratándose de los tiempos más antiguos, no se puede hablar de navegación tal como la entendemos hoy; era preciso entonces no apartarse de las costas, y sólo se podría navegar de día, esto es, en plena luz del sol. Mas por insignificantes que puedan parecernos aquellos viajes costaneros, es el hecho que ejercieron influencia profunda en la civilización y el comercio. Merced á ellos, se aproximaron las gentes, llevaron á cabo de un modo más fácil y ventajoso el cambio de sus productos recíprocos, satisfaciendo mejor sus diversas necesidades. Comparada con la navegación moderna, la de los antiguos era limitada á pocas aguas; pues si bien éstos se aventuraron sobre los océanos Índico y Atlántico, lo hicieron siempre con gran cautela, sin perder de vista las costas; esto es, practicando

lo que llamamos tráfico de cabotaje, y el Mediterráneo fué, durante mucho tiempo, el teatro principal de sus operaciones marítimas.

En el primer capítulo de este tomo hemos dicho cómo los fenicios, cuya fama de intrépidos marineros y comerciantes es proverbial, pasaron sucesivamente desde la costa de Siria al archipiélago griego, á Italia, Sicilia y España, y aventurándose más allá del estrecho de Gibraltar, ó sea de las columnas de Hércules (Calpe y Abila), que por entonces se consideraba como el límite occidental del mundo, erigieron en Gades (Cádiz) un templo á su dios Melkart (Hércules), y llegaron hasta las islas Británicas y costas del mar del Norte, Por otra parte, cruzando el mar Rojo y pasando el estrecho de Bab-el-Mandeb,

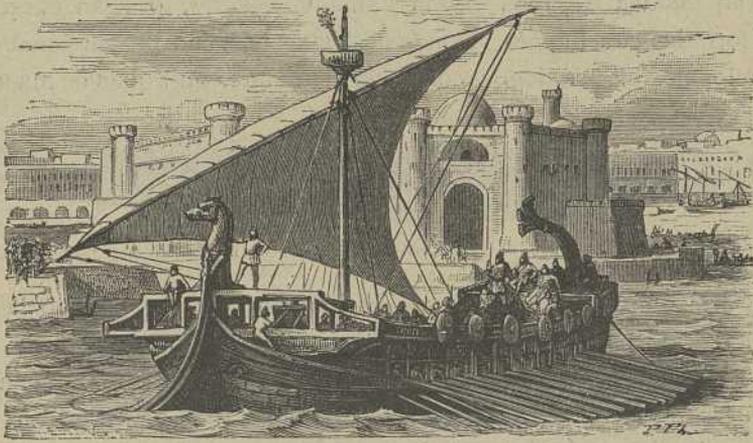


FIG. 51.—Buque fenicio.

extendieron sus viajes por las costas pérsicas y africanas, llegando tal vez hasta la India y el Cabo de Buena Esperanza. Dijimos también cómo los cartagineses se aventuraron por la costa occidental de Africa, visitando probablemente el Cabo Verde é islas adyacentes.

Los griegos visitaron con sus barcos mercantiles el mar Negro, las costas del Asia Menor y las europeas del Mediterráneo, hasta Marsella. En sus atrevidas expediciones, siempre tuvo Alejandro Magno la mirada atenta en la extensión del comercio y el tráfico, y sabía apreciar muy bien la importancia de la navegación. Después de someter parte de la India, el año 327 antes de nuestra Era, su célebre almirante *Nearco* condujo la flota macedónica desde Amphípolis, por el mar Rojo, al golfo Pérsico, y llegó hasta las bocas del Éufrates y el Tigris. Alejandro se propuso que *Nearco* conquistase la Arabia, y ya había enviado tres galeras para explorar la costa arábica del golfo Pérsico, cuando la muerte le sorprendió prematuramente, impidiendo la realización de este plan. Pero un resultado muy importante de estas expediciones fué el conocimiento adquirido acerca de los monzones del océano Índico; vientos que,

en tiempos de los Tolomeos, aprovechaban los navegantes en sus viajes desde Egipto y Arabia á la India, y viceversa.

Los romanos, como hemos visto, no tuvieron el comercio en mucha estima, y esto explica por qué miraban el servicio naval como ocupación en cierto modo deshonrosa. La navegación sólo pudo desarrollarse entre ellos cuando las guerras púnicas, la conquista de Britania, y sus luchas con los piratas les obligaron á desplegar en la construcción y el armamento de sus escuadras la misma energía de que dieron prueba en sus conquistas terrestres. Después de convertirse en señores del mundo, tuvieron que fijar más su atención en la construcción de buques de guerra para la vigilancia de las costas y la seguridad de sus dominios. Algunos pueblos de la Europa septentrional fueron de

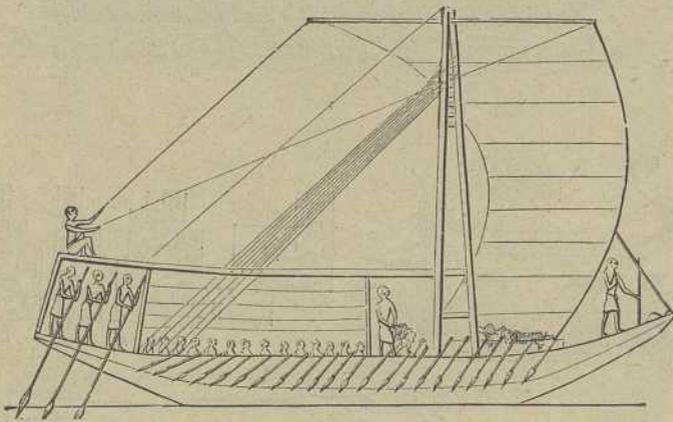


FIG. 52.—Antiguo barco egipcio.

antiguo intrépidos navegantes: antes de la invasión romana, solían visitar los bretones, no sólo las costas del Norte de Francia y de los Países Bajos, sino también las del golfo de Vizcaya. No se puede averiguar cuándo empezaron sus excursiones por el mar del Norte los pueblos de origen germánico. En cuanto á la navegación de los persas y chinos, nos ocuparemos de ella más adelante.

En la técnica naval debemos á los antiguos, además de la invención del casco de la nave, la aplicación de la quilla y las velas, el ancla que emplearon primero los lidios, los garfios de combate usados por los romanos, y también el espolón, que ha vuelto á adoptarse en la construcción de nuestros buques blindados ó acorazados.

Como indican claramente los grabados adjuntos, los buques de la antigüedad diferían considerablemente de los nuestros, tanto en la construcción como en su aspecto. Sólo cuando los habitantes de la isla de Tasos, en la costa de Macedonia, dotaron de una cubierta á sus embarcaciones, merecieron éstas el nombre de nave ó buque. En aquel tiempo se distinguían dos clases: una

ancha y redondeada en ambos extremos, y la otra larga y terminada en punta; las primeras, llamadas *olkas*, *gaulos* ó *corbitae*, servían como buques mercantes para viajes cortos, mientras que las segundas se empleaban en los viajes comerciales más largos, ó como buques de guerra. Estaban provistos de velas, pero se impulsaban además por medio de remos, como las galeras de la Edad Media, y recibieron diversos nombres, según el número de los remeros, que al principio se sentaban todos en una banda; más tarde se emplearon

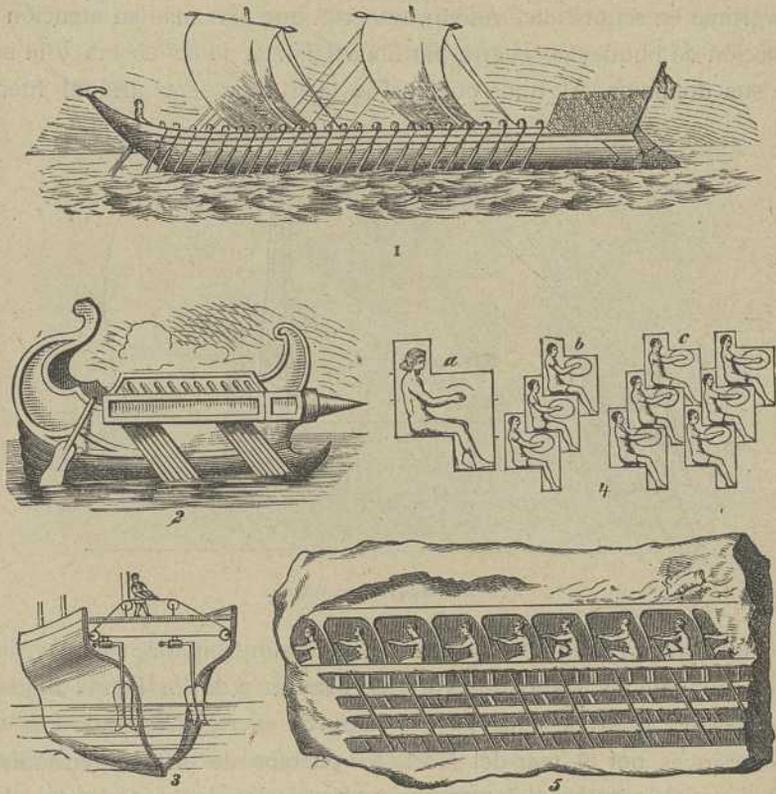


FIG. 53.—Buques griegos antiguos.

naves con dos bandas de remos, situadas una por encima de la otra, y llegaron á construirse con tres, cuatro y cinco bandas, de donde provienen los nombres de *trirreme*, *quadrirreme*, etc. Algunas naves de los cartagineses y romanos tenían cinco de dichas bandas de remos; las de Alejandro Magno contaba diez, y las de Tolomeo Soter, nada menos que doce.

Acerca de la forma, proporciones, construcción y disposición interior de los buques antiguos, las esculturas de muchos monumentos, las medallas, monedas y otros objetos, nos ofrecen datos muy interesantes, que han servido de base para nuestros grabados. La fig. 52 reproduce un barco egipcio, con arreglo á una antiquísima pintura mural; en la fig. 53, que se refiere á las na-

ves griegas, el número 1 señala una de fondo plano, de forma fenicia, impulsada por medio de dos grandes velas y 48 remos; 2 y 3 nos ofrecen el aspecto general y la construcción de un *hemiole*, ó nave con espolón, viéndose el modo de gobernar con dos remos muy anchos, en lugar de timón; mientras que bajo los números 4 y 5 vemos la disposición de los remeros y sus bancos en un trirreme ático. La fig. 54 reproduce la proa y parte de la nave almirante de Antonio, en el célebre combate naval de Accio, tal como se conserva en un bajo-relieve del templo de la Fortuna, en Preneste; y la 55 nos da una idea de un trirreme romano, según un modelo construído para Napoleón III.

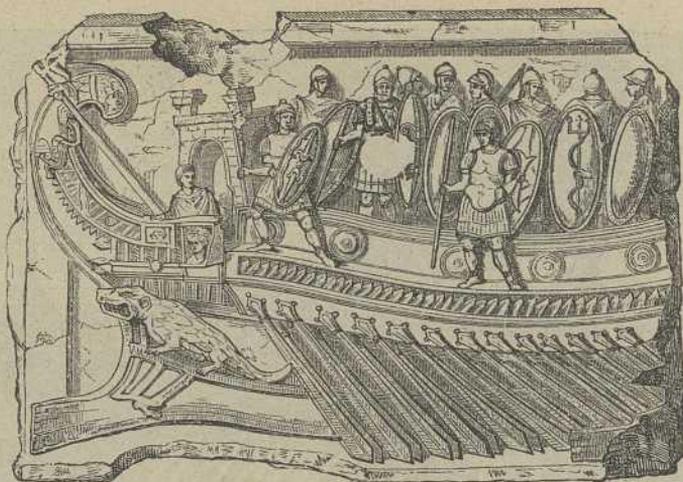


FIG. 54.—Bajo-relieve representando la nave de Antonio, en la batalla de Accio.

Los buques más antiguos se construían con proa y popa de igual forma, de modo que al impulso de la vela podían andar lo mismo hacia adelante que hacia atrás, si bien muy imperfectamente. Las primeras anclas eran de madera en forma de pala, y rellenas con plomo fundido para darles más peso. Los buques de guerra llevaban diversos aparatos ó ingenios, parecidos á los empleados en tierra y para sitiar las ciudades. Los más poderosos estaban dotados de verdaderas torres, con catapultas para lanzar proyectiles; uno de éstos, el llamado delfín, muy pesado y hecho de metal, se hallaba suspendido en una de las vergas, y en el combate se dejaba caer sobre el buque enemigo con objeto de aplastarlo. Para abrir brecha en el casco del buque contrario, se empleaban arietes semejantes á los usados para destruir las murallas de una ciudad; y para hacer presa de los buques, se ponían en juego poderosos ganchos de hierro. La proa estaba provista de uno ó más espolones de metal, muy fuertes y agudos, en forma de espada, ariete, etc.; en el combate se lanzaban los buques á toda fuerza de remos uno contra otro, procurando cada cual

hundir al adversario, y al mismo tiempo, mediante una maniobra hábil, eludir la embestida de él.

Uno de los combates navales más memorables de la antigüedad fué el de Salamina, en el que tomaron parte las principales naciones marítimas de aquel tiempo (año 480 antes de nuestra Era). Las 400 naves griegas, cuyo núcleo constituían 200 de Atenas, se vieron acosadas por fuerzas muy superiores, pues Jerjes había llamado en su auxilio á los fenicios y reunido además multitud de buques de otros pueblos marítimos. Sólo el conocimiento más exacto de los parajes, el mayor orden y la destreza y desesperación con que combatieron los griegos, al mando de Temístocles, les salvaron y aseguraron la vic-

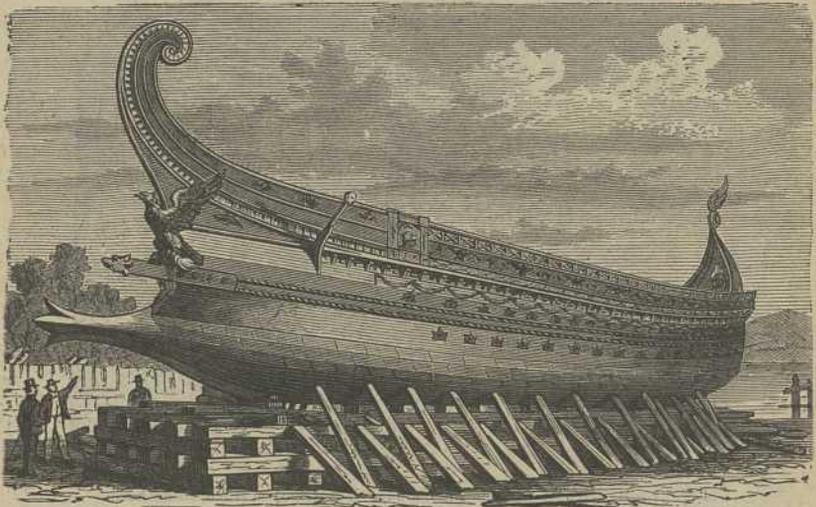


FIG. 55.—Modelo de un trirreme romano.

toria, si bien á costa de enormes pérdidas. No menos imponentes fueron los combates navales que se libraron más tarde entre romanos y cartagineses, en medio del Mediterráneo. La preponderancia marítima de Cartago era una espina clavada en el corazón de la altiva Roma; mas aunque ésta contaba con la poderosa ayuda de Hero de Siracusa y su escuadra, no pudo al principio competir en el mar con rival tan formidable. Convencidos los romanos de que no podían igualarse á sus adversarios en las maniobras navales, introdujeron los garfios de abordaje, cambiando la lucha de nave contra nave, en una lucha de hombres cuerpo á cuerpo. De esta suerte alcanzó Cayo Duilio, cerca de Milae, el año 260 antes de nuestra Era, la primera victoria naval sobre los cartagineses, que perdieron definitivamente su preponderancia marítima sesenta años después, cuando se vieron obligados á entregar á Roma todos sus buques de guerra, menos diez.

Entre las naves más hermosas y célebres de la antigüedad, mencionare-

mos la del rey egipcio Tolomeo Filopator y la de Telémaco; y muy especialmente la llamada *Alexandreia* (fig. 56), que hizo construir Hero de Siracusa, el año de 264 antes de Cristo, y regaló (cargada con granos, peces salados, lana y otros géneros), á Tolomeo II. Como hemos dicho ya en otro lugar podía compararse esta nave á una ciudad flotante, pues contenía, entre otras cosas, jardines con canales de riego, ocho grandes torres, y una poderosa catapulta capaz de lanzar piedras de tres quintales de peso y dardos de siete metros de largo. Arquímedes tuvo que valerse de todos los medios mecánicos á su alcance para poner á flote tamaña construcción. Es dudoso que las dos naves primeramente referidas fueran capaces de navegar; pero la de Hero hizo de se-

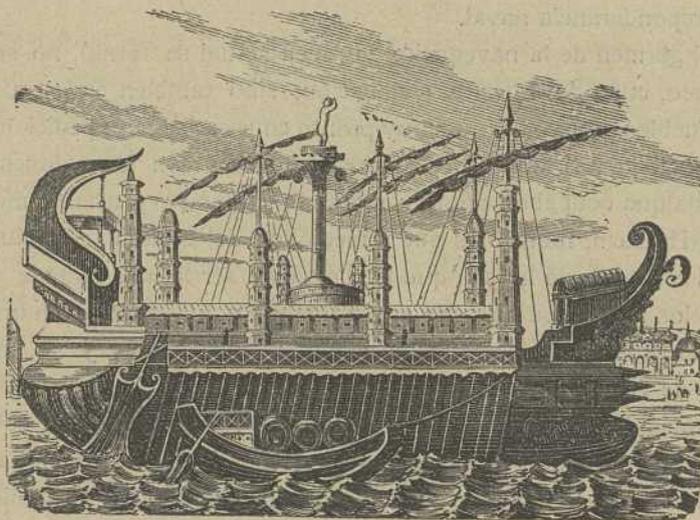


FIG. 56.—La *Alexandreia*, de Hero de Siracusa.

guro el viaje desde Siracusa á Alejandría, una distancia de más de 1,500 kilómetros en línea recta. Cabe decir que sólo en nuestros días ha sido superada la obra de Hero con la construcción de buques acorazados próximamente dos veces mayores, y cuyos cañones lanzan proyectiles de más de seis quintales.

La navegación en la Edad Media.—Desde la conquista de Bretaña, por César, hasta la aparición del príncipe Enrique de Portugal, en el siglo XV, no adelantó mucho el desarrollo de la navegación en Europa. Pero antes de entrar de lleno en esta materia, justo es dedicar algunos párrafos á otros pueblos navegantes, extraños á nuestro continente, que contribuyeron de un modo poderoso al fomento del comercio y el tráfico en Oriente.

Al decaer el poder de Roma, se apropiaron los persas en gran parte el comercio de la India, dando la mano, digámoslo así, á los chinos, cuyos buques no sólo se aventuraban hasta la entrada del golfo Pérsico, sino que visitaban, á lo que parece, la isla de Madagascar. Cuando los árabes sometieron á los

persas, se apoderaron á su vez del comercio de este pueblo; pero aún antes, y aprovechando los monzones favorables, habían cruzado el océano Índico en sus veleras embarcaciones, que no difieren hoy mucho de lo que eran hace mil años, y solían proveer de marineros y pilotos á los buques de los mercaderes indios y singaleses. Mas después de conquistar la Persia, extendieron los árabes su navegación y su comercio más hacia el Oriente; obligaron á los malayos á adoptar el credo mahometano, entablaron relaciones comerciales regulares con Sumatra y otras islas del archipiélago Índico, y llegaron por mar hasta el golfo de Siam y el puerto de Cantón, en la China. También extendieron hacia Occidente su navegación en la medida de sus conquistas, y fueron dueños de gran parte del Mediterráneo, hasta que los italianos les arrebataron la preponderancia naval.

Pero el germen de la navegación europea actual se formó, no sólo en el Mediterráneo, cuna de nuestra civilización, sino también en el rudo Norte, entre los pueblos germanos, que muy pronto emprendieron expediciones marítimas contra Galia y Britania. Los anglos, en unión con los sajones y jutes, tres pueblos que ocupaban primitivamente la provincia prusiana moderna de Schleswig-Holstein, fueron los que á mediados del siglo V constituyeron en la Britania el tronco de la raza que ha llegado á ser la más potente en el dominio de los mares. La piratería era entonces su industria, y en un principio se formaban sus embarcaciones con mimbres entretejidos, y se impulsaban por medio de velas y remos.

Aún antes de aquella época otro pueblo del Norte, los godos, se había señalado por sus intrépidas expediciones en el mar Negro. Sus embarcaciones eran construídas para navegar con tiempo bonancible y mar tranquilo; cuando arreciaba el viento, sus costados se elevaban por medio de tablas, que acababan por juntarse superiormente, formando una cubierta inclinada, y se dejaban entonces á merced de las olas, hasta que el tiempo se reponía. Los francos, por su parte, llevaron á cabo una expedición extraordinaria, partiendo de la desembocadura del Danubio, pasando el Bósforo y el mar Egeo, atravesando el Mediterráneo hasta salvar el estrecho de Gibraltar, y luego remontando las costas de Portugal y Francia y llegando, por último, á los Países Bajos. Genserico, el rey de los vándalos, supo también promover y aprovechar la pericia naval de los africanos. Después de los godos y francos, aparecieron en el mar Negro los eslavos, que más tarde se llamaron moscovitas y hoy llamamos rusos. Al principio llegaban á Constantinopla en calidad de comerciantes, siendo recibidos amigablemente; pero más tarde hubo discordia, y los eslavos bloquearon y ocuparon el "Cuerno de Oro", ó sea el puerto de aquella ciudad. Aunque durante el espacio de 200 años tuvieron que retirarse dos veces, y en otra ocasión fué destruída su escuadra por el fuego, y bárbaramente degollados sus tripulantes, el emperador griego se vió obligado, en vista del cuarto

bloqueo, á concederles condiciones favorables de paz. "Los rusos serán al fin los señores de Constantinopla,, es una profecía que data de más de ocho siglos y se repite todavía en la Turquía de hoy. En el primer sitio referido, las embarcaciones eslavas consistían en troncos vaciados de abedul ó sauce, combinados con tablas; tenían unos 18 metros de largo y cerca de 3,5 de alto, y dos remos timoneros y un palo; se impulsaban por medio de remos y velas, y podían llevar de 40 á 70 hombres, con los víveres y el agua necesarios.

Pero por notables que fueron como navegantes los anglo-sajones, godos, francos y eslavos, sus hazañas en el mar quedan relegadas al olvido ante el arrojó de los normandos ú hombres del Norte, pueblo aventurero de la Escandinavia, que fué durante siglos el terror de tantas naciones. No necesitamos recordar cómo desde el año 787 hostilizaron á los ingleses (que les llamaban daneses), hasta apoderarse, á principios del siglo XI, de la mayor parte del suelo británico; cómo en tiempos de Carlo Magno menudeaban sus correrías en las costas de los Países Bajos y de Francia, llegando su osadía hasta sitiar á París tres veces durante el siglo IX, y obligando al rey Carlos III á cederles la parte del territorio á que dieron el nombre de Normandía; cómo llevaron el terror á las costas de nuestra península, siendo rechazados á duras penas por los visigodos y moros; y cómo desde el siglo IX encaminaron sus expediciones predatorias contra las Baleares, las costas africanas, Italia, Grecia y hasta el Asia Menor, quedando dueños de Apulia, en 1043, haciendo prisionero, diez años más tarde, al papa León IX, y conquistando luego el resto de la Italia inferior y Sicilia. Estos hechos históricos los conocen, sin duda, nuestros lectores; pero tal vez no tendrán noticia de las expediciones marítimas de los normandos, que son más dignos de recuerdo y ponen el sello á su celebridad como navegantes.

Es el caso que despues de poblar las islas Orcadas y Shetland, al Norte de Escocia, se aventuraron más adelante en el mar abierto, descubriendo primero el pequeño grupo de las islas Faroe, y alcanzando su jefe, Naddódd, el año 860, la apartada Islandia, en los confines del océano Glacial. Esta tierra inhospitalaria fué poblada por las familias de normandos descontentos procedentes de Noruega, y estos colonos descubrieron en 876 la Groenlandia, donde sentó sus reales, un siglo más tarde (986), el jefe Erich el Rojo. Poseído del mismo espíritu aventurero, su hijo Leif, navegando hacia el Suroeste, descubrió la costa de la América septentrional, á la que dió el nombre de Vinlandia ó país del vino, por haber encontrado en ella la vid silvestre; el año 997 el islandio Thorfinn Karlsafna intentó establecer allí una colonia, teniendo que desistir en vista de la hostilidad de los indígenas (esquimales), y posteriormente otros islandios se aventuraron más al Sur hasta la por ellos llamada Hvitrammáland, ó sea la Carolina actual; pero semejantes viajes ofrecían no pocos

peligros y se repetían rara vez, de modo que los notables descubrimientos de aquellos intrépidos normandos cayeron completamente en olvido. También sus colonias en Groenlandia desaparecieron durante el siglo XIV; pero la de Islandia, que contaba 50.000 almas en el siglo XII, se conservó y prosperó, componiéndose actualmente de 73.000 habitantes bien instruidos, muy fieles, sobrios y hospitalarios, que conservan en toda su pureza la primitiva lengua noruega, poseyendo una literatura voluminosa, y se dedican principalmente á la cría de ganados, la pesca y el comercio.

Se conservan diversas noticias acerca de la construcción de los buques normandos: uno de los mayores, que poseía Olaf, rey de Noruega, á fines del

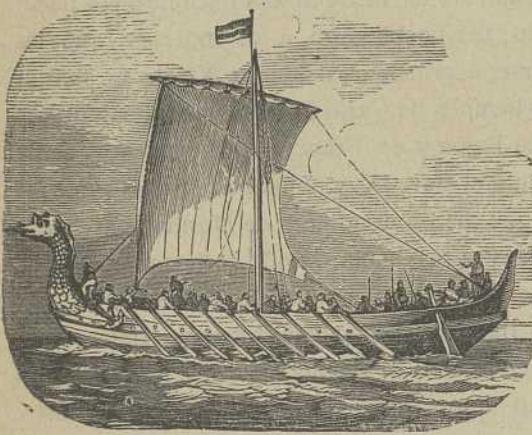


FIG. 57.—Buque de los normandos. (Siglo X.)

siglo X, se llamaba *Dragón*, y tenía unos 35 metros de largo, con 34 bancos remeros, hallándose la proa y la popa adornadas con obra de talla dorada. Los buques que llevó contra Inglaterra el año 1004 Swein, rey de Dinamarca, tenían cubiertas elevadas, sus proas estaban adornadas con figuras de león, buey, delfín y humanas hechas de cobre dorado, y en la punta de sus palos llevaban banderolas en forma de aves, con las alas extendidas. El buque pro-

prio del Rey se llamaba *gran Dragón*, teniendo la forma que se atribuye á este animal fabuloso, constituyendo la cabeza la proa y la cola la popa (fig. 57); enarbolaba un estandarte de seda blanca, en medio del cual campeaba un cuervo con alas extendidas y el pico abierto, bordado por tres hermanas del monarca. El nombre *draker*, ó sea dragón, era al parecer común entre los daneses para los buques mayores, que llevaban en la proa la figura correspondiente; dicho pueblo tenía además embarcaciones menores, formadas al principio con troncos vaciados de árboles, y los llamados *snekkar*, ó buques de serpiente, con 20 bancos remeros, cuya forma se diferenciaba poco de la de los dragones.

Algunos buques de guerra escandinavos tenían sobre la proa una construcción particular, el castillete (fig. 58), á cubierto del cual se colocaban los tiradores de arco y honderos. Poco se sabe acerca de la disposición interior de dichas embarcaciones. Dos anchos remos, á manera de pala, situados en uno y otro lado de la popa, hacían las veces de timón; sus anclas no se diferenciaban mucho de las que empleamos hoy, salvo que no contenían el cepo

de madera ó hierro que tienen las nuestras. Salvo las expediciones de los escandinavos en el Mediterráneo, la navegación de los pueblos del Norte de Europa parece haberse limitado á las aguas septentrionales hasta la época de las Cruzadas. En el mes de Abril de 1190, una escuadra inglesa con cruzados se dirigió desde Dartmouth á Lisboa y Marsella, y desde aquí á Mesina, donde se reunió con la del célebre Ricardo Corazón de León.

El primer poder naval tudesco bien ordenado lo constituyó Carlo Magno, fundador del imperio franco, pues en 808 hizo construir un puerto que alcanzó más tarde gran celebridad. Durante el reinado de dicho emperador salieron de Marsella para Alejandría las primeras naves desde la conquista de esta ciudad por los mahometanos; pero con su muerte cesó también el dominio marítimo que había creado.

Las Cruzadas, que tanto contribuyeron á poner en contacto los diversos pueblos de Europa, movieron también á los frisones á alistar una escuadra, con la que sitiaron á Damietta el año 1218. Sin brújula ni carta de marear, navegaron entonces desde la costa neerlandesa hasta la desembocadura del Nilo; mientras que sólo á fines del siglo XIII los buques de las repúblicas italianas y los de puertos españoles del Mediterráneo se aventuraron hasta Holanda é Inglaterra, tardando los franceses en hacer lo propio desde Marsella hasta el siglo XVI.

Al par del bandolerismo por tierra, había tomado tal incremento la piratería en los mares del Norte y Báltico á principios del siglo XIII, que los mercaderes de Hamburgo y Lubec constituyeron para su mutua protección la célebre

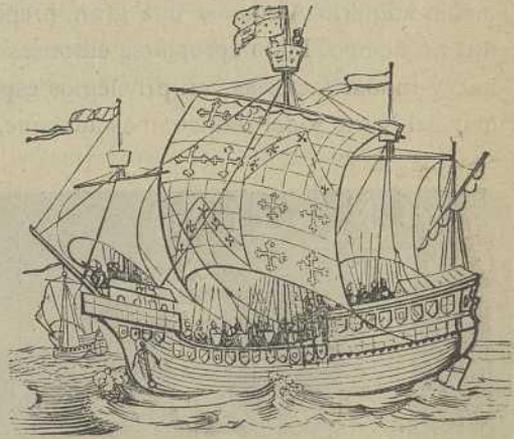


FIG. 58.—Buque escandinavo del siglo XII.



FIG. 59.—Buque de Luis el Santo (siglo XIII).

Hansa (ó “Liga anseática,” como solemos denominarla), de que tuvimos ocasión de hablar en el primer capítulo de este tomo. Luego formaron parte de esta confederación defensiva otras muchas ciudades; de modo que por su medio adquirió Alemania una gran preponderancia marítima, que conservó mucho tiempo. Pudo apropiarse entonces gran parte del comercio septentrional, y fundar factorías con privilegios especiales en los principales puertos del mar del Norte y del Báltico; más adelante, como los privilegiados se resistieron



FIG. 60.—Buque anseático.

á conceder á los extraños iguales ó mayores derechos, el Hansa (y con ella Alemania) acabó por perder los suyos.

Los buques anseáticos (fig. 60), que se llamaban *koggen*, eran de casco alto, con figuras raras en la proa y la popa, y como todas las naves de aquella época destinadas al combate, contenían castilletes en ambos extremos. La tripulación no se componía sólo mercenarios, sino que tomaba también parte en las luchas navales la juventud adiestrada en las armas, mandada á veces por el alcalde de la ciudad correspondiente. Todavía durante los siglos XIV y XV hacían los piratas insegura la navegación en el mar del Norte: el año 1394 se apoderaron de la gran isla de Gotland, en el Báltico; en 1402, dos de sus capitanes, Klaus Stortebecker y Godfredo Michel, fueron presos por los hamburgueses y ajusticiados, y su escuadra quemada; pero aún á fines del mismo siglo el temible Pedro el Largo, de Hornum, ponía

á contribucion el mar del Norte, desde Texel, en Holanda, hasta la Jutlandia.

También los holandeses y belgas sostuvieron durante los siglos XIII y XIV un comercio bastante considerable con las naciones amigas del Mediterráneo, y entre los pueblos ribereños de los mares del Norte y Báltico existió en la Edad Media un cambio activo de productos naturales é industriales, por la vía del tráfico marítimo.

En la Edad Media, España, y más especialmente Barcelona, poseía gran número de buques, que se ponían con frecuencia al servicio de los comercian-

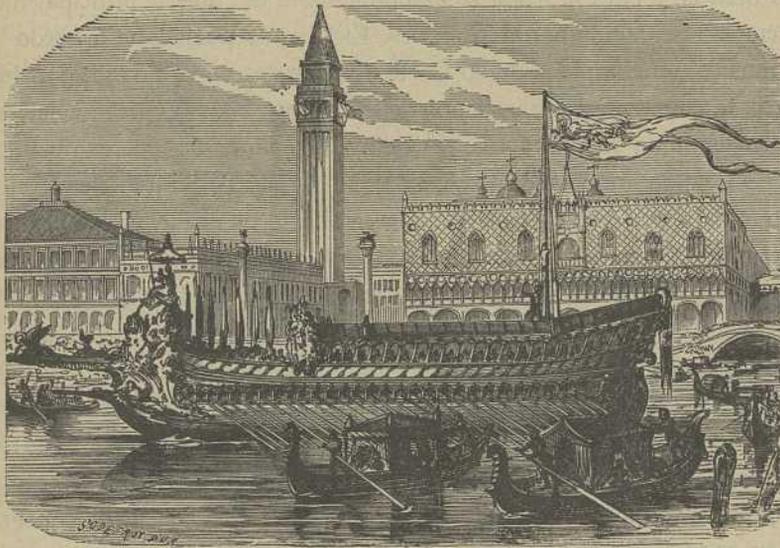


FIG. 61.—El Bucentauro de Venecia.

tes de otras naciones, como Francia y Flandes; pero la mayor parte del comercio y tráfico en el Mediterráneo se hallaba en manos de las repúblicas italianas, siendo Venecia la más próspera y potente. Esta ciudad proveía á los cruzados de la mayor parte de los buques de transporte que necesitaban, en condiciones para ella ventajosísimas. Cuando hubo sometido á los habitantes de las costas adriáticas, reclamó en 1159 el dominio de este brazo del Mediterráneo; y el papa Alejandro III, hallándose de visita en Venecia, accedió á la pretensión, diciendo al Dux: "Ya que habéis conquistado este mar, debe seros sometido, como la esposa al marido,.". Pero los venecianos no se contentaron con meras palabras, sino que hicieron valer su derecho de propiedad de un modo práctico, obligando, entre otros, al clero á pagar la parte que le correspondía de un impuesto creado especialmente para la defensa del Adriático. Las naciones extrañas reconocieron la supremacía de Venecia en dicho mar, pidiéndole permiso para el tránsito de sus buques.

Todos los años, desde 1311, en la fiesta de la Asunción y cuando el tiempo no lo impedía, se solemnizaban las esponsales del dux de Venecia con el Adriático en un punto determinado de este mar, donde acudían con gran pompa el Dux y el Senado en el célebre *Bucentauro*, que se conservaba desde tiempo inmemorial en aquel arsenal. Esta magnífica galera de lujo (fig. 61) tenía 31 metros de largo y 6,5 de ancho; estaba ricamente dorada por dentro y por fuera, y ostentaba una profusión de adornos de talla; sus dos cubiertas se veían rodeadas de elegantes galerías, y en la parte posterior se alzaba el trono del Dux, en medio de un espacio reservado. La proa era por sí una obra monumental, ostentando en la parte anterior un pico doble, que avanzaba más de cuatro metros, y para la fiesta se extendía sobre la cubierta principal un toldo de terciopelo ricamente bordado en oro. El Dux se trasladaba á bordo al son de la música, en compañía de su Corte; los canales de la ciudad, por los que discurría la comitiva, estaban llenos de góndolas, y los buques anclados en el puerto ostentaban sus banderas de gala. El repique de las campanas y el trueno del cañón anunciaban la partida; en la isla de Santa Elena se unía al cortejo el Patriarca de Venecia vertiendo en el acto un gran vaso de agua bendita en el mar para conjurar toda tempestad, mientras que desde los dos castillos situados á la entrada del puerto resonaban los saludos de ordenanza. Llegado el *Bucentauro* al sitio determinado, el Dux descendía de su trono, sacaba del dedo un anillo, y en medio de las oraciones del clero lo tiraba al agua, diciendo: "Nos casamos contigo ¡oh mar! en señal de nuestro dominio sobre ti.". El último *Bucentauro* fué construído el año 1728 y destruído en 1797 por los franceses; pero Napoleón I mandó devolver al Tesoro de Milán el oro y las piedras preciosas que lo adornaban. En el arsenal de Venecia se conserva todavía un modelo de la histórica galera, renovada durante el transcurso de los siglos.

Muy escasas son las noticias que se tienen, anteriores á la segunda mitad del siglo XIII, acerca de los buques de los Estados mediterráneos; reduciéndose á algunos contratos de alquiler, en los cuales sólo se habla de dimensiones, sin referirse á la forma; los pocos dibujos ó pinturas que existen no están hechos por peritos en la construcción naval, y por consiguiente no se sabe qué parte desempeñó en ellos la fantasía de sus autores. A juzgar por los nombres, había por entonces muchas clases de embarcaciones, distinguiéndose, como en la antigüedad, dos principales, ó sean buques largos ó de guerra, y buques redondos ó mercantes. Al principio de la Edad Media todos los buques se construían para ser impulsados principalmente por medio de remos; pero más tarde se construyeron naves de alto bordo, ó sea de costados elevados, que sólo andaban mediante velas, bajo el impulso del viento, y también otras que navegaban con la ayuda de ambos motores.

Las *liburnas* de los antiguos (embarcaciones largas, estrechas y bajas) se

convirtieron en galeras (figuras 62 y 63), cuya proa estaba provista de espolón, distinguiéndose tres clases de ellas, á saber: la *galera sutil* ó latina, la *galera bastarda* y la *galera grande*. La primera tenía de 24 á 26 bancos remeros, y como los remos eran largos de 15,5 metros, se necesitaban cinco hombres para manejar cada uno de ellos; la galera bastarda era mayor y más pesada, dotándose con cinco ó seis hombres para cada remo; en cuanto á la galera grande, es probable que se utilizase principalmente como buque mercante. En las galeras del siglo XIV se reservaban espacios grandes entre cada tres ó cinco bancos remeros, en los que se colocaba gente de armas y cañones. Hubo una galera de tres palos que conducía hasta 2.000 personas desde Cons-

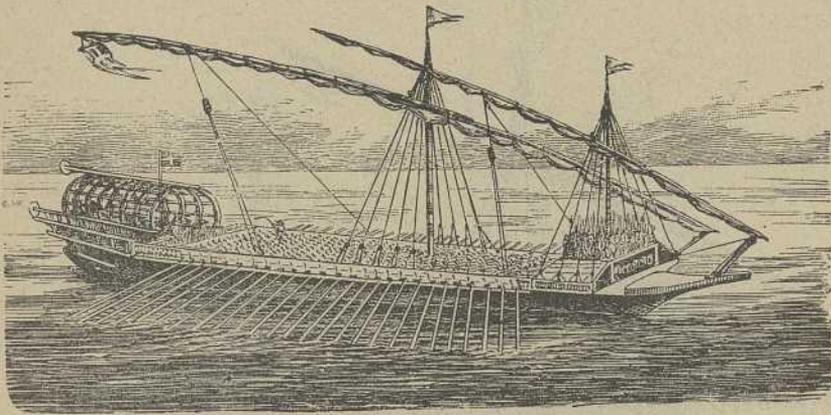


FIG. 62 —Galera turca.

tantinopla á Venecia; pero las galeras que iban á Inglaterra y Flandes sólo tenían dos palos muy altos. Los *galeones* eran galeras pequeñas con 16 á 22 bancos remeros y dos ó tres hombres para cada remo; se emplearon primero para lanzar el temible fuego griego, y fueron los precursores de los *galeides* ó *galeotes* del siglo XII. Los llamados *dromones* fueron en un principio buques grandes y ligeros en el andar, convirtiéndose más tarde en naves pesadas; las *panfilas* eran más pequeñas que los dromones, teniendo al principio dos bandas de bancos remeros, una sobre la otra, y una tripulación de 120 á 160 hombres; pero transformáronse en el siglo XIV en buques de vela sin remos. Los *mossanes* llevaban cuatro velas y estaban dedicados al comercio con Levante, lo mismo que las grandes naves llamadas *coccas* ó *cocches*, ó sean los *Koggen* del Norte de Europa. Existían además las llamadas *galatas*, *taridas*, *zelandres* ó *palandres* (de donde es nuestra voz *balandra*), *cats*, *saities* ó *sagettas*, *buzos* y *buzzonavis*. En el siglo X ó el XI se construían los galeones sobre el modelo de los *cumbaries* ó *gomboris* sáracenos, y eran, lo mismo que los *buzos*, buques anchos y profundos, con los costados inclinados superiormente hacia

dentro. También se llamaron galeones á los primeros buques que tenían portas para los cañones. Los *brigantines*, *fustes* y *fragatas* eran más pequeños que los galeotes, careciendo á veces las últimas de cubierta, como sucedía con las *faluchas* ó *castadelas*.

En tiempos de Alfonso el Sabio, esto es, en el siglo XIII, los buques españoles se dividían en tres clases, dos de las cuales navegaban, por regla general, con velas solamente. La primera comprendía las *naos* ó grandes buques de vela, correspondientes á los *nefs* franceses y los *navi* de los italianos; la segunda clase se componía de las llamadas *carracas*, *fustas*, *ballenares*, *pinasas* y *carabelas*, mientras que la tercera comprendía las embarcaciones impul-

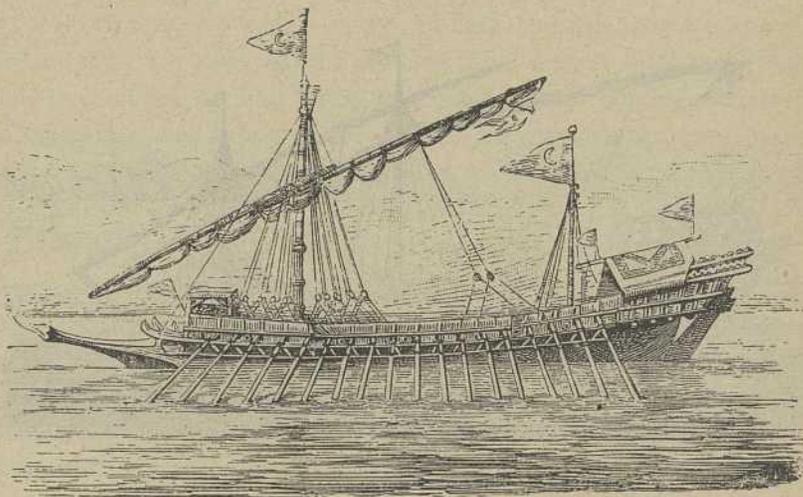


FIG. 63.—Galera veneciana.

sadas por velas y remos, y llamadas *galeras*, *galeotes*, *tardantes* y *sactias*. Casi todos los buques de guerra de aquella época tenían castilletes sobre la proa y la popa; y posteriormente las llamadas *galeazas* (galeras altas y anchas) llevaban doce cañones en su castillete de proa, dispuestos en tres pisos, y otros diez en el de popa, distribuidos en dos pisos. Antes del siglo XIII los palos de los buques no llevaban más que una vela grande cuadrilonga, largada en una verga mayor (véanse las figuras 58 y 59); pero á partir de dicha fecha se nota además el empleo de grandes velas triangulares ó latinas (figuras 60 y 64), así como de una vela cuadrada menor ó de gavia, largada en la verga correspondiente por encima de la mayor.

Los contratos á que aludimos más arriba corresponden á la cruzada de Luis el Santo (1248 á 1254), cuyo monarca tuvo que recurrir á los genoveses y venecianos para reunir los 1.800 buques que necesitaba para el transporte de su ejército. En esos pactos de alquiler ó arrendamiento se lee, por ejemplo,

respecto de un buque llamado *Santa María*, que tenía dos cubiertas y dos palos, dos castilletes y una galería de combate, siendo su largo de 34 metros y componiéndose su tripulación de 110 marineros. Casi todas las velas de dicha escuadra eran triangulares y hechas de tela de algodón; cada buque tenía dos palos; pero posteriormente se emplearon cuatro ó más de éstos y una combinación de velas triangulares y cuadradas, como indica la fig. 64.

Los buques más considerables de los siglos XIV, XV y XVI eran los *carreques*, especialmente los de los genoveses. El número de sus cubiertas (ó sean los suelos ó pisos en que se divide el casco interiormente) se limitó á



FIG. 64.—Buque portugués del siglo XV.

tres en un principio, elevándose más tarde hasta siete; es decir, que sobre las partes anterior y posterior de la cubierta principal (la tercera ó cuarta desde abajo) se levantaban otras dos ó tres, que constituían grandes castilletes de proa y popa, en cada uno de los cuales hallaban colocación de 35 á 40 cañones. Las *carabelas* (á cuya clase corresponden las tres naves de Colón) eran buques relativamente pequeños, con dos palos y velas cuadradas (fig. 65); pero más tarde se construyeron de mayores dimensiones, con dos palos en la parte anterior, provistos de velas cuadradas, y otros dos en la parte posterior, que llevaban velas triangulares ó latinas, permitiendo todo género de maniobras. La carabela que conducía al inmortal descubridor del hemisferio occidental se llamaba *Santa María*, y sus dos compañeras eran la *Pinta* y la *Niña*; no podían llevar cargas mayores, pero bastaban para el transporte de 90 hombres con los víveres necesarios para un largo viaje. Estos buques andaban, por término medio, á razón de dos y media millas náuticas (4,60 kilóme-

tros) por hora, pues Colón tardó setenta días en ir desde Palos á San Salvador.

La capacidad interior ó el tonelaje de los buques de la Edad Media varia-



FIG. 65.—La carabela *Santa María*, de Colón, según un grabado de la época.

ba tanto como varía en nuestros días, salvo que no alcanzaba proporciones tan grandes como hoy; sin embargo, hubo buque en aquel tiempo capaz de cargar 700 toneladas, ó sean 700.000 kilogramos, peso muy respetable, aunque pequeño cuando se considera que nuestros grandes vapores oceánicos, y aun algunos buques de vela de construcción reciente, pueden llevar una carga diez veces mayor.

Época de los grandes descubrimientos marítimos.—No se ha realizado invento más importante para la navegación, que el de la brújula. En los escritos del siglo VII antes de nuestra Era, se refiere ya la propiedad de la piedra imán, de atraer el hierro; pero Marcelio Empírico, médico de Teodosio el Grande, fué, al parecer, el primero en Euro-

pa que llamó la atención sobre la polaridad del imán, observando, como dice, que “la piedra-imán atrae el hierro ó bien lo rechaza.” Respecto de la propiedad de una barra magnética de señalar la dirección Norte-Sur que constituye

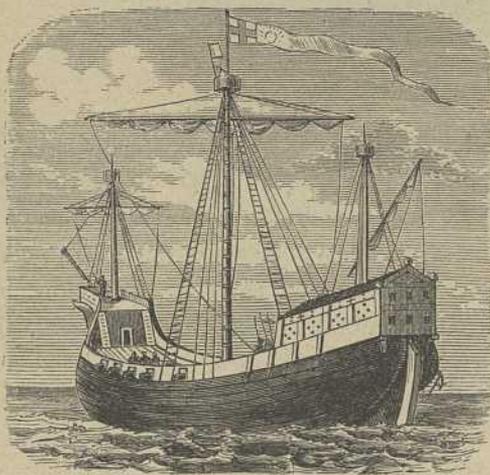


FIG. 66.—Buque de guerra inglés del siglo XV.

la esencia de la brújula, existen motivos para creer que se conocía en China 800 cuando no 1100 años antes de Cristo; lo cierto es que en el año 121 de nuestra Era ya se supo, en dicho país, magnetizar una aguja de hierro; que el empleo de la llamada “balanza magnética,” era común en China por los años 220 á 260, para guiar á los viajeros por tierra, y que seguramente entre los años 265 y 419 se servían los chinos de imanes flotantes sobre sus buques.

El orientalista Klaproth descubrió la primera descripción de la brújula china en un escrito del año 1115, y es, por lo tanto, bastante anterior á la que en 1190 dió el francés Guyot de

Provins. Como quiera que antiguamente llegaban buques chinos hasta el Golfo Pérsico, mientras que los árabes iban hasta la China, es natural que el empleo de la brújula se extendiera muy pronto por el Asia; y si bien la primera noticia referente á dicho instrumento que encontró Klaproth en los escritos árabes data sólo del año 1282, es probable que su uso se propagara en Europa por medio de los árabes y los cruzados.

Andando el tiempo se fué perfeccionando la construcción de la brújula, atribuyéndose al italiano Flavio Gioia (en 1302 á 1303) la colocación de la aguja magnética sobre una punta; á los franceses y holandeses, la rosa náutica y su aplicación á la aguja, y á los ingleses, la aplicación de la llamada suspensión cardánica, que explicaremos en otro capítulo. Estos progresos tuvieron para la navegación aún mayor importancia que, en una época posterior, la aplicación del vapor para impulsar los buques. En efecto: el vapor no es imprescindible para navegar, mientras que, á falta de los astros, la brújula constituye la única guía del navegante en alta mar, ó sea en todos los viajes en que se pierde de vista la tierra.

Pero la posesión de la brújula no hubiera dado margen, por sí sola, á los memorables descubrimientos del siglo XV. Los acontecimientos políticos de los siglos XII y XIII, que ejercieron una influencia poderosa en el tráfico y el comercio, contribuyeron también á ensanchar la esfera de los conocimientos, y constituyeron de esta suerte el germen de una revolución en las relaciones sociales de Europa, dando lugar á que la navegación recibiese un desarrollo nunca soñado. Las conquistas de los moros propagaron por nuestro continente muchos de los conocimientos árabes, pues á pesar de anatemas y excomuniones, no todos los Estados del Occidente interrumpieron sus relaciones comerciales con los infieles. Las Cruzadas y la expulsión de los cristianos de Constantinopla difundieron por Europa el conocimiento de las lenguas antiguas, y con él las ideas de los antiguos geógrafos; y, extendiéndose la navegación, hicieron cada vez más necesarios el trazado y empleo de mapas geográficos.

Importante en alto grado fué el invento y perfeccionamiento del astrolabio, y su aplicación á la navegación, merced á la cual podía determinarse más fácilmente, y con mayor seguridad que antes, la situación de un buque en el mar. Este adelanto se debe en gran parte á *Martín Beheim* (fig. 67), un patrio de Nuremberg, que nació por el año 1459, se dedicó al comercio y poseía considerables conocimientos geográficos y matemáticos. Hizo grandes viajes, visitando, entre otros puntos, á Venecia y Amberes, y llegando en 1480 á la corte de Alfonso V de Portugal. Cincuenta años antes de esta fecha, unos comerciantes tudesco-flamencos habían fundado una colonia en las Azores, que contaba ya algunos miles de almas y reconocía como jefe al caballero Jobst de Hürtter: Beheim se casó con la hija de éste y trasladó su casa patricia á aque-

Ila lejana región, en medio del Atlántico. Por los viajes de Marco Polo conocía el tan celebrado Zipangu (el Japón), así como el mundo insular al Este de la India: hallábase á bordo de la escuadra que envió el rey Juan de Portugal, al mando del almirante Diego Cam, para descubrir la costa occidental de Africa, y en 18 de Enero de 1485 erigió con sus compañeros un monumento no muy lejos del Cabo de Buena Esperanza. En recompensa de sus servicios fué nombrado caballero de la orden de Cristo; después tomó parte en otros varios viajes de descubrimiento de los portugueses, y visitó á sus parientes en Nurenberg el



FIG. 67.—Martín Behaim.

año 1492, cuando Colón descubría el Nuevo Mundo. El mismo año construyó en su ciudad natal su célebre globo terrestre (fig. 68), que conservan todavía sus descendientes; después de su regreso á Fayal (Azores) emprendió un viaje á Flandes, motivado por asuntos diplomáticos; fué preso por piratas ingleses, estuvo algún tiempo en Inglaterra, y murió en Lisboa el año 1507.

Aunque no es posible determinar qué influencia pudo ejercer Behaim respecto de los descubrimientos de un Colón ó un Magallanes, los servicios que prestó á la náutica y la geografía fueron bastantes para asegurarle un puesto de honor entre los grandes hombres de su época. Su globo fué de la mayor importancia para la representación de la superficie terrestre y el desarrollo de la cartografía, en cuya rama de la ciencia se operó entonces una verdadera revolución. Durante mucho tiempo estuvieron en uso los antiguos mapas de Ptol-

meo, y aun los árabes se habían mostrado incapaces de hacer valer en la cartografía los trabajos de sus astrónomos, hasta que, desde la introducción de la brújula, los italianos empezaron en el siglo XIV á formar los llamados mapas de brújula. Pero Martín Beheim fundó la escuela nacional alemana de la cartografía; Juan Stoefflet (muerto en 1530) y Werner de Nuremberg, fueron los primeros en emplear la gradometría estereográfica; y *Gerhard Kremer*, de Duisburgo (fig. 69), que se llamaba Mercator, realizó en el siglo XVI otro progreso notable, inventando la proyección que lleva su nombre, y es todavía de uso general para las cartas de marear. Durante mucho tiempo conservaron los alemanes su preeminencia en la cartografía, y los nombres de los Postell, Or-

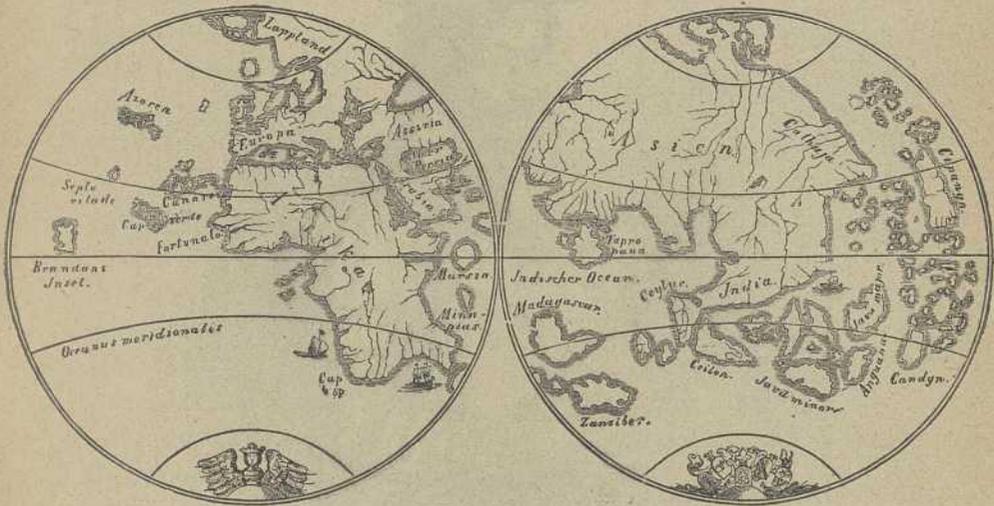


FIG. 68.—Globo terrestre de Beheim.

telio, Cellarices y Homawn siempre merecerán un puesto honorífico en la historia.

Empero, antes de que Martín Beheim cooperara en la gran evolución de su siglo, los portugueses habían traspasado los límites conocidos del océano. Portugal no se hallaba favorablemente situado para el comercio tan lucrativo que se hacía entonces con la India, y esta circunstancia, unida al ejemplo ofrecido por España, que sostenía relaciones comerciales con África, determinó sin duda la marcha de los acontecimientos. Lo cierto es que después de conquistada Ceuta por el rey Juan de Portugal, su hijo *Enrique el Marinero*, nombrado Gobernador de la nueva provincia, pudo dedicarse á la realización de sus planes de descubrimientos geográficos en las costas de dicho continente. El primer viaje, realizado el año 1415, no tuvo resultado; en el segundo (1418) descubrieron de nuevo los portugueses la isla de Madera; en 1441 alcanzaron el cabo Blanco; en 1446 llegaron á las islas del cabo Verde; pasaron el Ecuador por vez primera el año 1471, y en 1484 establecieron una factoría en la

costa de Guinea. El comercio con oro, marfil, esclavos, etc., fué la consecuencia de dichos descubrimientos, hechos en una época en que el que aconsejara ó apadrinara semejantes empresas, era tenido desde luego por loco. Se hablaba de los beneficios que obtenía Portugal; pero transcurrieron años antes que se divulgaran sus verdaderas fuentes.

El rey Juan II siguió el ejemplo del príncipe Enrique, y durante su reinado *Bartolomé Díaz* pasó, en 1487, más allá del extremo meridional del continente africano; los navegantes dieron á éste el nombre de Cabo de las Tem-



FIG. 69.—Gerhard Kremer (Mercator).

pestades; pero el Rey le llamó Cabo de Buena Esperanza. Suele atribuirse á Díaz el honor de este descubrimiento; pero como dijimos en otro lugar, es un hecho averiguado que dos genoveses llamados *Vivaldi* doblaron dicho cabo el año 1291 yendo á la India; de modo que el célebre *Vasco de Gama*, en su memorable viaje de 1497, seguía en realidad un derrotero ya emprendido, aunque olvidado. No contentos con la India, los portugueses persiguieron sus descubrimientos y extendieron su esfera de acción por el Asia oriental, llegando hasta el Japón y conservando su monopolio comercial hasta que vinieron á disputárselo los holandeses; y si antes del descubrimiento de Díaz no extendieron su dominio en América, fué por culpa propia y merecido castigo de su codicia.

Desde tiempo inmemorial era mirado el océano Atlántico en la Europa me-

ridional como el límite y terror de la navegación. Las corrientes irregulares en la entrada del Mediterráneo, la impetuosidad del oleaje en las costas de Portugal y francesa, y las notables diferencias en la altura de la marea, eran fenómenos que intimidaban á los marineros y mantenían ese mar envuelto en las sombras del misterio. Mas en el siglo XV apareció un hombre de temple extraordinario que, persuadido de la forma esférica de la Tierra, concibió la idea de llegar á la costa oriental de la India navegando hacia el Oeste y afrontando los peligros del Atlántico. Hemos descrito ya, con el detenimiento que merecen, las grandes hazañas de *Cristobal Colón*, refiriendo cómo, venciendo las preocupaciones y el miedo de sus compañeros, puso pie en San Salvador, dando á España un Nuevo Mundo; cómo le recompensó la ingratitude de nuestros reyes, y cómo una posteridad mal informada atribuyó á otro el mérito de sus descubrimientos. También hemos referido cómo *Ponce de León*, compatriota nuestro, descubrió en 1500 la península de la Florida, correspondiente al continen-



FIG. 70 —Buque de Vasco de Gama.

te de la América septentrional, y cómo al año siguiente traspasó *Balboa* el istmo de Panamá y contempló el océano Pacífico. En los años de 1519 á 22 consumaron el portugués *Magallanes* (propriadamente Magalhaes) y *Sebastián del Cano*, el primer viaje de circunnavegación del mundo, partiendo de Sanlúcar, pasando por vez primera el estrecho de las Once mil Vírgenes (que después se llamó de Magallanes), atravesando el Pacífico, y luego regresando por el Cabo de Buena Esperanza; y mientras que Cortés conquistaba Méjico y Pizarro el Perú, descubrieron navegantes de nuestra península las islas

Marianas, Carolinas, Marshal y la Nueva Guinea. Entretanto, no habían permanecido inactivos los pueblos del Norte. Los acontecimientos referidos habían puesto en efervescencia á la Europa entera: la sed de oro y de aventuras impulsó á muchas gentes hacia aquellas apartadas regiones, donde, según las relaciones exageradas que se propalaban aguardábales una vida de ocio y goces, en medio de una abundancia fabulosa. No faltaron, por cierto, los desengaños, y las guerras y enfermedades se cebaron en aquellos visionarios; mas no por esto se apagó el entusiasmo general, sino que con el tiempo



FIG. 71.—Buques de Magallanes.

fué creciendo la corriente humana entre el Viejo y el Nuevo Mundo, desarrollándose poco á poco un cambio activo de productos.

Desde el descubrimiento del Cabo de Buena Esperanza empezó á tomar incremento la navegación de los ingleses. Enrique VII celebró tratados con Escocia, Noruega, Suecia, Francia y las Repúblicas italianas, merced á los cuales los buques ingleses iban á Islandia y al Levante y pescaban en las aguas escandinávicas. Veinte años después de descubierta América, Roberto Thorne, de Bristol, tenía sus agentes en Cuba, y á bordo de los buques españoles; gastó sumas crecidas en descripciones y mapas de los nuevos mares, y contribuyó mucho á que el rey se decidiera á fomentar los viajes de descubrimiento, siguiendo el ejemplo de España y Portugal.

Aunque, como ya hemos dicho, los normandos del siglo X pusieron



Sebastián Cabot.
Príncipe Enrique el Marinero,
de Portugal.

Fernando de Magallanes.
Cristóbal Colón.
Santiago Cartier.
Célebres descubridores marítimos.

Americo Vesputio.
Francisco Drake.

pie por vez primera en las costas de la América septentrional, merced al olvido completo en que cayeron sus expediciones, se considera como el descubridor de aquel continente al comerciante genovés *Giovanni Caboto*, que desde 1475 se había establecido en Bristol (Inglaterra). En efecto; después de varios ensayos infructuosos para encontrar una vía marítima á la China, descubrió, el día 24 de Junio de 1494, en compañía de su hijo Sebastián, la costa del Labrador, que llamó *Terra de prima vista*. En su consecuencia, Enrique VII le confió, dos años después, una escuadra de cinco buques, para explorar los mares occidentales, y acompañado de sus tres hijos Luis, Sebastián y Sanzio, Caboto se dirigió de nuevo á aquella costa, de la que tomó posesión en nombre de Inglaterra, con más la gran isla de Terranova. Después de su muerte, su hijo *Sebastián Caboto* prestó, desde 1512, servicio en España, siendo individuo del Consejo de Indias; mas como el fallecimiento de Fernando el Católico desbaratará su proyecto de buscar el paso Noroeste al Asia, volvió á Inglaterra, saliendo en 1517 para el Labrador, de donde tuvo que regresar merced á la insubordinación de su gente. De nuevo se puso Sebastián al servicio de España, capitaneando una expedición á las Molucas; pero más tarde le confirió Eduardo VI de Inglaterra el puesto de Inspector general de navegación, y en 1553 fundó la Sociedad de *Merchants Adventurers* (mercaderes aventureros), formulando las instrucciones para *Willoughby* y *Chancelour*, que debían buscar una vía marítima á la China y la India por el Norte de Asia. El primero de estos navegantes pereció en la Laponia, pero el segundo llegó á Arcángel é inició luego en Moscou el comercio entre Rusia é Inglaterra. Dicha Sociedad dió lugar más adelante á que los ingleses extendieran hasta Spitzbergen y Terranova su pesca y caza de la ballena.

Las tentativas para encontrar un paso marítimo para la China y la India, de un lado por la parte septentrional de América y de otro por el Norte de Asia, continuaron sin descanso. En 1576 llegó *Frobisher* á Groenlandia y á la bahía que lleva su nombre; y *Davis* intentó cuatro veces encontrar el paso del Noroeste, pero sin poder pasar del grado 73 de latitud, en el estrecho de su apellido. Durante su último viaje acaeció la destrucción de la célebre armada española (1588), animando á los mercaderes ingleses á enviar buques á las Indias orientales, y en su consecuencia, Davis llevó á cabo cinco viajes á esta región, doblando el Cabo de Buena Esperanza, hallando la muerte cerca de Malaca, en un combate con piratas. Entre los demás viajes notables é importantes para el desarrollo de la navegación de la Europa septentrional, merece mencionarse más especialmente la segunda circunnavegación del mundo, que tuvo lugar en los años de 1577 á 1580 por *Francisco Drake*. También este célebre marinero, después de pasar al océano Pacífico por el estrecho de Magallanes, trató de volver á su patria dando la vuelta por el Norte de América; mas no consiguiendo su propósito, regresó por la vía del Cabo de Buena Espe-

ranza. En recompensa de su intrepidez, la reina Isabel de Inglaterra, haciendo la vista gorda respecto de sus piraterías, le armó caballero á bordo de su fragata.

La colonización de la América del Norte, la fundación de las poderosas Compañías mercantiles de las Indias orientales, del Levante, etc., los descubrimientos de *Baffin* en los mares polares del Norte, y la caza de la ballena y la foca en los mismos, contribuyeron, á fines del siglo XVI y comienzos del XVII, á extender la navegación inglesa por todas las partes entonces conocidas del mundo; dándole un impulso tan considerable que, mientras decaía el poder de España y Portugal, los Países Bajos constituían el único rival marítimo de Inglaterra.

Los neerlandeses fueron siempre navegantes activos y emprendedores. Aun antes de librarse del yugo español, sus buques se dirigían á las partes más diversas de la tierra; y después de recobrar su independencia, no tardaron en aprovechar los conocimientos adquiridos. Apreciando en su justo valor la India y el Asia oriental, los sesudos armadores y mercaderes holandeses se apoderaron de la mayor parte de las posesiones portuguesas en aquellas apartadas regiones, monopolizando su comercio, después de ocupar la importante estación del Cabo de Buena Esperanza. Durante más de cien años conservaron sus buques el privilegio exclusivo de visitar al Japón, y los ingleses necesitaron cerca de dos siglos para superar á sus rivales en aquella parte del mundo, sin llegar nunca á aniquilarlos.

Schouten, Le Main y Abel Tasman fueron navegantes holandeses célebres por sus viajes, y á cuya intrepidez y perseverancia debemos los descubrimientos del Cabo de Hornos, de Tasmania, Nueva Zelanda, las islas de la Amistad y otras varias. También trataron los holandeses de encontrar una vía por mar á China, costeano el Norte del Asia, descubriendo á Spitzbergen y la Nueva Zembla, donde pereció el infortunado *Barent*, el año 1596.

Durante el reinado de Francisco I, hizo Francia esfuerzos laudables para extender su navegación allende el océano. En 1524 salió una expedición al mando de florentino *Giovanni Verazzano*, que costeó la América septentrional desde el grado 34 al 50 de latitud; pero más importantes fueron los viajes de *Cartier*, desde el año 1534 en adelante, pues descubrió y remontó la bahía y el río de San Lorenzo, adquiriendo Francia con este motivo, y con arreglo á las singulares ideas jurídicas que prevalecían en Europa, el primer título de posesión sobre el Canadá. Las guerras interiores y exteriores impidieron durante mucho tiempo á los franceses dedicarse preferentemente á la navegación; pero á pesar de esta circunstancia, supieron conservar un puesto digno entre las naciones marítimas, si bien como descubridores nunca desempeñaron un papel tan considerable como otros pueblos europeos.

Con el objeto de establecer relaciones comerciales fijas con los países des-

cubiertos, promoviendo el cambio de productos, ó para explotar los tesoros que encerraba su suelo, y también para proporcionar á la población sobrante de Europa una segunda patria, las naciones marítimas mostraron gran empeño en fundar colonias, transplantando, digámoslo así, á apartadas regiones del globo sus hijos, costumbres y leyes. Y no deja de ser singular el hecho de que, mientras los alemanes y sus hermanos los escandinavos proporcionaron un contingente tan considerable de colonos, sólo poseyeran pocas é insignificantes colonias. Los primeros esfuerzos de los alemanes por tomar parte en el comercio transatlántico, se reducen á la empresa de la poderosa casa comercial de los Welser, en Augsburgo, que, poco después del descubrimiento de América, tomó posesión de parte del terreno correspondiente á Venezuela, que sólo conservó hasta el año 1550. Entonces y después de la constitución política de Alemania, eran tales y tan continuas sus disensiones interiores, que no conseguía constituirse en una nación potente como Francia, Inglaterra y España, y por consiguiente, no tenían los alemanes un interés general en poseer colonias. Además, parte de su territorio costanero se hallaba bajo el dominio de príncipes escandinavos, y después de la decadencia del Hansa, sus puertos se contentaron con el comercio europeo y la pesca de la ballena.

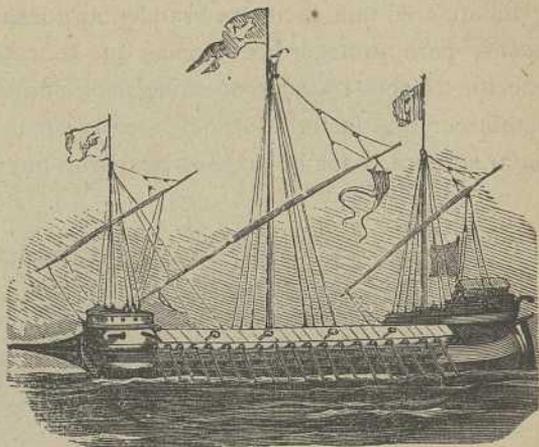


FIG. 72.—G. leaza del siglo XVI.

No es maravilla, pues, que sólo en el último cuarto del siglo XVII el gran Elector de Brandenburgo, que echó los cimientos de la unidad alemana, hu-



FIG. 73.

El *Great Harry*, buque de guerra inglés del siglo XVI.

biera de pensar en la adquisición de colonias. Como estudiante en la universidad de Leide (Holanda), había reconocido la importancia de la navegación, y cuando se hubo apoderado de la provincia de Prusia con los puertos de Kiel y Pillau, creó una escuadra brandenburguesa, que debía servir, entre otras cosas, para proteger las colonias que se trataba de fundar en el Africa. El Elector celebró tratados de navegación con varias potencias europeas y logró establecer una factoría fortificada en la Costa del Oro; mas con su muerte decayó su obra, y los holandeses acabaron por destruir la pequeña colonia.

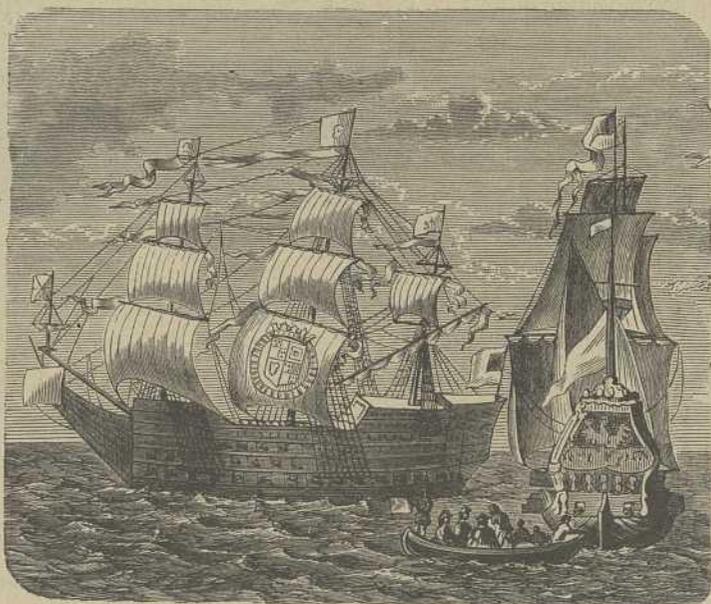


Fig. 74.—Buques de Carlos II de Suecia (Segunda mitad del siglo XVII.)

Cambios en la construcción y el armamento de los buques.—La extensión tan considerable de la navegación, debida al descubrimiento de América; el paso de los Cabos de Buena Esperanza y de Hornos, así como la travesía de los océanos Indico y Pacífico, dió lugar, como era consiguiente, á notables modificaciones en la construcción naval. Se deben principalmente semejantes reformas á los Estados costaneros del Atlántico, en los cuales se fueron desarrollando gradualmente los principios fundamentales de la construcción actual; pero en muchas partes del Mediterráneo siguió el apego á la costumbre antigua, y según indica la fig. 72, hasta en el siglo XVII los buques se construían de modo que podían navegar á impulso de las velas ó el de los remos; y todavía á principios de nuestro siglo existían pequeñas fragatas que, faltando el viento, podían moverse con remos.

Nada se oponía tanto al progreso en la construcción naval como el em-

peño por conservar los clásicos castilletes; pues los buques recargados con semejantes artefactos tenían, como es consiguiente, poca estabilidad, ó sea poca capacidad para enderezarse cuando el viento ó el oleaje los echaba sobre

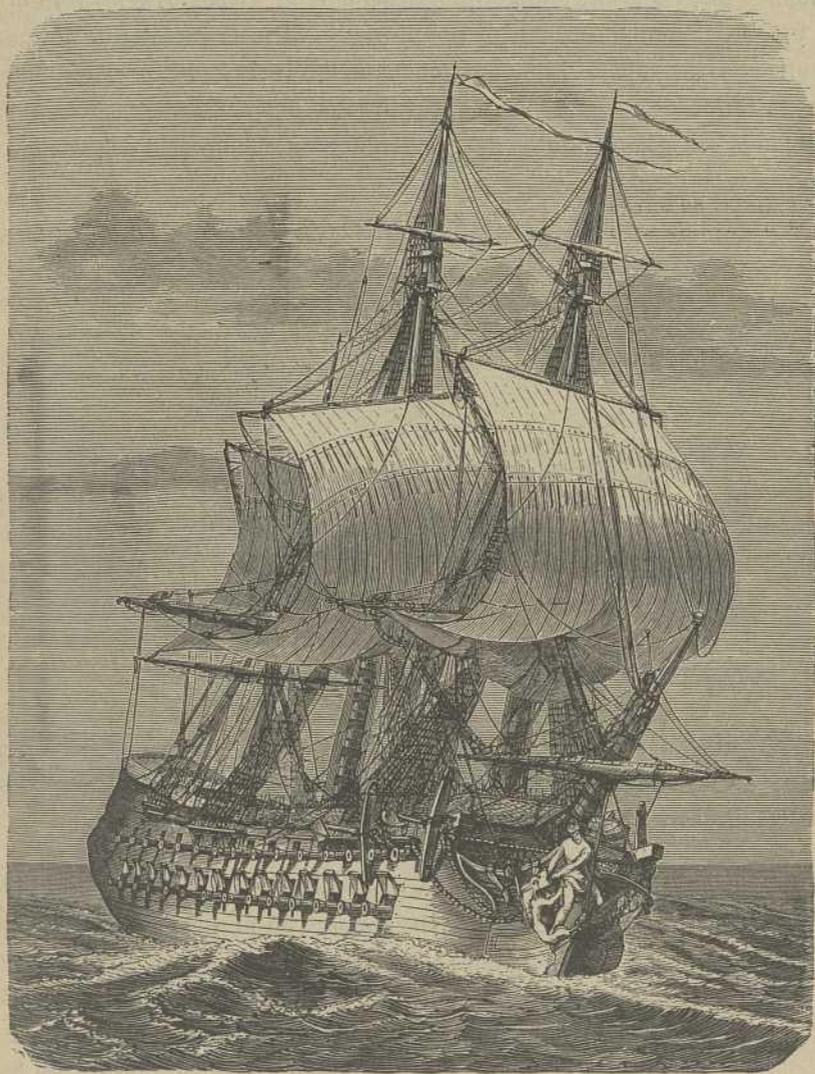


FIG. 75.—El *Hércules*; buque de guerra francés en tiempos de Luis XIV.

un lado. Aun por este solo motivo, es decir, prescindiendo de otros defectos de construcción, aquellas naves eran mucho más inseguras que las nuestras; y sus palos, vergas, velamen y aparejo contribuían á aumentar el peligro del zozobro. Por esto, á principios del siglo XVI llevaban velas relativamente pequeñas los grandes buques provistos de un número considerable de cañones.

Los elevados castilletes ó construcciones análogas que se levantaban sobre la cubierta principal, el gran número de cañones y el objeto de dificultar el abordaje, movieron á los constructores á estrechar notablemente la parte superior del casco: el prototipo de esta forma lo tenemos en el célebre buque *Enrique gracias á Dios*, llamado popularmente el *Great Harry* (Gran Enrique, fig. 73), mandado construir por Enrique VIII de Inglaterra, y que tenía mil toneladas de cabida. Las embarcaciones no recargadas con castilletes recibían la forma de los galeotes y *cufas*, que se usaban todavía recientemente en Holanda y algunos puntos de Alemania para el comercio de cabotaje. Pero

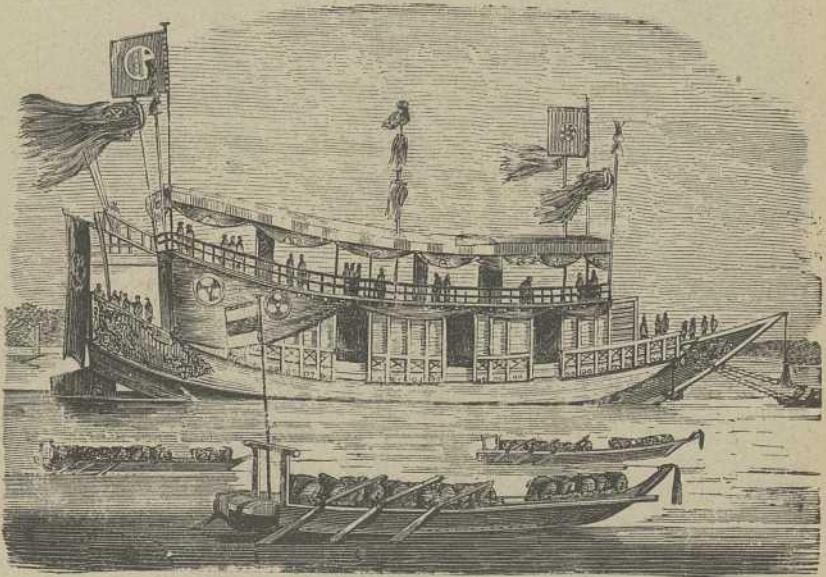


Fig. 76.—Barca de gala del emperador del Japón.

entre los grandes buques del siglo XVII y los del tiempo de Enrique VIII, se nota una diferencia considerable, especialmente en lo que se refiere al aparejo y la disposición de las velas, como el lector puede observar comparando las figuras 74, 75 y la que encabeza esta capítulo (buques holandeses del siglo XVII) con la 73. El aumento de las velas en el palo bauprés, que sale con cierta inclinación por la proa, señala un progreso en el arte de maniobrar, que se inició en el siglo XVII; al principio el botalón de foc, ó sea una percha que hoy forma la continuación ó punta del bauprés, se elevaba verticalmente sobre éste, como un palo (fig. 74), llevando una vela cuadrada; más tarde se dió á dicha percha la misma inclinación que al bauprés, introduciendo las velas triangulares llamadas foques.

Durante la segunda mitad del siglo XVII los viajes y descubrimientos marítimos tuvieron escasa importancia; por cuya razón, y antes de pasar más

adelante, parécenos del caso hablar de un factor que contribuyó esencialmente á estorbar la navegación en aquellos tiempos; nos referimos á la

Inseguridad de los mares.—El vuelo sin precedente que por entonces había tomado el comercio en los océanos Atlántico y Pacífico, dió lugar á que numerosos aventureros de baja ralea, y también personas de posición, buscaran su modo de vivir dedicándose á la piratería; la aparición de los llamados *vitalianos*, que en la época de florecimiento del Hansa turbó la paz de los mares del Norte, tuvo un semejante en el hemisferio occidental del globo. Al desarrollo de esta nueva piratería contribuyó muy señaladamente la envidia de ingleses, franceses y holandeses contra los españoles, que, considerando como propiedad suya las Antillas, la América Central y gran parte de la Meridional, trataron de conservar el comercio con estas regiones exclusivamente en sus manos, mientras que aquellos pueblos se esforzaron por medios lícitos é ilícitos para romper semejante monopolio. Aun antes de la guerra marítima anglo-española, Hawkins, Drake y Cavendish hostilizaban y ponían á contribución los puertos de las Indias occidentales y del Pacífico, iniciando la serie de acontecimientos que acabaron por aniquilar el poder marítimo de España. La obra por ellos comenzada se llevó á cabo por los filibusteros.

Las numerosas islas que constituyen las Antillas ofrecían á los piratas franceses é ingleses guaridas inmejorables, desde las cuales podían acechar las naves españolas y hostilizar á los puertos continentales. Débiles en un principio, ó sea en el primer tercio del siglo XVII, no encontraron dificultad los españoles en poner coto á sus correrías; á tal punto que la mayor parte de ellos se sentó en la isla de Santo Domingo, entregándose á la caza y matanza del ganado silvestre que allí abundaba, y comerciando con las carnes secadas y las pieles. Esta industria les valió el título de *bucanieros*, del nombre caribico *bucan*, que se daba á los zarzos sobre los cuales extendían la carne al sol para secarla. Sin embargo, no habían abandonado del todo la piratería, y cuando se hizo sentir en la isla la carencia del ganado, debida á la matanza en grande escala, volvieron á las andadas, asociándose con otros piratas de profesión; hasta que, alentados por los ingleses y franceses, que entretanto habían emprendido la guerra marítima contra España, vinieron á formar, bajo el nombre de *filibusteros*, una especie de república pirática, con asiento en Santo Domingo, que elegía y reconocía por jefes los aventureros más arrojados. El nombre "filibustero", tuvo probablemente por origen el de las ligeras embarcaciones que usaba aquella gente, y se llamaban *fly-boats* (botes volantes), por los ingleses, y *fibots* por los franceses. Desde mediados del siglo XVII los filibusteros sitiaron y destruyeron en parte los puertos de Campeche, Portobello, Chagres, Panamá, Veracruz, Guayaquil, etc.; y solían acechar las naves españolas que volvían al viejo mundo cargadas de plata y otros productos de valor. Pero una vez declarada la paz entre España é Inglaterra, el filibusteris-

mo decayó gradualmente, hasta desaparecer por completo durante la primera mitad del siglo XVIII, y muchos de aquellos piratas se entregaron á oficios pacíficos.

Mientras el Nuevo Mundo era objeto de conquista de parte de los europeos y decaían las poderosas aunque pequeñas repúblicas de Venecia y Génova, desarrollábanse en la costa septentrional del Africa los Estados mahometanos de Argel, Túnez y Trípoli. Sus flotillas de piratas hostilizaban las costas del Mediterráneo, vencieron repetidas veces las galeras venecianas y paralizaron el comercio de los pueblos cristianos en dicho mar, condenando á una cruel esclavitud á los que hacían prisioneros. La destrucción de Túnez por Carlos V sólo tuvo por efecto cortar el mal temporalmente, y los caballeros de la Orden de San Juan, que se habían establecido en la isla de Malta, no lograron exterminar á los berberiscos, cuya lucha contra los cristianos era en el fondo una guerra de religión. Varios Estados europeos se vieron obligados á celebrar convenios con los infieles y pagarles tributos para que sus naves mercantes pudieran cruzar el Mediterráneo sin ser molestadas: Inglaterra pagaba 400 libras esterlinas, Holanda 15.000 piastras, Dinamarca 25.000 piastras, y Venecia, Francia, España y Suecia también abonaban sumas de importancia. Como se ve, estos piratas berberiscos constituían una verdadera plaga; su poder sólo disminuyó gradualmente con la decadencia de Turquía, acabándose cuando los franceses conquistaron á Argel el año 1830; si bien desde entonces, y en varias ocasiones, han molestado á los navegantes pacíficos los piratas rifeños de Marruecos.

Así como las Antillas favorecieron las correrías de los filibusteros, del mismo modo hallaron los piratas malayos y chinos, en el gran archipiélago de las Indias orientales, un campo muy á propósito para el ejercicio de su nefasto oficio. Entre las grandes islas de Sumatra, Java, Borneo y Filipinas se desarrolla la vía comercial que conduce á China y el Japón, frecuentada por centenares de buques europeos cargados con té, seda, especias, perlas, ébano, arroz, pimienta, tabaco, café y azúcar. En otros tiempos, sufrió este comercio graves perjuicios en virtud de la piratería: desde que los portugueses y holandeses se establecieron en las Indias orientales, subyugando á los príncipes indígenas, éstos se aliaron contra los conquistadores, hostilizándolos continuamente por medio de piratas, que llegaron á infestar toda aquella región desde Sumatra hasta Nueva Guinea. A los ojos de estas gentes, la piratería no era un crimen, sino un deber de patriotismo, y en el cumplimiento de este deber se distinguieron más particularmente los malayos.

Más temibles que éstos fueron y aún siguen siendo los piratas chinos, que ejercen el oficio por cuenta propia, es decir, sin estar autorizados, como los malayos, por sus príncipes, sembrando, digámoslo así, la inseguridad en las aguas costaneras de China y Cochinchina, á pesar de que se ahorcan muchos de

ellos cada año en Hong-Kong y Saigón. Calcúlase que más de cien mil hombres viven de la piratería en el Asia oriental; pero no todos la practican continuamente, sino que muchos trabajan gran parte del año como jornaleros, pescadores y labradores. Mas cuando alguno de sus caudillos codiciosos quiere emprender una correría por mar para apoderarse de lo ajeno, siempre encuentra compañeros voluntarios, y también personas complacientes que se encargan de realizar los géneros robados.

Los españoles, holandeses, ingleses y franceses se han esforzado y se esfuerzan por aniquilar á estos piratas, que también secuestran á las personas para obtener rescate. Se han construído al efecto embarcaciones especiales de poco calado, á fin de poder perseguirlos en las aguas poco profundas en que suelen refugiarse; se han matado miles de ellos y quemado muchas de sus aldeas en las costas, pero siempre vuelve la plaga á reaparecer. El hecho es que es sumamente difícil ejercer una vigilancia adecuada en región tan extensa como las Indias orientales; y mientras los piratas encuentren en Singapor y otros puertos, europeos poco escrupulosos que compren los efectos robados á cambio de cañones y otras armas de fuego, pólvora y plomo, su exterminio no se verificará tan pronto.

Desarrollo de la navegación en los siglos XVIII y XIX.—Desde que Magallanes y Drake cruzaron el Pacífico, pudo formarse un concepto de la verdadera extensión del globo; pero estaba reservado á los navegantes del siglo pasado el iniciar la exploración sistemática que ha permitido completar nuestros mapas geográficos y tanto ha contribuído al perfeccionamiento de la náutica.

Al célebre navegante holandés Tasman, antes mencionado, siguió de cerca el inglés *Dampier*, que fué al principio un filibustero de los más atrevidos. Durante un viaje por el Pacífico, emprendido [por cuenta propia, adquirió conocimientos considerables acerca del gran archipiélago indio, la costa septentrional de Australia y las islas Nicobares, y, al regresar á Inglaterra el año 1691, cundió su fama de tal modo, [que el Gobierno decidió confiarle la misión de explorar más detenidamente la Nueva Holanda. Partió al efecto Dampier, el año 1699, y á él debemos la delineación de la costa occidental de dicho continente, desde los 26° de latitud Sur hacia el Norte; además, navegó alrededor de Nueva Guinea, descubriendo el archipiélago de Nueva Bretaña. El buque que llevaba era tan viejo é inseguro, que al atravesar el Atlántico juzgó prudente refugiarse en la isla Ascensión, á la sazón sin habitantes, y allí estuvo desde Febrero del año 1701 hasta el mes de Abril, cuando fué recogido por un buque de guerra inglés.

A principios del siglo XVIII realizó el napolitano *Carreri* un viaje alrededor del globo, encaminándose por primera vez de Oeste á Este, y no en la dirección opuesta que habían seguido sus antecesores. Durante el período de 1708

á 1769 se verificaron numerosos viajes de circunnavegación, á los que van asociados los nombres de Wood, Rogers, Frezier, Le Gentil, Clipperton, Shelvok, Jacobo Roggeween, Jorge Anson, Juan Byron, Samuel Wallis, Felipe Carteret, Bourgainville y otros varios. Pero las expediciones memorables del célebre capitan inglés *Jaine Cook* (fig. 77), fueron las que más contribuyeron en aquellos tiempos á los adelantos de la náutica y al enriquecimiento de nuestros conocimientos geográficos.

Hacia mediados del siglo pasado ya se habían reunido los datos principales acerca de la dirección de los vientos y las corrientes marinas predominantes; Halley y Newron habían inventado y construído el octante y el sextante y Hárrison se ocupaba sin descanso en perfeccionar el cronómetro. Pero Cook fué el primero que supo sacar un partido práctico de tan importantes conocimientos é instrumentos. Después de siete años de aprendizaje en la marina mercante, durante los cuales ascendió desde simple marinero al grado de timonel, y aprovechó cuantas ocasiones se le presentaban para completar su instrucción, pasó el año 1755



FIG. 77.—Jaime Cook.

al servicio de la marina de guerra inglesa. Durante la campaña del Canadá se dedicó al sondeo y exploración de la bahía de San Lorenzo y las costas de Terranova, formando excelentes mapas de estas regiones, y en 1768 le nombró el Gobierno comandante del buque que, á instancia de la Academia de Ciencias de Londres, se alistaba para la observación del notable fenómeno astronómico del tránsito de Venus por delante del Sol, que debía verificarse el año siguiente. Con este motivo condujo á la comisión científica á la isla de Tahití, en medio del Pacífico, y durante una estancia de tres meses en estos parajes, tuvo ocasión de hacer valer y aumentar sus conocimientos especiales, visitando además las islas Tonga ó de la Amistad, donde, lo mismo que en Tahití, supo captarse las simpatías de los indígenas. En el viaje de regreso descubrió Cook que la Nueva Zelanda se compone de dos grandes islas separadas por un brazo de mar; luego estudió la costa oriental de Australia,

formando un mapa de ella, y atravesó después el estrecho de Torres, llegando á Inglaterra el año 1771. En Julio de 1772 salió nuevamente con los dos buques *Resolution* y *Adventure* para explorar detenidamente el océano antártico; estuvo veintiocho meses en el mar, expuesto continuamente á ver sus naves aplastadas por los enormes témpanos flotantes de hielo; descubrió la Nueva Caledonia, y después de visitar el Cabo de Buena Esperanza, regresó en Julio del año 1775, recibiendo el nombramiento de capitán en recompensa de sus servicios.

Habiendo votado el Parlamento inglés un premio de 20.000 libras esterlinas para el que descubriera un paso marítimo septentrional entre el Pacífico y el Atlántico, Cook se hizo al mar con este objeto el año 1776, llevando también dos buques. Exploró primero la isla de Kerguelen, al Sur del océano Índico; visitó luego á Tasmania y las islas de la Sociedad, y descubrió las que constituyen el pequeño archipiélago de su nombre, que hoy suele llamarse de Hervey. Hacia fines del año 1777 se dirigió al Norte, descubriendo las islas Hawai ó Sandwich; alcanzó la costa americana en Marzo de 1778, y prosiguiendo su curso á lo largo de ella, penetró en el océano Ártico por el estrecho de Bering, creyendo haber encontrado ya el paso que buscaba; mas al verse envuelto por los hielos, tuvo al fin que retirarse por el mismo camino, y navegando hacia el Sur llegó nuevamente á las islas Sandwich. Desembarcando en Owaihi, halló la mejor acogida de parte de los indígenas, que le suministraron las provisiones que necesitaba, y volvió á hacerse á la vela, cuando una fuerte ráfaga de viento rompió un palo de su buque, obligándolo á regresar. La mala costumbre de aquellos isleños de apropiarse cuanto les venía á las manos, dió lugar á disgustos que se agravaron con motivo del robo de un bote, acto que Cook creyó de su deber castigar; desembarcó con parte de la tripulación con la idea de llevarse en rehenes el jefe de la tribu hasta conseguir la devolución del bote; mas al intentarlo, cayeron los indígenas sobre el capitán, matándolo con cuatro de sus compañeros. Este desgraciado incidente, acaecido en Febrero del año 1779, cortó prematuramente la brillante carrera de uno de los navegantes más célebres, pues Cook no contaba á la sazón más de 50 años de edad. Merced á sus descubrimientos, no sólo se extendió el comercio inglés hasta la costa occidental del continente americano septentrional, sino que se enriquecieron las ciencias naturales, ampliándose sobre todo los conocimientos geográficos y antropológicos.

Después de Cook fueron muchos los viajes marítimos de exploración que se llevaron á cabo en interés del comercio y de la ciencia, debiendo mencionarse en primer término el del célebre navegante francés *La Pérouse*. Partiendo en 1785 con los buques *Astrolabe* y *Boussole*, dobló el cabo de Hornos, dirigiéndose primero hacia Chile y la costa Noroeste de América, y luego haciendo rumbo para Manila y la costa Nordeste de Asia, donde verificó des-

cubrimientos importantes en los parajes del Japón, de Corea y Kamtschatka, entre ellos el estrecho al que dió su nombre, la bahía de Castries y la isla de Savai. En Febrero de 1788 ancló en la bahía de Botany (Australia), y de este punto datan las últimas noticias que transmitió al Gobierno francés, pues desde entonces nada se supo de él hasta el año 1826, cuando el capitán inglés Dillon halló por casualidad en la isla de Vanicoro (archipiélago de Santa Cruz) pruebas irrecusables de que La Pérouse había naufragado y perecido en aquella costa. Otros navegantes que verificaron viajes importantes á fines del siglo pasado y principios del presente, fueron *Malaspina, Edwards, Vancouver, Kotzebue, Freycinet, Bellinghausen, Duperrey, Wrangel, d'Urville, Chromtschenko, Mathieu, etc.*

Antes, pues, que el *Savannah* cruzara por vez primera el Atlántico bajo el impulso del vapor, acontecimiento que tuvo lugar el año 1819, eran conocidos y delineados en las cartas de marear los contornos de todas las costas del globo, salvo las de las regiones polares; de modo que en nuestro siglo el hombre de ciencia, el comerciante y el misionero, pudieron dedicarse, con mayor diligencia que nunca, á cosechar ricos frutos en el campo roturado por el navegante. Desde que por la paz de 1815 quedó restablecida la tranquilidad y la libertad tan necesarias para el florecimiento de las ciencias y las artes, la navegación tomó nuevo impulso, recorriendo flotillas enteras los parajes antes visitados tan sólo por buques aislados; mientras que los adelantos realizados en la construcción naval, de los que nos ocuparemos en otra parte de este libro, sobre todo la aplicación del vapor como fuerza motriz de las naves y la del hierro en lugar de la madera, amén de todas las mejoras introducidas en las diversas ramas de la náutica, contribuyeron poderosamente á facilitar las comunicaciones entre las partes más distantes del mundo, y á fomentar la exploración de territorios en el interior de los cuales aún no había penetrado el europeo.

Aparte de las muchas empresas particulares destinadas más especialmente á ensanchar las bases del tráfico internacional, empresas en las que tanto ha descollado por su actividad la raza anglo-sajona, y en el fomento de las cuales se muestran hoy tan diligentes los alemanes, constituyen un característico de nuestro siglo las numerosas expediciones marítimas llevadas á cabo por Gobiernos ó particulares en el interés de la ciencia en general, pero especialmente con el objeto de explorar en lo posible los abismos del océano y estudiar sistemáticamente los fenómenos meteorológicos de las regiones polares.

Es verdad que durante la primera mitad del siglo, lo que constituía todavía la atracción principal de las regiones heladas del Norte, era el problema del descubrimiento de un paso navegable entre el Atlántico y el Pacífico, problema cuya resolución se había intentado repetidas veces, como ya hemos dicho, desde el siglo XVI, siendo también objeto del último viaje de Cook. El

año 1818, y á instancias del Gobierno británico, que había renovado su ofrecimiento de un premio de 20.000 libras, salieron *Juan Ross* y *Parry* en busca de dicho paso, regresando por orden del primero, sin haber hecho más que penetrar en el mar de Baffin. Pero el año siguiente Parry volvió solo, con los dos buques, descubriendo los canales de Lancaster y Barrow y navegando por ellos hacia Oeste hasta la isla de Melville, donde tuvo que pasar el invierno envuelto entre los hielos; durante la primavera siguiente emprendió con sus compañeros varios viajes en trineos, enriqueciendo con nuevos datos nuestros conocimientos acerca del archipiélago norteamericano, y en el verano pasó á Inglaterra. Durante el período de 1820 á 1826, los ingleses *Franklin* y *Lancaster* de una parte, y *Parry*, *Lyon* y *Hoppner* de otra, llevaron á cabo nada menos de cuatro expediciones para explorar más á fondo las regiones referidas; y en 1829, después que el Gobierno hubo anulado su ofrecimiento de un premio, un particular, sir Félix Booth, hizo aparejar por cuenta propia el vapor *Victory*, que al mando de Juan Ross penetró en el canal de Lancaster, donde, cogido por los hielos, hubo de permanecer dos inviernos seguidos. La tripulación aprovechó el tiempo haciendo exploraciones en los alrededores, y *Faime Ross*, sobrino del capitán, descubrió en la península llamada Boothia Félix, el polo boreal magnético, que se encontraba entonces á los $70^{\circ}5'$ de latitud Norte y $96^{\circ}46'$ de longitud Oeste de Greenwich. En 1833, después de haber pasado tres inviernos en medio del hielo, se vió obligado Ross á abandonar el *Victory*, regresando con su tripulación á Inglaterra á bordo de un buque ballenero que por casualidad había penetrado en el referido canal de Lancaster.

Doce años transcurrieron entonces sin verificarse expedición alguna á las regiones boreales, cuando en 1845 se inició el viaje tristemente célebre de *Franklin* y *Crozier* con los dos buques *Erebus* y *Terror*, expresamente contruidos al efecto, que también tuvo por objeto descubrir el misterioso paso del Noroeste. El día 26 de Julio de dicho año fueron vistos los dos buques por última vez en la bahía de Melville, no habiéndose descubierto posteriormente ninguno de ellos, ni tampoco un solo sobreviviente de las tripulaciones (que se componían de más de 100 hombres), si bien para socorrer á la expedición y después para obtener noticias fidedignas acerca de su suerte, hicieron ingleses y norteamericanos los más laudables esfuerzos. En 1847 el Gobierno británico organizó cuatro expediciones distintas, al mando de personas competentes, que penetraron por mar y por tierra hasta el canal de Barrow; pero tuvieron que regresar sin encontrar el menor rastro de Franklin. El año 1850 la mujer de éste ofreció un premio de 3.000 libras esterlinas (75.000 pesetas), y el Gobierno renovó su oferta de 20.000 (500.000 pesetas) para el socorro de aquellos viajeros, y se multiplicaron las expediciones inglesas al mando de *Collinson*, *Mac-Chure Penny*, *Stewart*, *Juan Ross* y *Phillips*, mientras que el norteamericano *Grinnell* organizó otra por su cuenta. Pero todo fué en vano:

únicamente Penny descubrió el punto donde Franklin había pasado el invierno de 1845-46. En 1851 regresaron varios buques, saliendo, en cambio, *Rae* por tierra y *Kennedy* por mar, á los que siguieron, pocos meses más tarde y en diferentes direcciones, *Belcher*, *Kellet*, *Pullen* y otros. En la isla de Melville Kellet halló un documento encerrado en un canuto de hoja de lata y firmado por Mac-Clure, según el cual quedaba demostrado que este navegante había encontrado al fin el paso del Noroeste, ó sea el estrecho de Banks, si bien, y merced á la persistencia de los hielos en aquellos parajes, el canal no resultaba navegable. Por otra parte, *Rae* llegó á la llamada Tierra del Rey Guillermo, obteniendo de los esquimales las primeras noticias acerca de la malograda expedición de Franklin, con las cuales regresó á Inglaterra; y posteriormente las exploraciones de *Mac-Clintok* (1859), *Hall* (1864) y *Schwatka* (1881), pusieron fuera de toda duda, merced á documentos y restos encontrados, que Franklin y la mayor parte de sus compañeros habían muerto de frío y de hambre durante los inviernos de 1847 y 48, mientras que otros pocos, entre ellos el capitán Crozier, habían sido recogidos por los esquimales, muriendo algunos años más tarde.

El resultado negativo del descubrimiento del paso Noroeste, en el hecho de no ser éste practicable para buques, desanimó á lo navegantes que todavía pensaban en buscar el paso del Nordeste por la costa asiática; de modo que éste sólo se ha encontrado hace diez años, como diremos más adelante. Entretanto, y á partir del año 1860, se organizaron diferentes expediciones para la exploración de las regiones polares árticas, con fines puramente científicos, mientras que desde el año 1819 se habían realizado algunos viajes de esta índole á las regiones antárticas.

En cuanto á estas últimas, fueron visitadas desde Cook, y durante la primera mitad de nuestro siglo, por el almirante ruso *Bellingshausen* (1819-21), que descubrió las islas Traversay, Peter y la Tierra de Alejandro, llegando hasta los 70° de latitud; luego por el alemán *Weddell* (1822-23), los ingleses *Biscoe* (1830-32) y *Kemp* (1834); el almirante francés *d'Urville* (1838-40), á quien se debe el descubrimiento de las llamadas Tierras de Adelie y de Claire; el inglés *Ballemy* (1839), que descubrió las islas de su nombre, á los 68° de latitud; el capitán norteamericano *Wilkes* (1839-40), y, finalmente, por el capitán inglés *Faime Ross* (1840-43), que tuvo por objeto principal hacer observaciones sobre el magnetismo terrestre. En Enero de 1841 descubrió Ross la tierra de Victoria, á los 70° 47' de latitud, y costeano la misma alcanzó en Febrero los 78° 10', el punto más próximo al polo Sur á que se ha llegado, y donde se alzan dos imponentes volcanes, que llamó Erebus y Terror, y cuyas cimas se levantan 3.770 y 3.317 metros respectivamente sobre el nivel del mar. Desde la base del segundo navegó Ross 740 kilómetros hacia el Este por delante de una muralla continua de hielo de 40 á 60 metros de altura, y

en el mes de Abril se fué á Tasmania para pasar el invierno meridional. Durante el último cuarto de 1841 regresó á la Tierra de Victoria para continuar sus observaciones; pero aunque navegó 9.700 kilómetros más hacia el Este que la vez anterior, no pudo penetrar hasta el polo magnético por impedírsele la enorme muralla de hielo que por doquier le cortaba el paso; después de invernar en las islas Falkland, emprendió un tercer viaje en Diciembre de 1842, que no resultó más fructuoso que el segundo, y en su vista hizo vela para Inglaterra, adonde llegó en Septiembre de 1843.

Las expediciones científicas á las regiones árticas fueron iniciadas por los norteamericanos con el propósito, entre otros, de llegar hasta el mismo Polo. El año 1860 salió el capitán *Hayes* para la sonda de Smith, donde pasó el invierno, alcanzó después el cabo Lieber, en la latitud de $81^{\circ} 35'$, y regresó en 1861 á Boston con su buque. Diez años más tarde el Gobierno de los Estados Unidos organizó una nueva expedición, alistando el vapor *Polaris*, que confió al capitán *Hall* y al naturalista *Bessels*. Después de pasar la sonda de Smith y el canal de Robeson, alcanzaron la latitud de $82^{\circ} 18'$, sin poder ir más adelante; invernaron un poco más al Sur en la bahía de Polaris, donde murió Hall de resultas de una enfermedad. En Agosto de 1872 emprendió *Bessels* el viaje de regreso; pero en Octubre fueron tales las averías sufridas por el buque á consecuencia de choques con los témpanos flotantes de hielo, que no pudo seguir con él. La tripulación se ocupó entonces en desembarcar víveres y demás artículos necesarios, cuando se separó de repente una masa de hielo sobre la cual se habían amontonado dichos efectos, y en la que se encontraban á la sazón diecinueve personas, siendo arrastrada por una corriente impetuosa hacia el mar abierto; estos infelices pasaron más de seis meses expuestos á la intemperie sobre el témpano, á merced de las olas, recogiénolos en Abril de 1873 un buque en las aguas de Terranova; entretanto *Bessels*, con los trece individuos restantes de la tripulación del *Polaris*, pasaron el invierno en una choza que construyeron, y en Junio de 1873 partieron de nuevo hacia el Sur en los botes del vapor, siendo recogidos tres semanas después por un buque escocés.

Entretanto, es decir, en los años de 1868 á 1870, los alemanes organizaron dos expediciones polares, con el objeto de estudiar las condiciones físicas y zoológicas del mar entre Groenlandia y Spitzbergen. En la primera el capitán *Koldewey* alcanzó la latitud de $89^{\circ} 30'$ con un ligero buque de vela, mientras que en la segunda, con el pequeño vapor *Germania* (fig. 78), no pudo pasar más allá de los 75° . Durante la primera parte de este viaje acompañábale el *Hansa*, al mando del capitán *Hegemann*; después de separarse los buques, el *Hansa* fué aplastado por los hielos en la costa oriental de Groenlandia, salvándose la tripulación con botes y víveres sobre un gran témpano flotante, que, durante el invierno y la primavera de 1870, se trasladó desde los 71° á los

61°; abandonándolo entonces la tripulación, llegó en sus botes á Friedrichsthal, en la costa Sur de dicho país, regresando en Junio á Bremen, á bordo de un buque danés. Durante los años de 1871 á 74 los tenientes de navío austriacos *Weyprecht* y *Payer* hicieron también dos expediciones, penetrando á través de los hielos entre Spitzbergen y Nueva Zembla, hasta los 82°5' de latitud, donde descubrieron la llamada Tierra de Francisco José, é hicieron importantes observaciones meteorológicas y físicas. En el segundo viaje tuvie-



FIG. 78.—El *Germaniá* cogido entre los hielos polares.

ron que abandonar su buque de vapor, emprendiendo en botes el regreso hasta Nueva Zembla, donde fueron recogidos por un buque ruso.

Una de las expediciones árticas mejor organizadas fué la inglesa, que bajo la dirección de los capitanes *Nares* y *Stephenson* se encaminó en 1875 por la sonda de Smith en dirección al polo. El *Discovery*, uno de los vapores, pasó el invierno en el canal de Robeson, á los 81° 45' de latitud, y el *Alert* inver-
 nó más al Norte, á los 82° 27', mientras que el comandante *Markham* y algunos marineros trataron de alcanzar el polo á pie, arrastrando pequeños trineos con víveres y tiendas de campaña. Haciendo esfuerzos inauditos, pudieron llegar hasta los 83° 20' de latitud, el punto más septentrional alcanzado hasta

hoy, y que dista del polo 712 kilómetros en línea recta; pero lo escabroso de aquel extenso campo de hielo, el frío tan intenso, que llegó hasta 59° bajo cero, la muerte de uno de los marineros y la enfermedad de otros dos, fué causa del regreso de Markham, convencido de que no existe mar polar abierto como antes se suponía, así como de la imposibilidad de llegar al polo por ese lado. Entretanto los capitanes Nares y Stephenson habían explorado buena parte de la costa occidental de Groenlandia, haciendo importantes observaciones meteorológicas, físicas, zoológicas, botánicas y geológicas, y en el otoño de 1876 regresaron sanos á Inglaterra con sus dos buques, aunque corrieron repetidas veces el peligro de ser cogidos y aplastados por los hielos al bajar el canal de Kennedy.

Otra expedición memorable fué la emprendida por el profesor sueco *Nordenskiöld*, en unión con el teniente de navío *Palander* y otros hombres de ciencia, con el objeto de descubrir el paso del Nordeste y explorar los mares y la costa septentrional de Asia. En el mes de Julio de 1878 partieron de Tromsøe (Noruega) en el vapor *Vega*, acompañados por el pequeño buque *Lena*, destinado á explorar el río sibérico del mismo nombre, y despues de doblar el cabo Norte navegaron con tan buena fortuna, que llegaron á la desembocadura de dicho río el 28 de Agosto, separándose entonces los dos buques. El *Lena* remontó el río hasta Yakutsk, ciudad distante 1.500 kilómetros del mar, en medio de la Siberia occidental, mientras que el *Vega* prosiguió su curso en el mar Glacial hacia el estrecho de Bering. Encontrándose á fines de Septiembre un poco al Norte de este estrecho, fué envuelto completamente por los hielos, y durante los diez meses siguientes Nordenskiöld y sus compañeros se dedicaron á exploraciones y observaciones científicas, hasta que, en 18 de Julio de 1879, pudieron sacar su buque á flote y continuar el viaje, llegando el día 2 de Septiembre al puerto de Yokohama, en el Japón. De este modo quedó al fin resuelto el problema del paso Nordeste entre el Atlántico y el Pacífico, si bien, y dadas las actuales condiciones climatológicas de aquellas latitudes, el resultado tiene tan poca importancia práctica para la navegación, como en el caso ya referido del paso Noroeste. Después emprendió Nordenskiöld su viaje de regreso, visitando al paso diferentes puertos asiáticos, y completó la circunnavegación del continente atravesando el canal de Suez y llegando á Stockolmo en Abril de 1880. Durante la permanencia forzosa del *Vega* en medio de los hielos, y como en muchos meses no se tenía noticia de Nordenskiöld, se organizaron en Europa y los Estados Unidos varias expediciones de socorro, mereciendo referirse la americana de *De Long*, cuyo buque, el *Jeannette*, se perdió en el mar Glacial, salvándose sólo parte de la tripulación.

Posteriormente, y para cumplimentar los acuerdos de la Comisión polar internacional, constituida en 1879 para organizar la observación sistemática

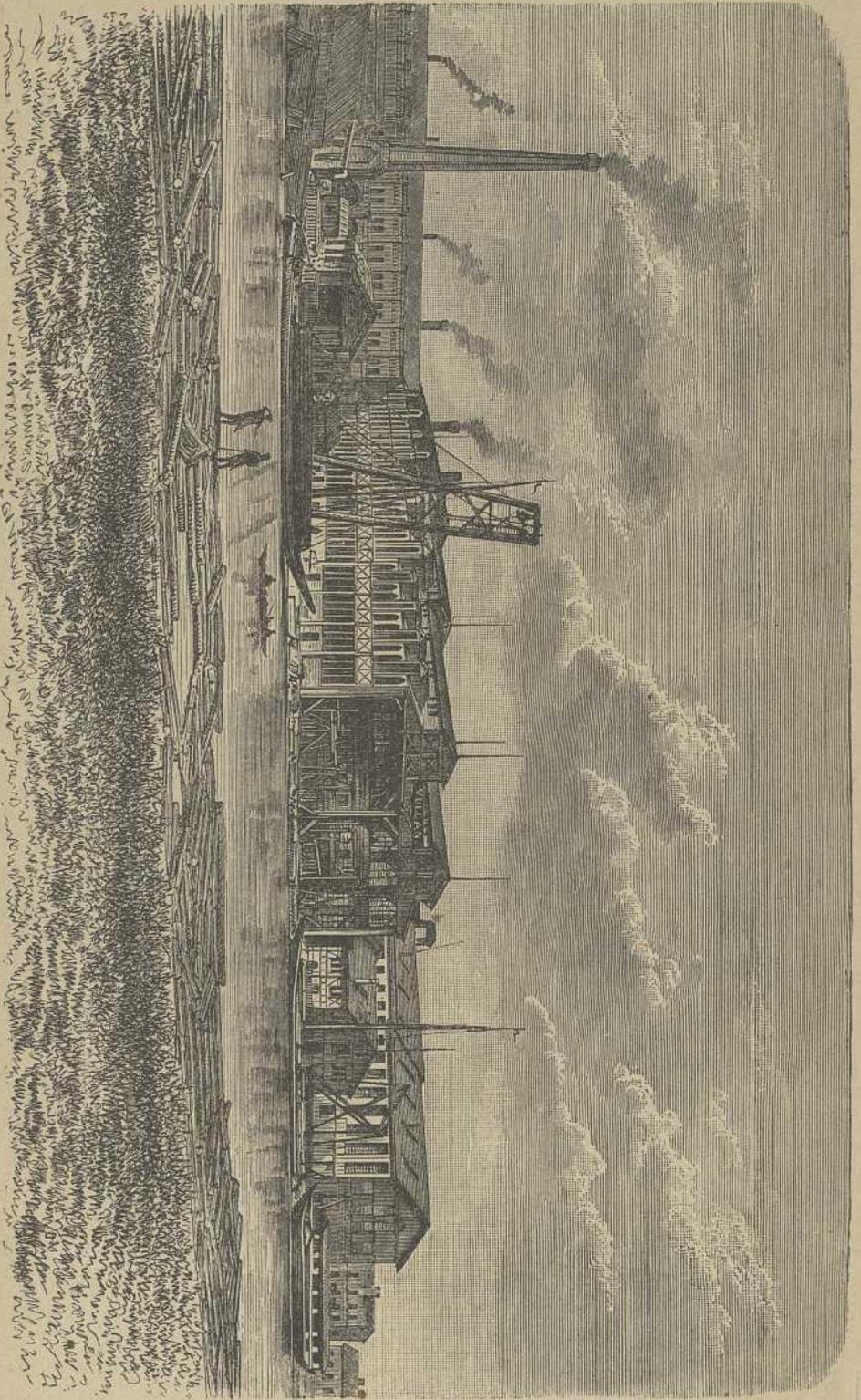
de los fenómenos meteorológicos en las regiones árticas y antárticas, encamináronse á estas latitudes glaciales diferentes expediciones, en las que tomaron parte todas las naciones europeas, excepto España, Italia y otras del Mediodía, y también los Estados Unidos. Salvo la copia de datos científicos que se reunió de este modo, el único acontecimiento relacionado con dichos viajes es la desgraciada suerte de la expedición americana de *Greely*; tres años transcurrieron sin noticia de éste y sus 25 compañeros, cuando á fines de 1884 un buque inglés, mandado para socorrerlos, encontró á dicho teniente y otras seis personas, habiendo perecido entretanto las restantes.

En cuanto á los viajes marítimos llevados á cabo de cuarenta años á esta parte con el objeto de explorar sistemáticamente el fondo de los mares por medio de la sonda y la draga, mencionaremos primero los del buque *Delfin*, de la marina norteamericana, y de los vapores *Cyclops* y *Bulldog*, de la inglesa, verificados durante los años de 1850 á 1860. Luego tenemos que registrar las expediciones organizadas por el célebre naturalista inglés *Wyville Thomson*, que, en compañía de otros hombres de ciencia y navegantes experimentados, recorrió los mares escoceses y la parte septentrional del Atlántico en los buques *Lightning* y *Porcupine* (1868 á 70), y después (de 1872 á 76) exploró en el vapor *Challenger* la parte meridional de dicho océano, el Antártico, el Índico y el Pacífico, doblando sucesivamente el Cabo de Buena Esperanza y el de Hornos. Citaremos también los viajes científicos del buque norteamericano *Tuscarora*, al mando del capitán *Belknap* (1873-75), en el océano Atlántico; la expedición de los profesores austriacos *Boergen* y *Studer*, en el *Gazelle* (1874-76) por los océanos Atlántico, Índico y Pacífico; las del naturalista francés *Milne-Edwards* en el *Travailleur* (1880-82) y el *Talismán* (1883) por el Atlántico y el Mediterráneo, y, por último, la del teniente de navío norteamericano *Tanner*, en el *Albatros* (1884-85) para explorar más especialmente el mar de Kara y el golfo de Méjico.

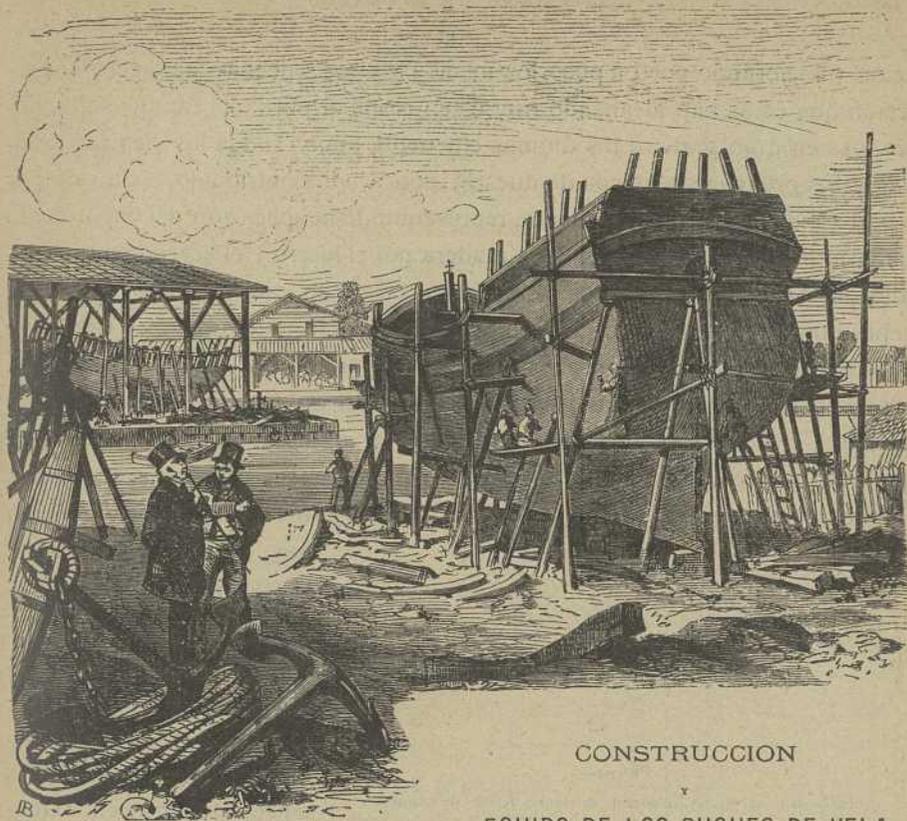
Expediciones científicas marítimas más importantes verificadas desde 1772.

AÑO	BANDERA	CAPITÁN y compañeros científicos.	OBJETO
1772-75	Inglesa.....	Cook y los dos hermanos Forster.....	Exploración del océano Antártico. Llegaron hasta los 71° 10' de latitud Sur.
1803-6	Rusa.....	Krusenstern, Honer y Kotzebue.....	Circunnavegación del globo.
1815-18	Rusa.....	Kotzebue, Chamisso y Eschscholtz.....	Circunnavegación del globo.
1823-26	Rusa.....	Kotzebue, Lenz y Eschscholtz.....	Circunnavegación del globo.
1820-29	Francia....	De Urville.....	Exploración del océano Antártico.
1839-40	Francia....	De Urville.....	Circunnavegación del globo.
1830-32	Alemana...	Wendt y Meyers.....	Circunnavegación del globo.
1839-43	Inglesa.....	Jaime Ross.....	Exploración de las regiones antárticas. Alcanzó los 78° 10' de latitud Sur.
1857-60	Austriaca...	Wuellerstorff y Scherzer.....	Circunnavegación del globo.
1857	Inglesa.....	Pallen y Dagman....	Sondeo y exploración del fondo del Atlántico entre Irlanda y Terranova, previo á la colocación del primer cable telegráfico.
1860	Inglesa.....	Mac-Clintock.....	Sondeos en la parte septentrional del Atlántico y costas de Islandia, Groenlandia y Labrador.
1868	Inglesa.....	Maine, Wyville Thomson y Carpenter....	Sondeos y exploración zoológica de la parte septentrional del Atlántico.
1868	Alemana...	Koldewey.....	Exploración de las regiones polares del Norte. Alcanzó los 81° 5' de latitud.
1868	Sueca.....	Otter, Nordenskiöld, Palander.....	Exploración del océano Ártico. Llegaron hasta los 81° 42' de latitud.
1869-70	Alemana...	Koldewey, Hegemann, Copeland, Boergen, Payer, Pansch y otros.....	Exploración de las regiones polares septentrionales. Llegaron hasta los 79° 1' de latitud, perdiendo un buque.
1869-70	Inglesa.....	Calvert, Wyville Thomson, Carpenter, Gwynn y Jeffreys...	Exploraciones en la parte septentrional del Atlántico, hasta la latitud del Mediterráneo al Sur.
1871-72	Alemana...	Hoffmann.....	Sondeos en el Báltico y el mar del Norte.

AÑO	BANDERA	CAPITÁN y compañeros científicos.	OBJETO
1872-76	Inglesa..... (<i>Challenger.</i>)	Nares (hasta 1875), Wyville Thomson, Tizarec, Murray, Bu- chanan, Willemoes y Suhm.....	Sondeos é investigaciones zoológicas, geológicas, etc., en el Atlántico, el océano Antártico, el Pacífico desde Australia hasta el Japón, circunnave- gando el globo de Oeste á Este.
1871	Austriaca...	Weyprecht, Wilczek y Sterneek.....	Exploración del océano Ártico.
1871-73	Estados Uni- dos..... (<i>Polaris.</i>)	Hall y Bessels.....	Exploración del archipiélago Ártico americano. Llegaron hasta los 82° 16' de latitud.
1872-74	Austriaca...	Weyprecht y Payer..	Exploración de las regiones polares del Norte.
1873-78	Estados Uni- dos..... (<i>Tuscarora.</i>)	Belknap.....	Sondeos y exploración del océano An- tártico.
1874-76	Alemania... (<i>Gazelle.</i>)	Schleinitz, Boergen y Studer.....	Sondeos y exploraciones en el Atlán- tico, océano Indico y Pacífico, y ob- servación del tránsito de Venus des- de Kerguelen.
1875-76	Inglesa.....	Nares, Markham Ste- phenson....	Intento para llegar al Polo Norte. Al- canzaron la latitud de 83° 20'.
1877-78	Dinamar- quesa.....	Jacobson y Buchwald.	Exploración de Islandia y de Groen- landia.
1878-79	Sueca..... (<i>Vega.</i>)	Palander, Nordens- kiöld, Kiellmann, Stuxberg, Almgvist otros.....	Descubrimiento del paso del Nordeste y circunnavegación de Asia y Eu- ropa.
1880-82	Francesa... (<i>Travailleur.</i>)	Parfait y Milne-Ed- wards.....	Exploración de la parte septentrional del Atlántico y del Mediterráneo.
1882	Inglesa.....	Tizan y Murray.....	Exploración de las islas Faroe y Shet- land.
1882-84	Alemana...	Holzhauser.....	Sondeos y exploración del mar del Norte.
1883	Francesa..	Parfait y Milne-Ed- wards.....	Sondeos y exploraciones en la parte Norte del Atlántico.
1883	Estados Uni- dos.....	Barker.....	Sondeos y exploraciones en la parte meridional del Atlántico.
1882-85	Italiana....	Palumbo.....	Circunnavegación del globo de Este á Oeste.
1881-85	Estados Uni- dos.....	Greely y 25 hombres de ciencia.....	Observaciones meteorológicas en la sonda de Smith.
1884	Inglesa.....	Salvamento de Greely y seis de sus compañeros.
1884-85	Estados Uni- dos.....	Tanner.....	Sondeos en el mar de Kara, el Atlán- tico septentrional y el Golfo de Mé- jico.



Astillero «Vulcano» en Steinf.



CONSTRUCCION

EQUIPO DE LOS BUQUES DE VELA

Preliminares: planos y astilleros.—*Buques de madera*: construcción del casco.—Botado al agua.—Del timón y sus efectos.—Colocación de la arboladura.—Motonos y aparejos.—Jarcias firmes y de labor.—Velamen. Diferentes clases de buques de vela.—Nombres técnicos de las partes principales de un gran buque de vela.—*Buques de hierro*: ventajas del hierro y acero sobre la madera.—Construcción.—Arboladura de hierro y acero.—Compartimientos impermeables o de seguridad.—*Equipo de los buques*: lastre, anclas, cables y cadenas. Cabrestantes y molinetes.—Botes. Provisiones de boca.—Arqueo y estiba de los buques.

LA soberbia nave, con sus condiciones de casa y puente volante, que transporta los hombres sobre las inquietas olas del océano hasta las partes más remotas del globo, guiada por el timón como el caballo por la brida, es uno de los monumentos más notables del grado de cultura de la humanidad.

El Mediterráneo, como ya dijimos, era considerado en la antigüedad y por sus pueblos ribereños como el mar del mundo y la gran escuela de navegación; á impulso de las velas y de los remos, y con arreglo á la observación de los astros, era surcado en tiempos que se pierden en la oscuridad de la época prehistórica. En épocas posteriores, como también tuvimos ocasión de referir en capítulos precedentes, fuese ensanchando gradualmente el campo de

acción y mejorando poco á poco los medios y el arte de navegar; pero la perfección que éstos han alcanzado hoy es en realidad obra del último siglo, debiéndose en gran parte á los últimos cincuenta años. Todas las ciencias prácticas y los progresos técnicos de nuestra época han contribuido, cada uno por su parte, á dicho perfeccionamiento, representando la aplicación del vapor como fuerza motriz y la sustitución de la madera por el hierro y el acero como materiales de construcción, las dos principales fases de este moderno progreso. Dicha última reforma ha adquirido hoy tal desarrollo, que no parece sino que los constructores se han propuesto prescindir por completo del empleo de la madera; pero lo cierto es que, si bien la construcción de buques tan colosales como el *Great Eastern*, el *Duilio*, el *Lepanto* y algunos modernos buques de vela, supone necesariamente el empleo del hierro ó el acero, siempre ofrecerá la madera ventajas para embarcaciones de dimensiones regulares. También

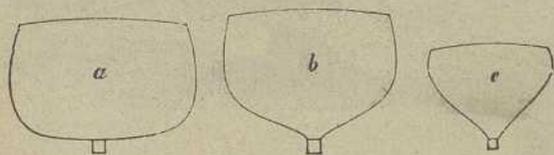


FIG. 79.

Secciones transversales, ilustrando diferentes formas de buques.

hay que tener en cuenta la cuestión del coste; siendo evidente que Inglaterra, que posee hierro en abundancia y poca madera, hará mayor uso del metal, mientras que otros países que poseen extensas selvas, seguirán dando su preferencia á la madera, excepto para los buques de guerra, que sólo se construyen hoy con hierro y acero.

En Alemania abunda el roble de buena calidad y se emplea mucho en la construcción de buques, mientras que en otros países la escasez ó carencia completa de esta clase de madera ha contribuido no poco á la adopción del hierro. En Suecia, Noruega y Rusia, las maderas utilizables para la construcción naval consisten casi exclusivamente en las de abeto y pino; la India produce la excelente madera de *tik* (de la *Tectona grandis*), que para buques es tan buena como la de roble; en América se dan algunas maderas muy á propósito para el objeto en cuestión, y en Australia se emplea al efecto la del eucalipto.

La forma de un buque depende esencialmente del objeto especial á que éste se destina, así como del calado y tonelaje que ha de tener. La relación entre la longitud ó *eslora* del casco y su ancho ó *manga*, varía, por regla general, entre las proporciones de 3 á 1 y 7 á 1, desde que se ha aumentado la tendencia á construir buques cada vez más largos, como sucede más especialmente en los de hierro ó acero; la profundidad ó el *puntal* del casco es rara vez menor de la mitad de su manga, determinándola en gran manera el uso á que se destina el buque. Las proporciones que rigen en la construcción de los veleros rápidos exceden, con mucho, los límites referidos; mas si de este modo se

gana en la velocidad del andar, por otra parte se perjudica en muchos casos la solidez de la embarcación. Las tres secciones transversales delineadas en la fig. 79 dan una idea de la diferencia de forma entre los buques ordinarios y los veleros rápidos: la señalada con *a* corresponde á los primeros; la *b* es de aquellos veleros tan rápidos llamados *clipper*, que desempeñan un papel importante en la marina mercante de los Estados Unidos y de Inglaterra, y son la mitad más largos que los buques ordinarios; la sección señalada con *c* corresponde á los ligeros barcos pilotos y los yates ó veleros de recreo.

El arte de la construcción naval, ó, mejor dicho, la ciencia que le sirve de base y se llama arquitectura naval ó náutica, se funda en los principios de la hidráulica y de la mecánica. Esta construcción teórica tiene principalmente por objeto calcular las proporciones y hacer los diseños ó planos con arreglo á los cuales ha de llevarse á cabo la construcción propiamente dicha. El *casco* de todo buque, esto es, el conjunto de piezas que constituyen su cuerpo, sin la arboladura, etc., debe considerarse desde tres puntos de vista distintos; de donde se sigue que para su construcción se necesitan tres planos diferentes, á saber: el plano de cuadernas, el lateral y el de la línea de flotación.

El plano de cuadernas (fig. 80 *a*) es la sección vertical y transversal del casco que resulta, suponiendo que el ojo del observador se encuentra á cierta distancia en la prolongación de la quilla. La cuaderna ó costilla principal da la sección transversal mayor, y delimita el plano dentro del cual se trazan todas las demás cuadernas. Esta proyección representa, pues, en suma, el corte vertical del ancho máximo, ó sea de la manga del casco. El plano lateral

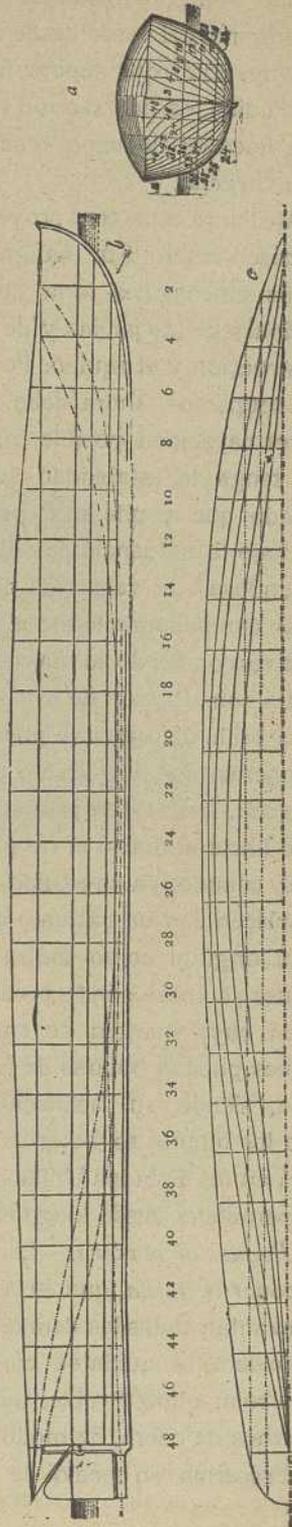


Fig. 80.—Planos de construcción de un torpedero.

situado á alguna distancia en un lado de la quilla, es una sección vertical y longitudinal del casco desde un extremo á otro; mientras que la tercera proyección (fig. 80 *c*), que supone la mirada dirigida desde cierta distancia por encima de la quilla, es una sección horizontal del casco en el sentido de su longitud y en la línea de flotación, ó sea al nivel del agua, suponiendo que el buque se halla cargado.

Mediante estas tres proyecciones queda determinada con exactitud la forma del casco entero. Su manga ó ancho mayor es la base para fijar todas las demás dimensiones, tanto del casco mismo como de la arboladura, y las proporciones de las jarcias y de la multitud de piezas y objetos necesarios para la construcción y el equipo. Por lo demás, en la preparación de los planos de que nos ocupamos ahora debe procurar el constructor que el buque reúna la mayor capacidad posible con el grado correspondiente de solidez y duración; que tenga la estabilidad suficiente para no inclinarse fácilmente sobre un costado; que resulte en lo posible ligero en el andar y se deje gobernar bien; que bajo la influencia del oleaje balancee y cabecee lo menos posible, y que, haciéndose á la vela, ciña bien el viento, como se dice. Es sumamente difícil llenar cumplidamente todos estos requisitos, y el constructor tiene que contentarse respondiendo al mayor número posible de ellos.

La construcción de los buques se verifica en los llamados *astilleros*, situados á orilla del agua en puertos, playas ó ríos (véase lámina XIV), trabajando los operarios al aire libre ó por debajo de grandes y elevados cobertizos sobre la *grada*. Ésta es un piso sólidamente construído con piedra ó madera, é inclinado hacia el mar ó el río para que el buque pueda deslizarse por él con facilidad, cuando, ya concluído, se bota al agua. Por regla general, las gradas se establecen con un extremo dirigido hacia el agua, inclinándose en el sentido de su longitud, como indica la fig. 85, pues en la mayoría de los casos los buques se botan con la proa ó la popa por delante. Pero cuando el ancho del río en cuya margen se encuentra el astillero no es suficiente para que los buques puedan botarse de punta, las gradas se disponen paralelamente á la orilla, siendo su inclinación transversal como indica la fig. 86; en cuyo caso los buques se botan al agua de costado. Este sistema se halla muy en boga en los Estados Unidos, aun en casos en que la situación de los astilleros permitiera desde luego el método primero referido.

Buques de madera.—La construcción empieza con la importante operación de poner la *quilla*, que es la pieza primera y principal del buque, sobre la cual se levantan todas las demás que constituyen el casco. Tratándose de un buque de madera, la quilla se compone de diferentes piezas rectas y escuadras de haya roja, olmo ó roble, fuertemente unidas entre sí por medio de empalmes y pernos de cobre, de modo á formar como una viga de sección rectangular. Ésta se arma en medio de la grada sobre una serie de maderos colocados

transversalmente y que se llaman *piqueros* (véase la fig. 81), y tienen por objeto elevar la quilla lo bastante para que los operarios puedan trabajar debajo del buque. La cara inferior de la quilla recibe la *falsa quilla ó zapata*, esto es, una serie de tablones destinados á resguardarla, y que se sujetan por medio de grampas ó cívicas para que se desprendan fácilmente en caso de una varada, saliendo el buque más pronto á flote.

El extremo anterior de la quilla correspondiente á la proa del buque se empalma fuertemente con el llamado *branque*, compuesto á su vez de diferentes piezas, y cuya forma varía más ó menos en las distintas clases de

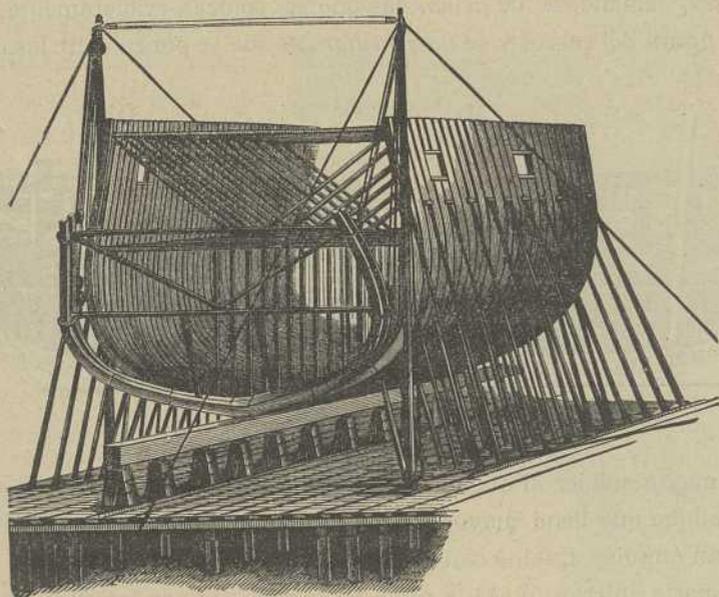


FIG. 81.—Construcción de un casco de madera.

buques, siendo muy común la reproducida en la fig. 82 (á la derecha). Posteriormente, ó sea en el extremo que corresponde á la popa del buque, se une á la quilla una pieza recta, el *codaste* (véase la fig. 82), que se levanta más ó menos inclinada hacia afuera. Tanto el branque como el codaste se refuerzan interiormente por medio de diferentes piezas que, juntas, constituyen los llamados contrabranque y contracodaste.

Inmediatamente sobre la quilla y en toda su extensión, se coloca y sujeta transversalmente, á corta distancia unas de otras, las *cuadernas*, ó sean aquellas grandes piezas curvas que forman el esqueleto del buque por una y otra banda, y que se llaman vulgarmente costillas, por la semejanza que tienen con las de los animales, tanto en su aplicación como en su figura. Cada par de cuadernas se sujeta en ambos extremos de un madero llamado *dormido*, que descansa sobre la quilla; hallándose constituida cada cuaderna por dis-

tintas piezas (*varengas, genoles, ligazones, etc.*), de forma especial, que se encajan ó ensamblan sólidamente unas con otras. Esta operación se verifica sobre una plataforma situada lo más cerca posible de la quilla; y á medida que se acaban dos cuadernas unidas al dormido correspondiente, se sujeta el conjunto por medio de listones provisionales, se traslada con cuidado á la quilla, y por medio de dos mástiles y aparejos se endereza y fija en su sitio, como indica la fig. 81; el dormido se une á la quilla mediante tornillos que atraviesan ambas piezas; las cuadernas se mantienen provisionalmente en su posición por medio de dos ó tres puntales apoyados por su base sobre la grada en la parte exterior (véase la fig. 82). Las cuadernas se designan con distintos nombres particulares, llamándose de *armar* las que se colocan primeramente determinando la figura del casco; y de *intermediar* las que se ponen entre las de armar

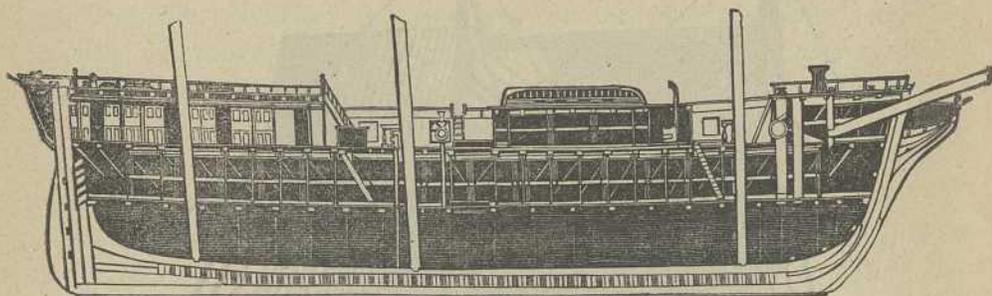


FIG. 82.—Sección longitudinal de un buque de madera.

para dar mayor solidez al buque. *Cuaderna maestra* es la que corresponde al sitio del buque que tiene mayor ancho ó manga, y cuadernas *reviradas* las que forman ángulos agudos con la quilla.

En la parte anterior, ó sea la proa del buque, se unen las cuadernas directamente al branque; pero en la parte posterior, ó sea la popa, la construcción resulta más ó menos complicada, según las formas especiales que se dan á este extremo del casco (compárense las figuras 84 y 85, por ejemplo). En la construcción de popas planas se encajan horizontalmente en el contracodaste las llamadas *cochinatas*, que son unos maderos curvos de figura de horquilla, cuyas ramas se empernan en las cuadernas inmediatas, por una y otra banda. Después se colocan los *yugos*, que son gruesos maderos perpendiculares al codaste, en el cual se encajan y empernan; el más bajo, que está á la altura de la primera cubierta, se llama yugo principal, y determina la mayor anchura del peto de popa; además de él, se colocan otros yugos según las cubiertas que ha de tener el buque, y todos ellos se afirman por su centro en el codaste, y sus extremos se unen á las ligazones de las cuadernas inmediatas. Sobre el yugo principal se fijan diferentes piezas, algo inclinadas hacia fuera, llamadas *gambotas*, que constituyen el esqueleto de la popa. Las popas

circulares se forman con ligazones semejantes á las demás cuadernas, arreglando su figura como corresponde.

Colocadas las cuadernas, se refuerza ó consolida lo que podemos llamar el cimientó del buque, es decir, la quilla y los dormidos, sentando sobre éstos la llamada *sobrequilla*, ó sea una reunión de distintas piezas de madera perfectamente empalmadas, que completan la unión entre los dormidos y las varengas de las cuadernas, formando un conjunto sumamente sólido.

El esqueleto del buque se completa entonces uniendo ó trabando firmemente entre sí las cuadernas, tanto en el sentido longitudinal del casco desde proa á popa, como en el transversal. Al efecto, sobre los costados interiores y á la altura de las diferentes cubiertas que ha de recibir el buque, se empernan horizontalmente á las cuadernas, desde la proa hasta la popa, unos gruesos tablones llamados *durmientes* (véase la figura 83), debajo de los cuales se coloca otra hilada de *sotadurmientes*, á los que siguen inferiormente varias hiladas de *tablonajes* más delgados. Para la trabazón transversal de los costados desde babor á estribor, ó sea desde un lado del casco al opuesto, se coloca al nivel de cada cubierta una serie de vigas ó gruesos maderos llamados *baos* (fig. 83), cuyos extremos se empalman á cola de pato con los durmientes ya referidos. Dichos baos sirven al mismo tiempo para sostener las cubiertas respectivas; mas como los intervalos que los separan uno de otro resultan relativamente grandes, colócanse entre ellos, y paralelamente con los mismos, las llamadas *latas*, que son baos de menores dimensiones, prestando así mayor firmeza á las cubiertas. El asiento de los baos y su unión con los durmientes se consolidan por medio de piezas encorvadas de madera, dichas *curvas llaves*, las cuales se substituyen por codillos de hierro en los buques de construcción más sólida, como, por ejemplo, las fragatas de madera blindadas, de cuyo

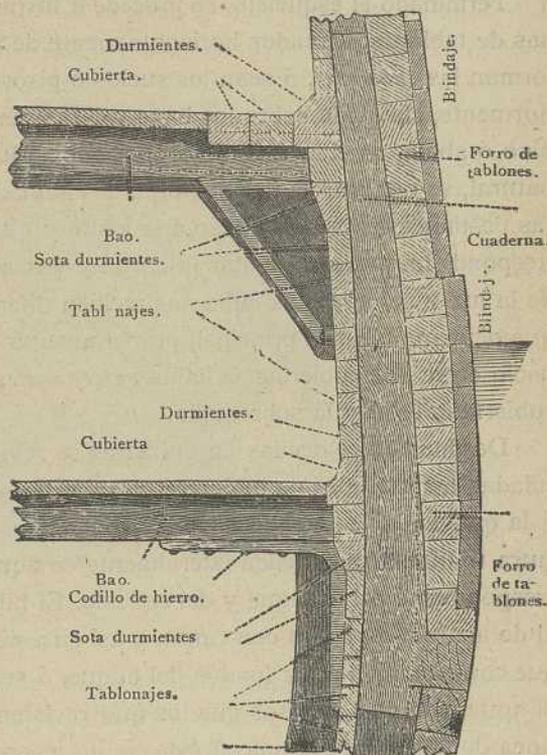


FIG. 83.

Sección transversal del costado de una fragata de madera blindada.

Sección transversal del costado de una fragata de madera blindada. El diagrama muestra una estructura vertical compuesta por varias capas de madera. En el centro hay una 'Cuaderna' vertical. A su izquierda, se ven 'Durmientes' horizontales que sostienen 'Cubierta' y 'Tablonajes'. Debajo de los durmientes hay 'Sota durmientes'. Entre los durmientes se encuentran 'Baos' horizontales que se unen a los durmientes con 'Codillo de hierro'. Entre los baos hay 'Tablonajes' más delgados. A la derecha de la cuaderna, se ven 'Blindaje' y 'Forro de tablones'. El diagrama ilustra la compleja estructura de un costado blindado.

costado ofrece una sección vertical la fig. 83. La cara superior de los baos no es horizontal, sino que tiene una encorvadura ó convexidad, á fin de que las cubiertas resulten ligeramente abovedadas, con inclinación hacia los costados del buque, para que no se detengan sobre ellas las aguas. Por último, para mayor apoyo y seguridad de los baos, y por ende de las cubiertas que descansan sobre ellos, se establece en el eje longitudinal del casco una serie de *puntales*, ó columnas de madera, que se elevan desde la sobrequilla á la cubierta inmediata, desde ésta á la superior, y así sucesivamente.

Terminado el esqueleto, se procede á forrar el casco por dentro con hiladas de tablonés, clavados horizontalmente de proa á popa; hecho lo cual se forman las *cubiertas*, ó sean los suelos ó pisos en que se divide el casco interiormente, clavando sobre los baos y latas ya referidas tablas estrechas de pino ó abeto, en el sentido de proa á popa. Durante esta operación, como es natural, se reservan en las cubiertas las llamadas *escotillas*, ó sean las aberturas destinadas, ora á dar paso á la gente y que se proveen de las escalas correspondientes, ora á facilitar la carga y descarga del buque, ó la penetración de la luz y del aire. Las cubiertas reciben diferentes nombres, según el lugar que ocupan (cubierta principal, primera, segunda, etc., alta, baja, etc.); el espacio entre dos cubiertas se llama *entrepunte*, y *bodega* el que hay entre la cubierta inferior y la sobrequilla.

Después de colocadas las cubiertas se reviste el casco, exteriormente, con hiladas horizontales de tablonés, corridas desde proa á popa, empezando junto á la quilla con la llamada *tabla de aparadura*, cuyo canto encaja en una ranura triangular practicada lateralmente en aquélla, así como en la parte correspondiente del branque y del codaste. El tablón siguiente se coloca sobre el de aparadura, canto con canto, y así sucesivamente los demás; los tablonés que corresponden á los fondos del buque, ó sea la parte que va sumergida en el agua, son más gruesos que los que revisten los costados por encima de la línea de flotación; próximo á ésta, es decir, en el lugar de mayor manga, se colocan dos ó tres hiladas de tablonés, llamadas *cintas*, que tienen aún más grueso que las de los fondos. Para amoldar los tablonés sin esfuerzo á las curvas del casco, se acostumbraba antes encorvarlos mediante lumbre; y como parte de la madera resultaba carbonizada, se perdía mucho tiempo y trabajo en limpiar y alisar la superficie quemada; actualmente se someten los tablonés, en un gran cajón cerrado, á la acción del vapor de agua, que ablanda la madera haciéndola flexible. La sujeción de los tablonés se verifica por medio de tarugos de madera y pernos de hierro, cobre y latón; en los fondos suelen alternar tarugos y pernos, atravesando los tablonés las cuernas y el forro interior, mientras que en los costados, por encima de la línea de flotación, se emplean exclusivamente pernos metálicos, que prestan desde luego al buque mayor solidez que los tarugos; las ventajas de éstos sobre aquéllos con-

sisten en su mayor baratura, y en que pesan tres veces menos que los pernos. Aunque resultan mucho más caros los pernos de cobre ó latón, son preferibles á los de hierro, por razones que expondremos más adelante.

Claro está que al revestir el casco interior y exteriormente, se reservan las aberturas necesarias para el paso de la luz, así como para el juego de la artillería si se trata de un buque de guerra, amén de otras aberturas para usos especiales. Las llamadas *portas de luz ó lumbreras*, son agujeros circulares ó cuadrangulares, cerrados con vidrios muy gruesos; mientras que las *portas* para los cañones son aberturas cuadrangulares de mayores dimensiones, que se cierran con hojas de madera. En ambos lados de la proa se reservan una ó

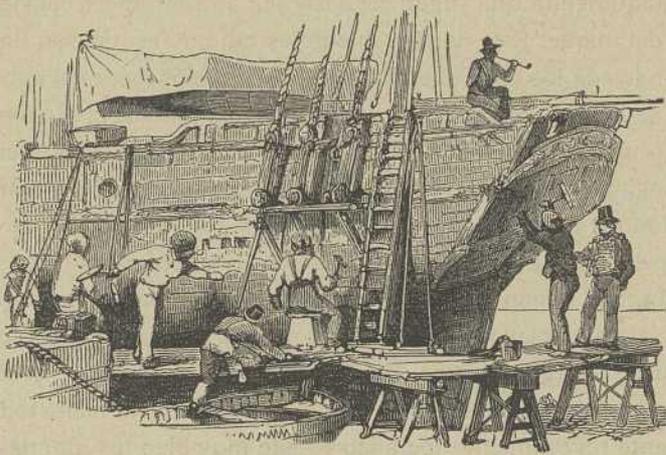


FIG. 84.—Calafateado.

más aberturas circulares, llamadas *escobenes*, para dar paso á las cadenas ó cables de las anclas; y en la popa, por detrás y encima del codaste, se practica la *linera*, ó sea una abertura circular, que atraviesa también la cubierta superior para el paso de la cabeza del timón. La parte superior de los costados del buque, por encima de la cubierta superior, constituye la *borda*, en la que también se reservan huecos más ó menos grandes, dichos *portalones*, para el embarco y desembarco de la gente y los efectos.

El revestimiento exterior contribuye poderosamente, como se comprende, á completar la trabazón de las diferentes partes del casco y aumentar su solidez; pero por mucho cuidado que se haya puesto en la unión de los tablones, es preciso además rellenar y tapar muy bien todas las juntas, con el fin de impedir que penetre el agua. Esta importante operación se llama *calafatear*, y consiste en rellenar las juntas del revestimiento con cordones de estopa embreada, que se introducen á fuerza de mazo y una cuña especial de hierro llamada *pitarraza* (véase la fig. 84). Las costuras, como se llaman las

uniones después de rellenas, se pintan con brea caliente. Un buen calafateado dura, á lo sumo, cinco años, razón por la cual todo buque se calafatea de nuevo cada tres ó cuatro años.

Para hacer aún más impermeables los fondos del buque, así como para preservar mejor la madera, no se conocía antes más que un medio, que consistía en cubrir la parte consabida con una capa espesa de brea ó de un ungüento hecho con brea, yeso y azufre, mezclados y calentados juntos. Semejante embreado de los fondos se practica aún en muchos buques de la marina mercante; pero aparte de que no se opone eficazmente á los ataques de la broma ó taraza (una especie de molusco que taladra las maderas), dicho revestimiento se cubre fácilmente con sinnúmero de plantas acuáticas y moluscos, adquiriendo una superficie desigual, que entorpece considerablemente el andar del buque. Este inconveniente es tal, que es preciso limpiar á menudo los fondos de los buques embreados, sacándolos fuera del agua, quemando la capa de brea ó ungüento y sustituyéndola por otra. Modernamente se ha adoptado un revestimiento mucho más eficaz, consistente en chapas ó planchas delgadas de cobre ó latón: después de calafatear, se pintan uniformemente los fondos con una mezcla de brea y pez fundida, y se cubren con fieltro ó papel embreado; sobre esta capa se clavan entonces dichas chapas de cobre ó latón, que tienen, por regla general, 125 centímetros de largo por 35 de ancho; los clavos empleados son también de cobre ó latón, pues los de hierro darían lugar en el agua á una acción galvánica perjudicial, y estas chapas montan por sus bordes unas sobre otras, tapando perfectamente toda la superficie. Semejante revestimiento metálico resiste muy bien los ataques de la broma; no se adhieren fácilmente á él los moluscos y plantas acuáticas, y cuando andando el tiempo, esto sucede, no ofrece dificultad la limpieza de los fondos.

Al principio se emplearon chapas de cobre puro; pero en vista de la relativa rapidez con que este metal se disuelve en el agua del mar, se ensayaron chapas de cinc, que se emplean aún bastante, á pesar de que los moluscos y las algas se adhieren á ellas casi tan pronto como á la capa de brea ó ungüento antes referida. Posteriormente, y siguiendo el ejemplo de los ingleses, se adoptaron chapas de una aleación muy parecida á la del latón, que ofrecen casi todas las ventajas del cobre y duran más tiempo. Después de introducido el revestimiento de cobre, se manifestó pronto de un modo desagradable la incompatibilidad, digámoslo así, que existe entre dicho metal y el hierro cuando se hallan en contacto por medio del agua. En efecto, y en tales condiciones, se suscita una corriente galvánica que acaba por destruir el hierro; de modo que es preciso, no sólo emplear clavos de cobre ó latón para sujetar las chapas, sino evitar el uso del hierro para asegurar los tablones del revestimiento exterior; por esto, como dijimos más arriba, se sujetan dichos tablones con tarugos de madera y pernos de cobre ó latón en la *obra viva*, ó sean los

fondos del buque, y se cuida hoy, en muchos casos, de revestir galvánicamente con un baño de cinc todas las piezas de hierro que entran necesariamente en la obra viva.

Para la mejor preservación de la madera misma, algunos constructores acuden á medios especiales. En Francia y Rusia suele procederse con tal objeto á una carbonización superficial de todas las piezas que forman parte del casco, quemándolas exteriormente por medio de llamas de gas del alumbrado, dirigidas con una fuerte presión contra la madera, hasta producir una superficie aterciopelada de color pardo. En otras partes se impregnan las maderas con creosota ó una disolución de sulfato de hierro (caparrosa verde), mezclado con vinagre de madera; pero semejantes impregnaciones reclaman bastante tiempo, si han de ser eficaces.

Durante el tiempo que transcurre entre la colocación de las cubiertas y la conclusión del revestimiento de cobre, se ejecutan en el interior como en el exterior del casco algunos trabajos secundarios. Las escotillas de las cubiertas reciben sus tapas ó puertas, y al mismo tiempo se colocan las escalas que conducen de un piso á otro. Practícanse en las cubiertas las *fogonaduras*, ó aberturas circulares ó poligonales, por donde se pasan después los palos; mientras que para la recepción del extremo inferior de éstos se fijan en la sobrequilla las correspondientes *carlingas*, que son unos gruesos tablones provistos de un hueco ó escopladura. Las portas en los costados se proveen asimismo de las puertas que les corresponden; los escobenes se forran con hierro para que no se desgasten bajo el roce de las pesadas cadenas ó cables, y se colocan también los cabrestantes y molinetes destinados á levar el ancla y á otros usos, y que describiremos más adelante. En el fondo de la bodega se establece la *sentina*, destinada á la recepción del agua que más adelante pueda penetrar en el buque, ya sea por derrames, ya por desperfectos en el casco; y sobre aquélla se levantan las bombas correspondientes para extraer el agua en caso necesario. Al exterior del casco, en la parte de proa, se colocan las *serviolas* y los *pescadores*, esto es, los pescantes de madera y hierro respectivamente que sirven para suspender y sujetar las anclas cuando no sea necesario hacer uso de ellas. En los costados y puntos correspondientes á los palos se fijan las llamadas *mesas de guarnición*, es decir, los tablones salientes, en los cuales se sujetan las jarcias firmes, dichas *obenques*, de que tendremos ocasión de hablar luego. Procédese después á la colocación del *tajamar*, esto es, la pieza saliente de la proa, que se afianza exteriormente á la roda de ella misma, y se ejecutan al mismo tiempo los trabajos relacionados con la mayor fortaleza y el adorno de dicha parte del buque, que en muchos casos ostenta una figura esculpida, llamada *mascarón de proa* (fig. 87). Entretanto se pinta exteriormente toda la obra del casco, y por último se clavan en el codaste las hembras destinadas á sostener el timón.

En este estado el buque, ó mejor dicho el casco, se halla dispuesto para ser botado al agua; pues la arboladura, jarcias, etc., y otra porción de obras interiores y exteriores relacionadas con el equipo, sólo se pueden colocar ó efectuar después de encontrarse aquél á flote. Hemos dicho ya, al hablar de las gradas, que los buques se botan al agua, ora en sentido longitudinal, con la popa ó la proa por delante, como indican las figuras 85, 87 y 88, ora en sentido lateral ó de costado, según muestra la fig. 86. En ambos casos puede procederse de dos modos distintos: bien elevando el casco sobre dos soportes laterales que se deslizan sobre maderos inclinados hacia el agua; bien construyendo por debajo del casco una especie de narria, que sólo se separa de él en el agua. Con arreglo al primer sistema, de que da idea la fig. 85, los dos soportes se apoyan contra el casco en ambos lados bajo cierta inclinación,

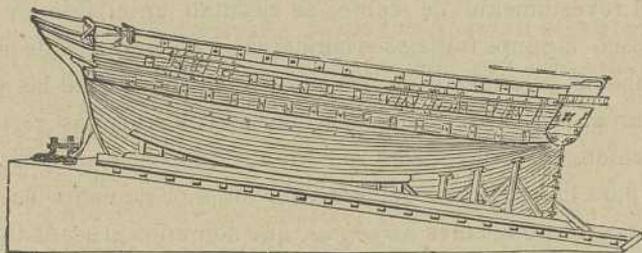


Fig. 85.—Casco dispuesto para ser botado al agua, en sentido longitudinal.

adaptándose la figura de su parte superior á la curva de aquél; y una vez sujetos, se obligan hacia arriba, por medio de cuñas, hasta que la quilla quede un poco levantada sobre los dormidos en que descansaba, y gravite sobre aquéllos todo el peso del casco, pudiendo quitarse entonces todos los puntales, salvo algunos de los que se encuentran del lado del agua. La narria que sirve de base al casco con arreglo al segundo sistema, constituye un sólido marco que rodea toda la parte inferior de aquél, se apoya, como los soportes referidos, sobre gruesos y largos maderos inclinados, deslizándose con ellos y desprendiéndose del casco cuando éste se halla á flote. En todo caso, es preciso untar bien con sebo todos los maderos que se deslizan unos sobre otros, á fin de disminuir en lo posible el rozamiento.

El acto de botar al agua un buque grande constituye, no sólo un momento importante en su propia historia, sino tambien una verdadera solemnidad: el día señalado se convierte en fiesta para todos los operarios del astillero; los interesados y curiosos acuden en masa para presenciar el espectáculo, y todo es animación y alegría en los alrededores de la grada, agolpándose la gente, no sólo en torno del casco, sino sobre las cubiertas del mismo (fig. 88). Después del discurso de ordenanza, una persona privilegiada, á veces un señora, procede á bautizar el buque, pronunciando en alta voz el nombre elegido, y

rompiendo sobre la proa una botella de vino, en medio de las aclamaciones de los asistentes. Entonces llega el momento crítico: derribanse los pocos puntales que quedan en pie del lado del agua, de modo que el casco sólo se halla detenido por una fuerte maroma, y, por último, un carpintero corta ésta de un hachazo certero. De repente parece que se anima la masa inerte, empieza á deslizarse lentamente grada abajo; pero su movimiento se acelera por segundos, crujen los maderos que le sirven de apoyo, y en medio de nubes de vapor producidas por el rozamiento y los gritos de entusiasmo, con rapidez vertiginosa se lanza al agua, abriendo un surco profundo en el líquido elemento

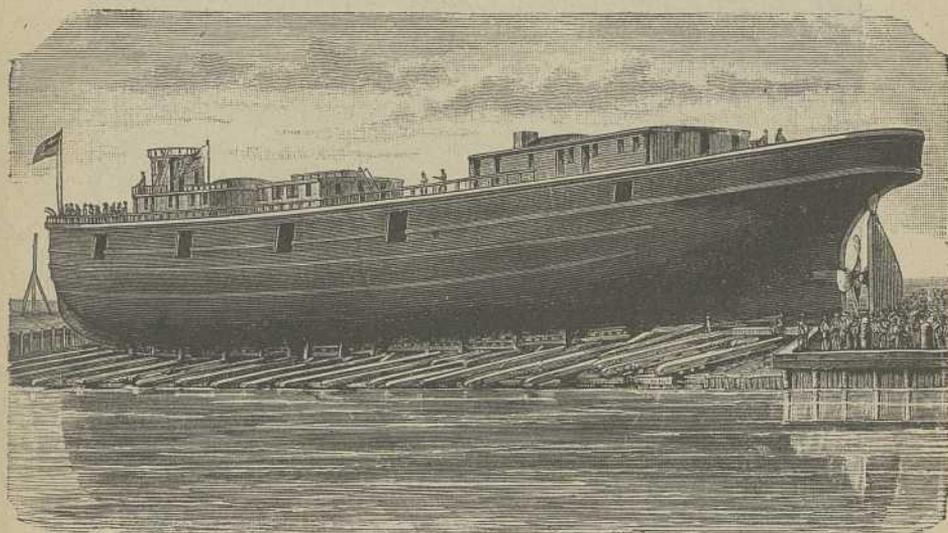


FIG. 86.—Casco dispuesto para ser botado al agua en sentido lateral.

(fig. 88), y balanceando de un lado para otro, hasta que acorta su velocidad y queda á flote, sujeto por medio de un ancla.

Cuando el astillero se encuentra en la orilla de un río no muy ancho, se corre el riesgo de que el buque, al botarse al agua, vaya á dar contra la margen opuesta, sufriendo desperfectos de consideración, ó zozobrando bajo la fuerza del golpe. En tal caso, se fija un ancla cerca de la grada, uniéndola al casco por medio de una maroma, de modo que ésta obre como un freno, parando el buque antes de que pueda suceder una desgracia; ó bien, como ya dijimos en otro lugar, se bota el buque al agua de costado (fig. 86). La operación se simplifica bastante cuando el agua (río, ría, laguna, etc.), en cuya margen se halla situado el astillero, está sujeta á las influencias de la marea; pues entonces la grada puede extenderse hasta donde queda el terreno en seco, durante el reflujo, aprovechándose el tiempo del flujo para botar los buques al agua, es decir, el tiempo en que éstos quedan en parte sumergidos.

Pero á pesar de las precauciones que se adoptan, no siempre la operación de que hablamos se verifica sin contratiempo, y se registran algunos casos en que ha costado la vida á bastantes personas.

En algunas partes se construyen hoy los buques mayores, no sobre gradas, sino en el seno de diques, prescindiendo por completo de la clásica operación de botarlos al agua. En un capítulo posterior de este tomo hablaremos

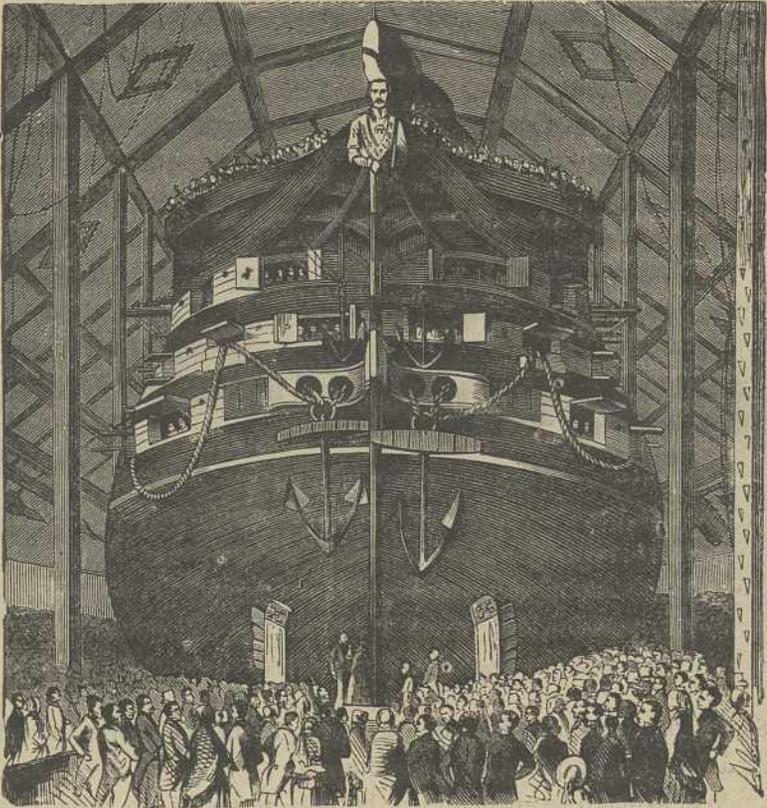


Fig. 87.—Acto de bautizar un buque.

con detenimiento de la construcción y los usos de las distintas clases de diques, y, por lo tanto, nos limitaremos en este lugar á lo puramente preciso para la mejor inteligencia del relato. Un dique fijo es un gran foso, de forma cuadrilonga y estrechándose hacia abajo, excavado en el terreno á la orilla del mar ó de un río, revestido de piedra de sillería y provisto en un extremo de sólidas puertas de madera ó hierro como las de una esclusa. Sirve generalmente para carenar ó limpiar y reparar con comodidad y prontitud los fondos de los buques en uso; á cuyo efecto, y durante la pleamar ó marea alta, se abren sus puertas, dando entrada al buque, cerrándolo en la baja mar, de modo que el buque queda en seco, apuntalado por sus costados, y sólo abriéndolo

de nuevo cuando termina la limpieza ó reparación y se quiere poner el buque otra vez á flote. Es evidente, pues, que si en semejante dique pueden repararse los buques usados, también pueden construirse en él los nuevos; y por más que los trabajos en un foso, por espacioso que sea, no se ejecutan siempre tan libremente como sobre una grada, el sistema de que tratamos ofrece también grandes ventajas, entre ellas la de poder construir el buque sin interrupción desde la quilla hasta el tope del palo más alto, hallándose todo el tiempo en



FIG. 88.—Acto de botar un buque al agua

posición perfectamente horizontal. Una vez terminada la obra, se abren las puertas del dique, y penetrando en él el agua, queda el buque á flote en la pleamar, sacándose tranquilamente á las aguas libres por medio de un remolcador.

Botado al agua el casco, según es costumbre general, y amarrado en sitio seguro, prosigue activamente la construcción, empezando por colocar el *timón*. Este importante aparato que, como sabrán nuestros lectores, se utiliza para dirigir el rumbo del buque, es sencillamente una sólida tabla ú hoja que se suspende en la cara libre del codaste por medio de machos y hembras de bronce, de un modo análogo á la hoja de una puerta (véase la fig. 82 y la lám-

na XV). Compónese de diferentes piezas de madera unidas entre sí, siendo la más larga y fuerte la llamada *mecha ó madre*, que se aplica contra el codaste y pasa por la parte superior á través de la popa por la abertura dicha *limerá*, de que hablamos anteriormente, y constituyendo las demás piezas la *pala*, que tiene por lo general la figura de un segmento de círculo (compárese la fig. 95), y es la parte que queda sumergida en el agua, determinando el rumbo del buque. En los barcos y buques menores, la cabeza del timón, ó sea el extremo superior de la mecha que asoma por encima de la cubierta, tiene una abertura cuadrangular en la que se introduce el extremo de una palanca de madera ó hierro, llamada *caña*, que se utiliza para hacer girar el timón. En los buques mayores se sujetan á dicha cabeza, en dos puntos diametralmente opuestos, dos aparejos llamados *guardines*, que tienen su punto de apoyo fijo en las bandas laterales del buque, y cuyas cuerdas ó cadenas se arrollan sobre un torno situado sobre la cubierta y provisto de una rueda, cuyos rayos se prolongan por fuera de la periferia formando otras tantas manivelas. Para gobernar con la caña es necesario empujarla hacia la izquierda (mirando hacia la proa) ó *á babor*, como se dice en lenguaje náutico, si se quiere que la pala del timón se incline hacia la derecha ó *á estribor*, y viceversa; mientras que gobernando con la rueda por medio de los guardines, el giro de ésta hacia la izquierda determina una inclinación proporcional de la pala también hacia babor, y su vuelta á la derecha la de la pala á estribor, ó sea en igual sentido. Así como los peces inclinan su cola hacia un lado ú otro, según la dirección que quieren seguir, del mismo modo inclina el navegante la pala del timón hacia una ú otra banda, según el rumbo que se propone seguir. Hallándose la pala exactamente en la dirección de la quilla, no produce efecto alguno en el rumbo del buque; mas á poco que se incline hacia un lado ú otro, oponiendo cierta resistencia al agua, la proa del buque gira hacia el mismo lado y se produce un cambio en el rumbo; la proa, pues, se vuelve hacia babor cuando la pala se inclina en este sentido, y á estribor cuando la pala afecta esta inclinación; y la desviación resulta tanto más pronunciada, cuanto más se aparta la pala de la dirección de la quilla. Cuando, como sucede en algunos casos, es preciso mover un buque hacia atrás ó con la popa por delante, es natural que la inclinación de la pala del timón hacia una ú otra banda determine también un cambio de dirección del buque en el mismo sentido.

Los efectos del timón dependen, no sólo del ángulo en que se inclina, sino también de las dimensiones ó la superficie de la pala y la rapidez con que anda el buque: cuando tiene poca salida la pala hay dificultad en los movimientos, y cuanto mayor sea el andar del buque, con más energía obra el timón. Sin embargo, las dimensiones de la pala tienen sus límites, pues siendo excesivos aumenta considerablemente la resistencia que le ofrece el agua y se perjudica mucho el andar; y lo propio sucede aun con una pala de dimensio-

nes convenientes si llega á inclinarse hasta ponerse casi perpendicular á la quilla, razón por la que nunca debe formar con ésta un ángulo de más de 40 grados. Como el gobierno del timón supone cierta fuerza, que crece, naturalmente, con las dimensiones de la pala, hasta ser incompatible con el manejo á mano, los timones de los grandes buques modernos se combinan con mecanismos especiales, moviéndose á impulso de la presión hidráulica ó del vapor, bajo la dirección de un hombre. También se adopta en algunos casos el llamado *timón de balanza*, formado por dos palas desiguales fijas en un mismo plano por delante y por detrás de la mecha; semejante timón no se puede suspender al codaste del modo ordinario, sino que apoyada la parte superior de su mecha en la limera, descansa su extremo inferior en un gorrón de bronce sujeto en la cara superior de la quilla que, al efecto, se prolonga en la medida necesaria, detrás del codaste. Aun tratándose de un timón ordinario, suele darse á la quilla un saliente por debajo de la mecha, á fin de evitar que entre el codaste y el timón pueda introducirse algún cabo.

Con la colocación del timón queda terminada la construcción del casco; pero para que un buque velero se encuentre en condiciones de poder navegar hay que dotarlo del complicado aparato necesario para sostener y manejar las velas, ó sea la arboladura y las jarcias.

Llábase *arboladura* el conjunto de palos, masteleros y vergas que se levanta á mayor ó menor altura sobre la cubierta (véase la lám. XV y explicación que le acompaña) Cada palo está formado por la unión de algunos maderos redondos sobrepuestos, llamándose *palos mayores* ó *reales* los que se fijan en el casco del buque, y *masteleros* ó *botalones* los que, en número de uno á tres, se empalman con aquéllos. Las *vergas* son las perchas en que se largan las velas y se cruzan en los palos y masteleros. Excepto algunos veleros mercantes enormes contruidos recientemente de acero, con cinco ó seis palos, y de los que hablaremos más adelante, la fragata clásica es el buque que tiene la arboladura más complicada, la cual se compone de tres palos colocados casi perpendicularmente á la quilla y de otro inclinado á proa: el palo situado próximamente en el centro del buque es el llamado *palo mayor*; el colocado á proa de éste es el *palo trinquete*, y el de popa el *palo mesana*; mientras que el que sale inclinado por la proa se llama *palo bauprés*.

La madera empleada en la construcción de los palos es la de pino ó abeto escogida, y en los buques menores se dan palos reales hechos de una sola pieza ó tronco; pero las dimensiones de los palos reales en los buques mayores, cuyo diámetro en su base es á veces de un metro, no consienten el empleo de troncos enteros, sino que semejantes palos se componen de un alma de sección poligonal, en torno de la cual se aplican los segmentos correspondientes, procurando su más perfecto ajuste y sujetando el conjunto por medio de zunchos ó aros de hierro puestos en caliente (fig. 89). Los palos reales se

colocan en el casco por medio de una elevada cabria situada sobre un muelle del astillero (véase la lámina I del tomo II y la XIV del presente), introduciéndose su extremo inferior ó *mecha* por las fognaduras practicadas al efecto en las cubiertas, hasta penetrar en sus respectivas carlingas en la sobrequilla (véase la fig. 82). En las fragatas no baja el palo de mesana hasta la quilla, sino sólo hasta la cubierta inferior. Según la clase y construcción del buque, así es también la dirección de los palos; pues en algunos casos se colocan

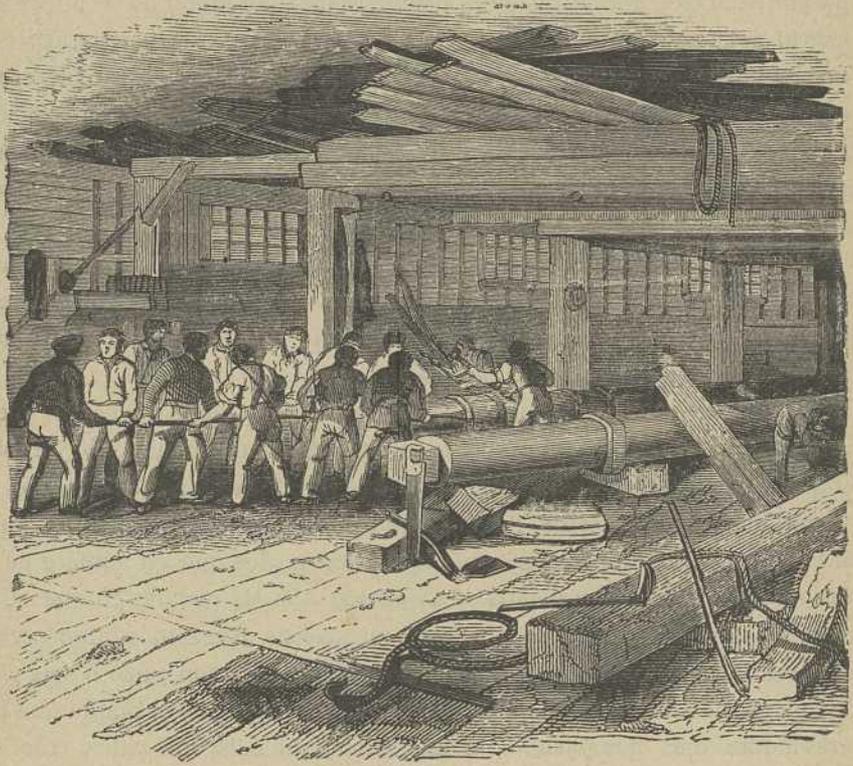


FIG. 89.—Construcción de los palos de madera.

perfectamente perpendiculares á la cubierta principal, mientras que en otros se inclinan un poco hacia popa ó á proa. En los buques que sólo tienen una cubierta se acuñan fuertemente los palos reales en las fognaduras de la misma; pero donde hay dos ó más cubiertas, dicha sujeción sólo tiene lugar en la inferior, dejándose libres los palos en las fognaduras superiores, á fin de que puedan doblarse un poco bajo la presión del viento. En tal caso, las fognaduras de la cubierta alta se tapan con unas capas de lona alquitranada y pintada, clavadas en el palo, para evitar que por ellas penetre agua en el interior.

Los palos reales se labran en el extremo superior y en una longitud equivalente á la sexta parte de su largo total, en cuadro, formando el llamado

calces, al que se adaptan los *baos* y *tamboretas*, ó sean las piezas que aseguran la unión entre dichos palos y sus masteleros. Cuando se pone más de un mastelero, el inferior, que se llama *de gavia*, lleva también sus calces con los correspondientes baos y tamboretas para la debida sujeción del que le sigue, ó sea el *mastelero de juanete*. Al pie de estos empalmes, es decir, sentadas sobre los baos y otras piezas llamadas *crucetas*, se colocan las *cofas*, ó sean mesetas de figura semicircular, formadas con barrotes y tablas, cuyo objeto principal es ofrecer un punto de apoyo para las jarcias firmes de los masteleros, pero que se utilizan también como puntos de observación y vigilancia durante los viajes, así como, en algunos buques de guerra, para disparar contra el enemigo pequeños cañones de repetición.

El *palo bauprés* es un palo relativamente corto que, como dijimos antes, sobresale en la parte superior de la proa, inclinándose en un ángulo de 25° con la horizontal (véase la fig. 82 y la lámina XV). Las embarcaciones menores no llevan más que el bauprés; pero los buques mayores van provistos además del llamado *botalón de foc*, que, á semejanza de los masteleros en los palos verticales, forma la prolongación de aquél en el mismo ángulo, sujetándose á él por medio de un tamborete. En la parte inferior de éste se asegura un palito, llamado *moco*, en dirección más ó menos perpendicular á la del bauprés, mirando al mar, que sirve, en unión con las respectivas jarcias firmes, para prestar mayor firmeza al conjunto.

Para largar las velas tiene cada palo y mastelero, salvo el bauprés y su botalón, un número mayor ó menor de *vergas*, ó sean perchas labradas en redondo como los palos, pero cuyo grueso disminuye desde el centro á los extremos, y que van suspendidas á aquellos á determinadas alturas por su punto medio, formando cruz con ellos. En una fragata ó buque por el estilo, como el bric-barca representado en la lámina XV, las vergas son en número de doce, y tienen cada una su nombre particular (véase la explicación que acompaña á dicha lámina); algunas llevan en sus dos extremos unas perchas delgadas, llamadas *botalones de ala*, que sirven para largar las velas dichas alas. En la parte superior, ó sea el cuello de los palos reales, y mirando hacia popa, se suspenden los llamados *picos de cangrejo*, que son unas perchas que se unen á dichos palos por uno de sus extremos, llevando el otro libre y levantado por medio de la jarcia correspondiente. Estos picos sirven para largar las grandes velas, dichas cangrejas. Por último, el palo mesana lleva, á corta elevación sobre la cubierta superior, la percha llamada *botavara*, que se extiende sobre la popa á manera de los picos referidos, aunque horizontalmente, y sirve para sujetar la respectiva vela cangreja, ó sea la mesana, que es la mayor de su clase.

Todas las diferentes piezas de la arboladura de un buque (palos, masteleros, vergas, picos, etc.), tienen dimensiones fijas en relación con las del casco;

de modo que, por ejemplo, la mayor manga ó ancho determina la elevación de los palos reales, y ésta la de los masteleros, mientras que el largo de las vergas se resuelve en vista, tanto de la eslora ó longitud, como de la manga del casco.

Para asegurar los palos y masteleros entre sí y con el casco, así como para la maniobra de las velas, necesita todo buque un sistema más ó menos complicado de cordaje ó jarcias (véase la lámina XV); mejor dicho, dos sistemas, pues hay que distinguir entre *jarcias firmes ó muertas*, destinadas únicamente á fortalecer la arboladura manteniendo sus partes en su posición debida, y *jarcias de labor ó cabullería*, que sirven para suspender y dirigir las vergas y picos, así como para maniobrar las velas. Las jarcias firmes consistían antes exclusivamente en cuerdas de cáñamo embreado (salvo el empleo de cadenas para sujetar el palo bauprés); pero como ya dijimos en el tomo VI de esta

obra (véase el capítulo "Cordelería,"), se hacen hoy, por regla general, con cuerdas de alambre de hierro ó acero que, siendo de igual fuerza que aquéllas, resultan más delgadas, ligeras y baratas;

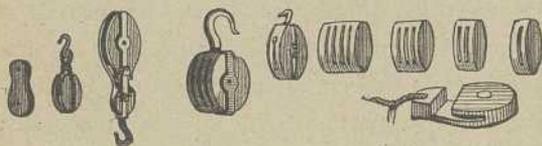


FIG. 90.—Motones y cuadernales.

mientras que para las jarcias de labor, que tienen que ser flexibles, sigue empleándose el cáñamo sin embrear ó el abacá de Filipinas.

Antes de considerar las diferentes jarcias, debemos dedicar un párrafo á los motones y aparejos, que desempeñan un papel muy importante en el cordaje de los buques. Los *motones* (fig. 90), son poleas ó garruchas de cuerpo ó caja ovalada y achatada, que cubre totalmente la roldana que gira dentro; los más ordinarios se hacen enteramente de madera muy dura, pero en los mejores se combina convenientemente la madera con el hierro y el bronce, á fin de aumentar la duración del aparato y disminuir en lo posible el rozamiento entre sus partes. Llámase *cuadernal* al motón que tiene más de una rueda ó roldana, hablándose, según los casos, de cuadernales de dos, tres ó cuatro ojos; mientras que las *vigotas* (fig. 91) son motones especiales, chatos y circulares, desprovistos de roldanas, teniendo en su lugar uno, dos ó tres agujeros por donde pasa la cuerda de labor, y una canal en su circunferencia, en la que encaja la jarcia firme á que se adaptan. Para vencer grandes resistencias, con poco esfuerzo se combinan motones y cuadernales con una cuerda de labor, constituyendo lo que se llama *aparejo* (el polispasto de los físicos). El *palanquín* ó aparejo sencillo es el que se forma con dos motones; y son comunes en los buques los aparajos compuestos de un motón con un cuadernal de dos ojos, ó de dos cuadernales, llamándose *aparejo real* al que se compone de dos cuadernales de cuatro ojos. Para hacer esfuerzos extraordinarios, se

combinan también dos ó más aparejos entre sí, como indican las figuras 92 y 93.

Las jarcias firmes de la arboladura vertical son de tres clases: los *obenques*, que afianzan los palos reales á los costados del casco de babor á estribor, y los masteleros, que los unen á dichos palos ó entre sí en igual sentido; las *burdas*, que aseguran directamente los masteleros á los referidos costados; y los *estais*, que hacen igual oficio en la dirección de popa á proa. Aparte de éstos, las principales jarcias firmes son las del palo bauprés y del botalón de foc. Los obenques que aseguran los palos mayores ó reales á ambos costados del casco, son gruesas cuerdas de cáñamo ó alambre que abrazan el palo por encima de los baos, en los que se apoyan mediante unas almohadas de madera, y bajan hacia las bandas, donde se sujetan en las ya referidas mesas de guarnición. Como es preciso atirantar fuertemente cada obenque, su extremo inferior esta provisto de una vigota (véase la figura 92 *h*), que, con otra (*c*), fija en la mesa de guarnición y la cuerda correspondiente, constituye un aparejo; el cabo libre ó tira de éste se une á una combinación de aparejos, según indica nuestro grabado (*d d*), por cuyo medio se logra la tirantez necesaria del obenque; después se sujeta fuertemente dicha tira para que no pueda correrse, y se quitan los aparejos *d d*. El número de obenques varía según las dimensiones del buque, llevando generalmente una fragata seis por banda en los palos mayor y trinquete, y cuatro en el de mesana. Después de atirantarlos por igual, se sujeta á cada serie ó juego de obenques, un poco por encima de sus vigotas y en sentido horizontal, una barra de hierro llamada *guardajarcia*, para mantener dichas cuerdas equidistantes entre sí é impedir que las vigotas se vuelvan; hecho lo cual se fijan en los obenques, paralelamente al guardajarcia, y á intervalos iguales, las llamadas *flechastes*, ó sean cabos relativamente delgados, formando una escala por la que pueda subir la gente á la cofa. En ambos lados de ésta se amarran entonces, del modo ya referido, los obenques correspondientes á los masteleros de gavia, en número de tres ó cuatro; y de la misma manera se procede después con los dos obenques que sujetan los masteleros de juanete á las cofas de los de gavia. Dichas dos series de obenques llevan también sus

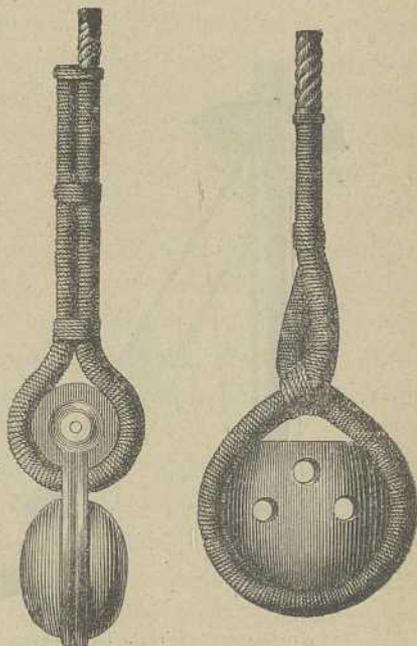


FIG. 91.—Vigotas.

Fig. 91.—Vigotas.

guardajarcias y flechastes como los de los palos reales. Las *burdas* son cuerdas aisladas, menos gruesas que los obenques, que se sujetan en la parte superior de los masteleros de gavia y juanete y se amarran por medio de vigotas en las correspondientes mesas de guarnición; los masteleros de gavia llevan dos burdas por banda, y los de juanete una.

La sujeción de los palos y masteleros en la dirección longitudinal del buque se verifica por medio de los *estáys*, que son cuerdas de cáñamo ó alambre más gruesas que los obenques. El palo trinquete lleva dos, sujetos superiormente en los baos, ó sea por debajo de la cofa, é inferiormente á la parte me-

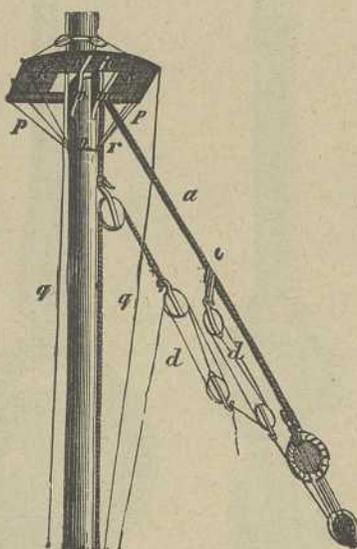


FIG. 92.—Manera de atirantar los obenques.

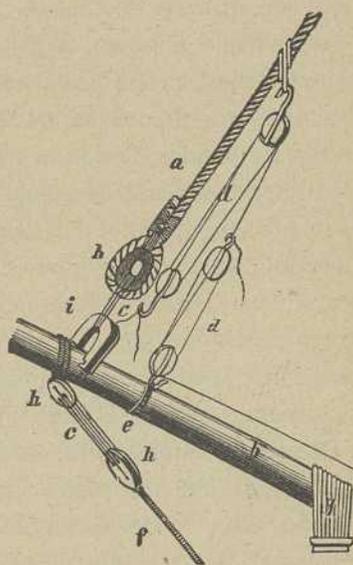


FIG. 93.—Manera de atirantar un estáy de velacho.

dia del palo bauprés; otras dos aseguran el palo mayor, pasando desde su cofa á la proa del buque, mientras que el palo mesana lleva un estáy que baja desde su cofa al pie del palo mayor. El mastelero de gavia del palo trinquete se sujeta asimismo con dos estáys, que se amarran inferiormente en el extremo del palo bauprés, mientras que los masteleros de gavia de los palos mayor y mesana llevan cada uno un estáy, que se sujeta inferiormente en el cuello del palo trinquete y del mayor respectivamente. De análogo modo se sujetan con estáys los masteleros de juanete, amarrando el de proa al botalón de foc. La debida tirantez de los estáys que, como los obenques, se hallan provistos de vigotas, se procura también por medio de una combinación de aparejos, según indica la fig. 93.

El palo bauprés, que es en cierto modo la llave de la arboladura, debiendo resistir la tensión considerable de los estáys que aseguran los palos á la parte anterior del buque, se afianza á su vez á la proa y al tajamar por medio de

los llamados *trincas*, *barbiquejos* y *mostachos*, cuerdas fuertes de cáñamo ó alambre que se atirantan debidamente y aseguran mediante vigotas. De análogo modo, y por medio de otras cuerdas, dichas *vientos* y *barbiquejos*, se aseguran el botalón de foc y al moco, como muestra claramente la lámina XV.

El aparato de las *jarcias de labor*, ó sean las que sirven para guarnir y manejar las vergas y los picos, así como para maniobrar las velas, es tan complicado en los grandes buques, que no podemos describirlo detalladamente en un libro como el presente; tanto más, cuanto que el excesivo tecnicismo que tendríamos que emplear sería ininteligible para la mayor parte de nuestros lectores, sin las correspondientes explicaciones é ilustraciones, compatibles tan sólo con los tratados especiales. Por ejemplo, en la *Cartilla marítima* de Fernandez Fontecha (que recomendamos á los que deseen profundizar más la materia), se lee que para guarnir y manejar una verga mayor, se necesitan el *pie de gallo*, la *boga*, dos *amantillos*, dos *brazas*, los *marchapiés* y dos *aparejos de balance*; mientras que para la maniobra de la vela mayor correspondiente, son precisos catorce cabos, ó sean dos *escotas*, dos *amuras*, dos *bolinas*, dos *palanquines*, dos *apaga-penoles* y cuatro *bríoles*. A las vergas de gavia, de juanete y sobrejuanete, y á los picos, así como á las velas respectivas, corresponden otros aparatos y cabos análogos ó diferentes, con nombres técnicos distintos; de modo que, una descripción adecuada, nos llevaría demasiado lejos.

Ciñéndonos, pues, á generalidades, y remitiendo á nuestros lectores, para más detalles, á la lámina XV y su explicación, diremos que las vergas y los picos se suspenden en sus respectivos palos y sitios con la mayor seguridad posible, y de modo que, obedeciendo á la presión del viento sobre las velas ó al tiro de los cabos de maniobra, puedan girar ó inclinarse libremente en los sentidos más convenientes para la navegación del buque; así como, en su caso, para que puedan ser izados ó arriados con facilidad. En los buques de mayor porte, las vergas son, por regla general, fijas, es decir, no susceptibles de subir y bajar corriendo por los palos ó masteleros; haciendo tan sólo excepción á esta regla, en determinados casos, las llamadas gavias dobles y el pico de la cangreja ó mesana; pero en las embarcaciones menores se disponen con frecuencia las vergas y picos de modo que puedan izarse y arriarse. Las vergas están provistas de los llamados *marchapiés*, ó cuerdas flojas, sujetas en ambos extremos de la percha y sostenidas de trecho en trecho por varios cabos, para que no formen mucho seno; sirven para que se coloquen los marineros apoyando los pies en ellos y el cuerpo contra la verga, cuando tienen que ejecutar determinadas maniobras con las velas. Con igual objeto el botalón de foc lleva también sus *marchapiés*.

Las *velas*, que se utilizan para hacer andar el buque aprovechando los vientos, se forman uniendo con doble costura por sus orillas cierto número de

paños de una tela muy tupida de cáñamo (lona), lino ó algodón, más ó menos gruesa, según el porte del buque y el esfuerzo que está llamada á hacer la vela. La operación se hace en talleres espaciosos, llamados velerías, cosiendo los paños á mano ó á máquina con bramante embreado. En las orillas de las velas se forma una especie de dobladillo, al que se cose una cuerda delgada llamada *relinga*, que resguarda y presta fortaleza al conjunto, abrazando en los ángulos de la vela unos guardacabos de bronce. En los sitios donde puede haber roce con los cabos de maniobra, se refuerzan las orillas con piezas de lona; y con el objeto de poder recoger las velas en parte, ó sea reducir su superficie cuando aumenta la fuerza del viento, ó cuando se quiere disminuir el andar del buque, se las dota de las llamadas *fajas de rizos*, cosiendo unas tiras de lona por una y otra cara de la vela, en la que se abre una serie de agujeros en los que se sujetan cabos sueltos ó *rizos*, destinados á amarrar aquélla á la verga.

Las velas correspondientes á un buque mayor de tres palos (véase la lámina XV), se dividen en tres clases, atendiendo á su figura y al lugar donde se envergan, ó sean las *velas cuadras*, las *de cuchillo* y las *volantes*. Las primeras son de figura cuadrilonga ó de trapecio, largándose en las vergas; las de cuchillo están representadas por las grandes *cangrejas* de forma trapezoidal, que se largan en los picos, y por las triangulares ó latinas que se largan en los estáys; mientras que las volantes son las correspondientes á los botafones de las vergas. Las velas cuadras que pueden largarse en una fragata y reciben el nombre de sus vergas respectivas, son: dos *mayores* (en algunos casos tres), tres *gavias*, tres *juanetes* y tres *sobrejuanetes*: se envergan amarrándolas por unos cabos en su orilla superior á una barra de hierro llamada *nervio*, fija en la cara alta de cada verga. Para que nuestros lectores se formen idea del cordaje necesario para maniobrar dichas velas, diremos que cada una de las mayores se carga y orienta por medio de 14 cabos, empleándose 10 para cada una de las de gavia y 6 para cada vela de juanete y sobrejuanete, cabos que tienen todos sus nombres propios. Advertiremos que, en la lám. XV y con objeto de no ocultar determinadas partes de la arboladura y jarcias, todas las velas cuadras aparecen *cargadas*, es decir, arrolladas ó recogidas sobre cada una de sus vergas, mientras que las demás velas aparecen *largadas*, ó sea desdobladas.

Las velas cangrejas son, por regla general, dos: la *cangreja* propiamente dicha, ó *mesana*, y el *cangrejo mayor*; pero en algunos casos se larga otro en el palo de trinquete. Si el pico de la mesana está dispuesto para ser izado y arriado, la cangreja se enverga á él de fijo, amarrándola á un nervio de hierro; ó bien por medio de una cuerda dicha *culebra*, que pasa por una serie de agujeros ú *ollaos*, en el borde superior de la vela, girando alrededor del pico. La cangreja se une al palo mediante aros de madera que pueden correr por

él, ó bien por una culebra. Cuando dicho pico está fijo, la cangreja se enverga en él por medio de anillos de hierro; procedimiento que se adopta también con el cangrejo mayor, y en su caso con el de trinquete. Para maniobrar la cangreja se necesitan siete cabos si el pico se iza y arría, y nueve cuando el pico es fijo; mientras que cada cangrejo supone ocho cabos de maniobra.

El número de las velas triangulares que se largan en los estáys varía en los diferentes buques, llamándose *foques* á las correspondientes al bauprés y su botalón. Se envergan por medio de garruchas que se afirman en los ollaos de su borde superior y abrazan el estáy, pudiendo correr á lo largo de él como los anillos de una cortina. Para la maniobra de cada foque ó vela de estáy, se necesitan cuatro cabos. En el mastelero de mesana se larga en algunos casos, por encima de la cangreja, una vela triangular ó trapezoidal, llamada *escandalosa*.

Las velas volantes que se largan á los lados de las cuadras cuando escasea el viento, llamándose *alas* de gavia ó de juanete, según el caso, son cuadriláteras, de ancho reducido, que se sujetan superiormente á los botalones de ala de las vergas respectivas, necesitando cada una para su manejo tres ó cuatro cabos de maniobra. Las dos velas volantes, correspondientes á la mayor de trinquete, se llaman *rastreras*.

De la gran superficie que presentan al viento las velas desplegadas de un buque de mayor parte, como una fragata ó el brigbarca de la lámina XV, pueden juzgar nuestros lectores sabiendo que se dan velas mayores, que tienen 30 metros de ancho por 14 de alto, ó sea una superficie de 420 metros cuadrados, mientras que la vela más pequeña puede tener 50 metros cuadrados, y que semejantes buques llevan de 20 á 30 velas.

El velamen de las diferentes clases de buques menores usados en la marina mercante y de recreo, ofrece bastante variedad, combinándose de diferentes maneras las velas ya referidas con otras de que no hemos hablado. El llamado *bergantín* tiene dos palos iguales al mayor y trinquete de una fragata y bauprés, llevando las velas correspondientes á estos palos. La *goleta* es generalmente de menor porte que el bergantín; sus palos reales son mucho más largos y más inclinados hacia popa, careciendo de cofas; no lleva velas mayores, pero sí dos grandes cangrejas, con una escandalosa sobre el posterior, y en el palo trinquete largan una gavia, un juanete y en ciertos casos un sobrejuanete. En el *bergantín-goleta* el palo de proa lleva el velamen de bergantín, siendo el de popa igual al de una goleta; mientras que la *polacra* tiene dos ó tres palos en una sola pieza, desde la mecha al tope, llevando un velamen igual al del bergantín ó del brigbarca. Los llamados *jabeque* y *místico* son pequeños buques propios del Mediterráneo, que llevan tres palos con grandes velas latinas envergadas en largas perchas ó entenas. El *pailebot* es un buque de dos palos con cangrejos y escandalosas y bauprés con sus foques; mientras

que la *balandra* sólo lleva un palo con cangreja y escandalosa y un botalón con dos foces. En las costas del Norte de España y Francia es común el *quechemarín* ó *chasse-marte*, embarcación pequeña de dos palos con velas al tercio (es decir, cuadriláteras, y sujetas á una verga que se suspende á un tercio de uno de sus extremos), una pequeña mesana á popa, algunos foces en un botalón á proa, y en ciertos casos gavias volantes. El *lugre* es del mismo tipo que el *quechemarín*, pero en mayor escala; y mencionaremos además los llamados *charanguero*, *velachero*, *laúd* y *falucho*, que son pequeñas embarcaciones comunes en nuestras aguas, dotadas con diferentes combinaciones de velas latinas, al tercio, mesanitas y foces.

La arboladura y el velamen de los principales buques empleados por los pueblos marítimos del Norte de Europa y América son análogos, cuando no idénticos, á los ya referidos: por ejemplo, el *brig* de los ingleses equivale á nuestro bergantín, salvo que suele llevar una escandalosa por encima de la cangreja; el *bark* es análogo á lo que llamamos brigbarca; el *schooner* tiene la mayor analogía con nuestro pailebot, mientras que el *square rigged schooner* (ó *schooner* con cuadras) equivale á nuestra goleta y el *cutter* á la balandra. En el capítulo de este tomo que trata de la maniobra y el gobierno de los buques, hallarán nuestros lectores ilustraciones de algunas de las combinaciones de velas referidas en estas páginas.

Para la mejor comprensión de lo dicho en la sección que precede, estampamos á continuación una lista de nombres técnicos de las partes principales de un gran buque de vela, cuyos signos se refieren á la lámina XV.

- A Casco del buque.
 B Quilla.
 B' Falsa quilla ó zapata.
 C Branque.
 D Tajamar.
 E Codaste.
 F Timón.
 G Peto de popa.
 H Línea de la cubierta alta.
 J Borda.
 K Regala.
 L Empavesada.
 M Mesa de guarnición y cadenotes de los obenques de mesana de estribor.
 N Aparejos de las burdas de estribor del perico y sobreperico.
 O Mesa de guarnición y cadenotes de los obenques mayores de estribor.
 P Aparejos de las burdas de estribor del juanete y sobrejuanete mayor.
 Q Mesa de guarnición y cadenotes de los obenques de trinquete de estribor.
 R Aparejos de las burdas de estribor del juanete y sobrejuanete de proa.
 S Tabla para el nombre del buque.
 T Serviola.
 U Ancla mayor ó de esperanza
 V Ancla de leva.
 W Cadena del ancla.
 X Boya del ancla.
 X' Orínque.
 Y Escobén.
 Y' Escobén accesorio.
 Z Pescante de la escala real.
 1 Primer bote.
 2 Amarra del mismo.
 3 Coronamiento de la popa.
 4 Pescantes de los botes.
 5 Aparejos de los botes.
 6 Tirantes de dichos pescantes.
 7
 8
 9 Cadena para amarrar la braza del trinquete.
 10 Toldilla.
 11 Lancha.
 12 Rancho.
 13 Mascarón de proa.
 14 Carlinga del palo bauprés.
 15 Palo bauprés.
 16 Tamborete del mismo.
 17 Moco.
 18 Botalón de foc.
 19 Botalón de petifoc.
 20 Palo mayor ó real.
 21 Cuello del mismo.
 22 Baos mayores.
 23 Cofá mayor.
 24 Calces del palo mayor.
 25 Tamborete mayor.
 26 Cadenotes de los obenques de gavia de estribor.
 27 Coz del mastelero de gavia.
 28 Mastelero de gavia.
 29 Calces del mismo.
 30 Tamborete de gavia.
 31 Crucetas de gavia.
 32 Cofa de gavia.
 33 Barra de apoyo para las burdas de juanete y sobrejuanete.
 34 Burdas mastelero de gavia.
 35 Coz del mastelero de juanete mayor.
 36 Mastelero de juanete mayor
 37 Mastelero de sobrejuanete.
 38 Espiga del mismo.
 39 Palo trinquete.
 40 Mastelero de velacho.
 41 Mastelero juanete de proa.
 42 Sobrejuanete de proa.
 43 Espiga del mismo.
 44 Palo mesana.
 45 Nervio de hierro para sujetar la cangreja.
 46 Mastelero de sobremesana.
 47 Mastelero de juanete de sobremesana ó perico.
 48 Mastelero de sobreperico.
 49 Espiga del mismo.
 50 Tabla de jarcia mesana de estribor.
 51
 52 Vigotas de los obenques.
 53 Acolladores de aparejos.
 54 Flechaste.
 55 Guía de cabos de maniobra.
 56 Tabla de jarcia de sobremesana de estribor.
 57 Burdas de sobremesana.
 58 Burdas del perico.
 59 Burdas del sobreperico.
 60
 61 Estáy de mesana.
 62 Estáy de sobremesana.
 63 Estáy de perico.
 64 Estáy de sobreperico.
 65 Tabla de jarcia mayor.
 66 Tabla de jarcia de gavia.
 67 Burdas de gavia.
 68 Obenques de juanete mayor
 69 Burdas de juanete mayor.
 70 Id. de sobrejuanete mayor.
 71 Estáy mayor.
 72 Estáy de gavia.
 73 Estáy de juanete mayor.
 74 Id. de sobrejuanete mayor.
 75 Tabla de jarcia trinquete de estribor.
 76 Id. id. velacho de estribor.
 77 Burdas de velacho.
 78 Obenques juanete de proa.
 79 Burdas del mismo.
 80 Id. de sobrejuanete de proa.
 81 Estáy de trinquete.
 82 Estáys de velacho.
 83
 84 Estáy de juanete de proa.
 86 Id. de sobrejuanete de proa.
 87 Mostacho del bauprés.
 88 Trincas del bauprés.
 89
 90 Barbiquejos del bauprés.
 91 Viento de foc.
 92 Viento de petifoc.
 93 Parte posterior de los vientos de foc y petifoc.
 94 Marchapiés.
 95
 96 Verga de trinquete.
 97 Botalón de ala de la misma.
 98 Sostén de la verga velacho.
 99 Verga de velacho.
 100 Verga doble de velacho.
 101 Sostén de la misma.
 102 Botalón de ala de la misma.
 103 Verga de juanete de proa.
 104 Verga de sobrejuanete de proa.
 105 Verga mayor.
 106 Braza mayor de estribor y su aparejo.
 107 Sostén de la verga mayor.
 108 Verga de gavia.
 109 Verga doble de gavia.
 110 Driza de estribor de la verga de gavia.
 111 Driza de estribor de la verga de juanete mayor.
 112 Verga de juanete mayor.
 113 Verga de sobremayor.
 114 Pico de cangrejo mayor.
 115 Racamento del mismo.
 116 Driza de pico.
 117 Aparejo de la misma.
 118 Verga seca ó de mesana.
 119 Verga de sobremesana.
 120 Verga de perico.
 121 Verga de sobreperico.
 122 Pico de la escandalosa.
 123 Racamento del mismo.
 124 Pico de mesana.
 125 Racamento del mismo.
 126 Driza de pico con su aparejo.
 127 rejo.
 128 Botavara.
 129 Amantillo de estribor de la misma.
 130 Horquilla de la botavara.
 131 Vientos de la misma.
 132 Bandera nacional.
 133 Cuerdas de izar y arriarla.
 134 Cuerdas para izar banderas en el pico sobremesana.
 135 Gallardete.
 136 Bandera del armador.
 137 Cuerdas de izar y arriarla.
 138 Bandera del piloto.
 139 Cuerdas de izar y arriarla.
 140 Escala real.
 I Vela de trinquete.
 II Velas de velacho.
 III Velas de juanete de proa.
 IV Vela de juanete de proa.
 V Id. sobrejuanete de id.
 VI Vela mayor.
 VII Velas de gavia.
 VIII Velas de juanete mayor.
 IX Vela de juanete mayor.
 X Id. de sobrejuanete id.
 XI Vela de mesana.
 XII Vela de sobremesana.
 XIII Vela de perico.
 XIV Vela de sobreperico.
 XV Cangreja.
 XVI Escandalosa.
 XVII Vela estáy de mesana.
 XVIII Vela estáy de perico.
 XIX Vela estáy sobreperico.
 XX Cangrejo mayor.
 XXI Vela del estáy mayor.
 XXII Vela del estáy de gavia.
 XXIII Vela del estáy de juanete mayor.
 XXIV Vela del estáy de sobrejuanete mayor.
 XXV Trinetilla.
 XXVI Foques.
 XXVII Foques.
 XXVIII Foques.
 XXIX Petifoc.

Buques de hierro.—Las relativas ventajas de los buques de madera y hierro preocuparon durante bastantes años á los peritos en la construcción naval; pero aunque existen todavía algunos que dan la preferencia á aquéllos, los más se han declarado tan decididamente en favor del hierro, que este metal va ganando cada día más terreno, y acabará, sin duda, por ser el material principal en los astilleros.

Un inconveniente innegable de los buques de hierro se debe á que este metal, al contrario de lo que sucede con el cobre, no es perjudicial para los organismos marinos; de modo que tanto los moluscos como las algas se adhieren á su superficie tan fácilmente como á la madera embreada, y no es posible revestir con cobre los fondos de un casco de hierro sin cubrirlos primero con madera. La consecuencia es que, para evitar los perjuicios que ocasiona la acumulación de dichos organismos, es preciso meter á menudo en dique los buques de hierro (una vez al año, por ejemplo), á fin de limpiar sus fondos y pintarlos nuevamente, operación que supone gastos y pérdida de tiempo. Por lo demás, la parte sumergida de los buques de hierro se conserva mejor de lo que pudiera creerse, como se comprende recordando, por ejemplo, que se encuentran á veces en el mar balas viejas de cañón de tamaño dos veces mayor que el original, por hallarse completamente oxidadas; esto estriba en la diferencia que existe entre el hierro colado y el hierro dulce, el primero de los cuales se emplea muy poco en la construcción naval.

A la ventaja de la mayor duración que ofrece el hierro sobre la madera, se agrega la no menos importante de su mayor solidez. Como todas las piezas de un casco de hierro pueden ser mucho más delgadas que las correspondientes de madera, se gana mucho espacio, y además las de hierro se dejan remachar sólidamente unas con otras, de modo á formar un conjunto muy firme; por esto, un buque de hierro tiene una tesura ó rigidez tal, que puede considerarse como una sola pieza hueca, cualquiera que sea su longitud. Si se quisiera prestar á un casco de madera una condición parecida, la obra resultaría inevitablemente muy tosca y pesada. Merced á esa propiedad del hierro, es posible construir buques de una longitud enteramente incompatible con la madera sola, tratándose, como es consiguiente, de una obra capaz de resistir á las tormentas; y en cuanto á los buques de vapor, el hierro resultó ser el material único, hasta que se encontraron ventajas aún mayores en el acero; un vapor de madera dura poco tiempo, porque la falta de rigidez del casco perjudica á la máquina, y el movimiento de ésta es perjudicial para el casco. También resulta más cómoda y rápida la construcción de los buques de hierro: dadas las condiciones actuales de la siderurgia, el material se encuentra siempre á mano, mientras que se hace difícil en muchos casos obtener madera bien sazonada; y además los fabricantes entregan el hierro en formas tan adecuadas, que la elaboración de las piezas cuesta mucho menos trabajo que la de la madera.

En la construcción de que tratamos se emplea exclusivamente el hierro ó el acero laminado. Para las cuadernas y todas las demás piezas del esqueleto sirven los diferentes hierros de ángulo (fig. 94), que ofrecen la misma resistencia que si fuesen barras cuadradas macizas, y pesan mucho menos que éstas; se dan con

sección en ángulo recto (*a* y *c*), ó bien en forma de T (*b* y *d*), los unos con sus lados paralelos ó sea de

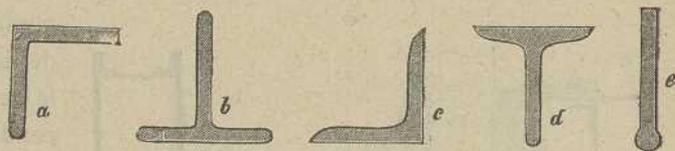


FIG. 94.—Hierro de ángulo de diversas formas.

grueso uniforme (*a* y *b*), mientras que otros son más fuertes en una parte que en otra (*c* y *d*), y se usan también platinas con un borde abultado (*e*), así como platinas y barras ordinarias. Para el revestimiento del casco hacen las veces de tablas planchas de hierro ó acero de diferentes dimensiones que, lo mismo que los hierros de ángulo, se encuentran en forma adecuada, ó se obtienen en breve plazo en muchos establecimientos siderúrgicos dedicados á abastecer los astilleros. Estos materiales se cortan y doblan en frío ó en caliente, á mano, ó por medio de herra-

mientas mecánicas y prensas de construcción especial; y en la preparación de las diversas piezas desempeñan un papel importante los sacabocados y máquinas de taladrar, pues la mayor parte de las uniones en un buque de hierro ó acero se hacen por medio de remaches puestos en caliente.

La construcción de un buque de hierro empieza también colocando la quilla con el correspondiente branque y codaste. En los vapores de hélice el codaste constituye una de las piezas más importantes, al par que más difíciles de construir, porque es preciso reservar en ella el espacio libre co-

respondiente al hélice, sin perjuicio de la mayor solidez de la popa y la colocación más ventajosa del timón. La fig. 95 reproduce el codaste y timón de hierro de un vapor de grandes dimensiones, como resulta claramente comparándolo con el hombre que se halla al pie; semejante pieza pesa unos 25.000

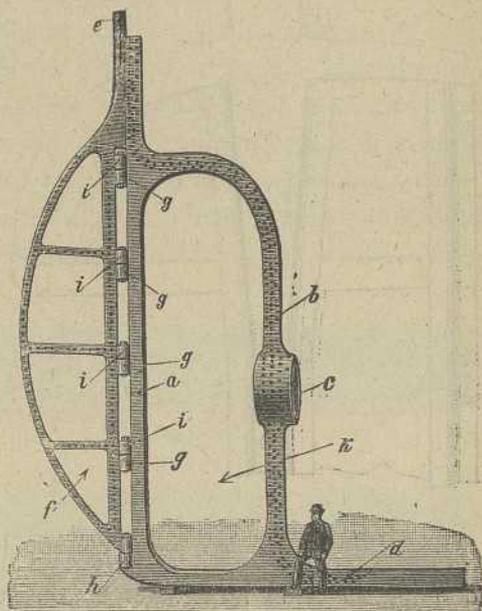


FIG. 95.—Codaste y timón de un vapor de hélice.

kilogramos. El codaste propiamente dicho (*a*), que se levanta perpendicularmente en el extremo de la quilla, está separado del contracodaste (*b*) por el espacio *k*, dentro del cual gira el hélice (véase fig. 82), si bien ambos están unidos entre sí y con la quilla de la manera más sólida. La abertura circular *c*, en medio del contracodaste, sirve de alojamiento para la caja de estopas,

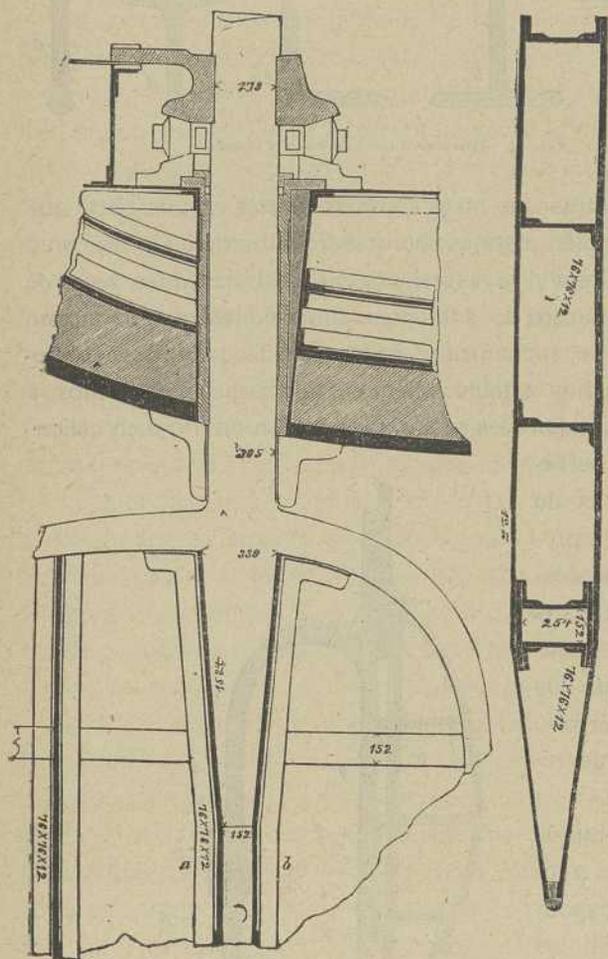
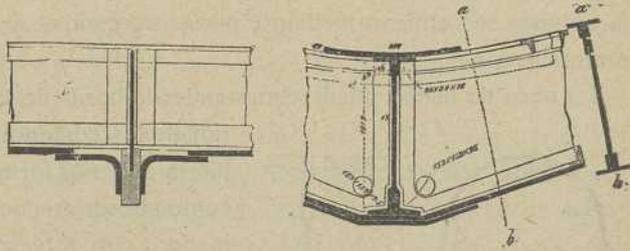


FIG. 96.—Construcción de un timón de balance.

por la que pasa el extremo del árbol del hélice. La pala del timón (*f*) está suspendida en la parte posterior del codaste de la misma manera que en los buques de madera, esto es, por medio de los machos y hembras *i g*, descansando inferiormente en la extremidad saliente de la quilla. Los puntitos negros que se ven en el contracodaste y el timón, representan los taladros que se practican de antemano en dichas piezas para los remaches que luego han de unir las con las planchas de revestimiento. La figura 96 da una idea de la construcción de un timón de balance, que, como dijimos anteriormente, se hace casi siempre de hierro, al mismo tiempo que muestra la manera de sujetar y guiar la parte superior de la mecha á través del peto

de popa. La quilla no tiene en la construcción de hierro la misma importancia que en la de madera, pues sin ella también podría construirse un casco muy firme. Sin embargo, siempre se provee de quilla á los buques de hierro destinados á navegar en aguas profundas, porque dicha pieza ofrece ventajas innegables, en el mero hecho de que con ella se desvía el buque más difícilmente de su rumbo en línea recta y obedece mejor al timón. Una quilla de hierro consiste esencialmente en una viga compuesta de piezas macizas, unidas á continuación

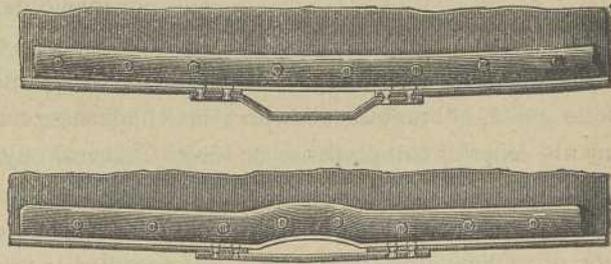
una de otra, como indica en sección transversal la fig. 97; ó bien en tres ó cuatro planchas colocadas de canto una al lado de otra y unidas entre sí por medio de remaches. A veces la quilla no constituye una pieza saliente, sino simplemente una arista formada por la unión de las cuadernas (véase fig. 98); mientras que, tratándose de buques destinados á navegar en aguas muy poco profundas, el fondo casi plano lleva una quilla hueca, formada por medio de planchas dobladas, de modo que sobresalgan un poco, según indican en sección las figuras 99 y 100, y que tiene únicamente por objeto reducir la superficie de contacto cuando el buque llega á varar ó encallar.



FIGURAS 97 y 98.—Quillas de hierro ordinarias.

La construcción y colocación de las cuadernas ó costillas del casco, que se forman con hierro de ángulo, son operaciones más sencillas y fáciles que con la madera; pues ya sea en frío ó en caliente, el metal se deja doblar ó encorvar, adaptándose exactamente á todas las curvas. Las cuadernas de madera se componen necesariamente de diversas piezas de formas determinadas, mientras que, tratándose de buques de hierro de dimensiones reducidas, cada cuaderna puede hacerse de una sola pieza, componiéndose de dos ó, cuando más, de tres en los buques mayores. En este caso se unen las piezas á continuación una de otra, por medio de un pedazo corto de hierro de ángulo, que tapa la unión por la parte interior y se remacha sólidamente con aquéllas, después de practicar los ta-

ladros correspondientes. Al tiempo de enderezar las cuadernas en su sitio se unen por medio de remaches á la quilla y las planchas transversales que hacen las veces de dormidos.



FIGURAS 99 y 100.—Quillas de hierro huecas.

El número de cuadernas que entra en un casco de hierro es considerable, pues se colocan á cortos intervalos una de otra; en los buques mayores no exceden estos intervalos de 25 á 30 centímetros, lo que contribuye de un modo notable á la solidez de la obra. Además, y lo mismo que en la construcción de madera, las cuadernas de hierro se traban ó ligan horizontalmente en el sentido longitudinal del casco, por me-

dio de diversas planchas y hierros de ángulo, que sirven también de base para el revestimiento á forro interior de madera. Las cuadernas se sujetan transversalmente por medio de las vigas de hierro de T, que constituyen al mismo tiempo el asiento de las cubiertas del buque; y para aumentar la rigidez del conjunto, se ligan entre sí dichas vigas á intervalos por otras secundarias, dispuestas en el sentido longitudinal del casco, y también diagonalmente. Todas las uniones se verifican mediante piezas accesorias y el número conveniente de remaches.

La obra de hierro puede comprender la borda del caso, ó sea la parte superior de los costados que sobresale de la cubierta superior formando antepecho; ó bien,

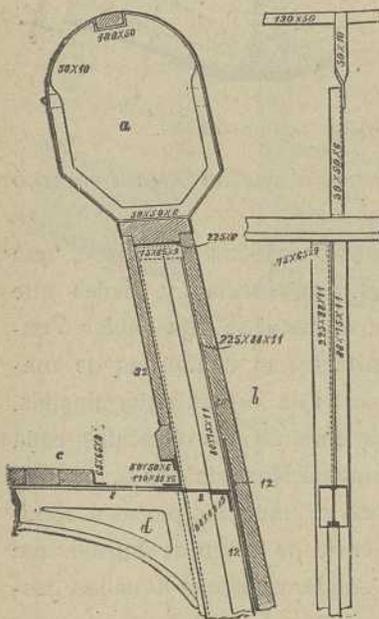


FIG. 101.—Borda de hierro y madera.

como sucede frecuentemente, se combina la madera con el hierro en la construcción de dicha borda, según indica la fig. 101. En este caso, y donde quiera que la madera de roble se emplea junta con el hierro, es preciso colocar entre ambos materiales una capa de fieltro embreado ó de cemento de aceite, para evitar la oxidación y descomposición relativamente rápida del metal, que sin dicha capa protectora se produciría indefectiblemente en virtud de una reacción química entre dichos dos materiales, que también es perjudicial para el roble. La colocación de los pisos de madera correspondientes á las cubiertas es, en general, obra del carpintero, sujetándose las tablas á las vigas por medio de tornillos y tuercas. A veces se forma el piso con planchas de hierro, que se cubren con tablas.

Acabado el esqueleto del casco, ó sea el conjunto formado por la unión de la quilla, el branque, codaste y las cuadernas, etc., se procede al revestimiento exterior con planchas de hierro ó acero, cuyas dimensiones y forma varían según la clase de buque de cuya construcción se trate. No hace tantos años que se empleaba exclusivamente el hierro; pero hoy, y gracias á los nuevos procedimientos siderúrgicos, que permiten la producción del acero en gran cantidad y á precios muy reducidos, este material se usa con preferencia en la construcción naval, porque se puede llenar las condiciones de solidez necesarias con un peso de metal mucho menor; circunstancia de la mayor importancia tratándose de los enormes y pesadísimos acorazados que ahora constituyen las marinas de guerra, y que también ofrece ventajas considerables para la construcción de buques mercantiles de rápido andar.

La colocación de las planchas de revestimiento se verifica de diferentes maneras: en todo caso, se disponen por series ó hiladas horizontales, desde proa á popa; pero tratándose de planchas gruesas, se colocan una al lado de otra después de labrar cuidadosamente sus bordes á fin de que junten bien, mientras que las planchas delgadas montan un poco por sus bordes, una encima de otra. En el primer caso, los remaches destinados á sujetar las planchas á las cuadernas, y sus piezas intermedias, sólo atraviesan una plancha; al paso que en el segundo atraviesa cada remache dos planchas sobrepuestas. El revestimiento se empieza en ambos lados de la quilla, y procede desde abajo hacia arriba; cada plancha se aplica contra las cuadernas, desde afuera, en el sitio que ha de ocupar, y se sujeta provisionalmente por medio de algunos tornillos; entonces se procede desde adentro á marcar en la cara interior de la plancha los puntos que corresponden á los taladros, previamente practicados en las cuadernas y piezas intermedias, y acto continuo se taladra la plancha misma. Como hemos tenido ocasión de decir en otra parte de esta obra (véase el tomo VI, pág. 38), esta operación se efectúa con mucha mayor rapidez por medio del sacabocados mecánico que con la máquina de taladrar, razón por la que aquella herramienta se halla aún más en boga que ésta; pero como una perforación tan violenta no puede menos de perjudicar el metal, sobre todo cuando los agujeros tienen que practicarse bastante próximos unos á otros, no faltan hoy constructores que optan desde luego por el trabajo mucho más suave y exacto del taladro, á pesar de reclamar más tiempo y resultar, por lo tanto, más costoso que el del sacabocados. Agujereada la plancha como corresponde, se procede á colocar en su sitio, y metiendo uno á uno los remaches candentes desde el interior, se remachan en la cara externa de la plancha de la manera descrita ya en nuestro tomo VI al hablar de la construcción de calderas de vapor. De algunos años á esta parte, y en sustitución del procedimiento común de remachar á mano, se han adoptado en los grandes astilleros las remachadoras hidráulicas (véase el tomo VI, figuras 28 y 29), que funcionan silenciosamente con una rapidez y precisión notables.

Por más que la contracción de los remaches, al enfriarse, determina un contacto muy íntimo de las planchas del revestimiento entre sí y con las cuadernas y demás piezas que les sirven de base, no por esto queda el casco completamente impermeable, sino que, para asegurar esta condición indispensable, es preciso proceder á una operación análoga al calafateado de los buques de madera. Es ésta el llamado *recalco*, tal como se practica con las calderas de vapor, y consiste en apretar las junturas de las planchas por medio de un cortafrío embotado y el martillo. Tratándose de planchas yuxtapuestas, es decir, cuyos bordes se juntan sin montar uno sobre otro, se aplica la boca del cortafrío sobre la unión, perpendicularmente á la superficie, produciendo una ranura ó canalito que se rellena con un cemento compuesto de limaduras de

hierro, flor de azufre y una disolución de sal amoníaco. Tratándose de planchas sobrepuestas, esto es, de juntas en las que queda á la vista el canto de una de las planchas, el cortafrio se aplica lateralmente contra este canto, de modo que, al recalcar, queda fuertemente oprimida su parte interna contra la plancha que se halla debajo; esto basta para asegurar la impermeabilidad, sin necesidad de cemento.

Respecto de la aplicación del hierro ó acero á las demás partes de un buque, el constructor se deja guiar en cada caso por razones de utilidad ó

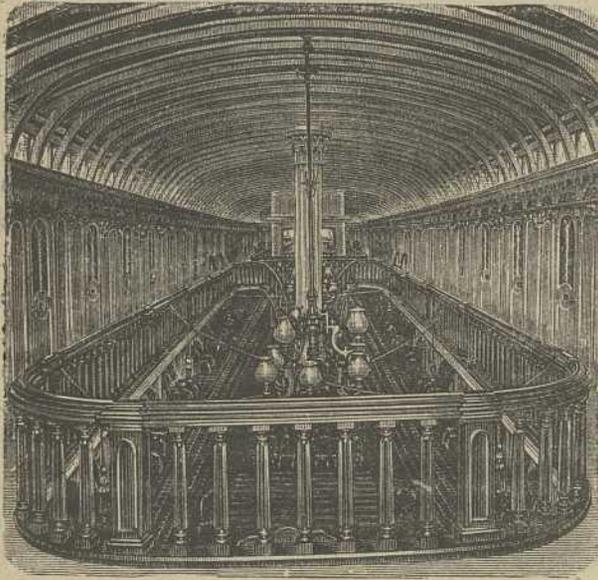


FIG. 102.—Salón de un vapor fluvial norteamericano.

conveniencia. Hemos dicho que los buques de hierro reciben en algunos casos bordas ó antepechos de madera, y se ven también vapores de ruedas hechos enteramente de hierro, pero con tambores de madera; dándose asimismo muchos casos en que los tabiques divisorios del buque, sus escaleras, puertas, etc., están hechos de hierro. La fig. 102 reproduce el interior de uno de los hermosos salones que se alzan sobre la cubierta

de los grandes buques fluviales norteamericanos (véanse las figuras 35 y 42), y es modelo de una obra de hierro, sólida, ligera y elegante. Mas aunque en la construcción de semejantes partes accesorias no obedece el empleo de uno ú otro material á reglas fijas, hay una pieza esencial que siempre se hace de hierro, y es el timón, registrándose hoy bastantes casos de buques de madera provistos de un timón de balance (fig. 96).

El hierro y el acero se emplean también cada día más en la construcción de la arboladura; no sólo la de los buques de vapor, que por ser de importancia secundaria es relativamente sencilla, sino también de la de buques de vela. No ha tanto tiempo habíase generalizado la opinión de que, excepto para el comercio de cabotaje, el buque de vela estaba llamado á desaparecer de la escena, no pudiendo competir con el de vapor; pero el desarrollo de la construcción de acero, que permite formar cascos muy grandes y ligeros, ha tenido por consecuencia, entre otras, dar un nuevo impulso á la navegación á

vela, y en los últimos años han construído los ingleses veleros que, tanto por sus dimensiones como por su andar, dejan completamente oscurecidas las grandes fragatas y brigbarcas de antaño. Por ejemplo, el velero *France*, construído ha poco en Glasgow para una casa comercial de Burdeos, es un buque de 6.160 toneladas, cuyo casco, arboladura y jarcias firmes son enteramente de acero; mide 114,60 metros de eslora, 15 de manga y 10,28 de puntal, y lleva nada menos de cinco palos, sin contar el bauprés, pudiendo largar más de setenta velas de todas clases usuales en una fragata. Los palos, masteleros y vergas de hierro ó acero, son muy fáciles de construir, comparados con los de madera, sobre todo cuando éstos tienen grandes dimensiones, pues consisten sencillamente en tubos formados por planchas relativamente delgadas, remachadas entre sí. Por consiguiente, no sólo resultan más baratos que los de madera, sino que son también bastante más ligeros, siendo aún mayor la resistencia que ofrecen en tiempos tempestuosos; de modo que, al par de contribuir á la mayor seguridad, la arboladura metálica tiende á disminuir aún más el peso, de suyo reducido, del buque de hierro ó acero, resultando éste de 20 á 30 por 100 más ligero que uno de madera de iguales dimensiones; además, y merced á la relativa delgadez de sus costados, el casco metálico tiene mayor cabida ó capacidad que el de madera. Siempre puede aprovecharse por lo menos una de estas dos grandes ventajas; si el cargamento se compone de metales ú otros géneros pesados, el buque metálico, merced á su ligereza, puede llevar veinte por ciento más peso que el de madera; mientras que tratándose de géneros ligeros y abultados, como, por ejemplo, el algodón, la capacidad mayor del buque de hierro permite cargar un volumen más considerable.

El hueco de los palos metálicos ofrece también una ventaja secundaria en el hecho de poderse utilizar (como en efecto se utiliza) para promover la ventilación del interior del casco. En cuanto al inconveniente de no poder cortar semejantes palos con la sierra ó el hacha, cuando, como suele acontecer en las grandes tempestades, es preciso aligerar el buque para salvarlo, se ha obviado de una manera muy sencilla, construyendo cada palo en dos piezas que se unen sobre la cubierta por medio de flanjas y tornillos, bastando aflojar éstos en el momento crítico para que la parte superior del palo se desprenda, cayendo en el mar.

Otra mejora importante que el empleo del hierro permitió introducir en la construcción naval, y contribuye grandemente á la seguridad de los buques, consiste en la división del interior del casco, por medio de tabiques ó mamparas, en secciones ó espacios aislados impermeables. Si en virtud de un choque contra un arrecife ó peñasco sumergido, la rotura del árbol del hélice ú otro accidente por el estilo, se abre en el casco una vía de agua, un buque desprovisto de compartimientos impermeables ó de seguridad está expuesto á llenar-

se del líquido elemento é irse á pique; en cambio, hallándose dividido el casco, como decimos, el agua sólo penetra en una de dichas secciones, y si bien el buque puede inmergirse algo más de lo normal, la impermeabilidad de los compartimientos restantes impide que se sumerja. El número de tabiques divisorios varía según las dimensiones del buque, elevándose en algunos casos á 10 ó 12 en los cascos de mucha eslora; en los grandes buques que hoy se construyen, el motor y las calderas ocupan secciones aisladas, y el árbol del hélice, que se extiende desde la máquina á la proa, se halla encerrado dentro de una galería separada. La fig. 103 muestra la construcción de un tabique

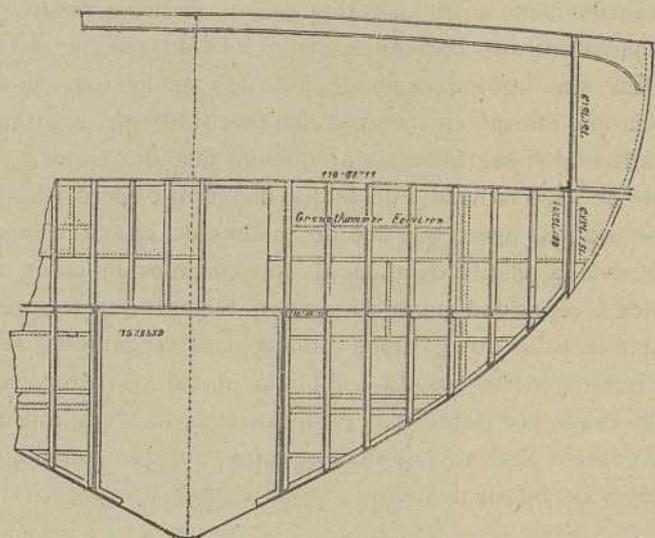


FIG. 103.—Tabique divisorio d. un buque de guerra moderno.

divisorio en un buque de guerra moderno, viéndose sobre la quilla la sección de la galería referida. Para obviar la necesidad de tener que establecer un juego de bomba por cada sección del casco, se dotan los tabiques de válvulas que, hallándose abiertas, permiten que fluya hasta la sentina de una bomba común el agua que puede haber en la bodega; en casos urgentes ó de peligro, pueden cerrarse dichas válvulas desde la cubierta.

Los cascos de hierro ó acero no pueden forrarse exteriormente con la capa protectora de cobre ó cinc, de que tratamos antes, sin cubrirlos previamente con madera.

Esto se hace no más que con los buques de guerra; los mercantes reciben sólo una capa de pintura, que se renueva con mayor ó menor frecuencia, según los mares que cada buque suele recorrer; en las aguas frías del globo semejante capa de pintura puede durar de dos á tres años, mientras que en los mares cálidos no se conserva más de un año.

EQUIPO DE LOS BUQUES

Para que un buque pueda hacerse al mar, es necesario proveerlo de lastre, anclas con sus correspondientes cadenas, molinetes ó cabrestantes, botes, faroles, banderas y gallardetes para las señales, brújulas y otros instrumentos náuticos, víveres, agua potable, combustible, etc., que juntos constituyen el equipo.

Por regla general, ningún buque de vela cuyo casco se encuentre enteramente vacío, puede mantenerse derecho en agua perfectamente tranquila, pues se oponen á ello la elevación y el peso de la arboladura, con sus jarcias y velamen. Por consiguiente, para que su centro de gravedad resulte á la profundidad debida, á fin de asegurar su estabilidad, esto es, la capacidad de enderezarse después de sufrir una inclinación lateral, es preciso colocar en la bodega cierta cantidad de *lastre*. En los buques de guerra, así como en los destinados al transporte de viajeros, correspondencia, etc., el lastre tiene carácter de permanencia, consistiendo generalmente en lingotes ó bloques de hierro colado, de unos 75 kilogramos de peso, que se colocan con regularidad uno al lado de otro, y uno sobre otro en la parte media de la bodega. Los buques mercantes necesitan más ó menos lastre según la naturaleza de su cargamento, y según que éste sea completo ó parcial; de modo que se valen generalmente, para aquél, de piedras, grava ó arena, que pueden cargar ó descargar según sus necesidades; utilizando también en muchos casos, como lastre, ciertas mercancías de peso, como plomo fundido, minerales industriales, etc. En los últimos años, y con el fin de evitar los gastos y la pérdida de tiempo consiguiendo á la carga ó descarga de lastre sólido, se construyen buques de hierro ó acero con doble fondo, es decir, con compartimientos aislados que, en caso necesario, se llenan de agua, sirviendo ésta de lastre, y que se pueden vaciar pronto por medio de bombas. Por ejemplo, el gran velero *France*, de que hablamos más arriba, está construído de modo que puede tomar ó soltar, en un par de horas, hasta 1.650 toneladas ó metros cúbicos de agua de lastre. Más adelante, al tratar del arqueo de los buques, hablaremos de la *estiba*, ó sea la colocación más conveniente del lastre y el cargamento.

El *ancla*, que constituye una de las piezas más importantes del equipo de un buque, es un aparato de hierro forjado ó acero, sujeto al extremo de una cadena, que se echa al mar para que, agarrándose al fondo, mantenga al buque fijo durante su permanencia en un puerto ó en la proximidad de una costa. El número de anclas que lleva un buque varía según la clase y el destino de éste, y sus tamaños y pesos se ajustan á las dimensiones del mismo, aumentando el peso del ancla proporcionalmente al cuadrado de la manga ó

ancho mayor del casco. En los buques mercantes de medianas dimensiones, las anclas mayores que se emplean pesan de 1.000 á 1.500 kilogramos; las fragatas las llevan de 2.500 á 3.000, y las de los pesados buques de guerra blindados ó acorazados, pesan de 4.000 á 5.000 kilogramos. Un buque de gran porte lleva generalmente dos anclas mayores, suspendidas en ambos lados de la proa por medio de los pescantes antes referidos, que se llaman *serviolas*; se dota además de tres ó cuatro anclas algo más ligeras llamadas *de leva*, y también de otras más pequeñas denominadas *anclotes*.

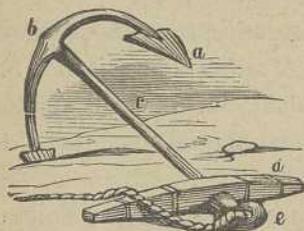


FIG. 104.—Ancla ordinaria.

La fig. 104 muestra la forma clásica ó tradicional del ancla, constituyendo el cuerpo una gruesa barra cilíndrica, llamada *caña*, de uno de cuyos extremos parten dos *brazos* encorvados que terminan en planchas ó palas triangulares que se llaman *uñas*; el extremo opuesto de la caña lleva un agujero por el que pasa una fuerte argolla, llamada *arganeo*, á la que se sujeta la cadena; y próximo al arganeo se fija sólidamente á la caña, perpendicularmente á ella y en la dirección de los brazos, una pieza de madera ó hierro, denominada *cepo*, que sirve, como indica nuestro grabado, para que una de las uñas agarre en el fondo, ó, en otros términos, para impedir que los dos brazos del ancla descansen sobre el fondo, como sucedería inevitablemente faltando dicha pieza.

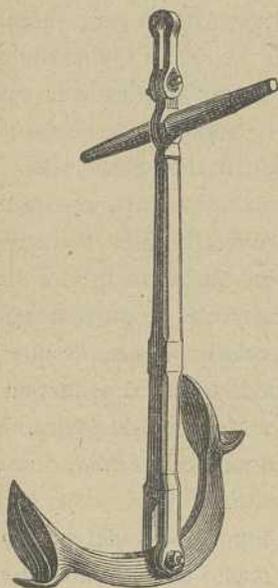


FIG. 105.—Ancla de brazos móviles.

Tal es, como dijimos, la forma clásica ó antigua del ancla, que aún está muy en boga, á pesar de sus inconvenientes; pero se construyen y emplean también anclas de otras formas, siendo una de las más comunes la reproducida en la fig. 105. Esta ancla se distingue de la anterior en que su caña y brazos constituyen dos piezas distintas, unidas en la cruz por medio de un pasador, de modo que pueden moverse como en torno de un eje. La amplitud de este movimiento lo determina la distancia entre las puntas de las uñas, de modo que, cuando una de éstas se apoya contra la caña, como indica nuestro grabado, la otra se encuentra en la posición más propicia para agarrar ó hundirse en el fondo; como en este caso

la uña libre no se aparta de la caña, al aflojarse la cadena bajo los movimientos del buque no puede enredarse en ella; y como con arreglo á esta construcción la abertura de los brazos es mucho más reducida que en el ancla

ordinaria, y no supone, por lo mismo, un cepo tan largo, el conjunto resulta más compendioso, más ligero en igualdad de circunstancias, y, por consiguiente, más fácil de manejar. Otras anclas de invención reciente y que responden muy bien á su objeto, carecen de cepo, teniendo un par y aun dos pares de brazos móviles, vueltos de manera que sus uñas caen siempre del lado del fondo. Las figuras 106, 107 y 109 ofrecen ejemplos de esta construcción; el ancla de *Tysack* (fig. 106), contiene tres uñas en los extremos de otros tantos brazos que constituyen un solo cuerpo giratorio, debiendo advertirse que las correspondientes á los brazos laterales aparecen cortadas en el grabado; en el ancla de la figura

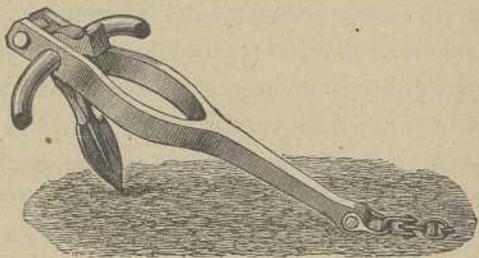


FIG. 106.—Ancla de Tysack.

108, tenemos dos pares de brazos dispuestos perpendicularmente uno á otro y que giran independientemente en la cruz; mientras que el ancla reproducida en la fig. 109 está provista de dos pares de brazos, dispuestos paralela é independientemente en la cruz y la parte media de la caña, de modo que las cuatro uñas agarran á un tiempo en el fondo. Por último, el ancla reproducida en la fig. 108 tiene, en vez de brazos, una pala ancha y cóncava, formada por una gruesa plancha de acero sujeta por su centro á un extremo de la caña, y se halla provista de un cepo pequeño.

Los anclotes, que son anclas relativamente pequeñas y tienen con frecuencia cuatro brazos fijos, en vez de dos, dispuestos en cruz en un extremo de la caña, careciendo en este caso de cepo, se emplean para fondear en aguas tranquilas y poco profundas, y más especialmente para *espíar*, cuando es necesario

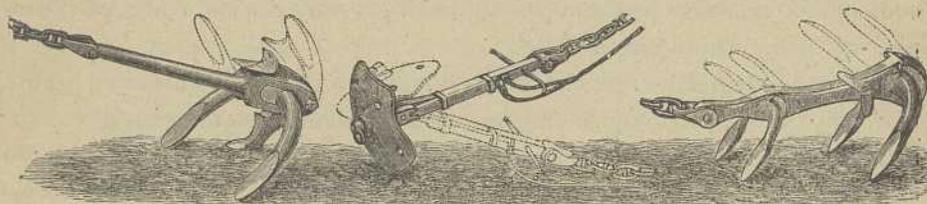


FIG. 107 á 109.—Anclas de diversos sistemas.

hacer avanzar el buque sin poder emplear las velas, como sucede, por ejemplo, en los ríos. La operación consiste en llevar el anclote, por medio de un bote, hasta cierta distancia del buque, determinada por el largo del cable, y dejarlo caer al fondo ó sujetarlo en terreno seco; y entonces ir recogiendo el cable mediante el cabrestante ó molinete, de modo que el buque se vaya acercando al

anclote. La acción del ancla en los casos ordinarios se comprende fácilmente: se arroja al agua hallándose el buque todavía en movimiento, de modo que, al tocar el fondo, se inclina la caña en la dirección de la cadena; cuando ésta se atiranta, las uñas del ancla agarran en el fondo, apoyándose contra algún saliente de roca ó introduciéndose en una grieta de la misma, ó bien hundiéndose hasta la cruz en la grava ó arena. Al tiempo de levar, la cadena ó el cable se recoge por medio del cabrestante ó molinete; el buque se vuelve con la proa hacia el ancla (caso de no haber tomado esta posición mientras estuvo anclado), y se va acercando al mismo hasta encontrarse sobre el punto donde se halla agarrado; entretanto, y á medida que disminuye la inclinación de la cadena, aproximándose á la vertical, el ancla se ha ido enderezando y soltando, de modo que, en último término, queda el buque libre, el ancla se saca

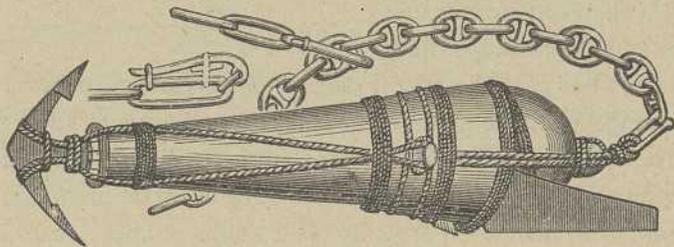


FIG. 110.—Ancla de necesidad.

verticalmente del agua y se suspende y amarra á la serviola correspondiente. Pero la leva no se verifica siempre sin contratiempo; pues cuando el ancla ha quedado cogida entre peñascos no es tan fácil arrancarla, y á veces, bajo el esfuerzo, se rompen sus brazos. Inutilizada el ancla mayor en virtud de semejante accidente, se hace preciso á veces sustituirla de cualquier modo hasta poder obtener una nueva, y en tal caso se construye un ancla de necesidad, combinando una más pequeña con algún objeto muy pesado, como, por ejemplo, un cañón, según indica la fig. 110.

El medio de unión entre el ancla y el buque lo constituía antes una gruesa maroma ó cable, pero hoy se emplea casi exclusivamente una cadena; también en esto la lucha entre el material antiguo y el moderno se ha resuelto en favor del hierro, pues las cadenas ofrecen para el objeto en cuestión tantas ventajas sobre las maromas, que éstas sólo se usan ya excepcionalmente.

Era antes el cable de cáñamo con que se sujetaba el ancla la cuerda más gruesa que llevaba un buque, aumentando su grueso con las dimensiones de éste á razón de 12,5 milímetros en la circunferencia, por cada 30 centímetros de mayor manga del casco; de modo que un buque de 16,3 metros de manga, por ejemplo, se dotaba con un cable de 65 centímetros de circunferencia, ó sean más de 20 de grueso. Juzgue, pues, el lector, cuánto cáñamo

se necesitaba para semejantes maromas, y cuantas dificultades ofrecía la fabricación de estas. Su largo era, por regla general, de 120 brazas (720 pies), siendo necesarias 20 brazas para la distancia entre el cabrestante y el escoben, incluso el lazo que sujetaba el arganeo del ancla, de modo que quedaban 100 brazas (185 metros) libres, que constituían el llamado "largo de cable,, con arreglo á cuya medida solían expresar los marineros las distancias. Rara vez ancla un buque en agua de más de 40 brazas (75 metros) de profundidad, y por consiguiente, bastaba en la mayoría de los casos un solo cable; cuando se hacía preciso anclar en aguas más profundas, había que empalmar dos cables. Excusado parece añadir que, merced á su volumen, peso y corta flexibilidad, semejantes maromas eran difíciles é incómodas de manejar; además, ocupaban mucho espacio á bordo, y como costaban muy caras, había que tratarlas continuamente con el mayor cuidado, evitando en lo posible roces perjudiciales que pudieran desgastarlas.

Es verdad que de emplear una cadena en lugar de un cable de cáñamo, nada se gana en cuanto al peso; al contrario, una cadena de igual resistencia y largo que un cable determinado, pesa próximamente doble. Pero á pesar de esto, la flexibilidad de un cuerpo formado por eslabones sueltos facilita de un modo notable las maniobras, y supone mucho menos espacio para el almacenaje; la cadena no se deteriora por el roce contra las piedras del fondo, como sucede con el cable, y mientras que éste queda completamente inservible después de un par de roturas, siempre es fácil reponer uno ó más eslabones de la cadena que pudieran inutilizarse; además, una cadena cuesta desde luego mucho menos que un cable de cáñamo de igual resistencia. A estas ventajas hay que agregar otra muy apreciable resultante de la gravedad misma de la cadena: el cable de cáñamo es poco más pesado que el agua que desaloja, mientras que la cadena pesa ocho veces más que ésta; de modo que se va á fondo mucho más pronto que aquél, y su parte libre, entre el buque y el ancla, no forma una línea recta, sino una curva ó un seno, contribuyendo á que el ancla se mantenga en la posición más favorable, con el arganeo descansando sobre el fondo. Para conseguir esto con un cable de cáñamo, es preciso que sea bastante mayor la distancia entre el buque y el ancla, sobre todo cuando es relativamente corta la profundidad del agua y el mar se halla muy intranquilo; de modo que, en igualdad de circunstancias, basta una cadena de la mitad, ó cuando más de las tres cuartas partes del largo de un cable.

Las cadenas se forjan con barras redondas de hierro dulce, del diámetro correspondiente: por ejemplo, el cable de cáñamo antes referido, de 65 centímetros de circunferencia, se sustituiría por una cadena hecha con hierro de 52,5 milímetros de diámetro. Para formar los eslabones, se emplean generalmente prensas de construcción especial, en las que se meten los trozos de hierro candente. Las cadenas de ancla más débiles no se diferencian esencialmente de

las cadenas ordinarias, salvo que sus eslabones son más estirados y estrechos; en cambio, los eslabones de las cadenas de ancla más fuertes son de forma elíptica, y se hallan provistos de un perno transversal, llamado *mallete* (véase la fig. 175), destinado á consolidarlos, evitando su estiramiento; el mallete se coloca en frío en medio del eslabón candente, al tiempo de pegar sus extremos, y en virtud de la contracción del hierro al enfriarse queda fuertemente sujeto. Las cadenas de ancla no se hacen tan largas como los cables, sino en trozos sueltos, llamados *grilletes*, de 10 á 15 brazas (18 á 28 metros), porque en esta forma son más fáciles de manejar, y porque dos ó más grilletes pueden unirse pronto, para formar una cadena más larga, por medio de eslabones especiales que se cierran con un perno y una chabeta. También suelen dotarse las cadenas de ancla de eslabones giratorios, colocados á cierta distancia uno de

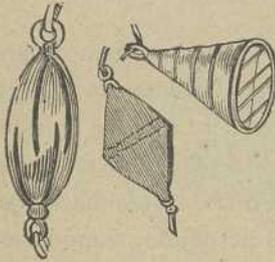


FIG. 111.—Boyas de anclas.

otro, y que tienen por objeto evitar que la cadena se enrede formando cocas en virtud de la torsión. Cada grillete se somete á una prueba en una máquina especial antes de entregarlo á la venta, á fin de determinar su resistencia. En Inglaterra se han establecido semejantes máquinas de prueba en diferentes puntos por cuenta del Gobierno, cuyos delegados intervienen la operación entregando al fabricante el certificado correspondiente para cada cadena; y las Compañías de seguro marítimas sólo consienten el

empleo de cadenas de ancla debidamente probadas. Para la mejor conservación de las cadenas se pintan con brea, y se examinan de vez en cuando raspando cuidadosamente el orín donde se haya formado, y renovando la capa de pintura.

Con el objeto de indicar el sitio donde se halla fondeada un ancla, se ata á la cruz de ella una cuerda llamada *orinque* (véase la lámina XV), que se amarra superiormente á una pequeña *boya* de madera ó corcho, ó bien en forma de barril de hierro (fig. 111), que permanece flotando á la superficie del agua.

Para levar el ancla se empleaba antes el *cabrestante*, que es un torno vertical con tambor en forma de dos conos truncados unidos por sus bases menores, en los que se da varias vueltas al cable que se trata de enrollar; el tambor termina superiormente en una parte cilíndrica, llamada *sombrero*, provista de cajuelas cuadrangulares en las que se introducen los extremos de las palancas con que se hace girar la máquina (véase la lám. I del tomo II). El cabrestante de Barbotín se diferencia del ordinario en que su tambor contiene un cerco de hierro fundido con cajuelas, en las que encajan los eslabones de la cadena de ancla, evitando que ésta se corra al tiempo de levar. También existen otros sistemas de cabrestantes mediante los cuales se realizan grandes

esfuerzos con un número reducido de tripulantes; máquinas que se distinguen de las anteriores por la combinación de ruedas de engrane que tienen á la base del tambor.

Pero en los países más adelantados, el cabrestante ha cedido su puesto en

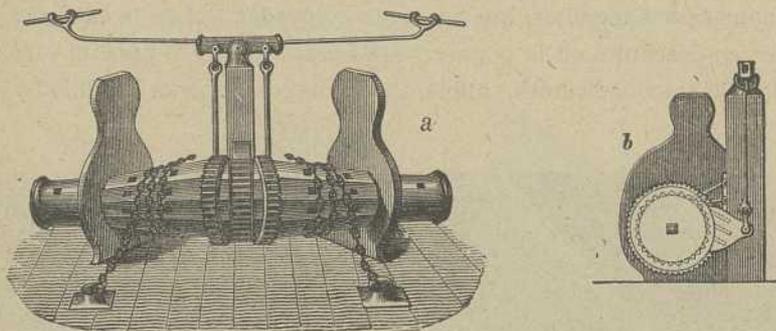


FIG. 112.—Molinete.

los buques de vela al *molinete*, cuya construcción muestra la fig. 112; y en los de vapor al torno mecánico movido por este fluido. El molinete es una especie de torno, con tambor dispuesto horizontalmente y con aros dentados, en los cuales muerden dos piezas dentadas movidas por medio de dos bielas unidas á un balancín, á impulso de dos hombres. En caso necesario, también puede hacerse girar el tambor por medio de palancas, que se introducen verticalmente en unas cajuelas reservadas al efecto en las cabezas laterales del mismo, como indica nuestro grabado. Los tornos mecánicos movidos á vapor,

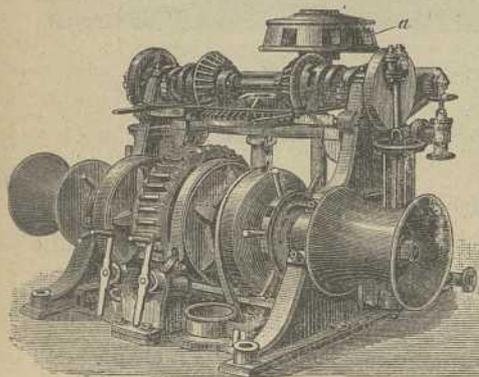


FIG. 113.—Torno mecánico para anclas.

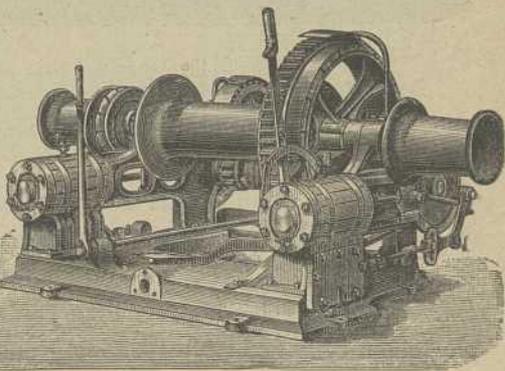


FIG. 114.—Torno para cargar y descargar.

de los que ofrece la fig. 113 un ejemplo de las muchas construcciones en boga, son aparatos más perfectos, con los que se leva un ancla mucho más rápida y cómodamente que con el molinete ó el cabrestante. El torno de nuestro grabado está provisto de un sombrero de cabrestante (*a*), para el caso en

que faltara el vapor y fuera preciso maniobrar á mano. La fig. 114 reproduce otro torno de vapor de construcción distinta, destinado á la carga y descarga de los buques mercantes, y no hay para qué decir que se aligeran considerablemente dichas operaciones.

Entre los objetos más importantes del equipo de un buque, se encuentran las embarcaciones menores, que se llevan colocadas sobre la cubierta ó suspendidas en pescantes en la popa y los costados, y sirven para el servicio de á bordo. De sus condiciones, número y la mayor ó menor facilidad con que

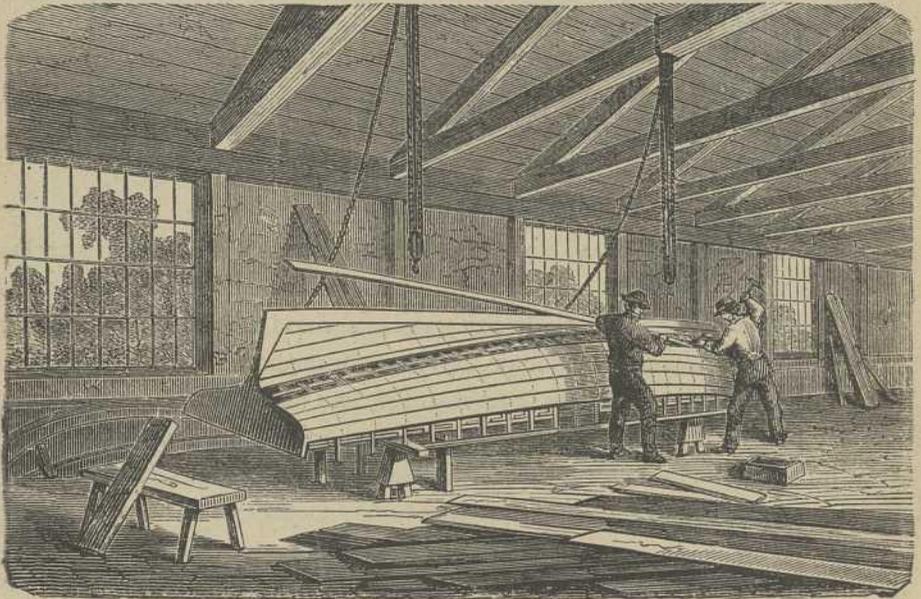


FIG. 115.—Construcción de una lancha de madera.

pueden bajarse al agua, depende en ocasiones la vida de toda la tripulación y de los pasajeros.

El número y tamaño de las embarcaciones menores dependen de las dimensiones del buque á que se destinan, así como del número de personas que puedan hallarse á bordo. Las mayores y más fuertes de aquéllas se llaman *lanchas*, y se les da mucha manga para que sean resistentes y puedan emplearse en caso necesario para levar anclas y otras faenas por el estilo. Las lanchas encuentran colocación en medio de la cubierta alta del buque, entre los palos mayor y trinquete, descansando sobre calzos apropiados y fuertemente amarradas para que no muden de posición, si bien de manera que cueste poco trabajo desatarlas y echarlas al agua en un momento crítico. Los *botes* son embarcaciones más ligeras que las lanchas, teniendo menos manga y más finos los extremos, y, por regla general, se llevan colgando de unos pescantes

de hierro fijos en la borda del buque, en ambos costados (véase la lám. XV). A cada bote corresponden dos pescantes, constituyendo el medio de suspensión dos aparejos que permiten bajar y subir el bote con facilidad y presteza.

La construcción de lanchas y botes de madera no se diferencia esencialmente de la de los buques, pues dichas embarcaciones no son en realidad sino buques pequeños, compuestos de quilla, cuadernas y tablas. Las cuadernas se

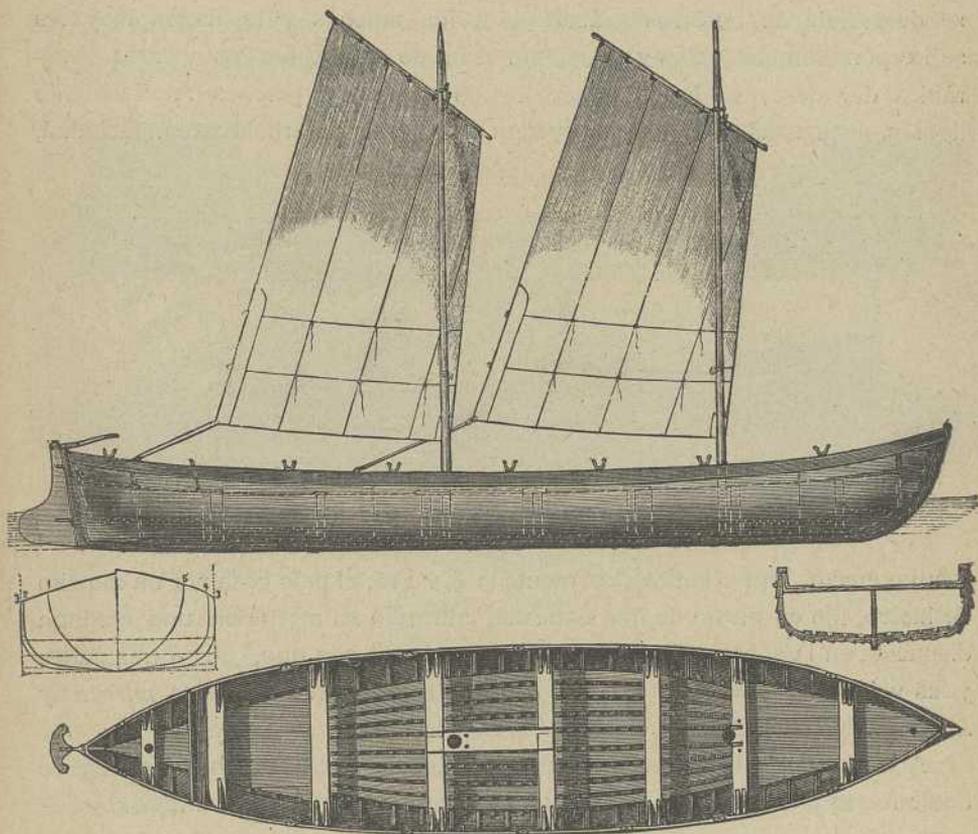


FIG. 116.—Lancha de madera con palos y velas al tercio.

colocan á intervalos relativamente grandes, y mientras que en los buques las tablas de revestimiento se colocan siempre más ó menos horizontalmente en sentido longitudinal, las de lanchas y botes se fijan, ora en este mismo sentido, con los cantos ajustados uno contra otro, como indica la fig. 115, ora con los cantos sobrepuestos unos sobre otros, ora formando un forro doble cuyas tablas se cruzan diagonalmente, en cuyo caso el bote resulta más sólido, pero más pesado. En lugar de cubierta tienen los botes y las lanchas un número mayor ó menor de bancadas, ó tablas fijas transversalmente entre las bordas á intervalos determinados (fig. 116), que sirven de asientos. Para hacerlos andar se emplean remos ó velas: los remos son palancas de ma-

dera de tres á cinco metros de largo y de 5 á 7 centímetros de diámetro, uno de cuyos extremos se desarrolla en forma de pala estrecha; se apoyan en pequeñas aberturas (*chumaceras*), reservadas en la regala del bote, ó bien en *toletes* de hierro ó bronce, de forma semicircular, que asoman sobre la regala entre las bancadas donde se sientan los remeros (véanse las figuras 116 y 118); en la bancada de popa toma asiento el timonel, pues no hay para qué advertir que cada embarcación menor tiene su timón, cuya forma y colocación se desprende de nuestros grabados. A las lanchas y los botes mayores se les pone también palos y velas, con el fin de aprovechar los vientos favorables dar descanso á los remeros. Los palos son perchas relativamente ligeras, dispuestas de modo que puedan arbolarse y desarbolarse con facilidad,



FIG. 117.—Lancha de vapor.

á cuyo efecto, según indica claramente la fig. 116, el palo pasa por un zuncho de hierro, fijo en medio de una bancada, entrando su mecha en una carlinga dispuesta en la sobrequilla. Hay lanchas y botes con uno, dos ó tres palos, y las velas que se emplean en ellos son las triangulares llamadas *místicas* y *latinas*, y las cuadriláteras dichas *al tercio* (fig. 116) y *tarquinas*.

Además de las lanchas y los botes ordinarios, constrúyense también de doble fondo para que no puedan sumergirse, y entonces se llaman *botes salvavidas*, los cuales se encuentran principalmente á bordo de los grandes vapores destinados al transporte de pasajeros, y desempeñan además un papel importante en las estaciones de salvamento que se establecen en las costas, como veremos en un capítulo posterior. Los grandes buques de guerra llevan también lanchas de vapor movidas por medio de un hélice, con una pequeña máquina vertical y caldera situadas en la parte media, como muestra la figura 117.

Desde que se generalizó el empleo del hierro en la construcción de buques, hubo de aplicarse también á las embarcaciones menores. Al principio, los botes de hierro se hicieron de la misma manera que los buques, es decir, con cuerdas de hierro de ángulo y forro de plancha plana; pero no dieron resultados satisfactorios, y sólo hallaron aceptación después de que el inglés Francís

ideó su construcción con plancha ondulada ó acanalada, sin cuadernas ni refuerzos de ninguna clase. En efecto, esta clase de plancha, aun teniendo tan sólo dos milímetros de grueso, como la que generalmente se emplea para el caso, ofrece, en virtud de sus ondulaciones, una resistencia muy superior á la de una plancha plana bastante más gruesa y pesada; y como se aplica de modo que las acanaladuras se desarrollan en el sentido longitudinal del bote, remachándose con la quilla, el branque y el codaste, se logra un grado de rigidez tal, que todo refuerzo interior es innecesario. En tales condiciones, se comprende bien que el bote ó lancha resulte sumamente ligero; á cuya ventaja

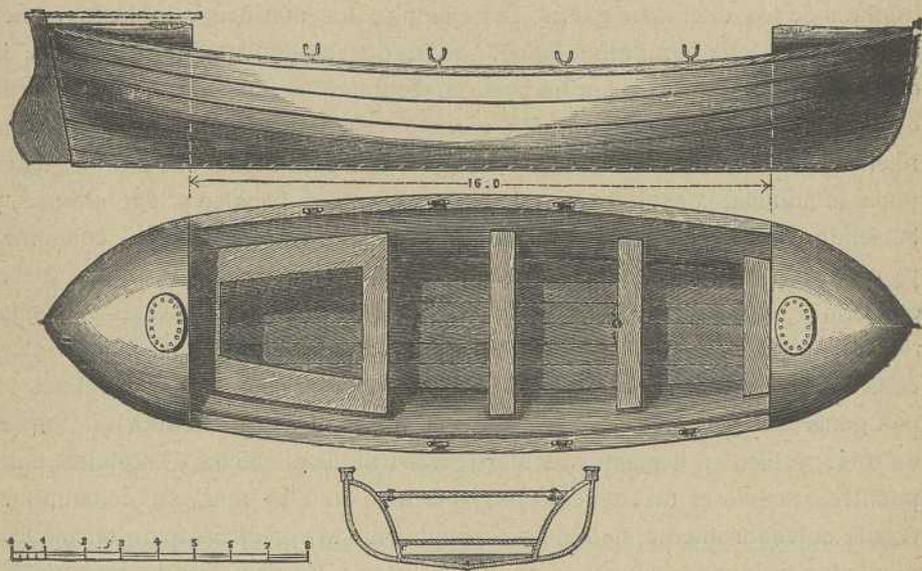


FIG. 118.—Bote salvavidas de acero.

hay que agregar la no menos importante de una flotabilidad extraordinaria, á tal punto, que semejante embarcación puede considerarse como un bote salvavidas.

También se emplea con ventaja la plancha de acero en la construcción de botes salvavidas propiamente dichos, ó sean los de fondo y costados dobles. La fig. 118 reproduce una de estas embarcaciones vista de lado, por encima y en sección transversal, siendo sus dimensiones 7,20 metros de eslora, 2 de manga y 80 centímetros de puntal, y su peso 750 kilogramos, incluso el equipo (remos, timón, palo, vela, etc.); sus paredes dobles forman en los costados dos compartimientos impermeables, y los extremos constituyen otros dos espacios, herméticamente cerrados merced á la combinación de tabiques transversales con cubiertas convexas. Semejante bote no puede irse á fondo, y si se pone boca abajo se endereza en seguida automáticamente.

Todo buque se halla provisto, como es consiguiente, de brújulas y otros

instrumentos científicos, de los que trataremos en un nuevo capítulo; y tiene también una colección de banderas y gallardetes diversos, según veremos más adelante al hablar del código de señales.

Las provisiones de boca son asimismo un elemento importantísimo del equipo de un buque, pues la vida en alta mar no exime á mortal alguno de la necesidad de comer y beber; y es preciso tener en cuenta, no sólo la duración normal de cada viaje, sino también el retraso que pueda sufrirse en él por virtud de algún accidente. Dichas provisiones comprenden agua dulce, galleta (en lugar de pan), carne salada, pescado, seco ó salado, manteca, verduras secas, leguminosas, etc., variando bastante los alimentos con arreglo á las costumbres de los diferentes países. Por ejemplo, los marineros ingleses comen una galleta hecha con harina blanca, de trigo generalmente, mientras que la de los suecos, hecha con harina basta de centeno, es áspera y de color pardo oscuro. Los ingleses comen mucha carne y beben agua con un poco de ron; mientras que los holandeses, alemanes y otros marineros del Norte gastan poca de aquélla, consumiendo, en cambio, manteca, bacalao y leguminosas, y bebiendo cerveza. Los marineros del Mediodía de Europa también consumen poca carne, alimentándose generalmente con pescado, aceite de oliva, queso, etcétera, y recibiendo todos los días su ración de vino. Los oficiales y pasajeros consumen, por regla general, alimentos más finos, llevándose á bordo para ellos animales vivos, que se matan á medida que se necesitan, y también vinos generosos y licores. El agua dulce se conserva sobre cubierta en toneles de roble, ó bien en depósitos de hierro contruídos al efecto, y situados entre puentes; y como es un elemento muy precioso en alta mar, su consumo se regula cuidadosamente, hallándose siempre bajo la vigilancia de un oficial. Los alimentos sólidos se conservan en sacos, cajas y toneles, siendo responsable de ellos el maestro de víveres.

Para que nuestros lectores tengan una idea del abastecimiento de que hablamos, damos á continuación una lista de las provisiones y sus cantidades que, según ordenanza de la ciudad de Bremen, debe llevar todo buque de emigrantes:

PROVISIONES	CANTIDADES				
	(EN LIBRAS DE 500 GRAMOS) POR CADA 10 PERSONAS, DURANTE				
	13	16	18	24	28
Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	
Carne de vaca.....	1.950	2.400	2.700	3.600	4.200
Tocino salado.....	1.040	1.280	1.440	1.920	2.240
Tocino curado al humo.....	260	320	360	480	560
Pan.....	5.850	7.200	8.100	10.800	12.600
Manteca de vacas.....	542	667	750	1.000	1.167
Harina de trigo.....	550	677	762	1.016	1.185
Arroz.....	400	493	554	740	862
Cebada.....	500	616	693	922	1.080
Frutas pasas.....	450	554	624	832	971
Habichuelas.....	500	616	693	922	1.080
Guisantes.....	800	985	1.109	1.477	1.723
Berza fermentada.....	800	985	1.109	1.477	1.723
Melaza.....	200	247	277	370	431
Café.....	150	185	209	277	323
Achicoria.....	50	62	70	82	108
Té.....	20	25	29	37	44
Sémola.....	25	31	35	46	54
Farro.....	20	25	29	37	44
Sagú.....	15	19	22	28	33
Azúcar.....	20	25	29	37	44
Nebrinas.....	10	12,5	14	19,5	21,5
Agua dulce (barriles de 218 litros)...	117	144	162	216	252
Patatas (medidas de 7 litros).....	150	185	209	277	323
Vinagre (idem).....	17	21	23	31	36
Sal (Sacos).....	1	1,25	1,5	2	2,25
Arenques (barriles).....	2	2,5	3	4	4,5

También debemos mencionar la cocina, que si tiene proporciones muy modestas, en la mayoría de los buques puramente mercantes, constituye en los buques destinados al transporte de pasajeros, así como en los de guerra de tripulación numerosa, una dependencia importante, en la que los hornillos ordinarios se sustituyen por aparatos perfeccionados, calentados con vapor, lo que contribuye grandemente á la mayor limpieza y á la seguridad contra incendios.

Réstanos hablar, en este capítulo, de la estiba y el arqueo de los buques, para lo cual nos servirá de guía la "Cartilla," antes referida, de Fernández Fontecha.

Entiéndese por *estiba*, la colocación debida del lastre ó la carga, á fin de que el buque tenga la estabilidad necesaria y reuna las mejores condiciones marineras, sin que el casco sufra el menor quebranto. La estiba de cada buque supone un estudio especial, pues cada uno tiene propiedades distintas y peculiares, y es preciso tener presente que cada ventaja que se le quiera dar para mejorar una de ellas, puede redundar en perjuicio de otras que se alteran ó pierden; es evidente, pues, que la operación de que tratamos no está sujeta á

reglas fijas, aplicables sin distinción á todos los buques, y, por lo tanto, hemos de limitarnos á indicar la influencia que ejerce la distribución de pesos en las propiedades y condiciones de aquéllos.

Respecto de la estabilidad del buque, es de advertir que disminuye tanto más, cuanto más elevado resulte el centro de gravedad; razón por la cual debe evitarse la colocación de los pesos á mucha altura sobre la quilla. En cambio, si los pesos se colocan en la parte más inferior de la bodega, baja demasiado el centro de gravedad, y si bien en su virtud la estabilidad aumenta, resultan muy fuertes los balances del buque, ó sea su movimiento de vaivén en sentido transversal, y trabaja y se atormenta la arboladura. Por consiguiente, es necesario obrar con mucha prudencia en la colocación de los pesos, de modo que el centro de gravedad se encuentre en la altura más conveniente para la estabilidad debida, evitando que sean amplios y violentos los balances. Respecto de estos últimos, observaremos que aumentan cuando los pesos se aglomeran hacia el eje longitudinal del buque, en el plan de la bodega; mientras que resultan más suaves si los pesos se remangan hacia una y otra banda, distribuyéndose por igual en cada lado. La distribución de la carga ejerce también una influencia correspondiente sobre las cabezadas del buque, ó sean sus oscilaciones en el sentido longitudinal, debidas á la acción de las olas, las cuales, siendo violentas, son aún más perjudiciales que los balances.

Si se cargan con mucho peso las cabezas de un buque, ó sean las partes de proa y popa, y sufre éste fuertes temporales, se altera la trabazón de las piezas del casco, sobre todo si es de madera, y se arquea la quilla hacia arriba, participando los costados y las cubiertas de esta inflexión, que se llama *quebranto*. Si, por el contrario, se concentran los pesos en la parte media del buque, dejando descargadas las cabezas, puede resultar la inflexión llamada *arrufo*, elevándose la proa y la popa y deprimiéndose el centro del casco. Para evitar semejantes perjuicios, basta tener presente que todo cuerpo sumergido en un líquido sufre una presión de abajo arriba, proporcional al peso del volumen de líquido que desaloja, y que, considerando al buque dividido transversalmente en varias partes ó espacios, corresponde á cada uno de éstos un peso proporcional al del agua desalojada por el mismo. Practicándose la estiba con arreglo á este principio, esto es, colocando mayor peso en la parte de mayor manga, donde el buque desplaza más, y disminuyendo proporcionalmente el peso hacia popa y proa, donde el desplazamiento alcanza su minimum, es evidente que ha de resultar equilibrio entre el peso del buque y la presión del agua, y no padecerá la trabazón de las piezas del casco.

Por último, las cualidades relativas al gobierno del buque dependen también del modo de hacer la estiba, lo cual ejerce además influencia muy apreciable en el andar del buque, según que vaya más calada la popa que la proa, ó viceversa.

En resumen: el principio fundamental que debe regir al hacer la estiba, es: colocar las masas más pesadas hacia el fondo del casco, y repartir el cargamento de modo á conseguir el mejor equilibrio en todas direcciones, á fin de que el centro de gravedad del buque, que se encuentra en medio del casco próximamente, no sufra una variación esencial para la carga. Los géneros ó bultos que componen ésta deben colocarse de modo que no puedan moverse ó variar de posición bajo los movimientos del buque.

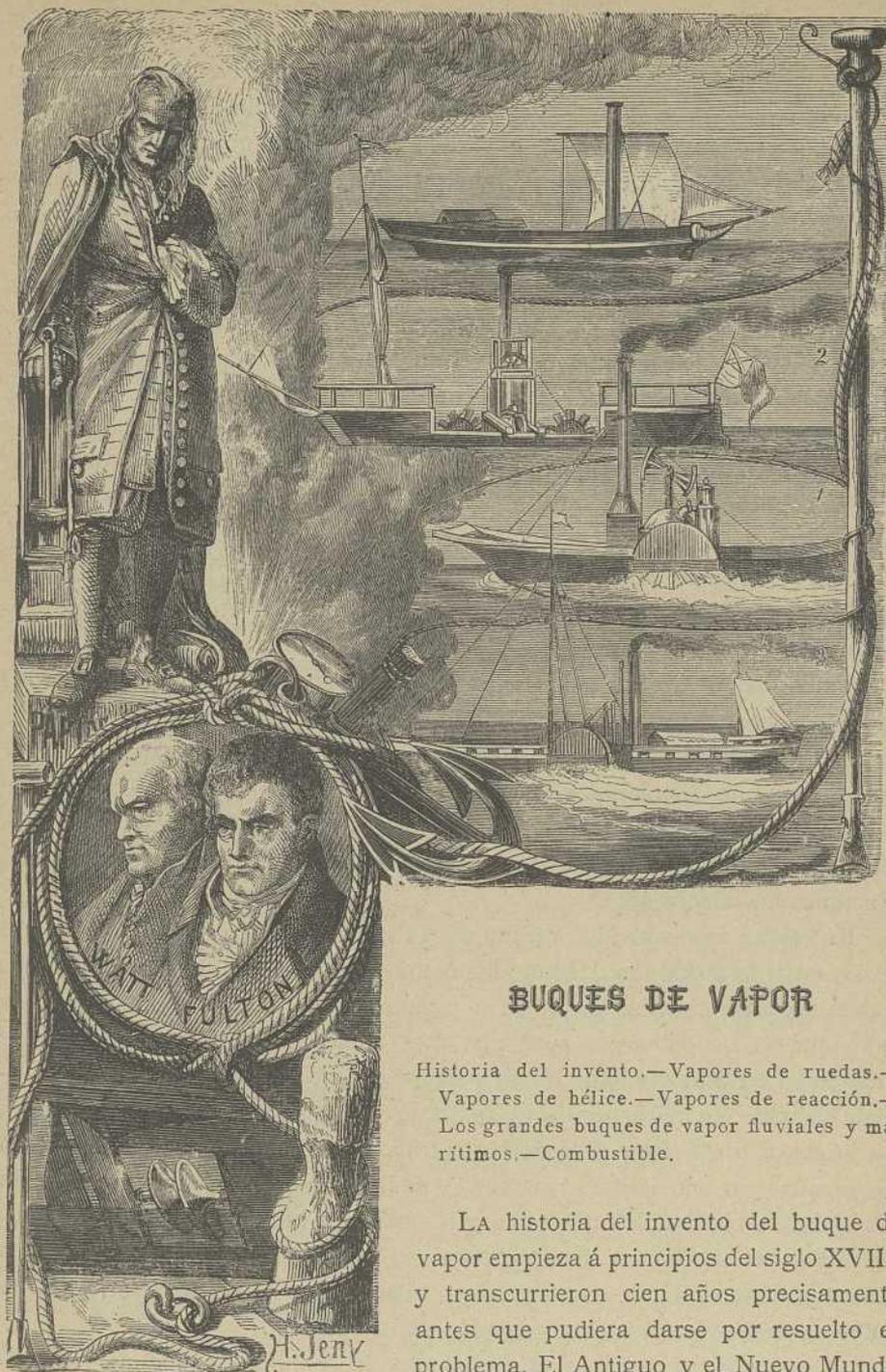
El *arqueo* de un buque es la operación de medir su capacidad ó volumen interior, ó bien la cantidad de peso que puede admitir como carga, tomando por unidad la tonelada. En el primer caso, la tonelada se llama *de arqueo* ó de volumen, y en el segundo, *de desplazamiento*, ó de peso.

Con arreglo al sistema métrico decimal, la tonelada de arqueo es igual á un metro cúbico; mas como la introducción de esta medida tropezaba con dificultades, se reunió en 1873 una Comisión internacional de arqueo, con el objeto de establecer un sistema uniforme, y recomendó la adopción para los buques mercantes de la llamada tonelada de registro inglesa, igual á 100 pies cúbicos ingleses, ó sean 2,83 metros cúbicos, y es la que rige hoy en la mayoría de los países marítimos para arquear dichos buques.

La tonelada de desplazamiento es igual á 1.000 kilogramos, ó sea el peso de un metro cúbico de agua á la temperatura de 4 grados; entendiéndose por desplazamiento de un buque la cantidad de agua que desaloja su casco, y cuyo peso es igual al del buque con su tripulación y cargamento. Suele formarse para cada buque una tabla dicha de desplazamiento: en la primera columna se anotan los calados medios, es decir, promedio entre los de popa y proa, empezando por el que tiene el buque descargado, si bien conteniendo los pertrechos y víveres necesarios para la navegación, y concluyendo por el mayor calado que pueda tener; en la segunda columna se anotan los desplazamientos correspondientes á cada calado, determinados por medio de un cálculo y expresados en toneladas métricas, ó sean de á 1.000 kilogramos. Consultando esta tabla puede hallarse en un momento el desplazamiento del buque y el peso del cargamento que ha embarcado ó desembarcado, con arreglo á la variación de calado que ha sufrido.

El arqueo de los buques responde á la obligación que tienen sus armadores de pagar ciertos derechos de tonelaje en los puertos; impuesto que se destina á sufragar los gastos de entretenimiento del puerto, sus faros, policía, etc.





BUQUES DE VAPOR

Historia del invento.—Vapores de ruedas.—
 Vapores de hélice.—Vapores de reacción.—
 Los grandes buques de vapor fluviales y ma-
 ritimos.—Combustible.

LA historia del invento del buque de vapor empieza á principios del siglo XVIII, y transcurrieron cien años precisamente antes que pudiera darse por resuelto el problema. El Antiguo y el Nuevo Mundo cooperaron á tan laborioso parto, siendo

cuatro las naciones—tres europeas y la gran república norteamericana—las que contribuyeron á introducir el vapor en el d6minio de las aguas.

Todavía en el año 1841 atribuía un ingeniero célebre los honores del

invento á cinco naciones, ó sean la inglesa, la norteamericana, la francesa, la española y la italiana, sin mencionar siquiera á Alemania. Pero desde entonces el país que sirvió de punto de partida para el descubrimiento del Nuevo Mundo ha tenido que renunciar á su pretensión de haber echado los cimientos de la navegación á vapor, pues resulta que la interesante embarcación con ruedas de *Blasco de Garay*—la *Trinidad* del año 1543—no fué un barco de vapor. En cuanto á las pretensiones de Italia, fúndanse en un párrafo de una obra titulada *Elementos de física experimental*, publicada en Florencia el año 1796, y que dice: “Jaime Watt fué el inventor de la máquina de vapor en Inglaterra, el año 1787; pero muchos fueron los ensayos anteriores. El italiano Serafino Serrati fué, no sólo el primero que ideó un buque de vapor, sino el primero que hiciera con semejante barco experimentos en el Arno,, no tienen solidez y puede afirmarse que los italianos no han logrado hallar pruebas fehacientes de tal acontecimiento.

A los otros tres pretendientes á la prioridad, es decir, Inglaterra, Francia y los Estados Unidos, ha venido á agregarse un cuarto—Alemania,—apoyándose en el viaje de Papin sobre el Fulda, el año 1707. Es cierto que fueron alemanes los que destruyeron el primer barco de vapor, y también es verdad que transcurrió después un siglo entero sin que un vapor recorriera las aguas alemanas; pero no es menos cierto el hecho de que el primer barco de vapor se construyó en Alemania, y que hizo un viaje de 22 kilómetros desde Cassel á Münden. Las tentativas de los americanos, franceses é ingleses datan del último tercio del siglo pasado, y fueron, por consiguiente, posteriores á las alemanas en setenta años.

En efecto: á la caída del verano de 1707, una embarcación bajaba el río Fulda en el territorio de Hessen, llamando grandemente la atención de los habitantes ribereños; no se veían ni remos ni velas; tampoco iba el barco á remolque, y, sin embargo, avanzaba más rápidamente que la corriente. De cuando en cuando vomitaba humo y vapor que no podían proceder de la cocina; y desde las márgenes del río oíase un ruido singular, rítmico, que tenía su origen á bordo. Los pescadores y traficantes cuyas embarcaciones eran alcanzadas por aquel barco extraño y se iban quedando atrás, lo miraban furiosos, amenazándolo con gestos; y después que hubo pasado la confluencia del Fulda con el Werra, penetrando en el Weser y arribado á Münden, en territorio hannoveriano, los barqueros, irritados por su aparición, se lanzaron sobre él, destruyéndolo y maltratando á su tripulación.

Tal fué el primer viaje y el desdichado fin del primer vapor que surcará el agua.

La *Royal Society*, ó Academia de Ciencias de Londres, había publicado en 1681 un escrito que contenía, entre otras, la proposición de utilizar la fuerza del vapor para hacer andar los barcos. El autor de este trabajo fué el doc-

tor *Dionisio Papin*, un francés nacido en Blois el año 1647, inventor de la conocida marmita de vapor que lleva su apellido, y que, después de estudiar medicina y practicar como médico en París, hubo de dedicarse á la física y las matemáticas bajo la dirección del célebre Huyghens, pasando á Inglaterra, por ser calvinista, cuando se suspendió el edicto de Nantes. Llamado en 1687 á Marburgo por el príncipe de Hessen para ocupar la cátedra de física en aquella Universidad, Papin se dedicó á realizar su proyecto de la navegación á vapor, y después de vencer las primeras dificultades del problema, se propuso nada menos que navegar á vapor desde Cassel á Londres, con el objeto de dar á conocer personalmente su invento á la reina Ana, como individuo que era de la Real Sociedad de Inglaterra. El principio de este viaje fué la navegación por el Fulda desde Cassel á Münden, de la que dimos cuenta más arriba.

Así como los barqueros del Támesis gozaban por entonces del privilegio de la navegación entre Windsor y Gravesend, por cuya causa el primer vapor que recorrió dicho río no pudo arribar á este puerto, teniendo que seguir hasta Milton, del mismo modo oponíase al proyecto de Papin un privilegio de los barqueros de Münden. No desconocía esto el inventor, antes bien rogó al célebre filósofo Leibnitz que usara de su influencia para allanar el obstáculo; mas aunque Leibnitz hizo lo que pudo, no consiguió su objeto; y como Papin se empeñara en realizar el viaje sin contar con la benevolencia de los hannoverianos, excitó las iras de aquellos barqueros privilegiados, que destruyeron su vapor y le maltrataron.

Los hechos referidos hasta aquí, y que sólo han salido á luz en una fecha reciente, están comprobados por la correspondencia de Papin y Leibnitz, que se conserva en el Archivo Real de Hannover, y no cabe ya la menor duda de que Papin inventó el buque de vapor, y que el primer viaje con éste se verificó en un río alemán.

Dicho barco tenía ruedas de paletas á los lados, y la máquina que las impulsaba fué, sin duda, una de vapor hidráulica del sistema Savery-Papin; pues, como dijimos en el tomo II de esta obra (pág. 785), Papin se ocupaba desde 1705 en perfeccionar la máquina del inglés Savery. Reconocido el legítimo título y mérito del célebre emigrado francés, justo es también recordar al príncipe de Hessen, que le prestó su más decidido apoyo y protección. Desgraciadamente el poder de dicho príncipe no se extendía más allá de un pequeño territorio, y como hemos visto, no bastó la influencia de Leibnitz para evitar la catástrofe de Münden; si Alemania hubiera estado unida como hoy, el invento de Papin hubiera tenido tal vez otro alcance, desarrollándose más pronto la navegación á vapor; pero de hecho la participación de este país en la resolución del problema se redujo á lo referido, y desde la muerte de Papin, acaecida el año 1710, los alemanes dejaron de tener parte

en la misma, encargándose de ella, en lo sucesivo, Francia, Inglaterra y los Estados Unidos.

Antes de proseguir la interesante historia del invento que nos ocupa, y ya que hemos hecho valer los méritos de un pequeño potentado alemán, recordaremos á dos poderosos generales del siglo XVIII, de los que uno ocupó la silla presidencial de la gran confederación norteamericana, á cuya independencia tanto contribuyó, mientras que el otro ascendió al trono imperial que había levantado sobre las ruinas de una república. Wáshington y Napoleón se hallan asociados hasta cierto punto á la historia de la navegación á vapor, si bien fué escasa la influencia que ejercieron en su desarrollo; mas como se han propalado errores acerca de su participación en el acontecimiento, parécenos del caso rectificarlos.

La época guerrera que ensalzó á dichos dos militares no era favorable á la causa del gran invento, en el estado inmaduro en que se encontraba entonces. Aunque el buen éxito de éste hubiera puesto en sus manos un nuevo y valioso medio de poder, se contentaron con tomar conocimiento del invento, sin fomentarlo eficazísimamente; y sucedió que, por aquellas guerras de aquende y allende el océano, la navegación á vapor no tuvo siquiera el impulso que se dió á la aérea durante la última guerra franco-alemana. Wáshington inspeccionó un bote modelo de Fitch, en el río Delaware, y Rumsey refiere que en 1784 el presidente de la República expuso su parecer acerca de la navegación á vapor. Napoleón hizo algo más, pues según refiere Hamel, recomendó al Instituto de Francia el examen de un proyecto grandioso para la escuadra francesa, que el americano Fulton le había sometido en el campamento de Boulogne; recibiendo el Ministro del Interior, señor de Champigny, encargo del nuevo Emperador en dicho sentido. Es muy probable que el plan de Fulton se refiriera á la aplicación del vapor como motor á los buques franceses que se estaban preparando para la invasión de Inglaterra; y aunque en su escrito no menciona Napoleón la navegación á vapor, no cabe duda que se refería á la misma. He aquí la carta imperial:

“Señor de Champigny:

„Acabo de enterarme del proyecto de un ingeniero, el ciudadano Fulton. Ha tardado usted demasiado en llamar mi atención sobre el asunto, pues este proyecto es capaz de cambiar la faz del mundo. Pero sea de ello lo que fuere, deseo de todos modos que encargue usted inmediatamente el examen del proyecto á una Comisión compuesta de individuos de las diferentes secciones del Instituto, elegidos por usted. En ellos ha de reconocer la docta Europa los jueces que han de decidir la cuestión. Una verdad grandiosa, una verdad efectiva, palpable, se presenta á mi vista. Dichos señores deberán esforzarse por verla y comprender su alcance. Tan luego como usted reciba su

informe, me lo remitirá. Procure usted que el asunto se resuelva dentro de ocho días á más tardar, pues estoy impaciente. Por lo demás, señor de Champagny, ruego á Dios que le conserve bajo su protección especial.

„Dado en el campamento de Boulogne, el 21 de Julio, 1804.

NAPOLEÓN.,,

Es falso, pues, que Napoleón mirara con desprecio el proyecto de Fulton, como se ha referido después en muchos libros; la carta que hemos traducido fielmente, demuestra lo contrario. Pero la culpa se debe en gran parte á un francés, el capitán de navío Montgery, que fué enviado á los Estados Unidos el año 1820 para estudiar é informar acerca de los adelantos de la marina; pues en sus escritos se lee que “Bonaparte trataba de fantásticos ó imbéciles á los inventores, y hablando de Fulton decía que era un charlatán y un impostor, que sólo se proponía ganar dinero.,, No es extraño, pues, que semejante aserto, partiendo de una fuente oficial francesa, se haya reproducido en otras extranjeras.

Entre los muchos hombres de ciencia é ingenieros que directa ó indirectamente han contribuído á resolver el problema de la navegación á vapor desde la muerte de Papin, *Faime Watt* es acreedor, en primer término, á nuestra gratitud por sus perfeccionamientos de la máquina de vapor. El que motivó su cuarto privilegio de invención, fechado en 5 de Enero de 1769, y según el cual la acción del vapor se hacía efectiva en ambos lados del émbolo, así como el privilegiado el año 1781, referente á la transformación del movimiento de vaivén en uno circular ó de rotación continua en torno de un eje, fueron de la mayor trascendencia para las aplicaciones de la máquina de vapor en general, y muy especialmente á la propulsión de los buques. Es cierto que no hallaron uso en el primer barco de vapor que se probó en Inglaterra; pero Fulton los aplicó al buque *Clermont*, el primero que consiguió un éxito práctico en los Estados Unidos; y desde entonces se adoptaron dichas mejoras de Watt en los buques de vapor de todos los países. Por consiguiente, podemos decir, con Woodcroft, en su clásico libro sobre la navegación á vapor, que el desarrollo de ésta se basa en los inventos realizados en Inglaterra.

Como mérito especial de Watt respecto del problema de que tratamos, cita Muirhead, en su voluminosa biografía del insigne inventor, una carta del mismo al doctor Small de Birmingham, en la que habla de un remo espiral (*spiral oar*) como medio de hacer andar los buques. Pero hacía ya tiempo que se estaba ensayando el hélice con dicho objeto, de modo que la idea de Watt no era nueva. Por lo demás, no le faltan méritos al célebre mecánico, y los hombres técnicos, aun no siendo ingleses, que visitan la pintoresca Escocia y pasan por Greenock, contemplan siempre con veneración la estatua de mármol erigida en dicha ciudad á la memoria de su insigne hijo.

Otro nombre glorioso que tiene relación con la historia de la navegación á vapor, es el de *Benjamín Franklin*. En su calidad de hombre de ciencia, así como en la de diplomático, Franklin tuvo repetidas ocasiones de ocuparse de la navegación á vapor; sus conciudadanos Eitch, Rumsey y Fulton le presentaron sus planos en Francia, Inglaterra y los Estados Unidos, reclamando su protección. Pero el nombre de Franklin se encuentra con frecuencia en la literatura, relacionado con hechos en los cuales no tomó parte alguna. Durante su estancia en Passy como embajador de los Estados Unidos cerca de Francia, Franklin tuvo ocasión de conocer la máquina de vapor, pues cuando iba á París pasaba por delante de la fábrica de máquinas de los hermanos Perier, en la que se hallaba expuesta la célebre *pompe à feu*, cuya construcción se había empezado en 1778 y duró hasta 1781, y que llamaba mucho la atención de las gentes. Al visitar esta fábrica, Franklin se enteraría sin duda de los experimentos de navegación á vapor, realizados sobre el Sena por d'Auviron en los años de 1774 y 1775. Mas como se ocupaba preferentemente de la aerostática y de la electricidad, especialmente esta última, fué escaso su interés por la navegación á vapor. Es cierto que su nombre se encuentra encabezando la lista de los socios de una Sociedad de Filadelfia, fundada en 1778 con el objeto de fomentar los proyectos de navegación á vapor; pero en una carta dirigida á fines de dicho año al médico de Viena Ingenhause, dice Franklin laconicamente: "Por ahora no tenemos ninguna novedad en Física, excepto que un barco movido á vapor anda contra la corriente de nuestro río. Se cree que la invención podrá simplificarse y perfeccionarse lo bastante para que resulte de utilidad general.," Tratábase de la *Perseverance*, de Fitch, y semejante laconismo acerca de tal acontecimiento justifica, en nuestro entender, la opinión que dejamos sentada.

Desde aquella época ha sido Inglaterra, durante mucho tiempo, la cultivadora y perfeccionadora de la máquina de vapor, confirmando la regla general de que los modernos inventos sólo alcanzan su pleno desarrollo allí donde pueden satisfacer una necesidad preexistente. En los distritos carboníferos ingleses se encontraban muchas minas tan profundas, que las aguas subterráneas estorbaban los trabajos. Por consiguiente, la máquina de Neucomen (véase el tomo II, fig. 529), por imperfecta que fuese, apareció como una esperanza; se adoptó rápidamente para el desagüe de las minas, y el vapor obtuvo así su primera aplicación práctica. Para el servicio de la navegación era dicha máquina completamente inútil; sus grandes dimensiones, su consumo tan enorme de carbón, que Watt, por medio de sus inventos, redujo hasta la cuarta parte, así como su marcha irregular y tan poco á propósito para la transformación en movimiento circular, debieron asustar á los mecánicos que pensaran en aplicarla para mover barcos; por más que durante los cincuenta años en que la máquina de Neucomen no tuvo competidor, no fal-

taron proyectos de navegación á vapor y ensayos abortivos. Sólo cuando apareció Watt, hacia el año 1770, con su máquina de efecto simple, removiendo con ella las grandes dificultades en que se había tropezado hasta entonces, inicióse la fase verdaderamente práctica del problema; pues es de advertir que, entretanto, la solución de Papin se había olvidado por completo, si es que en Inglaterra se tuvo alguna vez un concepto claro de ella.

Con un ardor digno de la causa, aunque sin el genio técnico correspondiente, el marques de *Jouffroy* se dedicó, en Francia, á la construcción de un barco de vapor; y en el verano de 1776 pudo proceder á ensayarlo sobre el río Doubs. Este barco iba provisto de cuatro aletas, ó sean, en cada lado, dos remos anchos de 2,5 metros de largo, articulados y unidos entre sí, que el émbolo de la máquina tiraba hácia atrás mediante una cadena, y que recobraban su posición á impulso de un contrapeso. La máquina de vapor era de las llamadas atmosféricas de efecto simple. Para que las palas de los remos no obraran sobre el agua en ambas direcciones, con lo cual su efecto hubiera sido nulo, estaban formadas por dos tablas, unidas á la caña por medio de charnelas, de modo que, al ser atraídas hacia popa, se abrían ejerciendo su función correspondiente, mientras que al volverlas hacia proa, se cerraban bajo la presión del agua, sin impedir la marcha del barco. Pero los ensayos de *Jouffroy* demostraron que estos remos sólo funcionaban de la manera deseada andando el barco con la corriente y relativamente despacio; pues á medida que la marcha se aceleraba, ó cuando se probaba en contra de la corriente, la mayor presión del agua impedía que las palas se abrieran, y cesaba, por lo tanto, su efecto. Aunque con un conocimiento elemental de la mecánica hubiera podido subsanarse semejante defecto, el marqués, no encontrando medio para ello, hubo de abandonar los remos y ensayar las ruedas de paletas. A este fin, es decir, para que el movimiento de vaivén de la máquina atmosférica determinara una rotación continua del eje de las ruedas, *Jouffroy* se valió de dos cilindros cuyos émbolos actuaban alternativamente sobre una cadena arrollada en un tambor fijo al eje, y construyó en Lyon otro barco de 46 metros de largo, con ruedas de 4,33 metros de diámetro, movidas mediante émbolos de 52 centímetros y metro y medio de corrida. El primer ensayo público de este nuevo "buque de fuego," como se decía, tuvo lugar sobre el río Saona el día 15 de Julio de 1783, á presencia de miles de espectadores, y el éxito fué satisfactorio, puesto que el barco marchaba, no sólo río abajo, sino también contra la corriente. Aunque era poca la velocidad alcanzada, no faltaron personas dispuestas á formar una Sociedad de navegación á vapor sobre el Saona, siempre que se les concediera un privilegio exclusivo por treinta años; pero en París fué denegada la concesión, á menos que *Jouffroy* verificara ensayos allí mismo, sobre el Sena, con un buque de 150.000 kilogramos de desplazamiento. No hallándose en el caso de cumplir semejante

condición, el pobre marqués de Jouffroy vió desvanecerse sus esperanzas y tuvo que sufrir, además, el desprecio de sus nobles parientes, que consideraban como una deshonra para la familia que aquél se ocupara de empresas industriales. También impidió la revolución el desarrollo de semejante invento en Francia.

No fueron más afortunadas las primeras tentativas hechas en otros países. Ya en 1736 el inglés *Jonathan Hull* había propuesto mover los barcos por medio de una rueda de paletas colocada á popa y movida por una máquina de vapor; pero la idea no se realizó por entonces, si bien se adoptó más tarde con ventajas para la navegación de ríos ó canales estrechos. En 1770 Watt propuso el empleo de una especie de hélice para hacer andar los barcos; medio que, como dijimos más arriba, ya se había ensayado, pero cuya adopción había de tardar aún bastante, por razones que explicaremos luego. El año 1788 aparecieron en escena los escoceses *Miller, Taylor y Symington* con un buque de nueva construcción, que tenía dos ruedecitas de paletas en su interior, colocadas á continuación una de otra en el sentido longitudinal del barco y movidas mediante una cadena sin fin, por una máquina de dos cilindros situada entre ellas. Los primeros ensayos, verificados con cilindros de 10 centímetros de diámetro, fueron tan satisfactorios, que dichos inventores construyeron un barco mayor, proveyéndolo de una máquina más poderosa, con lo cual lograron andar á razón de diez ó doce kilómetros por hora; pero este barco, que reproducimos en la fig. 119 y se ensayó el año de 1789, no llegó á utilizarse industrialmente.

Entretanto, ó sea en 1784, los norteamericanos *Fitch* y *Rumsey* habían construído vapores con arreglo á planos distintos. El del primero era igual, en esencia, al del francés Jouffroy; pero tenía seis remos en cada lado, y su mecanismo estaba dispuesto de manera que, mientras tres en cada banda se hallaban sumergidos y ejecutaban el movimiento de proa á popa que daba impulso al barco, los otros tres volvían hacia proa por encima del agua. La embarcación, pues, pudiera haberse llamado una galera á vapor. El primer ensayo práctico verificado el año 1787 sobre el río Delaware, dió excelentes resultados; hallábanse á bordo las dos eminencias de los Estados Unidos, Franklin y Wáshington, y el vapor anduvo contra la corriente con bastante facilidad. Procedióse entonces á la formación de una Sociedad por acciones para construir un buque de grandes dimensiones, destinado al transporte de mercancías, mas no era trabajo fácil para los mecánicos de entonces el construir una máquina de vapor tan grande como la que se necesitaba; la obra resultó muy imperfecta, y aunque *Fitch* hizo lo posible por mejorarla, fué perdiendo la confianza del público, y, sobre todo, la de los accionistas, y tuvo al fin que renunciar á la empresa en América. Después de haber buscado inútilmente en Francia un campo más favorable, volvió á su país y buscó

la muerte en el mismo río que había sido testigo de sus primeros ensayos.

Rumsey no parece haber hallado favor en su patria; pero en Inglaterra tuvo amigos y protectores, y hubiera sido probablemente más afortunado que Fitch si una muerte prematura no le hubiese arrebatado. No obstante esto, merece Rumsey un puesto en la historia de la navegación á vapor, pues fué quien invento la navegación por reacción hidráulica con ayuda del vapor. Este sistema especial, que sólo ha sido apreciado en su justo valor en tiempos recientes, fué propuesto por vez primera, á lo que se dice, por Togood en

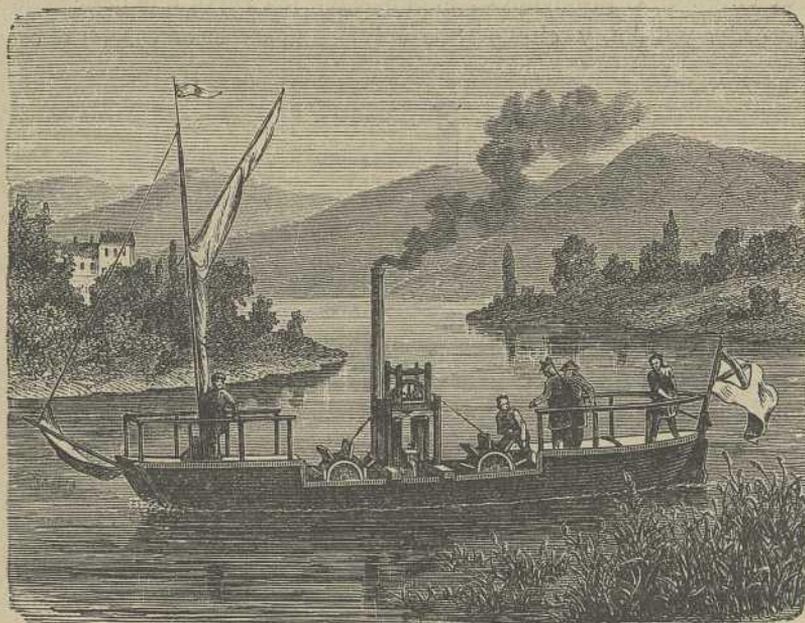


FIG. 119.—Buque de vapor de Miller, Taylor y Symington.

1661, ó por Juan Allan en 1772. La idea de este último era la de impeler agua ú otro líquido, mediante una máquina situada en el barco, á través de la popa de éste, por debajo de la línea de flotación, de modo que la embarcación avanzara en virtud del rechazo producido en semejantes casos, como diremos luego. En el barco de Rumsey, la máquina era una bomba aspirante é impelente movida á vapor, que comunicaba con un depósito situado en el fondo del casco; este depósito tenía en su extremo anterior una válvula que se abría hacia dentro, y en el posterior otra que se abría hacia fuera; cuando se elevaba el émbolo de la bomba, entraba más agua en el depósito por la válvula anterior, y al bajar el émbolo, la misma cantidad de agua era impelida fuera del barco por la válvula posterior, determinando el avance. Dicha embarcación se probó por vez primera sobre el Támesis el año 1793, des-

pués de muerto Rumsey, y anduvo, aunque lentamente, contra la corriente del río y el viento. Nos ocuparemos más adelante del desarrollo de este sistema de reacción hidráulica, limitándonos en este lugar á añadir que existe en Baltimore (Estados Unidos) por lo menos un buque remolcador construído casi exactamente con arreglo al principio de Allan y Rumsey.

A este último le corresponde otro mérito relativo á la navegación á vapor, pues habiendo encontrado en Londres á su compatriota el joven Fulton, á quien no conocía antes, le incitó á seguir la carrera en la que alcanzó tanta celebridad.

Desde entonces el problema de la aplicación del vapor á la navegación estuvo á la orden del día, y el año 1802 volvió á aparecer en escena el escocés

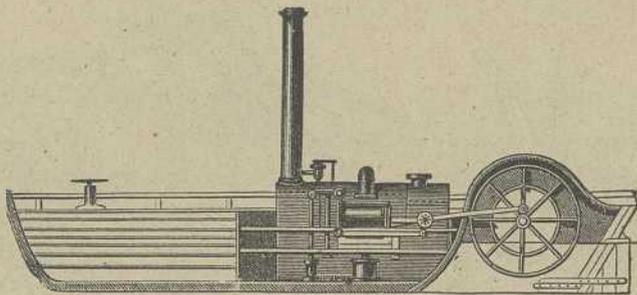


FIG. 120.—Sección longitudinal del vapor *Charlotte Dundas*.

Symington con un sistema nuevo. Bajo la protección de lord Dundas construyó un vapor, que llamó *Charlotte Dundas* (fig. 120), y que debe considerarse como el primer barco de vapor realmente práctico, por llenar, en lo esencial, todos los requisitos de las embarcaciones de esta clase. Constaba de una máquina de vapor de doble efecto, con condensación, y un árbol con dos codillos ó manivelas, correspondientes á los dos cilindros de aquélla; este árbol se desarrollaba transversalmente en la popa del barco, sosteniendo una sola rueda de paletas, como indica nuestro grabado. La embarcación andaba contra el viento á razón de veinte á veintitrés kilómetros por hora, y estaba destinada al trabajo de remolque sobre canales; pero todos los dueños de éstos protestaron, no sin fundamento, contra el empleo de semejantes barcos, en vista de los daños que pudieran causar en las márgenes por efecto del oleaje producido por las ruedas; y la consecuencia fué que el *Charlotte Dundas* no llegó á utilizarse y cayó en olvido.

No faltaron, pues, en Inglaterra los elementos para la realización práctica de la navegación á vapor; y si el coronamiento de la obra tuvo lugar en los Estados Unidos, fué, sin duda, porqué en aquella nación joven é independiente se concedía al gran problema mayor importancia que en la Gran Bretaña, viéndose en él una palanca poderosa para el desarrollo de la prosperidad.

pública. Lo cierto es que una persona de carácter oficial, el canciller Livingston, en Nueva York, venía ocupándose con ardor del asunto desde 1797, y había hecho ensayar todos los medios de propulsión, como ruedas de paletas, hélices, patas de ganso, cadenas sin fin, etc.; y si bien los resultados nunca correspondieron á sus deseos, no perdió la fe en la posibilidad de un éxito satisfactorio.

El año 1801 desempeñaba Livingston el cargo de embajador de los Estados Unidos en París, y aquí conoció casualmente á su compatriota *Fulton*. Éste, que había nacido el año 1765 en un lugar de Pensilvania, mostró muy pronto aficiones mecánicas, ocupándose principalmente de relojería; pero luego se dedicó á las bellas artes, revelando bastante talento como pintor de retratos. En 1786 pasó á Inglaterra, donde fué al principio discípulo del célebre pintor West; pero más tarde, y á instancias de Rumsey y del duque de Bridgewater, que se interesaba mucho por la navegación á vapor, abandonó la carrera artística por la de ingeniero. Después de hacer diferentes inventos, entre ellos el de una especie de torpedero submarino, y de formular varios planes industriales que no hallaron acogida en Inglaterra ni en Francia, pensaba regresar á su patria, cuando le detuvo Livingston en París, proveyéndole del dinero necesario para proseguir ensayos relacionados con la navegación á vapor. Parece que en 1802 estuvo Fulton en comunicación con Symington respecto de los últimos ensayos de éste; lo cierto es que durante ese año y parte del siguiente, se ocupó sin descanso en la construcción de un buque, que probó por vez primera el 9 de Agosto de 1803, sobre el Sena. Refiérese que maniobraba bien, marchando contra la corriente de modo que un buen andador apenas podía seguirlo sobre el muelle, y con mayor velocidad, naturalmente, río abajo. Pero la nueva invención produjo poco efecto en el ánimo de los parisienses, entusiasmados y preocupados como lo estaban entonces por las victorias de los ejércitos franceses.

En vista de semejante indiferencia, Fulton y Livingston determinaron continuar sus trabajos en su patria, cuyos grandes ríos y lagos se prestan tan bien á la navegación. Fulton había reconocido que el éxito desfavorable de todos los ensayos verificados hasta entonces se debía principalmente á la imperfección de las máquinas de vapor empleadas, y antes de regresar á América encargó una tal como la necesitaba en la fábrica de Boulton y Watt, en Birmingham, que era á la sazón la más considerable del mundo. Esta máquina llegó á Nueva York en Octubre de 1806, y acto continuo procedió Fulton á la construcción de un buque, el *Clermont* (fig. 121), muy superior por sus dimensiones á los buques anteriormente construidos, pues contaba 44 metros de eslora y 160.000 kilogramos de desplazamiento, teniendo la máquina una fuerza de 18 caballos de vapor, ó sean 1.350 kilográmetros.

Los compatriotas de Fulton no se mostraron menos incrédulos é indife-

réntes que los parisienses: eran contados los que parecían tener confianza en el éxito, y mientras el *Clermont* se hallaba en construcción, era objeto de burla, llamándose generalmente “la locura de Fulton.” Al tiempo de verificarse la primera prueba, el inventor se fué á bordo en medio de las risas de miles de curiosos, y las burlas subieron de punto cuando, después de andar un corto trecho, el buque se paró de pronto. Pero Fulton no tardó en encontrar y reparar el defecto de la maquinaria, y entonces, al deslizarse el *Clermont* sobre el Hudson, con velocidad cada vez creciente, los incrédulos se conven-

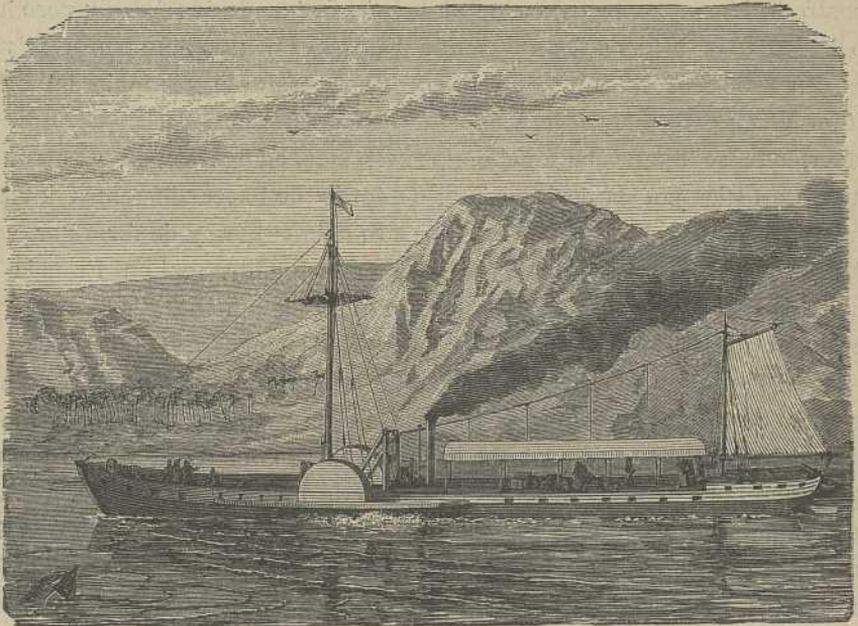


FIG. 121.—El *Clermont*, vapor de Fulton.

cieron y avergonzaronse los burladores, oyéndose un inmenso grito de aprobación y júbilo.

El día 17 de Agosto de 1807 emprendió Fulton con su vapor el primer viaje de alguna consideración, remontando el Hudson, primero hasta Clermont, una quinta de Livingston, y luego hasta Albany, á 200 kilómetros de Nueva York, tornando después á esta capital. El viaje de ida duró 32 horas, y el de vuelta 30; siendo de advertir que todo el tiempo fué el viento contrario, de modo que no se hicieron uso de las velas. Parece que Fulton hubo de vencer pronto la incredulidad y la difidencia del público, mas no la envidia y mala voluntad de las gentes del oficio; su mérito consistía, no tanto en la invención, sino en el hecho de demostrar cómo debían vencerse las preocupaciones existentes y cómo los inventos útiles pueden resultar remunerativos. Construyó algunos hermosos buques, tanto por cuenta propia como por la de diferentes

Sociedades, y al cabo de pocos años surcaban estos buques las aguas del Misisipi, el Ohío y sus principales afluentes, llevando la vida y extendiendo el tráfico á muchas regiones que hasta entonces apenas habían visto colonos. Aún en el año 1809 uno de sus buques remontó el San Lorenzo desde Montreal á Quebec, y es indudable que la rápida colonización y el desarrollo de los Estados de Ohío, Missouri, Illinois é Indiana, se debió á la navegación á vapor.

Fulton terminó su carrera con una obra digna de su talento, á saber: la batería flotante llamada *Demologos*, célebre por haber sido el primer vapor de guerra, y que se construyó en 1814, por orden del Congreso, para proteger el puerto de Nueva York. Era un buque doble de 66 metros de eslora y 17 de manga, con la rueda motriz en medio y fuera del alcance de los fuegos enemigos; la maquinaria, de 120 caballos vapor, estaba protegida por un blindaje á prueba de balas, y el armamento consistía en treinta cañones que podían lanzar proyectiles candentes. Además, y para la defensa, digámoslo así, cuerpo á cuerpo, los costados del buque contenían grandes guadañas movidas á vapor, y la máquina podía también lanzar contra el enemigo, por diferentes tubos, poderosos chorros de agua fría ó caliente. Apenas sobrevivió Fulton á la conclusión de este fuerte flotante, pues falleció el 25 de Febrero de 1815, á la edad de 50 años.

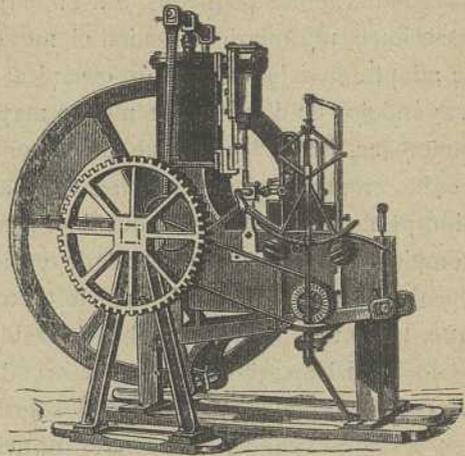


FIG. 122.—Máquina del vapor *Cometa*.

Ante los resultados tan lisonjeros obtenidos en los Estados Unidos, Europa, y especialmente Inglaterra, no podía permanecer indiferente. En el año del famoso cometa (1811), el mecánico escocés *Enrique Bell*, que hacía tiempo venía ocupándose de la navegación á vapor, construyó el *Cometa*, el primer barco del género que prestó servicios en el Viejo Mundo; sus dimensiones eran muy modestas, pues no tenía más de 12,3 metros de eslora, y su máquina, que reproducimos en la fig. 122, sólo desarrollaba una fuerza de tres caballos vapor. Estaba destinado al transporte de pasajeros sobre el Clyde, entre Glasgow y Greenock; pero, lo mismo que en América, fueron contadas las personas que querían aventurarse á bordo, y aun después de haber hecho Bell un viaje alrededor de la Gran Bretaña con el objeto de acreditar el *Cometa*, la desconfianza del público siguió siendo tal, que apenas ganaba sobre dicho río lo bastante para sufragar los gastos.

Es verdad que Bell y otros llegaron á construir nuevos vapores; mas la reserva de los ingleses no se venció tan pronto, puesto que en 1820 sólo existían en Inglaterra 43 pequeños buques de pasajeros y remolque. Empero diez años más tarde contábanse ya en dicho país 315 vapores, y después del correspondiente tiempo de prueba, fuese extendiendo la navegación á vapor por los ríos de Francia, Alemania y otras naciones europeas, acabando los "buques de fuego," como solían llamarse, por aventurarse en alta mar.

La fuerza de las máquinas de vapor empleadas en la navegación fué al principio reducida, pues en el año 1825 no pasaba aún de 80 caballos, ó sean 6.000 kilográmetros. En general, los buques de vapor sólo se consideraban apropiados para la navegación fluvial y la costanera, y para estos servicios bastaban vapores pequeños. Sin embargo, los ingleses, con sus numerosas posesiones ultramarinas, tenían el mayor interés en que semejantes buques se adaptaran á la navegación oceánica; cosa que sólo podía conseguirse construyéndolos de dimensiones mucho mayores y dotándolos con máquinas más poderosas. Era evidente que un vapor de mediana capacidad sólo hubiera podido emprender un largo viaje en alta mar, durante el cual le faltara ocasión para rehacerse de combustible, con la condición de llenarse acaso por completo de carbón, sin quedarle espacio para cargar mercancías ó llevar pasajeros; y se comprendía, por lo tanto, que, cuanto más grande fuese el buque, tanto más favorable había de resultar la proporción entre el espacio necesario para las carboneras y el reservado para cargar géneros. De esta suerte vino á ser Inglaterra la cuna de los grandes vapores marítimos, mientras que los Estados Unidos, interesados principalmente en su desarrollo interior, y aprovechando sus hermosas vías de agua naturales y artificiales, se dedicaron preferentemente á la navegación fluvial, creando aquellos enormes salones ó fondas flotantes, capaces de transportar de una vez la población entera de una pequeña ciudad. Pero tampoco en la navegación oceánica tuvieron los ingleses el mérito de la precedencia; pues mientras que discutían aún la posibilidad de cruzar el Atlántico por medio del vapor, el año 1819 llegó á Liverpool, desde Nueva York, el vapor *Savannah*, de 350 toneladas de desplazamiento, sin haber tocado en puerto alguno intermedio, y después de cargar carbón prosiguió su viaje hasta San Petersburgo, desde donde volvió á atravesar el océano sin el menor contratiempo.

El primer vapor oceánico inglés, el *Enterprise*, con máquina de 120 caballos, salió de Falmouth el año 1825 para la India; y nuestros lectores pueden juzgar de la importancia que en Inglaterra se concedía á este acontecimiento sabiendo que, al regresar felizmente de la India, el capitán Johnson recibió un premio de 10.000 libras esterlinas ó sean 250.000 pesetas. En 1838 se botó al agua el *Great Western*, buque de hierro con máquina de 500 caballos, que hizo el viaje de Bristol á Nueva York en 16 días, y dió resulta-

dos tan brillantes, que no tardaron otros armadores en seguir el ejemplo. Posteriormente aparecieron, con dimensiones cada vez mayores, el *Himalaya* y el *Persia*, hasta que, por último, en 1857 se lanzó al mar el *Great Eastern* ó *Leviatan*, de 207 metros de eslora y 25,25 de manga, que difícilmente encontrará igual, pues con él se ha alcanzado, cuando no traspasado, el límite de la utilidad. En efecto; el *Great Eastern* nunca llegó á prestar servicios regulares, habiéndose utilizado principalmente para poner cables telgráficos trasatlánticos; pero por muchos conceptos representa un gran triunfo de la construcción naval, y por esto, así como por las interesantes transformaciones de que ha sido objeto, le dedicamos un párrafo al fin de este capítulo.

VAPORES DE RUEDAS

En la inmensa mayoría de los casos en que se emplea la máquina de vapor, la única misión de la fuerza de este fluido consiste en hacer girar un árbol ó eje; y esto es lo que sucede exclusivamente en los buques de vapor. En los llamados *de ruedas*, dicho árbol se encuentra á mayor ó menor elevación sobre el nivel del agua, atravesando por lo general el casco en su parte media, de babor á estribor, y sosteniendo exteriormente, en sus extremos, dos ruedas de paletas. Por el contrario, en los vapores llamados *de hélice*, el árbol motor se extiende longitudinalmente en el fondo de la parte posterior del casco, á corta elevación sobre la quilla; mientras que en los vapores dichos *de reacción hidráulica* ó *de turbina*, sistema que hoy parece destinado á resucitarse, el árbol se dispone verticalmente en medio del casco.

Recordándonos la construcción de la máquina de vapor de Watt (véase el tomo II, fig. 532), es evidente que, salvo casos especiales, no puede ser la más adecuada para un buque, puesto que el balancín tendría que elevarse sobre el nivel de la cubierta. De hecho esta construcción sólo se encuentra ya en los vapores fluviales de los Estados Unidos, donde ofrece ciertas ventajas, y en algunas partes fuera de ese país donde se han introducido los mismos. Fulton modificó aquella máquina en el sentido que indica la fig. 123, y en esta forma se emplea todavía para mover pequeños vapores fluviales.

Como se ve, el balancín, en vez de hallarse elevado sobre el cilindro y el árbol motor, se encuentra al pie de la máquina. En realidad, no se trata aquí de un solo balancín, sino de dos, situados uno en cada lado para equilibrar los esfuerzos, aunque en el grabado no se ve más que uno. La vara del émbolo que atraviesa la tapa del cilindro sostiene una pieza transversal, desde cuyos extremos bajan dos tirantes que articulan con el extremo posterior de los balancines; y es evidente que éstos han de oscilar cuando funciona el émbolo subiendo y bajando alternativamente la vara. El otro sistema de tirantes que

se ve en la parte superior del cilindro, constituye el paralelogramo que sirve de intermedio entre el movimiento rectilíneo de la vara y el curvilíneo de los balancines. En su extremo opuesto, se hallan éstos unidos por medio de una sólida pieza transversal, desde cuyo centro se eleva la biela que transmite el movimiento al árbol motor mediante el codillo correspondiente. El efecto de los dos balancines es, pues, exactamente el mismo que el de un balancín colocado en medio, por encima del cilindro y del árbol. La excéntrica, que se ve en el grabado fija al árbol, y el vástago correspondiente, rigen la distribución del vapor en el cilindro.

Cualquiera que sea la construcción de la máquina, es decir, ora sea la de

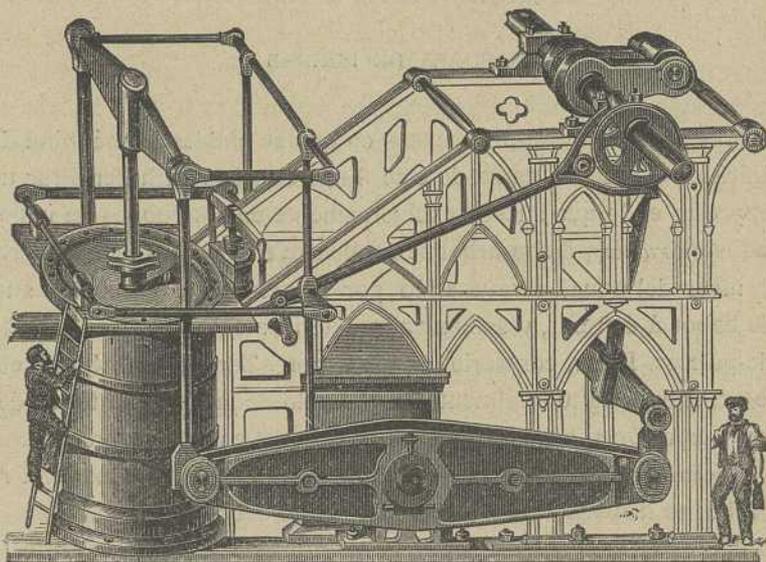
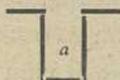
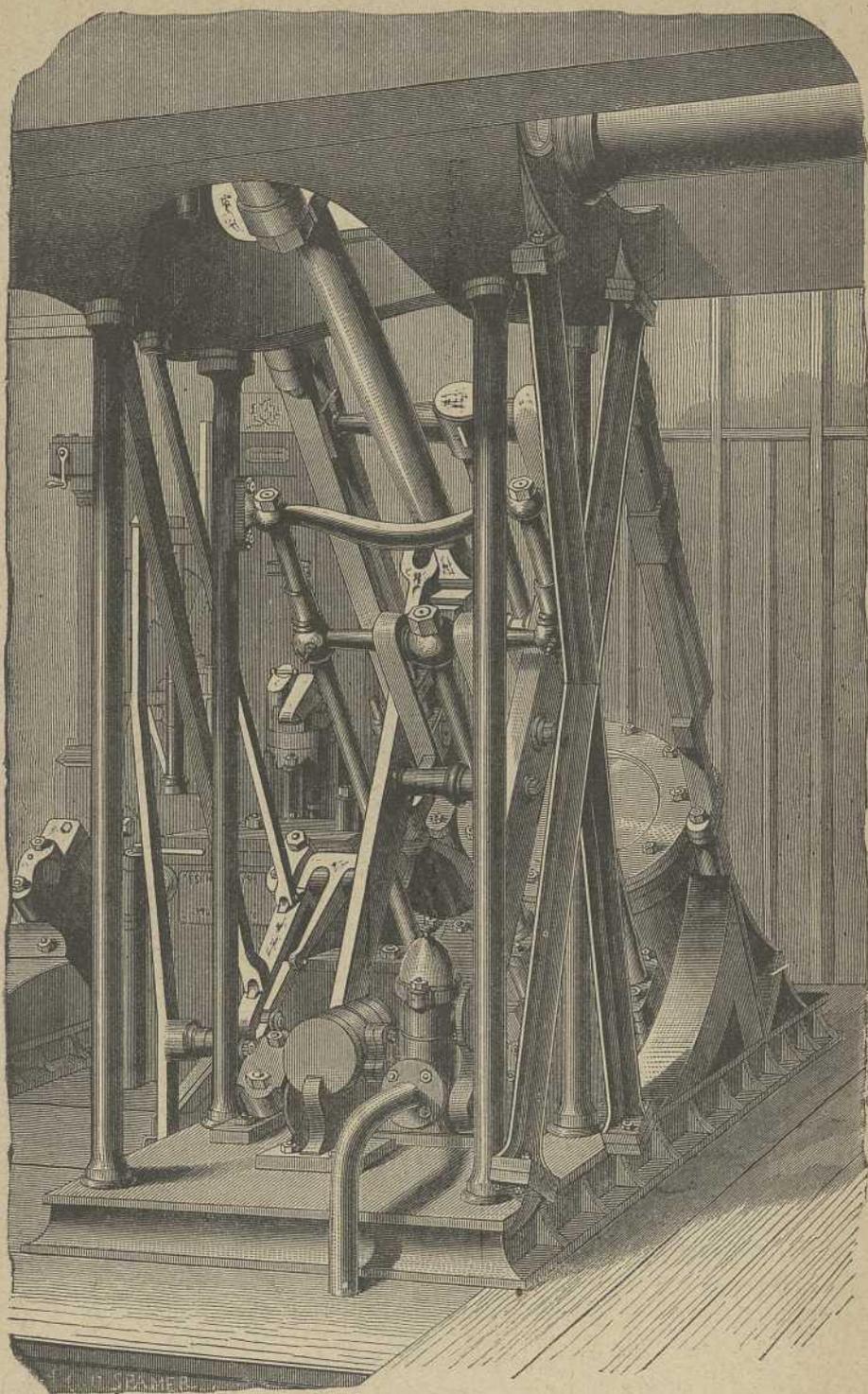


FIG. 123. —Máquina de vapor, con camarines laterales, para buques.

Watt, ora la modificación de Fulton, ó bien una de las construcciones más modernas, de que hablaremos luego, en todo vapor de ruedas la transmisión de la fuerza motriz al árbol sólo se puede verificar prácticamente, de la manera indicada en la fig. 123, esto es, por medio de un codillo. Al principio se emplearon ruedas de engrane (véase la fig. 122); pero pronto se abandonaron en vista de la frecuencia con que se rompían sus dientes. En las máquinas de vapor terrestre, la biela se une de ordinario á una cigüeña ó manivela fija en un extremo del árbol; mas como en un vapor de ruedas éstas ocupan ambos extremos del árbol, la cigüeña se sustituye por el codillo, es decir, que la parte media del árbol se dobla en esta forma,





Máquina de vapor para buques con ruedas de paleta.

articulándose la biela en medio del codo α . Cuando, como con frecuencia sucede, se emplean dos émbolos, es decir, cuando la máquina es de dos cilindros, el árbol recibe dos codillos, inclinados generalmente en un ángulo de 45 ó de 90° uno respecto del otro, para vencer mejor el punto muerto de la máquina. En el primer plano de la lámina I del tomo VI, pueden ver nuestros lectores un árbol de dos codillos; la fig. 66 del tomo IV contiene también varios, y la 124 adjunta muestra su colocación en el buque.

Hasta aquí hemos supuesto ambas ruedas sujetas á un árbol único, cual sucede en todos los pequeños vapores del género. En tal caso, las dos ruedas giran con la misma velocidad, y, por lo tanto, el buque obedece con dificul-

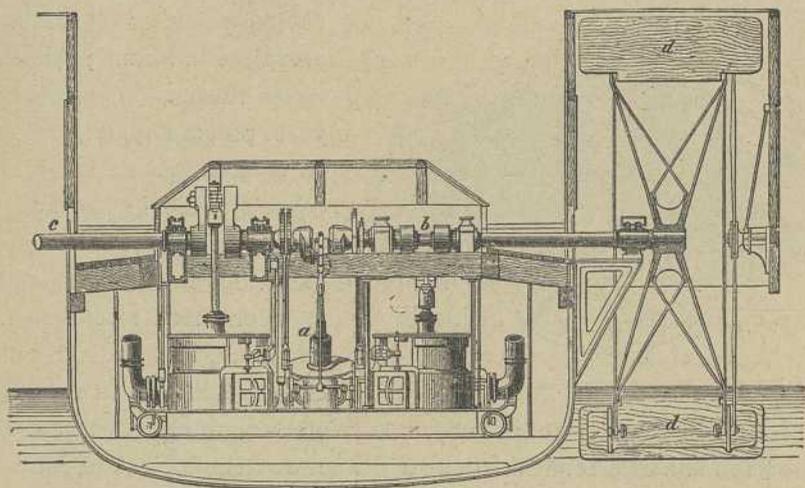


FIG. 124. — Sección transversal de un vapor de ruedas, con máquina de cilindros oscilantes.

tad al timón, volviéndose tan sólo en una curva muy grande, á menos de maniobrar dando alternativamente vapor y contravapor, ó sea impulsándolo, ora hacia adelante, ora hacia atrás. Por esto, en los buques mayores de la clase en cuestión, las ruedas se sujetan á veces en árboles independientes, es decir, que cada rueda tiene su árbol y su máquina propios; de modo que, cuando se trata de volverlos, basta hacer girar una rueda con más rapidez que la otra, ó parar una completamente, ó bien hacer girar las ruedas en sentidos contrarios, con lo cual puede volverse el buque casi en un mismo sitio. El poder volver el buque con facilidad, con independencia del timón, tenía una importancia especial cuando los vapores de ruedas servían como buques de guerra; pero desde la adopción del hélice el problema se resuelve más sencillamente de otra manera.

Las ruedas mismas, que son análogas á las ruedas hidráulicas, dichas "por debajo," están constituidas por un armazón relativamente ligero de hierro, en cuya periferia se atornillan las paletas (véase la fig. 124, $d d$), ó sean

tablas de madera distribuídas á intervalos iguales, pero de modo que tres de ellas se encuentren siempre sumergidas á un tiempo. Es evidente que, de estas tres paletas, sólo la del medio, que se halla en el plano vertical, ejerce toda la presión utilizable sobre el agua, mientras que las otras dos, es decir, la que entra en el agua y la que sale, sólo actúan parcialmente en este momento y desperdician, por lo tanto, mucha fuerza. Para evitar este inconveniente se han ideado diversas construcciones, encaminadas todas á hacer girar las paletas sobre su eje longitudinal y obligarlas á colocarse siempre respecto del agua con la inclinación más favorable. Pero aparte de que todo mecanismo adicional supone mayor gasto de fuerza motriz, ninguna de dichas construcciones ha resultado bastante resistente bajo los golpes fuertes

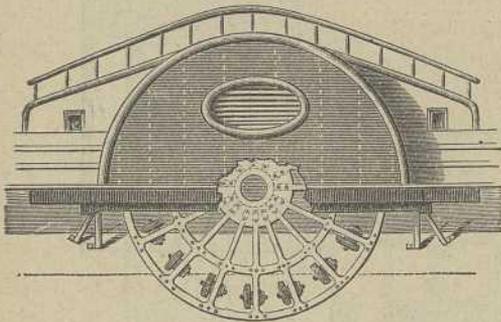


FIG. 125. — Tambor de un vapor de ruedas.

de las paletas. Por esta razón prevalece la forma más sencilla de las ruedas, con paletas fijas, y se procura que no penetren en el agua más de lo necesario, es decir, sólo lo bastante para que estén precisamente sumergidas. De este modo se reduce el inconveniente referido á un *mínimum*, aunque sólo cuando el buque navega en aguas tranquilas. La mitad superior de las ruedas de paletas se protege por medio de un tambor, ó sea una caja semicilíndrica sólidamente sujeta al costado del buque, como indica la fig. 125.

Las máquinas empleadas en los vapores de ruedas pueden ser de baja ó de alta presión, ó bien una combinación de ambos sistemas. Estas últimas, ó sean las máquinas de vapor compuestas (*compound* de los ingleses), que trabajan bajo una tensión del vapor equivalente á 8 ó 10 atmósferas, ofrecen la ventaja, muy apreciable en la navegación, de que sus cilindros y émbolos pueden ser bastante más ligeros que los de las máquinas de baja presión de igual fuerza, si bien, por otra parte, suponen calderas más resistentes, y, por lo tanto, más pesadas, á menos que en la construcción de éstas se emplee la plancha de acero en lugar de la de hierro, lo que representa una disminución muy sensible de peso. Actualmente las máquinas de alta presión sólo se encuentran en buques pequeños, mientras que las fuerzas considerables que suponen los vapores de mayores dimensiones se producen por medio de máquinas compuestas.

Las máquinas de baja presión pueden funcionar á una tensión muy reducida del vapor, produciendo una fuerza muy considerable, siempre que se hallen provistas de cilindros y calderas de grandes dimensiones. La gran segu-

ridad que ofrecen, comparadas con las máquinas de alta presión, cuyas calderas, sujetas á esfuerzos mayores, se inutilizan más ó menos pronto, parecía deber asegurarles un puesto permanente en los grandes buques. Condensan el vapor que utilizan, ganando de este modo la fuerza equivalente á una atmósfera, lo cual, en un viaje largo, representa un ahorro de mucho combustible. Si, por ejemplo, una máquina trabaja bajo una presión de ocho atmósferas sin condensación, su efecto útil no pasa de siete atmósferas, pues la mayor parte del vapor empleado que sale libremente del cilindro, tiene que vencer la presión atmosférica, y el resto que queda en el cilindro tiene que ser expulsado por el émbolo, de modo que siempre se desperdicia una atmósfera de la tensión original del vapor. En cambio, si el vapor utilizado se destruye condensándolo por medio de agua fría, se evita aquella pérdida de fuerza. Las ventajas de la condensación resultan aún mayores en los buques que en las máquinas terrestres; pues en la mayoría de los casos éstas necesitan bomba, para surtir las de agua fría, que suponen un gasto de fuerza, mientras que en los vapores el agua del mar penetra directamente en el condensador por un tubo. Otra ventaja de la condensación, que se aprecia tanto ó más en los vapores que en tierra, es la que resulta de poder alimentar las calderas con agua caliente, por cuyo medio se economiza mucho carbón; y aun los vapores impulsados por máquinas de alta presión suelen proveerse de un depósito, por el cual pasa el vapor que sale libremente del cilindro, calentando el agua destinada á alimentar las calderas.

El aparato que sirve para la condensación, ó sea el llamado condensador, se ha modificado y perfeccionado considerablemente desde el tiempo de Watt, sobre todo en las máquinas destinadas á la navegación. En lugar de hacer entrar el vapor en contacto directo con el agua fría, como sucede en la mayoría de las máquinas terrestres, se conduce á través de un depósito por muchos tubos bañados continuamente por el agua, de modo que los dos elementos permanecen separados. Mediante este sistema, llamado de condensación superficial, el vapor se obtiene en forma de agua destilada ó pura, y constituye una nueva ventaja, puesto que empleándose para alimentar las calderas, con una proporción reducida de agua del mar, se evita en gran parte la incrustación de aquéllas, debida á la precipitación de las sales, y que da margen á un gasto excesivo de combustible.

Pero por la razón expuesta más arriba, así como en vista del mejor aprovechamiento de la tensión del vapor, la máquina de baja presión se sustituye hoy por la *compuesta*, cuyo sistema fué inventado, en principio, por el inglés *Hornblower*, á fines del siglo pasado. Con arreglo á él, el vapor pasa desde la caldera á un cilindro relativamente pequeño, cuyo émbolo obra por alta presión, entrando después en otro cilindro mayor, donde se utiliza la presión baja que le queda. De esta suerte las calderas pueden ser mucho más pequeñas, y

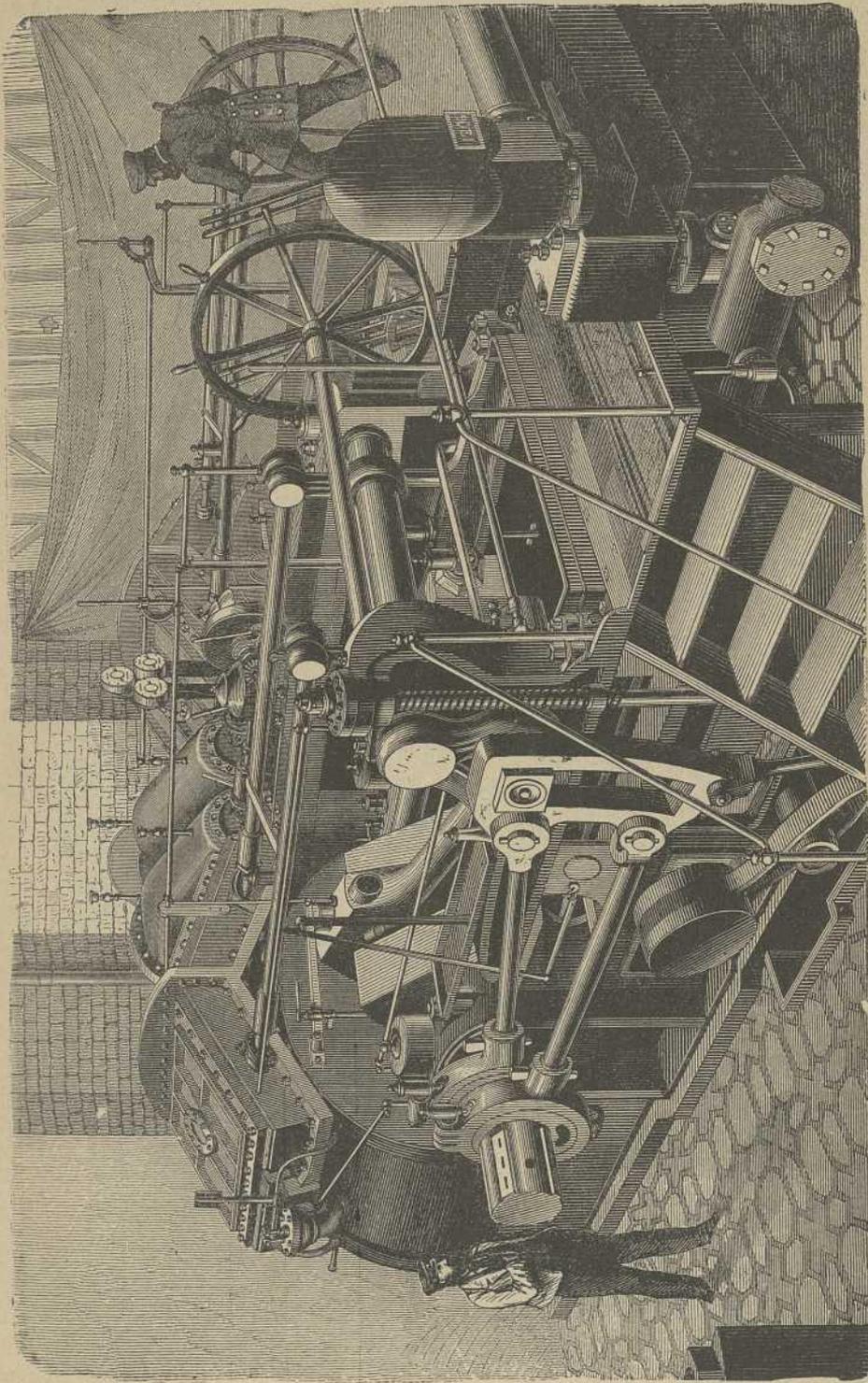
gastan mucho menos carbón que con las otras máquinas; ventaja que compensa sobradamente los mayores gastos de construcción é instalación que suponen las máquinas compuestas. Además, con estas últimas, la condensación superficial da los mejores resultados.

Aparte de las modificaciones expuestas, que se refieren al modo de utilizar la fuerza del vapor, son distintas las construcciones adoptadas para las máquinas destinadas á los vapores de ruedas. La situación del árbol motor, próximamente á la altura de la cubierta superior del buque, deja en muchos casos espacio suficiente, por debajo de aquél, para que el cilindro ó los cilindros de la máquina se coloquen verticalmente. Cuando esto no es practicable, cual sucede en muchos vapores relativamente pequeños, se emplea la máquina llamada *diagonal* (véase la lámina XVI), cuyo cilindro y elementos principales están dispuestos con mayor ó menor inclinación; ó bien se prescinde de bielas, uniendo las varas de los émbolos directamente á los codillos del árbol motor, disponiendo los cilindros de modo que oscilan en torno de gorriones laterales, que descansan en cojinetes fijos al cuadro fundamental. De esta construcción, que es muy común, da idea la fig. 124, que representa la sección de un vapor fluvial; entre los dos cilindros oscilantes de la máquina se ve el condensador *a*; *bb* señalan los codillos del árbol *c*, y *d d* una de las ruedas de paletas (la otra no está reproducida).

VAPORES DE HÉLICE

Durante treinta años, las ruedas de paletas movidas á vapor habían competido ventajosamente con los buques veleros, cuando les salió un rival, empezando á disputarles el imperio de los mares. Es verdad que la invención del hélice, como propulsor de los buques, se originó en la primera mitad del siglo pasado, como referimos detalladamente en el tomo II de esta obra (páginas 70 y siguientes); mas no tuvo consecuencias prácticas hasta el año 1837, cuando el inglés *Francisco Smith* atravesó el canal de la Mancha en un pequeño vapor de hélice; á cuyo acontecimiento siguieron de cerca la construcción, por el mismo, del *Arquímedes* (1838), de 240 toneladas, y la del vapor de guerra *Princeton* (1843), en los Estados Unidos, por el ingeniero sueco *Ericsson*. Pero aun demostrada por modo tan concluyente la utilidad del nuevo propulsor, su generalización se verificó lentamente, en vista de las modificaciones tan radicales que su aplicación suponía en la construcción de buques y máquinas.

En efecto; apenas iniciado el empleo del hierro en la construcción del casco, la formación de una popa que reuniera todas las condiciones de rigidez y resistencia necesarias para la debida solidez del buque, y la colocación del hé-



Máquina de vapor horizontal, para buques de hélice.

lice y del timón, entrañaba no pocas dificultades; mientras que el cambio en la posición del árbol motor, elemento esencial que era preciso relegar al fondo del casco y en sentido longitudinal, en vez de colocarse transversalmente á la altura de la cubierta, constituyó al principio un verdadero rompecabezas para los constructores de máquinas. A esto se agregó otra dificultad en el hecho de que el hélice, si ha de surtir el efecto deseado como propulsor, necesita girar más rápidamente que las ruedas de paletas.

Los ingenieros empezaron, pues, á transformar las construcciones usuales á bordo de los buques de ruedas, adaptándolas á las exigencias del nuevo problema. A las máquinas *oscilantes* se les dió la menor altura posible, colocándolas sobre la quilla, y dando al árbol del hélice una inclinación bastante pronunciada, desde la parte superior de la máquina hasta la parte inferior del codaste; disposición que ofrecía no pocos inconvenientes. En otros casos se colocó el árbol horizontalmente, disponiendo los cilindros oscilantes por encima de él, y en posición invertida, de modo que las varas de sus émbolos trabajaban hacia abajo. Muchos ensayos se verificaron con máquinas de vapor *horizontales*, situadas, como es consiguiente, al mismo nivel que el árbol del hélice, pero á un lado del mismo; y como esta posición suponía un ancho relativamente considerable del buque, dado el desarrollo ordinario de las varas de émbolo y las bielas, estas piezas, y, por tanto, las dimensiones de los cilindros, sufrieron distintas modificaciones, á fin de que las máquinas resultaran más compactas. Todavía se emplean, en algunos buques de guerra, máquinas horizontales *de biela directa*, es decir, con las bielas formando la continuación en línea recta de las varas de émbolo correspondientes; pero son más comunes, especialmente en la marina de guerra francesa, las máquinas horizontales llamadas *de biela vuelta*, como la reproducida en la lám. XVII, que reclaman menos espacio que las anteriores, pudiendo colocarse más hacia la línea central del buque, si bien sus diferentes partes no son de tan fácil acceso como las de aquéllas. Como indica nuestro grabado, la biela, unida por un extremo á la vara del émbolo, no se extiende en la misma dirección que ésta, sino que, inclinándose hacia atrás, se une al codillo respectivo del árbol del hélice, á un nivel un poco superior, é inmediatamente por delante del cilindro.

Una construcción más reciente nos ofrece la llamada *máquina vertical invertida de biela directa*, ó *máquina de martillo-pilón*, por su parecido con esta herramienta mecánica. En efecto: su cilindro se halla montado verticalmente sobre dos fuertes pilares de hierro, que á la vez sirven de guías para la cabeza de la vara de émbolo, en la que se articula la biela que va unida en la parte inferior al codillo del árbol motor. Esta máquina predomina hoy en la marina mercante, empleándose ya exclusivamente en los grandes vapores oceánicos destinados al transporte de pasajeros y correos. Es verdad que necesita bastante espacio en sentido vertical, única razón por que se ha tardado tanto en apli-

carla á los grandes buques de guerra; y por lo mismo, contribuye á elevar un poco el centro de gravedad del buque. Pero estos inconvenientes se hallan más que compensados por sus numerosas ventajas; de modo que su popularidad, digámoslo así, está por completo justificada. De algún tiempo á esta parte hánse dotado muchos torpederos de máquinas de este tipo, y como ejemplo de su aplicación en grande escala en la marina de guerra, citaremos el poderoso acorazado *Italia*, construído en 1880 por el Gobierno italiano, cuyos hélices gemelos están movidos por das pares de máquinas, ó sean cuatro máquinas distintas de la fuerza colectiva de 18.000 caballos efectivos.

Lo que constituye en primer término la superioridad de esta máquina sobre todas las demás, es el acceso tan cómodo que ofrecen sus diferentes partes, y es de tanta importancia á bordo, aunque más en los buques mercantes que en los de guerra. Para los grandes buques oceánicos, que navegan durante semanas enteras sin necesidad de parar, la ventaja referida es de la mayor importancia, pues cualquier interrupción del viaje redundaría en perjuicio de los armadores. Un desperfecto en la máquina puede dar lugar, por ejemplo, á que los pasajeros estén detenidos á bordo más tiempo del calculado, lo que representa para la empresa un gasto considerable por concepto de provisiones; y las consecuencias adquieren mayor gravedad tratándose de una empresa en competencia con otras rivales que siguen igual derrotero, cual sucede entre Inglaterra y Nueva York. De aquí la preferencia dada á la máquina que nos ocupa, en vista de la facilidad con que pueden vigilar ó examinarse todas sus partes movibles. Aunque semejante ventaja tampoco es despreciable á bordo de los buques de guerra, no tiene una importancia tan vital, porque nunca, ó muy rara vez, hállese éstos en el caso de tener que marchar á todo vapor durante una semana entera sin interrupción; y por consiguiente, sus máquinas se desgastan mucho menos, y reclaman menos vigilancia y reparaciones que las de los buques mercantes. Los de guerra enviados á estaciones lejanas, rara vez se hallan bajo vapor más de cien días en dos años; mientras que durante el mismo espacio de tiempo los vapores oceánicos, de pasajeros, caminan con frecuencia más de trescientos días. Aun en tiempo de guerra, la necesidad de un viaje continuo de diez días á todo vapor sólo puede presentarse excepcionalmente para los buques guerreros.

La máquina vertical de que tratamos es susceptible de construcciones muy distintas, respecto de la disposición de sus partes accesorias; y de hecho cada constructor introduce las modificaciones que le parecen oportunas. Pero en todos los casos, el eje del cilindro y del árbol de codillo se hallan en un plano vertical con la quilla del buque; la vara de émbolo y el codillo se hallan unidos por medio de una biela, y la longitud de ésta nunca es inferior al doble de la carrera del émbolo. En su forma más sencilla, la máquina de martillo-pilón tiene un cilindro único, montado sobre dos pilares, entre los cuales pasa

el árbol del hélice, al que se adiciona un volante para regularizar la rotación; en un lado de la máquina se dispone el condensador, y en el opuesto la maquinaria para la distribución del vapor en el cilindro. Recientemente, el inglés *Holt* ha construído una poderosa máquina de esta clase, pero del sistema compuesto, con el cilindro de alta presión sobre el de baja presión; pero tanto esta modificación como las máquinas de pilón de un solo cilindro, correspondiente á un solo codillo en el árbol, se emplean rara vez, siendo mucho más comunes las llamadas *de cilindros gemelos*. Estas últimas tienen dos cilindros de baja presión, de dimensiones iguales, montados sobre pilares de hierro, uno al lado de otro, de modo que sus émbolos puedan unirse mediante las varas y bielas correspondientes á un árbol motor de dos codillos; la base de los pilares se encuentra en un lado del árbol, elevándose el condensador sobre el cuadro fundamental en el lado opuesto, á fin de que el centro de gravedad del conjunto se encuentre lo más próximo posible del eje longitudinal del buque.

Desde que se evidenciaron las grandes ventajas del sistema compuesto (*compound*), hánse generalizado en la marina mercante las máquinas de pilón construídas con arreglo á él. En su forma más sencilla, y prescindiendo de la ya referida máquina de Holt, que supone sólo un codillo en el árbol motor y el empleo de un volante, estas *máquinas de pilón compuestas* se parecen á las de cilindros gemelos, salvo que, en vez de ser ambos de baja presión, uno es de esta clase y el otro de alta presión, situados también uno al lado de otro, y unidos sus émbolos á dos codillos correspondientes del árbol motor. Una construcción más complicada ofrecen las *máquinas de pilón compuestas dobles*, en las cuales dos cilindros gemelos de baja presión, montados sobre pilares de hierro, sostienen otros dos cilindros de alta presión, de modo que los émbolos de cada par tienen una vara común; siendo, por lo tanto, dos las varas y bielas y dos los codillos de árbol, como en el caso anterior.

Estas máquinas fueron adoptadas primero por la gran Compañía inglesa de vapores transatlánticos, titulada *White Star* (estrella blanca); pero posteriormente el conocido constructor inglés *Juan Elder*, á quien se debe, hace unos veinticinco años, la introducción del sistema compuesto en la marina, ideó la llamada *máquina de pilón compuesta, de tres cilindros*, que se emplea hoy preferentemente en los grandes vapores oceánicos, y de la que reproducimos un ejemplo en la fig. 126. En efecto; esta máquina es muy á propósito para el desarrollo de grandes fuerzas; pues si bien teóricamente el efecto de dos cilindros es mayor que el de tres para la misma fuerza, las piezas de una máquina de tres cilindros resultan más ligeras, y son, por consiguiente, más fáciles de construir, montar y manejar, mientras el peso del conjunto se distribuye sobre una base mayor. Además, un árbol provisto de tres codillos inclinados uno respecto de otro en ángulos de 120° , como sucede en este sistema, gira

con mayor regularidad que uno de dos codillos dispuestos en ángulo recto.

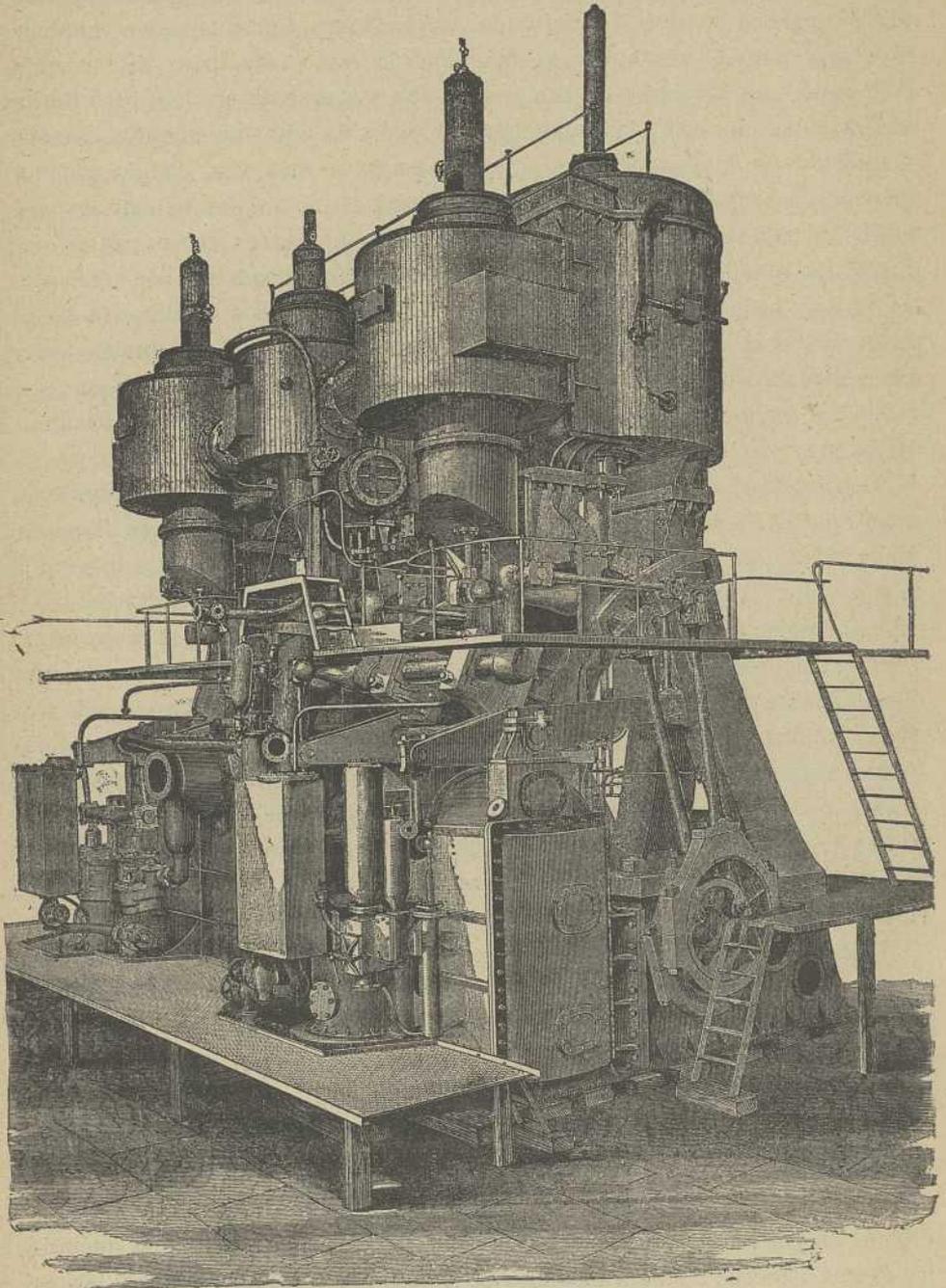


FIG. 126.—Máquina de pilón compuesta, de tres cilindros.

Por regla general, en esta construcción el cilindro de alta presión se coloca entre los dos de baja presión; la máquina necesita algo más espacio que la de

dos cilindros, en el sentido de la longitud, pero no resulta más ancha ni más alta que ésta. Para que nuestros lectores tengan una idea de las dimensiones de semejante máquina en uno de los grandes vapores correos oceánicos, citaremos la del *Parsian*, de la Compañía angloamericana de Allan, cuyo cilindro de alta presión tiene 152 centímetros de diámetro interior, y los dos de baja presión 216 cada uno, siendo la carrera de los émbolos igual á 152 centímetros; su elevación total es de 6,5 metros próximamente, su longitud en la base 7,5, y su ancho, también en la base, 3,3. Este es el sistema adoptado para el poderoso acorazado *Italia*, que mencionamos más arriba, cada una de cuyas cuatro máquinas desarrolla una fuerza de 4.500 caballos vapor efectivos. Diremos, por último, que se han construído en años recientes *máquinas de pilón compuestas, de tres cilindros dobles*, es decir, con tres cilindros de baja presión iguales y yuxtapuestos, que sostienen otros tres de alta presión, teniendo los émbolos de cada par una vara común, y el árbol motor tres codillos. Este sistema, que no necesita mayor espacio en el sentido del largo y ancho que el anterior, pero sí mayor altura, se ha aplicado también en algunos de los grandes vapores angloamericanos, por ejemplo, en el *City of Rome*, de la compañía Inman.

Además de las máquinas referidas hasta aquí, y que resultaron en cierto modo de la transformación de las empleadas en los vapores de ruedas, debemos mencionar un sistema especial, muy á propósito para los buques de hélice, y que ha adquirido gran importancia en los de guerra. Nos referimos á la máquina horizontal, llamada *de tronco ó de émbolo anular*, inventada por el constructor inglés *Penn*, y se diferencia totalmente de todas las demás. Como indica el nombre, el émbolo es en forma de anillo, es decir, que tiene en medio una abertura circular, en la que se ajusta un tubo ó cilindro hueco, que va y viene con él, y cuya longitud es algo mayor del doble de la del cilindro de vapor, cuyas tapas, también anulares, atraviesa mediante grandes cajas de estopas. En el promedio del tubo, ó sea en el centro del émbolo, se articula directamente una biela, cuyo extremo opuesto va unido al codillo del árbol motor, siendo el diámetro interior del tubo proporcionado á la amplitud de oscilación de la biela. La máquina carece, pues, de vara de émbolo, y no necesita, por lo tanto, las resbaladeras de guía precisas en otras máquinas; pudiendo aprovecharse el espacio ganado en el sentido longitudinal en aumentar la carrera del émbolo, sin que deje de ser la más compacta, y en cierto modo la más sencilla, de todas las máquinas de hélice. Constrúyese generalmente con dos cilindros paralelos, correspondientes á dos codillos del árbol motor, y presta excelentes servicios donde se necesita desarrollar mucha fuerza, con tal de que se emplee vapor á baja presión. En cambio, no resulta ventajosa con vapor de mucha tensión, porque en este caso es necesario apretar mucho las grandes cajas de estopa de los cilindros para evitar escapes, origi-

nando un roce considerable; y porque es muy grande la pérdida de calor, resultado, de una parte, del gran diámetro de los cilindros, motivado por el espacio que ocupan los tubos, y de otra, del contacto alternativo de éstos con el vapor al interior de los cilindros y con el aire, mucho más frío. También, y á consecuencia de la temperatura elevada á que se exponen con vapor de mucha tensión, las articulaciones de las bielas con los émbolos se desgastan pronto, inconveniente muy difícil de remediar.

Respecto de las calderas y generadores de vapor empleados en la marina,

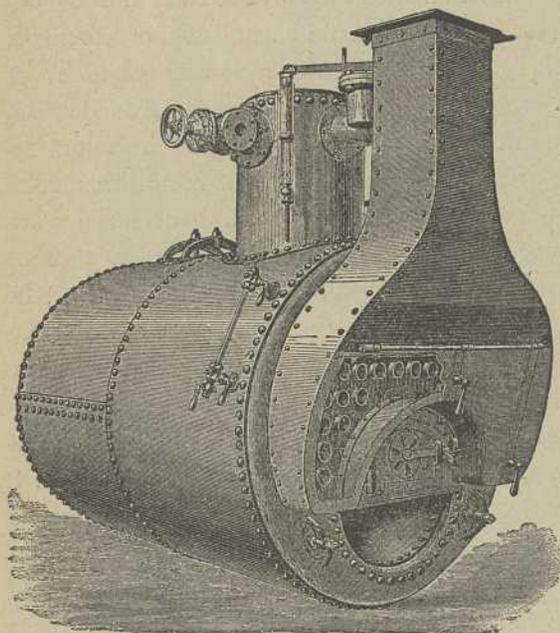


FIG 127.—Caldera cilíndrica para buques de vapor.

también se han realizado importantes modificaciones en su construcción, buscando siempre la combinación de la mayor superficie de calefacción con las menores dimensiones compatibles. Tiempo hace que, en vista del aumento de dicha superficie, se adoptaron las calderas multitubulares, es decir, las provistas interiormente de un número más ó menos considerable de tubos de cobre ó latón de cuatro á seis centímetros de diámetro, por los cuales circulan los gases calientes; la forma de estos generadores se adaptó á la del buque para mejor aprovechar el espacio reducido; pero desde la introducción en la marina del vapor de alta presión, las calderas "de laberinto," y "de tumba," como se llaman, cuyas formas irregulares sólo son compatibles con una tensión baja, han cedido el puesto á las multitubulares cilíndricas ú ovaladas (fig. 127), que combinan una resistencia muy superior con dimensiones mucho más reducidas. La fig. 128 da una idea de la instalación de las calderas en un buque.

Aunque sería desde luego muy ventajoso el poder situar la máquina en la popa del buque, cerca del hélice que está llamada á mover, fuerza es colocarla con sus calderas próximamente en la parte media del casco, en atención á una distribución más igual de los pesos. De aquí que, en los grandes buques, la máquina se encuentre á una distancia considerable del hélice, efectuándose la unión entre ambos por medio de un árbol de transmisión, que en muchos casos se compone de tres, cuatro y hasta cinco piezas, sólidamente acopladas

Fig. 128.—Instalación de las calderas en un buque.

entre sí, y con el extremo posterior del árbol de codillos. Tanto éste como el de transmisión, se hacen de hierro dulce, de grano fino, ó bien de acero fundido, cuyo último material permite la adopción de un diámetro más reducido sin perjuicio de la solidez, resultando, por lo tanto, las piezas más ligeras; pero aun así dichos árboles adquieren proporciones muy considerables en los grandes buques, teniendo una longitud total de 30 á 40 metros, y un diámetro de

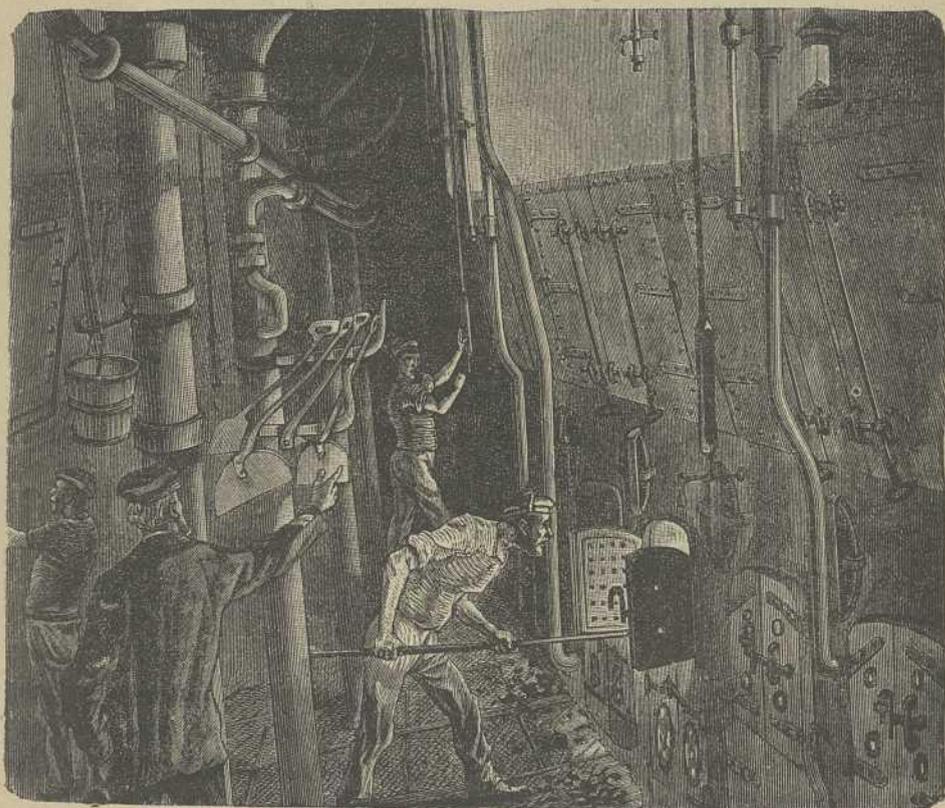


FIG. 128.—Calderas de vapor á bordo.

otros tantos centímetros, con peso de 15 á 20 toneladas métricas. Se sostienen de trecho en trecho por medio de sólidos soportes de hierro colado, el peso de cuyos enormes cojinetes de bronce se valúa por quintales; soportes que se colocan á la altura conveniente sobre la quilla.

La fig. 129 muestra la disposición del extremo posterior de un árbol de transmisión y del hélice correspondiente, en la popa de un buque: *A* señala el hélice; *G* el árbol de hélice propiamente dicho, que atraviesa la caja de estopas *F*, destinada á impedir la penetración del agua en el buque; *H*, un soporte de construcción especial, destinado al sostén de dicho árbol, así como á impedir que la fuerza de empuje ó de tracción del hélice (según que gire en uno ú

otro sentido) se transmite á la máquina; y *J* señala una palanca, por cuyo medio puede correrse hacia atrás el árbol del hélice, separándolo, en caso necesario, de la acopladura *I*, en el extremo del árbol de transmisión. En el caso que ilustra nuestra figura, tenemos además un aparato especial, destinado á levantar el hélice, y consistente esencialmente en un fuerte cuadro de hierro *B B*, que abraza dicha pieza, y una cadena que pasa sobre las poleas *D D*, hallándose sujeta por su extremo *C*, mientras que el opuesto, *E*, se arrolla sobre un torno mecánico situado en la cubierta del buque.

También se construyen buques con dos hélices, ó sean de *hélices gemelos*, que se encuentran á popa en ambos lados de la quilla. Cuando los dos

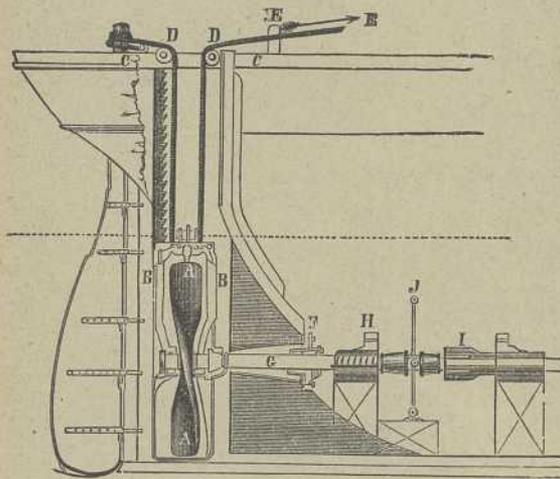


FIG. 129.—Hélice.

hélices se mueven por medio de una sola máquina, es escasa la ventaja que resulta en el andar del buque; pero el sistema permite emplear hélices de diámetro reducido, en vez de uno mayor, y disminuir, por lo tanto, el calado del casco. Si cada uno de los hélices se mueve por una máquina independiente, es decir, si se establecen dos máquinas aisladas, se les puede hacer girar en sentidos contrarios y volver el buque

fácilmente en un espacio relativamente reducido. Esta disposición se aplica hoy á buques fluviales, así como á algunos pesados acorazados, facilitando notablemente las maniobras.

El número de revoluciones del hélice varía entre 100 y 200 por minuto, según las dimensiones y el destino del buque, girando dicho elemento más rápidamente en los buques ligeros que en los de mayor porte. Tomando por ejemplo, 120 revoluciones, y recordando que cada una representa una carrera doble de los émbolos de la máquina, resulta que éstos ejecutan 240 carreras por minuto, equiparándose á los de una locomotora lanzada con velocidad mediana. Como los hélices comunmente empleados tienen un diámetro de 1,5 á 2,5 metros, próximamente igual al de las ruedas de locomotora, la velocidad rotativa de éstas nos da una idea aproximada de la de aquéllos. Es preciso un número tan considerable de revoluciones si el buque ha de andar con alguna velocidad, y no parece que la forma del hélice influya mucho en el resultado. De las muchas construcciones que se emplean (véase el tomo II, figuras 25 á 28), no se puede decidir cuál es la más ventajosa; pero en los buques

destinados al transporte de pasajeros, y en atención á la mayor comodidad de éstos, se emplean con preferencia hélices de cuatro alas, porque producen menos sacudidas que los de tres ó de dos.

La determinación de la forma ideal ó más perfecta del hélice, mediante el cálculo matemático, no conduce á nada, pues el juego de este aparato con el agua circundante es tan complicadísimo, que se sustrae á semejante cálculo. El hélice no sólo revuelve el agua de un modo particular, sino que, andando el buque, se encuentra siempre en medio de agua muy revuelta de antemano. Las masas de agua que va apartando el buque hacia los lados, á medida que avanza, se reunen de nuevo bajo su popa, y forman un remolino, tanto más fuerte, cuanto más ancha es la parte posterior del casco; en este remolino, es decir, bajo condiciones desventajosas, trabaja el hélice. Aun cuando así no fuera, la movilidad de las partículas de agua impide que el hélice adelante en este medio, cual si girase en una madre sólida; la diferencia entre esta velocidad ideal y la que se obtiene realmente, se llama *retroceso*, y varía mucho según las circunstancias, importando un 10 por 100 de la fuerza total en los casos más favorables, y elevándose á veces hasta el 30 por 100. Pero también se dan casos en que el buque, no sólo no tiene semejante retroceso, sino, que al contrario, experimenta un adelanto; es decir, que traspasa el límite de la velocidad teórica, haciendo al parecer el hélice más de lo que puede. Este fenómeno se cita comunmente como una paradoja inexplicable: pero, en primer lugar, debieran eliminarse de la consideración todos los casos en que un buque camina con una corriente, pues en éstos la corriente coopera á la marcha con el hélice, y la mayor velocidad alcanzada es una consecuencia natural, que no se puede calificar de "adelanto," en el sentido arriba indicado. Por otra parte, el fenómeno en cuestión puede producirse sin que influya una corriente natural si, prescindiendo del empleo económico de la fuerza motriz, se da al buque un impulso tal que produzca en medio del agua una especie de corriente artificial en la dirección en que camina; de este modo, esto es, desperdiciando fuerza ó combustible, puede resultar un "adelanto," en la acepción referida, con tal de que la construcción del buque sea favorable.

Mucha importancia adquiere en los buques de hélice el *regulador* de la máquina motriz. Para aumentar el efecto mecánico del hélice se le da á éste el mayor diámetro posible; pero al mismo tiempo no conviene que sea excesivo el calado del buque, y, por lo tanto, el hélice sólo queda sumergido á corta profundidad bajo el nivel del agua. Durante los largos viajes oceánicos, y á consecuencia del gran consumo de combustible que supone una disminución continua del lastre, sucede que, aun en aguas tranquilas, la parte superior del hélice se encuentre á flor de agua; y como es natural, las cabezadas del buque en aguas intranquilas lo sacan á veces completamente fuera del líquido elemento, dando lugar á una aceleración repentina de la marcha de la máquina,

por no tener ésta más resistencia que vencer que la del aire. El resultado inmediato es una velocidad vertiginosa de los émbolos, que puede dar lugar á roturas muy serias, inconveniente que está llamado á evitar el regulador, el cual consiste, generalmente, en un pequeño volante que se halla en comunicación con la válvula de entrada del vapor, por medio de un mecanismo especial, y que gira al compás del árbol motor mediante una pequeña correa de transmisión; cuando dicho árbol gira con demasiada velocidad, el volante cierra más ó menos aquella válvula, cortando el vapor en su paso hacia los cilindros de la máquina. Sin embargo, como la causa tiene que preceder necesariamente al efecto, rara vez llega á cerrarse la válvula á tiempo para normalizar la marcha de la máquina en el primer momento; y toda la ingeniosidad de los constructores ha sido infructuosa para lograr el resultado apetecido, puesto que todos los reguladores inventados obran tardíamente en tiempo tempestuoso, esto es, precisamente cuando su acción pronta se hace más necesaria; de modo que es preciso muchas veces regular la máquina á mano, lo que supone un trabajo muy penoso. Los vapores de ruedas están mucho menos expuestos al inconveniente en cuestión que los de hélice, porque las ruedas se encuentran en la parte media del buque, que no sale tanto del agua, por efecto de las cabezadas, como la parte posterior; tampoco balancean dichos buques tanto como los de hélice.

VAPORES DE REACCIÓN

Apenas hubo conquistado el hélice su importante puesto como motor de los buques, cuando apareció un nuevo pretendiente, en forma del llamado vapor de reacción. En el fondo, no era una novedad este invento; pues, como dijimos ya en otro lugar, el norteamericano *Rumsey* lo había ensayado en Inglaterra; pero el verdadero padre de la idea de la reacción hidráulica fué el célebre físico francés *Daniel Bernouilli* (1727), aunque los ingleses lo atribuyen á su compatriota *Togood*, que obtuvo un privilegio de invención el año 1661.

A pesar de los cincuenta ó sesenta privilegios referentes á la reacción hidráulica como medio de impulsar los buques, concedidos desde el tiempo de *Rumsey*, mucho se ha tardado en alcanzar un resultado satisfactorio. Este hecho se debe principalmente á que los aparatos de ensayo fueron siempre demasiado pequeños y débiles, siendo así que, como ha demostrado la experiencia, sólo se puede lograr un efecto útil mediante máquinas y fuerzas de alguna consideración. También parece que antes no se tenía un concepto muy claro de la esencia de la reacción hidráulica; los botes construídos por *Rumsey* andaban, sí, pero relativamente despacio; y es que, según se desprende del diseño que acompaña á su solicitud de privilegio (fig. 130), el agua,

bajo la acción de la bomba, entraba por un orificio en el fondo y parte anterior del bote, saliendo por otro de la popa, por debajo del nivel del agua circundante. De este modo anulábase una parte muy apreciable de la fuerza motriz, que obra en virtud de una presión ejercida, no al exterior, sino al interior del cuerpo que se trata de mover, y que resulta tanto más eficaz cuanto más libres se encuentran los orificios de salida: los chorros reactivos no deben salir por debajo, sino *por encima* del nivel del agua circundante.

El que más ha contribuído á la mejor inteligencia y al desarrollo práctico del principio de la reacción hidráulica, ha sido el ingeniero *Ruthven*, de Edinburgo, el cual, con un pequeño vapor de unos 10 metros de eslora y tres caballos de fuerza, hizo en 1851 diferentes ensayos satisfactorios, alcanzando un andar de ocho millas náuticas (14,84 kilómetros) por hora. Animado por este resultado el ingeniero alemán *Seydell*, apoyado por el Gobierno prusiano, construyó en Stettin, el año 1856, un vapor de reacción con arreglo al sistema de Ruthven, dotado con una máquina de treinta caballos, que durante una serie de años prestó buenos servicios sobre el Oder, entre Stettin y Schwedt. También en Bélgica se construyó el



FIG. 130.—Vapor de reacción de Rumsey

año 1862 un vapor de reacción, con casco de hierro de 44 metros de eslora, destinado á la navegación del Escalda, que satisfizo completamente á sus armadores, rivalizando con un buen buque de ruedas que éstos poseían. En Inglaterra, el sistema Ruthven había sido objeto de ensayos oficiales, y en vista de los buenos resultados obtenidos con un pequeño buque de prueba, el Gobierno decidió aplicar la reacción á un buque de guerra, mandando construir en 1866 el cañonero *Waterwitch* (Hechicera de las aguas). Este buque tiene 50,80 metros de eslora, 10 de manga y 778 toneladas de desplazamiento, desarrollando su máquina una fuerza de 160 caballos-vapor. Comparado con un cañonero de hélice de construcción, dimensiones y fuerza iguales, resultó también bastante igualdad entre ambos sistemas respecto del andar, pues los dos buques podían marchar á razón de nueve millas náuticas por hora. Posteriormente, es decir, en 1870, se construyó un torpedero de reacción por orden del Gobierno prusiano; pero aunque funcionaba su máquina más económicamente que la del *Waterwitch*, no pasaba su andar de siete millas náuticas.

Con arreglo al sistema de Ruthven, la aspiración y expulsión del agua no se verifican mediante una bomba de émbolo de acción intermitente, como en los buques de Rumsey y otros, sino por medio de una bomba centrífuga, cuya acción es continua. De aquí el nombre de "vapores de turbina," aplicado á los buques de reacción; denominación impropia, toda vez que una bomba centrífuga no es una turbina. La bomba en cuestión consiste esencialmente en una

rueda de paletas ó alas encorvadas, dispuesta convenientemente para que pueda girar con gran rapidez dentro de una caja circular; en virtud de su rotación, la rueda crea un vacío en torno de su eje; de modo que, bajo la presión atmosférica, el agua penetra en la caja por un tubo que desemboca en su parte central, impeliéndola en seguida las paletas hacia el tubo de salida. En los buques de que tratamos, se bifurca este tubo, desembocando una rama en el costado de babor, inmediatamente sobre el nivel del agua circundante, y la otra en el costado de estribor. Según la dirección de los chorros, varía naturalmente el rumbo del buque, marchando éste hacia adelante cuando aquéllos se dirigen hacia popa, y hacia atrás cuando se vuelven contra la proa; mientras que el buque se pára si los chorros se dirigen hacia abajo, y gira en torno de su eje si los dos chorros se dirigen en sentidos contrarios, uno hacia proa y el otro hacia popa. Para facilitar estos cambios, terminan los tubos laterales en una pieza de codo, que puede volverse por medio de un mecanismo especial; ó bien sus orificios son fijos, determinándose la dirección de los chorros por medio de válvulas. Este último sistema es el adoptado en el *Waterwitch*, cuyos orificios laterales, protegidos por blindajes, son rectangulares, teniendo 60 centímetros de largo por 45 de ancho. Los poderosos chorros de agua que salen por estas aberturas son producidos por una bomba centrífuga, dispuesta horizontalmente, cuya rueda mide 4,40 metros de diámetro, elevándose el de su caja á más de seis metros; el árbol de la rueda se hace girar por medio de tres cilindros horizontales de vapor, colocados radialmente en torno de él, y que desarrollan cada uno una fuerza de 50 caballos; mientras que el tubo aspirante de la bomba baja desde el centro de ésta á un depósito situado en la bodega ó cala, que comunica con el agua exterior por medio de orificios con compuertas.

Más recientemente, el alemán *Fleischer* ha aplicado á la navegación el principio de la reacción hidráulica, de una manera tan sencilla como ingeniosa, prescindiendo por completo de la bomba centrífuga, que supone el empleo de máquinas muy poderosas. Su aparato, llamado *hidromotor*, consiste esencialmente en cilindros verticales de plancha de hierro dulce, en número de dos, cuatro, seis ó más, según las dimensiones del buque, cuyos fondos se hallan en comunicación con el agua exterior, y también con dos tubos de reacción que desembocan en los costados del casco. Al interior de cada cilindro se encuentra un flotador cóncavo, unido á una varilla que atraviesa la tapa y obra sobre la válvula de entrada del vapor, abriéndola ó cerrándola oportunamente. Los cilindros se llenan de agua, elevándose los flotadores hasta la parte superior; el vapor procedente de la caldera penetra en ellos, lanzando el agua por los tubos de reacción; el vapor se condensa produciendo un vacío, en cuya virtud los cilindros se llenan otra vez de agua, y así sucesivamente, obrando la fuerza alternativamente en uno, dos ó tres cilindros á la vez, á fin de que

la acción sea continua. El primer buque con hidromotor se construyó en Kiel, el año 1880; tiene 38 metros de eslora y fuerza de 100 caballos, y ha hecho satisfactoriamente la travesía entre dicho puerto y Copenhague (unos 260 kilómetros). El segundo, destinado á la navegación del Elba, tiene 60 metros de eslora, fuerza de 220 caballos y 50 centímetros de calado, y fué botado al agua en Dresde el año 1882, creyéndose al principio que el sistema iba á causar una verdadera revolución en vista de las ventajas que ofrecía; pero el hidromotor no debe haber respondido á las esperanzas que en un principio despertara, puesto que desde entonces no se ha vuelto á hablar de él.

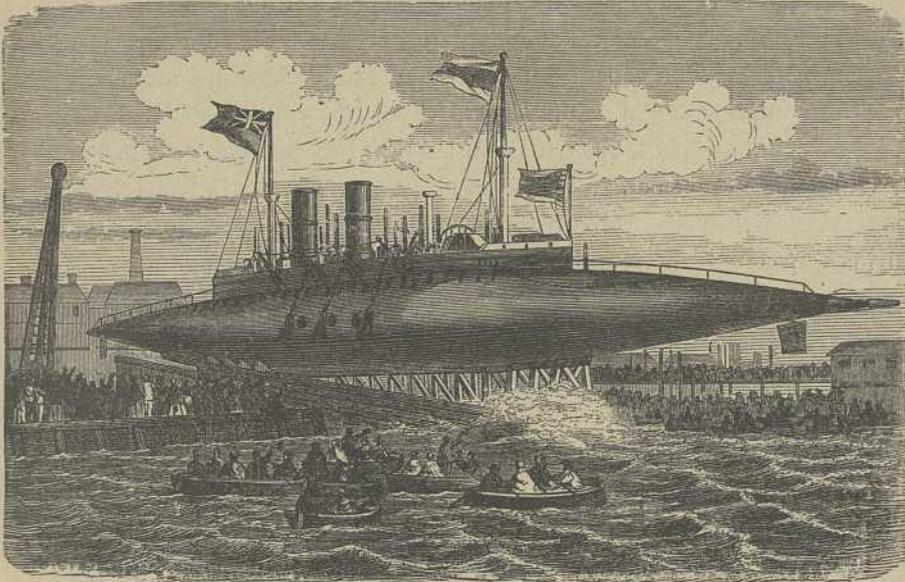


FIG. 131.—Buque de cigarro, de Winans.

El hecho es que el sistema reactivo, con los motores empleados hasta aquí, no resulta bastante económico y es deficiente en la velocidad del andar, comparado con el hélice; y es lástima, porque tiene desde luego grandes ventajas. Un buque de reacción se deja gobernar y volver con la mayor facilidad con sólo cambiar la dirección de los chorros de agua y sin la ayuda del timón; su máquina de vapor puede marchar continuamente en el mismo sentido, puesto que para que el buque ande hacia adelante ó hacia atrás, lo mismo que para acortar su velocidad ó pararlo, basta dirigir los chorros hacia popa, proa ó hacia abajo, sin tocar siquiera á aquélla. En el caso en que el casco sufriera una avería, abriéndose en él una vía de agua, podría mantenerse á flote y salvarse cerrando parcial ó totalmente el tubo aspirante que da entrada al agua en casos normales, y empleando ó gastando el agua que penetra por la rotura. Por último, el sistema de reacción se presta cual ninguno para impulsar un

buque, en combinación con las velas; pues nunca mediante el empleo combinado de éstas con ruedas de paletas ó con el hélice, se obtiene la suma de los efectos correspondientes á estos motores aislados.

Pondremos término á esta breve reseña de los diferentes sistemas de vapores, mencionando el llamado "buque de cigarro," de los hermanos norteamericanos *Winans*, reproducido en la fig. 131. Como en los veleros rápidos llamados *clipper*, así como en los vapores de hierro, la idea en que se funda esta construcción singular es la de reducir en lo posible la resistencia del agua, aumentando considerablemente la longitud del casco; pero en el caso del "buque de cigarro," se ha llevado dicho principio hasta la exageración, puesto que en vez de la proporción admitida para buques de hierro de 8 á 1 entre eslora y manga mayor, tenemos la de 16 á 1; proporción que motivó la forma singular comparable á la de un cilindro cuyos dos extremos acaban en punta. A pesar del entusiasmo que causaron las primeras pruebas de este buque en la bahía de Chesapeake, su aparición no ha tenido hasta la fecha consecuencias prácticas. Sólo la forma de él ha vuelto á reaparecer en los últimos años en los torpederos submarinos de que hablaremos en otro capítulo.

GRANDES VAPORES FLUVIALES Y MARÍTIMOS

Mientras que la mayor parte de los ríos europeos no permiten un desarrollo extenso de la navegación á vapor, el grandioso sistema fluvial de la América del Norte ha dado lugar á un servicio, comparado con el cual el nuestro queda oscurecido, y que prestan embarcaciones de grandísimas dimensiones. No es exageración decir que los buques que recorren el Misouri, el Misisipí y el Hudson, comparados con los del Elba, del Rhin y el Danubio, son como elefantes al lado de ratones, llamando la atención, no sólo por su tamaño, su velocidad y la colocación especial de sus máquinas, de que dimos una idea antes, sino también por su forma original y lo lujoso de su equipo.

En efecto; estas soberbias construcciones se asemejan á inmensas fondas flotantes de dos, tres y hasta cuatro pisos (véanse las figuras 35, 43 y 132), pudiendo albergar miles de personas; tanto que, durante la guerra civil de 1861-65, transportaban batallones enteros con mayor prontitud y seguridad que los ferrocarriles.

Los más hermosos de estos buques navegan sobre el río Hudson, entre Nueva York y Albany (fig. 132), recorriendo este trayecto de 200 kilómetros en seis horas y media, travesía que el *Clermont*, de Fulton, tardó 32 horas en recorrer. Los mayores tienen 125 metros de eslora, 20 á 25 de manga y de 1.500 á 3.000 toneladas de desplazamiento, superando por sus dimensiones

á muchos vapores oceánicos. Dos ruedas de paletas de 12 metros de diámetro, esto es, tan altas como una casa moderna de tres pisos, impulsan la inmensa construcción, que contiene más de 200 piezas ó habitaciones para familias, y 250 camarotes, además de los salones. Estos últimos (véase la fig. 102) están amueblados y decorados con el mayor lujo; la cocina es excelente, y los precios módicos, en virtud de una competencia activa entre Compañías rivales. La cubierta, en cambio, ofrece un cuadro enteramente distinto, encontrándose sobre ella, en la mayor confusión, los pasajeros pobres, el ganado, sacos de grano y mercancías de todas clases,

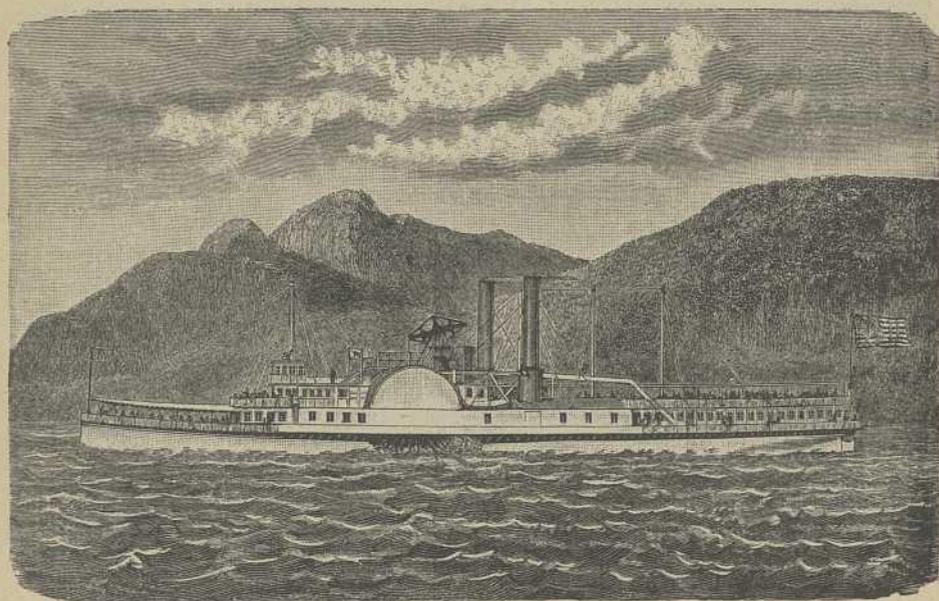


FIG. 132.—Vapor del río Hudson.

Los grandes buques del Misisipí han desempeñado un papel importante en la historia de la civilización, pues sin ellos hubiera permanecido mucho más despoblada de lo que está la inmensa cuenca de dicho río. Es verdad que se halla surcada por afluentes considerables de aquella caudalosa arteria; pero éstos no se prestan á la navegación á vela, y sólo abrieron sus puertas, digámoslo así, al vapor. Bien puede afirmarse que la cuenca del Misisipí es capaz de alimentar á doscientos millones de almas; y si á estas horas la décima parte de éstas se encuentra allí domiciliada, se debe principalmente á los vapores que tanto facilitaron la inmigración.

Muchos vapores que circulan actualmente sobre el Volga son de construcción análoga á los norteamericanos, como indica la fig. 133, aunque no brillan por la comodidad, ni mucho menos por lo lujoso de su instalación.

Pero por considerables que sean los buques fluviales de que hablamos,

supéranlos en magnitud los colosos que surcan el océano, y cuya existencia se debe, en principio, á la necesidad de economizar combustible. Los primeros buques de vapor tenían pocas probabilidades de desempeñar papel en el tráfico internacional, y se consideraban apropiados únicamente á la navegación fluvial y de cabotaje, porque carecían del espacio preciso para almacenar el carbón necesario, tratándose de largos viajes; y una de dos: ó hubieran tenido que llevar nada más que carbón para su propio consumo, ó hubiera sido menester establecer en alta mar depósitos de combustible para

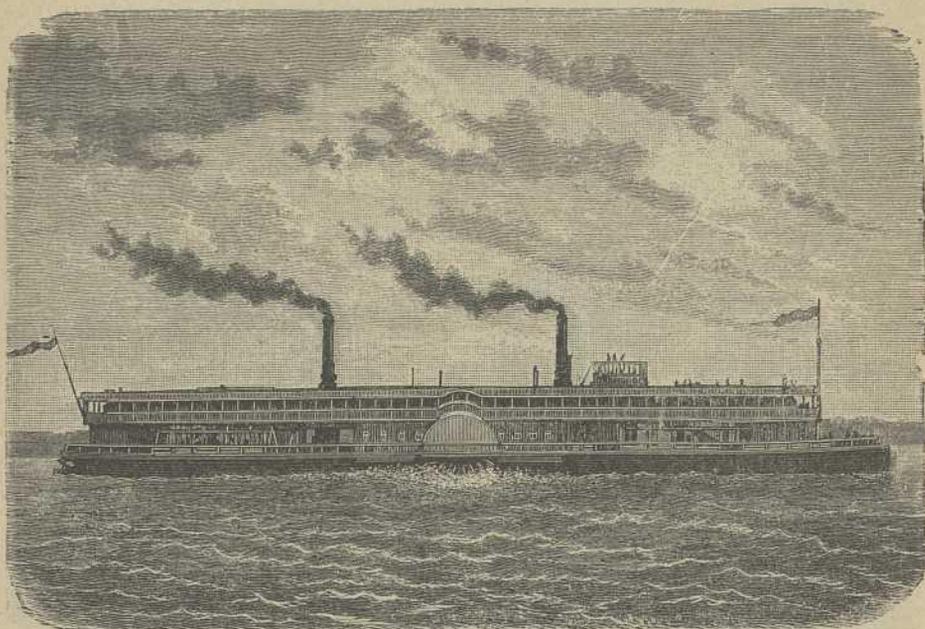


FIG. 133.—Vapor del río Volga.

reponer el que gastaban. Pero luego se cayó en la cuenta de que un casco de mayores dimensiones ofrecería espacio suficiente para mercancías, después de cargar el carbón preciso; y la experiencia ha demostrado, en efecto, no sólo la verdad de esa proposición, sino que un buque de 2.000 toneladas, por ejemplo, con sumerelativamente menos combustible que uno de 200, en un viaje de igual duración.

Fundándose en la consideraciones indicadas, una Sociedad mercantil inglesa hizo construir el año 1838 el *Great Western*, que es un buque de hierro de 39 metros de eslora y 10 de manga, movido por ruedas de paletas, mediante máquinas de 500 caballos de fuerza; buque que hizo su primera travesía desde Bristol á Nueva York en 16 días, con los mejores resultados. No tardaron otros armadores en seguir este ejemplo, y fueron creciendo las dimensiones de los vapores oceánicos, hasta que en 1856 apareció el *Fersia*, de la Compañía

Cunard, una de las más antiguas y célebres Sociedades trasatlánticas. Este buque medía 119 metros de eslora y 13,75 de manga, y consumía diariamente 120 toneladas de carbón; por consiguiente, y para hacer frente á las eventualidades, necesitaba llevar 1.400 toneladas de dicho combustible para la travesía del Atlántico; y como su desplazamiento equivalía á 5.400 toneladas, quedaba el espacio correspondiente á 4.000 para la maquinaria, carga general y pasajeros. Pero aún este buque no era á propósito para viajes de mayor duración, á menos de encontrar en el camino ocasión para reponer el carbón gastado; y como por entonces no se habían establecido los grandes depósitos de combustible que hoy existen en tantos puntos del globo para facilitar la navegación á vapor, los ingleses determinaron construir un buque de dimensiones colosales, destinado al tráfico con Australia, y en 1857 botaron al agua el *Great Eastern* (Gran Oriental), de 207 metros de eslora y 25,25 de manga.

Este triunfo de la construcción naval se debe al ingeniero *Brunel*, llamado "padre de la navegación trasatlántica,, y salió de los astilleros de Scott Russel y Compañía, en Millwal, á orillas del Támesis. Su casco era de hierro, con un sistema especial de cuáternas, destinado á prestarle la mayor resistencia posible para el caso de una colisión. Estaba provisto de dos enormes ruedas de paletas, de 17 metros de diámetro, teniendo además un hélice de 7,30 metros, que pesaba la friolera de 60.000 kilogramos; la máquina de cuatro cilindros que movía las ruedas desarrollaba una fuerza nominal de 1.000 caballos-vapor, mientras que otra, también de cuatro cilindros, destinada á mover el hélice, era de 1.600: en suma, 2.600 caballos nominales ó sean 11.000 efectivos. Los generadores consistían en diez calderas dobles con 120 hogares. Para poder aprovechar la fuerza del viento, el *Great Eastern*, tenía seis palos verticales, en cuyas vergas podían largarse 55.000 metros cuadrados de velas; y, sin embargo, la tripulación estaba reducida á 400 hombres, puesto que los trabajos más pesados se verificaban á máquina. Por ejemplo, las diez anclas del buque, que juntas pesaban 50.000 kilogramos, unidas á sus cadenas que sumaban 800 brazas, con peso de 98 toneladas, no se hubieran podido manejar sin poderosos tornos de vapor, que pesaban próximamente 100.000 kilogramos. Como es consiguiente, atendidas las grandes proporciones del buque, hubieron de adoptarse para su servicio disposiciones excepcionales, verbigracia, los tubos acústicos que se emplean comunmente para transmitir las órdenes del capitán al timonero y al maquinista, se sustituyeron por el telégrafo eléctrico, combinado, de noche, con un sistema de luces de diversos colores.

Pero, á pesar de todo, el *Great Eastern* nunca brilló por la velocidad de su andar, y resultó desastroso desde el punto de vista del negocio, sufriendo sus accionistas el mayor desengaño. Dispuesto al principio para el transporte de 4.000 pasajeros ó 10.000 soldados, arrastró una existencia precaria hasta el año 1865, cuando se determinó utilizarlo para la colocación de cables telegrá-

ficos submarinos, á cuyo efecto hubo de transformarse completamente el interior; en dicho año colocó el primer cable atlántico entre Irlanda y Terranova, en 1866 el segundo y en 1868 el que se extiende entre Brest (Francia), y Boston (Estados Unidos). Careciendo entonces de ocupación, se gastaron en él unos 2,5 millones de pesetas, reparándolo y transformándolo nuevamente para llevar 3.000 pasajeros, con un inmenso salón de 42 metros de largo por más de siete de ancho, en el cual podían comer juntas 500 personas. En este estado hizo un solo viaje entre Francia y Nueva York, con pésimos resultados financieros; y en 1870 sufrió una nueva transformación para la colocación de cables. Durante los años de 1873 y 74 colocó otros dos entre Valentia (Irlanda) y Terranova, y desde entonces estuvo la mayor parte del tiempo parado, hasta 1889, cuando se desmanteló, vendiéndose los materiales todos por el precio ínfimo de 25.000 pesetas. El *Great Eastern* vino al mundo demasiado pronto; pues aun con la actividad creciente del tráfico oceánico ha de tardarse todavía bastante tiempo antes que se hagan necesarios vapores de tales dimensiones.

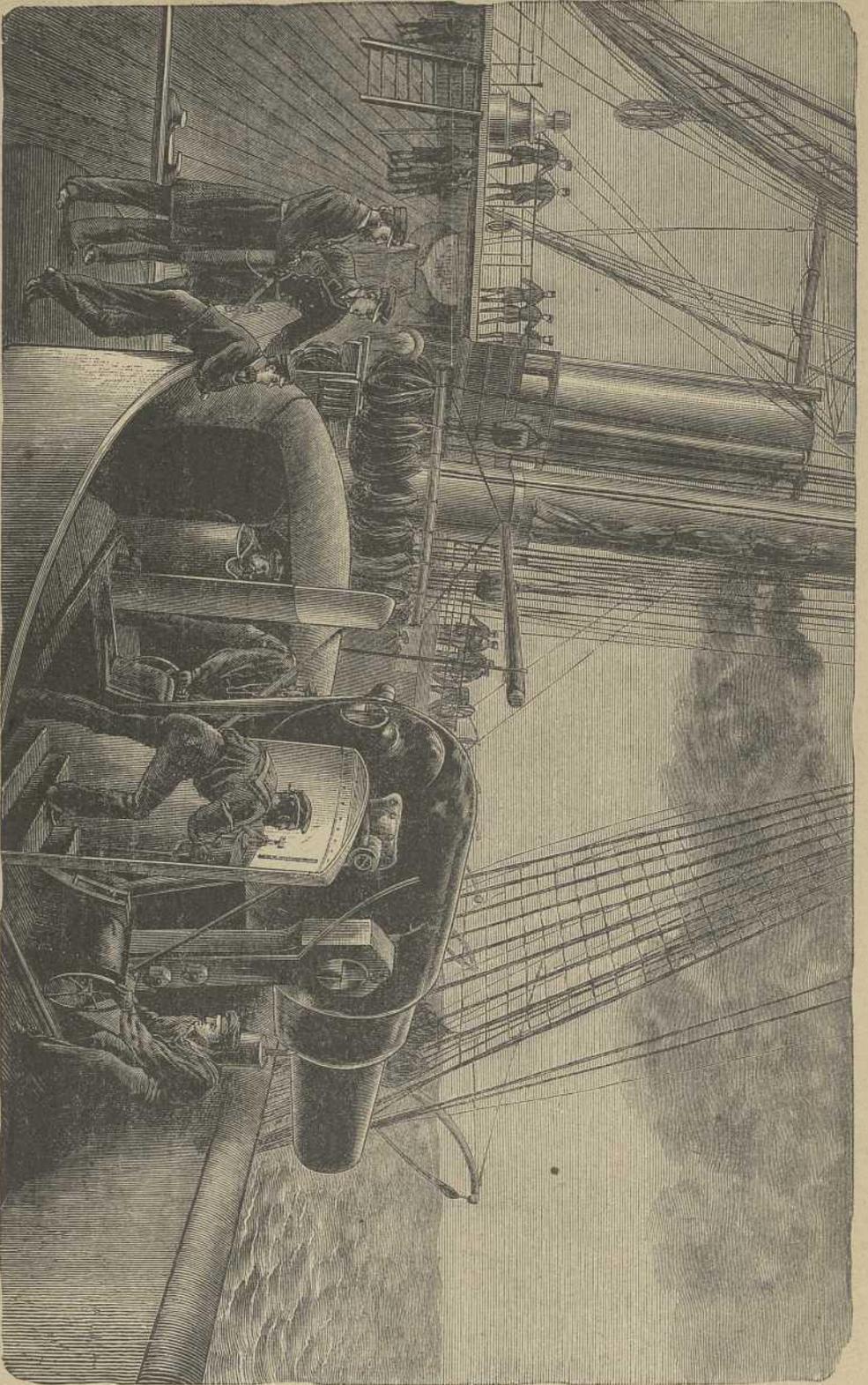
LA CUESTIÓN DEL COMBUSTIBLE

El combustible más apropiado para las máquinas de vapor es, sin duda, la hulla ó carbón fósil; casi cabe decir que existe entre ambos la misma estrecha relación que entre el gusano de seda y la hoja de morera. Las minas de hulla dieron vida, digámoslo así, á la máquina de vapor, cuando los medios de extracción antes en uso llegaron á ser insuficientes; y la máquina, en cambio, encuentra su principal alimento en esos depósitos carboníferos, cuya explotación contribuyó tanto á facilitar. Es verdad que no desprecia la leña, la turba y el lignito; pero aun en tierra firme, el consumo de estos combustibles por los generadores de vapor es insignificante, comparado con el de la hulla; mientras que para los buques de vapor especialmente los marítimos, se prescinde completamente de aquéllos, en vista de su gran volumen relativo á su efecto calórico, no menos que en atención á la gran proporción de ceniza que dejan. Los buques fluviales de los Estados Unidos consumieron, al principio, leña procedente de las inmensas selvas que se extendían á orillas de los ríos; y aun hoy se utiliza la leña en los buques del San Lorenzo (Canadá). Pero andando el tiempo, y merced al desarrollo de la industria minera, la hulla vino á sustituir á la leña en dichos Estados, y lo consumen actualmente todos los vapores de sus ríos principales.

El empleo de la hulla, sin embargo, ofrece el grave inconveniente de que supone espacios considerables para el almacenaje á bordo, parte de los cuales está ocupado, naturalmente, por materias inútiles, ó sean las que dan las cenizas del combustible. De aquí la idea de sustituir la hulla por el *petróleo*, esto

es, por las clases inferiores de este aceite mineral, que no se utilizan para el alumbrado y pueden obtenerse á bajo precio. Después de algunos ensayos infructuosos, encaminados á producir una combustión completa, y por lo tanto económica, resolvióse el problema con la ayuda de vapor de agua sobrecalentado, cuya acción se reduce á pulverizar el petróleo, de modo que sus partículas todas entren mejor en contacto con el aire, ardiendo más perfectamente, y sin producir humo ú hollín. Al efecto, se ha construído un aparato sencillo, que se adapta al interior del hogar de la caldera ó generador del vapor, y consistente esencialmente en un tubo que suministra el petróleo, y otro que lanza el chorro de vapor sobrecalentado; éste arrastra el aceite, pulverizándolo y esparciéndolo en el hogar, en medio del cual se mantiene una pequeña lumbre de carbón para que la combustión no pueda interrumpirse; y el resultado es que todo el espacio se llena con una llama de temperatura sumamente elevada, exenta por completo de humo, y que no deja, como es consiguiente, residuo alguno. En cuanto al almacenaje, se ha calculado que una cantidad de petróleo capaz de producir igual efecto que una determinada de hulla, ocupa tan sólo la décima parte del espacio que ésta; y los ensayos verificados en Inglaterra han demostrado que medio kilogramo del petróleo más inferior convierte en vapor 9,75 kilogramos de agua, ó sea dos veces más que la hulla de mejor calidad. Sin embargo, el petróleo es una sustancia tan inflamable y peligrosa, que aún no se ha adoptado á bordo de los vapores marítimos como combustible de las calderas, limitándose su empleo, en este concepto, á algunos vapores fluviales americanos, del Volga y del mar Caspio.





Cañón giratorio de gran calibre, montado en la cubierta de un acorazado.



BUQUES DE GUERRA

Consideraciones generales.—De las diversas clases de buques de guerra.—Las primeras fragatas blindadas; el *Monitor*, y los cambios á que dieron lugar.—Artillería de marina.—Blindajes y espolones.—Buques de torre ó acorazados.—Cañoneros. Baterías flotantes.—Fuertes blindados para defensa de las costas.—Torpedos y torpederos.—Embarcaciones submarinas: el *Peral*.—Aplicación de la luz eléctrica á las operaciones de guerra naval.—Marinas de guerra de las diferentes naciones.

APENAS el hombre se hubo familiarizado con los peligros del mar, cuando lo convirtió en campo de sus interminables contiendas, cual si le faltara espacio para dirimirlas en tierra firme. Es verdad que, con el uso del mar, nacieron desavenencias acerca de la apropiación de ciertos productos marítimos y del dominio de determinadas vías comerciales; y como la fuerza

hacia las veces del derecho, la creación de escuadras de guerra fué una consecuencia lógica.

En las grandes luchas políticas de la antigüedad, como, por ejemplo, las rivalidades entre griegos y persas, romanos y cartagineses, las escuadras armadas desempeñaron importante papel. Lo que faltaba á las naves aisladas en tamaño y fuerza, se procuraba suplir aumentando su número, y de este modo podían ponerse frente á frente masas considerables de combatientes. Al principio, la lucha cuerpo, á cuerpo, y el valor personal, constituyeron los principales recursos en los combates navales, como en los terrestres, aunque en condiciones mucho más desventajosas; después se introdujeron proyectiles de diversas clases, lanzados por catapultas é ingenios análogos, procurándose también pegar fuego á las naves enemigas; pero el medio predilecto de ataque y destrucción fué el choque, lanzándose una embarcación contra la enemiga á toda fuerza de remos, á fin de abrir brecha en el casco y echarlo á pique, mediante una proa armada de agudo espolón. Este sistema ha vuelto á resucitarse en nuestros días, pues con los acorazados modernos está llamado á decidir del combate naval, no sólo el cañón, sino también un poderoso espolón blindado.

Después de inventadas las armas de fuego, los buques de guerra fueron adquiriendo cada vez más el carácter de fuertes flotantes de madera, y la clásica maniobra del choque con el espolón cayó en desuso y olvido. También el abordaje y la lucha cuerpo á cuerpo, con hacha, sable, lanza y puñal, fueron desapareciendo de la escena, decayendo asimismo el empleo de las armas de fuego de mano, á medida que crecieron el número y poder de los cañones de á bordo; de modo que la suerte de un combate naval vino á depender casi exclusivamente de éstos y del capricho del viento. Este sistema prevalecía aún durante las guerras napoleónicas, y hasta en la batalla marítima de Navarino (1827), donde los grandes veleros de madera, mechados, digámoslo así, con cañones, tenían el mayor grado de perfección de que eran susceptibles.

Desde entonces el vapor, el hierro y el acero han operado una revolución completa en el sistema de las naves de guerra: las ruedas de paletas prestaron un tiempo su servicio como medio de impulsarlas, dando lugar, como es consiguiente, á modificaciones considerables en su construcción; mas no tardaron en ceder su puesto al hélice, que responde mucho mejor á las exigencias del caso, por hallarse mucho menos expuesto que las grandes ruedas laterales, así como porque permite disposiciones más adecuadas del armamento. En cuanto al material de construcción, el hierro se empleó mucho antes en la marina mercante que en la de guerra. Para resguardarlos contra el poder creciente de la artillería y sus proyectiles explosivos, los buques de madera se revistieron, desde la borda hasta por debajo de la línea de flotación, con plan-

chas de hierro que constituían un blindaje más ó menos grueso; revestimiento que llegó á aplicarse, no sólo á buques nuevos, sino también á los que contaban ya muchos años de servicio. En medio de la competencia que se suscitó entre blindajes de diversos sistemas y cañones de grueso calibre, aparecieron los llamados *monitores*, ó buques de torre giratoria, cuyo invento se debe á



FIG. 134.—Antigua fragata de primera clase, de la marina inglesa.

Erichson, y que se emplearon primero en la guerra civil de los Estados Unidos; y desde entonces el hierro y el acero han prevalecido sobre la madera en la construcción de buques de guerra, introduciéndose con estos materiales cambios muy notables en la forma de aquéllos. Cuando se reconocieron las ventajas del hélice, se convirtieron en vapores muchas fragatas veleras, colocándolas en diques, cortándolas á través en la parte de mayor manga, separando las dos mitades y construyendo entre ellas costados nuevos, con lo cual se obtenía el espacio necesario para la máquina y las carboneras.

Pero estos buques transformados se condenaron pronto, reemplazándolos con otros nuevos de hierro y acero.

Distínguense diferentes clases de buques de guerra, según el uso especial á que se destinan, que determina sus dimensiones y su armamento. Los buques más grandes y fuertes son los *de combate*, representados antes por enormes fragatas de vela, con dos ó tres cubiertas, sobre las cuales se colocaban



FIG. 135.—Fragata de guerra antigua, empavesada.

los cañones en batería (figuras 134 y 135); actualmente se halla constituida esta clase por fragatas y corbetas blindadas, que conservan más ó menos la forma clásica del buque y se impulsan mediante el vapor y las velas, y por los llamados acorazados y monitores; estos últimos traen su origen del célebre *Monitor* norteamericano, y son de diversas formas. Las fragatas y corbetas blindadas tienen sus cañones más pesados, dispuestos en baterías entre cubiertas, y otros ligeros sobre la cubierta superior á proa y á popa; mientras que en los acorazados y los moni-

tores los cañones, en corto número, pero de gran calibre y alcance, están montados en torres giratorias ó en casamatas. Algunos de estos monstruos marinos tienen formas muy singulares, sobresaliendo poco del agua y careciendo de arboladura. Todos estos modernos buques de combate son vapores de hélice, y los de construcción más reciente, á pesar de su enorme peso, rivalizan en el andar con los rápidos vapores correos oceánicos, pudiendo marchar á razón de 18 á 20 millas náuticas (33 á 37 kilómetros) por hora.

La segunda clase de los buques de guerra lo constituyen los llamados *cruceros*, que eran antes fragatas y corbetas de vela, más ligeras que las de combate, así como á veces bergantines y goletas. Las fragatas sólo se dife-

reñaban de las corbetas por su tamaño y armamento; ambas eran buques de tres palos con vergas, teniendo las fragatas una batería entre puentes y otra sobre la cubierta alta, mientras que las corbetas sólo tenían cañones sobre esta última. Hoy prestan servicio como cruceros, fragatas y corbetas de hélice, siendo la disposición de su armamento análoga á la ya referida, y se les dota de máquinas muy poderosas, para que su andar sea lo más rápido posible. En lugar de los bergantines y goletas, se emplean hoy las cañoneras mayores de vapor.

Para la defensa de las costas sólo se empleaban antes lanchas cañoneras, impulsadas por remos y baterías flotantes, mientras que hoy prestan dicho servicio acorazados, cañoneros de vapor y torpederos. Los llamados *avisos* son vapores de ruedas

ó de hélice, de medianas dimensiones y ligero andar, destinados á practicar reconocimientos y á transmitir despachos, y llevan pocos cañones, á fin de no entorpecer su marcha más rápida. Los *transportes*, que son buques destinados á transportar tropas, municiones y víve-



FIG. 136.—Cañones en la cofa.

res, varían bastante en sus dimensiones y aparejo, según el servicio especial que están llamados á prestar. Los *buques-escuelas* son, ora veleros, ora vapores que sirven para la instrucción naval práctica de cadetes y marineros jóvenes, maquinistas, etc.; y, por último, empléanse en el servicio de los puertos embarcaciones distintas, como lanchas cañoneras, botes de piloto, vapores remolcadores y buques viejos que se utilizan como almacenes, casernas y cárceles flotantes.

La fuerza de los buques de guerra se determinaba antes, no sólo por su clase, sino también por el número y el calibre de sus cañones. Estos datos son necesarios respecto de los buques actuales; pero además se agrega, tratándose de los blindados y acorazados, el grueso de sus planchas defensivas; y tratándose de vapores, cualquiera que sea su clase, la fuerza de sus máquinas expresada en caballos efectivos. El calibre de los cañones, que antes se hacía indicando el peso del proyectil en libras, se designa hoy por el diámetro de su alma en centímetros. Rara vez tienen igual calibre todos los cañones de un buque de guerra; y en los últimos tiempos ha aumentado la variedad, merced á la adopción de ligeros cañones de repetición, ametralladoras, etc.,

de los sistemas de Nordenfeldt, Hotchkis, Gardner, Gatling, Montiny y Farrington. La viñeta que encabeza este capítulo muestra el empleo del cañón de Gatling en la cofa mayor de una fragata, y aun antes de inventarse semejantes armas, disparábanse desde la cofa con pequeños cañones lisos (fig. 136). Además, los buques blindados y acorazados se dotan de redes de alambre, con las que se rodean para evitar los efectos desastrosos de los torpedos.

Mientras en otros tiempos se procuraba aumentar la fuerza ofensiva y defensiva de un buque, dotándolo del mayor número posible de cañones, que se disponían en baterías sobre dos, tres y hasta cuatro cubiertas, de modo que, muchas de las fragatas de antaño llevaban más de cien piezas de artillería,

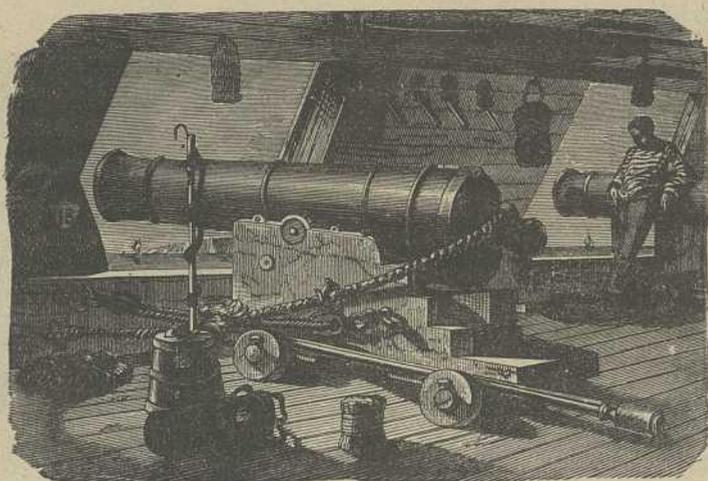


FIG. 137. —Batería de cañones lisos en una fragata antigua.

hoy se tiene por más conveniente montar en cada buque un número reducido de cañones de grueso calibre. Así es que en las fragatas y corbetas modernas sólo se encuentra una batería, ó cuando más dos sobrepuestas; disposición que redundaba desde luego en favor de las condiciones del buque para la navegación. Las portas se hallan á mayor altura sobre la línea de flotación, de modo que rara vez las alcanzan las olas; y al mismo tiempo los buques de nueva construcción no están tan sobrecargados y llenan mejor las condiciones de buenos veleros.

Los cañones de la marina fueron siempre parecidos á los de la artillería terrestre, y hoy se encuentran en los buques los que se cargan por la recámara al lado de los que se cargan por la boca. Pero las cureñas que todavía se empleaban á mediados de nuestro siglo, eran completamente distintas de las usuales en tierra firme, consistiendo, como indica la fig. 137, en dos gruesos tableros de roble puestos de canto á cierta distancia uno de otro, y fijos inferiormente sobre un tablero horizontal provisto de cuatro rodajas. Sujeta-

banse estos cañones en la posición debida por medio de fuertes maromas, y su manejo suponía un personal bastante numeroso (fig. 138), toda vez que para cargarlos (por la boca) era preciso correrlos hacia atrás, volviendo á empujarlos hacia adelante al tiempo de apuntar y dispararlos. La introducción en la marina de cañones de mayor calibre, y con carga por la recámara, dió lugar á notables modificaciones en la construcción de cureñas, sustituyendo el hierro á la madera, como tuvimos ocasión de explicar en el tomo VI de esta obra (véanse la pág. 115 y las figuras 84 y 85).

Las armas de fuego portátiles que se empleaban antes á bordo, consistían en granadas de mano, fusiles y pistolas; en los buques de guerra actuales se

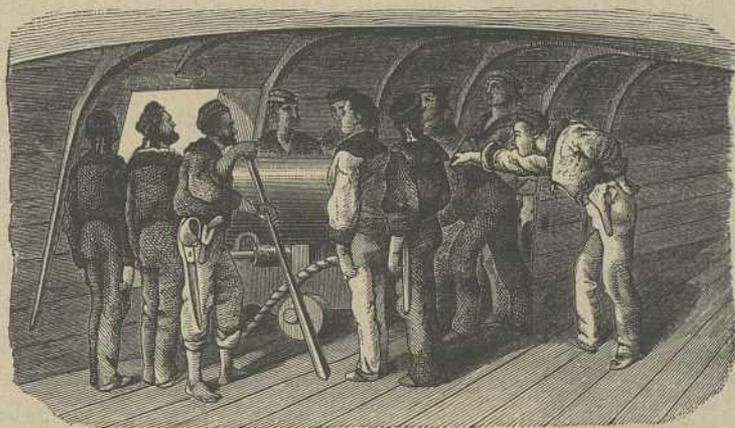


FIG. 138.—Servicio de un cañón liso á bordo.

encuentran carabinas con carga por la recámara y revólvers, si bien, dadas las condiciones de la artillería moderna, semejantes armas tienen muy escasa aplicación en los combates navales propiamente dichos. En otros tiempos las condiciones eran distintas, y solía tirarse contra el enemigo desde la arboladura; en la memorable batalla de Trafalgar, el célebre almirante Nelson cayó mortalmente herido por una bala de fusil, disparada desde una cofa.

Para almacenar las considerables cantidades de pólvora que se puedan necesitar, los grandes buques de combate tienen, por regla general, dos polvorines, llamados en España, Italia y Francia *Santabárbara*, en honor de la patrona de los artilleros. Situados uno á proa y otro á popa, bajo el nivel del agua, donde se hallan menos expuestos, sus paredes están revestidas con planchas de plomo ó de cinc, y para iluminar su interior tienen pequeñas lumbreras, por las que penetra la luz de unas linternas, proyectada por reflectores. La pólvora dispuesta en cartuchos, halla su colocación más segura en cajas de cobre; y como es consiguiente, la puerta del polvorín cierra herméticamente, conservando su llave un oficial superior.

La fig. 139 ofrece una sección longitudinal de una corbeta de hélice, cuyo

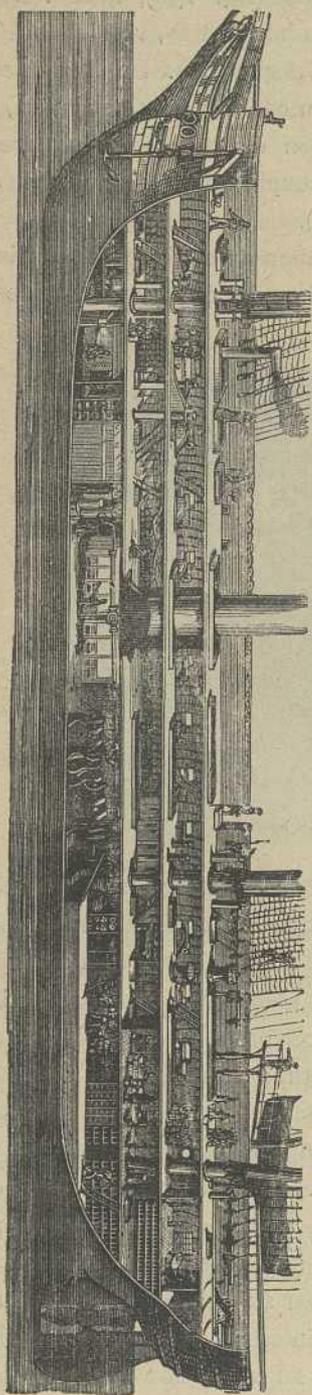


Fig. 139 — Sección de una corbeta de guerra.

casco está dividido en cuatro pisos mediante tres cubiertas. Sobre la cubierta alta se elevan los tres palos y la chimenea de las calderas de vapor, entre el mayor y el de trinquete, viéndose también las escotillas que dan paso á la gente, el aire y la luz á los pisos inferiores, así como el cabrestante, el puente de mando, las brújulas y ruedas timoneras, entre el palo mayor y el de mesana, y un cañón situado á popa. En la segunda cubierta, que se alcanza por medio de cuatro escalas, se desarrollan las baterías, compuestas de diez cañones en cada costado, á los que corresponden otras tantas portas; por delante del palo trinquete se ve el torno destinado á levar las anclas; por detrás de dicho palo se encuentra la cocina, cuya chimenea se eleva sobre la cubierta; alta entre los palos mayor y de mesana aparece un cabrestante y un segundo juego de brújulas y ruedas timoneras, y en la parte de popa se halla situada la cámara del capitán; el espacio correspondiente á las baterías sirve también de dormitorio para la mayor parte de los marineros, cuyas hamacas se suspenden del techo. Bajando á la tercera cubierta por la escala de proa, tenemos por delante del palo trinquete la enfermería; inmediatamente por detrás de dicho palo, así como en los costados del espacio que se extiende hasta el palo mayor, se ven los estantes en que los marineros guardan su ropa, sirviendo dicho espacio de dormitorio para algunos de ellos, á cuyo efecto suspenden en él sus hamacas, y también de comedor; entre los palos mayor y de mesana están los camarotes y comedores de oficiales y cadetes, así como la botica y la cancillería; y por detrás del palo mesana, en la popa, se encuentra el almacén de galleta. Más abajo, es decir, en el fondo ó cala del buque, tenemos,

por delante del palo trinquete, un almacén para diversos utensilios y materiales

de reserva; por detrás de dicho palo, el polvorin iluminado por una linterna; el almacén de la carne salada conservada en barriles; los depósitos de hierro para el agua potable y el aparato destilatorio que sirve, en caso necesario, para convertir agua del mar en agua de beber, separándole, por evaporación, las sales que contiene; el sistema de generadores ó calderas de vapor, sobre el cual se levanta la chimenea que atraviesa las tres cubiertas, y en torno del cual se disponen las carboneras; á continuación de él las máquinas motrices, cuyo árbol se extiende hasta el hélice, que aparece en nuestro grabado por debajo del agua y delante del timón; y, por último, en el espacio posterior, desde las máquinas hasta la popa, el cuarto de bombas y diversos almacenes para cordaje y provisiones de boca, que se desarrollan á uno y otro lado de la galería reservada sobre el árbol de transmisión del hélice para poder vigilar tan importante elemento de la maquinaria, y engrasar sus cojinetes cual corresponde.

Tal es, á grandes rasgos, la disposición de la casa, digámoslo así, y fortaleza del marinero de guerra. La tripulación de semejante nave se determinaba en otros tiempos con arreglo al número de cañones, contándose, por regla general, diez hombres por cada cañón; mientras que hoy se toma en cuenta, no sólo dicho número, sino el calibre de las piezas, las dimensiones del buque y la construcción y fuerza de sus máquinas motrices. En todo caso, la tripulación debe ser bastante numerosa para que, en tiempo de combate, pueda dotarse la artillería de la gente necesaria sin desatender los demás servicios de maniobra naval. Una fragata velera de combate, de primera clase, tenía una tripulación de 900 á 1.000 hombres, siendo generalmente mayor la dotación en los buques franceses y norteamericanos, que en los ingleses y de las demás naciones. Nuestras fragatas blindadas y acorazados, á pesar del calibre, á veces enorme, de la artillería, y de necesitar maquinistas y fogoneros, además de los marineros, llevan tripulaciones menos numerosas que los buques antiguos, porque es más reducido el número de los cañones, y su manejo, así como el de anclas, vergas y demás elementos pesados, se facilita grandemente por medio de aparatos y mecanismos especiales movidos á vapor ó por la fuerza hidráulica. No se crea, sin embargo, que nuestros monstruos marinos carecen de brazos, pues los mayores siempre necesitan, cada uno, de 600 á 800 hombres, de modo que no falta animación á bordo. Semejante tripulación comprende, además del almirante, capitán, una serie de oficiales y los marineros propiamente dichos que prestan servicio como artilleros, diferentes ingenieros mecánicos y maquinistas, un número relativamente considerable de fogoneros, así como carpinteros navales, veleros, cocineros, y, por último, uno ó más médicos, un boticario y un capellán.

El antiguo sistema de guerra naval, que se fundaba en el empleo del mayor número posible de cañones lisos, y en las maniobras á vela, sufrió una

transformación radical, no sólo merced á la aplicación del vapor á la marina, sino también en vista de los progresos de la artillería. El perfeccionamiento de las armas ofensivas dió lugar necesariamente, á un cambio en los medios de defensa, y nuestro siglo de hierro vió aparecer los buques blindados ó acorazados. Estas construcciones fueron motivadas, en primer término, por el invento del llamado cañón de bombas, debido al general francés Paixhans, en 1824, y que es un arma que podía lanzar horizontalmente proyectiles explosivos de 20 á 30 centímetros de diámetro. El mismo general propuso el revestimiento de los buques con planchas de hierro para preservarlos contra semejantes proyectiles.

Durante las guerras napoleónicas, las marinas empleaban proyectiles esfé-

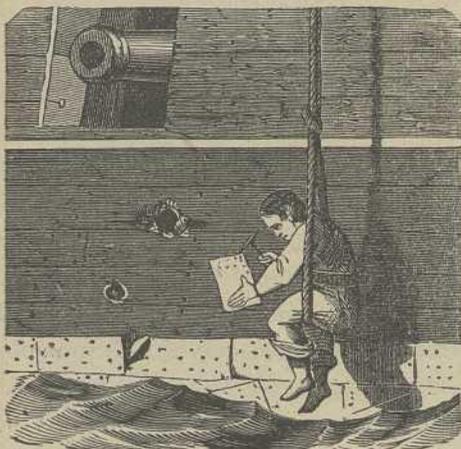


FIG. 140.—Reparación del buque á flor de agua.

ricos macizos, de 9 á 24 kilogramos, lanzándolos mediante una carga de pólvora igual á la tercera parte de su peso, próximamente. No pocos de estos proyectiles penetraban por un costado de un buque y salían por el otro, atravesando el casco de parte á parte; el que se encontraba en la línea de su paso, fenecía indefectiblemente; pero los costados mismos del buque podían sufrir muchos de esos taladros sin grave daño, merced á la elasticidad de la madera, puesto que, después de pasar el proyectil, el agujero se volvía á cerrar ó estrechar, de ma-

nera que parecía imposible que una masa tan grande lo hubiera atravesado. Mucho peligro ofrecían, sin embargo, los proyectiles que penetraban cerca de la línea de flotación ó por debajo de ella; y también las balas de cañón candentes, que á veces se usaban, eran huéspedes temibles, especialmente cuando quedaban incrustados en medio de las maderas. Pero ambos males tenían su remedio, pues los taladros cercanos á la línea de flotación podían taparse por fuera ó por dentro (fig. 140), mientras que con agua se dominaba el incendio incipiente, causado por las balas referidas. Los únicos proyectiles explosivos que se empleaban entonces eran las granadas de mano; pues si el disparo certero de una bomba con un mortero ofrecía de suyo bastantes dificultades en tierra firme, dicho se está que sobre un buque más ó menos vacilante, la puntería hubiera sido mucho más difícil.

En cambio, las bombas lanzadas por el cañón de Paixhans dieron mucho que pensar; pues semejantes proyectiles huecos, llenos de pólvora, no produ-

cían meros agujeros en los costados de madera, sino que los rajaban y destrozaban, y por su explosión en el interior del buque, sembraban la muerte, el fuego y la destrucción. Por consiguiente, cuando desde el año 1822 empezaron á introducirse dichos cañones en la marina, era evidente que los buques corrían el riesgo de ser aniquilados en el combate. Buena prueba de ello ofreció el combate naval de Sinope (1853), cuando la escuadra rusa, armada de cañones Paixhans, destruyó la flota turca, que no tenía más que los cañones ordinarios. Y á la misma arma se debe el ataque infructuoso de los fuertes de Sebastopol por las escuadras aliadas de Francia é Inglaterra, pues los buques de madera no podían resistir los disparos de las baterías de tierra.

En su vista, los aliados empezaron á construir baterías flotantes de hierro á prueba de bomba; de modo que á la guerra de Crimea se debe en realidad el origen de nuestros acorazados. Las baterías inglesas no llegaron al teatro de las operaciones durante aquella campaña, mientras que las francesas navegaban tan mal, que á duras penas pudieron ser remolcadas hasta el mar Negro. Sin embargo, una vez allí, lograron destruir completamente el fuerte de Kinburn; pues los proyectiles, tanto macizos como huecos, que los rusos lanzaron contra ellas, rebotaban al chocar contra sus paredes sin producir daño, causando tan sólo desperfectos aquellos que por casualidad penetraban en el interior por las portas. Los oficiales rusos declararon unánimemente que semejantes embarcaciones eran invulnerables, y que causarían una revolución completa en el arte de la guerra naval si se lograba construirlas de modo que pudieran mantenerse en el mar en todos tiempos.

Primeras fragatas blindadas: el "Monitor".—La resolución de esta segunda parte del problema se debe al célebre ingeniero naval francés *Dupuy de Lôme*, con arreglo á cuyos planos y bajo cuya dirección se construyó en 1858, por orden de Napoleón III, y con un gasto de siete millones de francos, la primera fragata blindada. La *Gloire*, como se titulaba, tenía 78,5 metros de eslora y 9,5 de manga, y estaba armada con 40 cañones rayados que lanzaban proyectiles de 25 kilogramos, y dos morteros de á 40; toda su obra muerta, ó sea la parte de su casco fuera del agua, estaba revestida con un blindaje de hierro dulce de 13 centímetros de grueso; sus máquinas desarrollaban una fuerza de 900 caballos vapor, y su andar alcanzaba once millas náuticas por hora. Al contrario de lo que pronosticaron los ingleses, esta nave se mantuvo perfectamente en medio del Mediterráneo, durante una tempestad; y después que una Comisión oficial hubo informado favorablemente acerca de sus condiciones, Napoleón mandó construir otras doce fragatas sobre el mismo modelo. Estos buques franceses, á lo que parece, son enteramente de madera, salvo el blindaje, y tienen, entre este revestimiento y el casco, una capa de una materia elástica ó blanda (probablemente fieltro), para amortiguar el choque de los proyectiles; los franceses, al menos, dicen que éste es el sistema de su invento

imitado por otras naciones. El espolón de dichas fragatas es de bronce, lo mismo que su hélice.

A los ingleses, á pesar de la buena cuanto numerosa flota que tenían, no les quedaba más remedio que superar en lo posible á los franceses. Su primera fragata blindada fué el *Warrior*, que se botó al agua el año 1861, y que era una nave soberbia, que durante bastante tiempo fué considerada como modelo, y también como invulnerable. Su casco se revistió enteramente con planchas de hierro de 10,5 centímetros de grueso, y se dotó con 40 de los célebres cañones Armstrong; medía 119,25 metros de eslora, y sus máquinas motrices desarrollaban una fuerza de 1.250 caballos nominales. Seguidamente los ingleses construyeron una escuadra de buques parecidos al *Warrior*, cada uno de los cuales costó de 15 á 20 millones de pesetas.

Mientras que en medio de la paz las grandes potencias europeas se preparaban para la eventualidad de una guerra, desarrollábanse en los Estados Unidos acontecimientos graves, que dieron nuevo aspecto al problema de la construcción de buques de combate. Con motivo de la abolición de la esclavitud, los Estados del Sur se separaron de la Confederación, y con la toma del fuerte Sumter, en Abril de 1861, habían dado el primer golpe en la tristemente célebre guerra civil, que duró hasta 1865. Ambos partidos hicieron armamentos inauditos, especialmente los Estados del Norte; pues como la mayor parte de los buques de la Unión había quedado en poder de los separatistas, se vieron obligados á crear una marina nueva. Más de 500 embarcaciones guerreras, armadas con unos 5.000 cañones, fueron construídas durante aquella lucha, entre ellas 180 grandes fragatas y 40 vapores marítimos de hierro; pero entró primero en la lid una serie de cañoneras blindadas y baterías flotantes, que se hacían necesarias para la ocupación militar del Misisipí. Esta flotilla de hierro fué, digámoslo así, el vivero de cuyo seno debía salir una planta singular y nunca vista hasta entonces: la nave de torre, el *Monitor*.

El capitán sueco *Erichson*, que había construído en 1843 la primera fragata de hélice americana, y á quien se debían diferentes inventos importantes, se había comprometido con el Gobierno de Wáshington á construir una batería flotante invencible, con arreglo al siguiente plan. La construcción debía componerse de tres partes esenciales: un casco de fondo relativamente plano, destinado á quedar por completo sumergido, á contener la máquina motriz y á sostener un sobrecasco muy sólido de hierro, con costados verticales y cubierta á prueba de bomba, que, tanto en el largo como el ancho, debía exceder las dimensiones del casco inferior, terminando á proa y á popa en forma de cuña. Merced á esta disposición, el casco sumergido quedaría completamente fuera del alcance de los proyectiles; y como su largo no pasaba de 39 metros, mientras que el sobrecasco tendría 54,5 de eslora, quedarían á cubierta el hélice y el timón en un extremo, y las anclas en el opuesto. El so-

brecasco sólo había de tener 1,5 metros de altura y debía quedar en gran parte sumergido, de modo que la cubierta no estuviera más de 45 centímetros sobre el nivel del agua. En medio de la cubierta se alzaría la parte más importante, ó sea una torre circular blindada, de 2,75 metros de elevación y 6,25 de diámetro interior, susceptible de girar en torno de su eje á impulso del vapor, y armada con dos cañones de gran calibre, dispuestos sobre cureñas de hierro especiales.

El primer buque construído con arreglo á dicho plan, el famoso *Monitor*, tuvo pronto ocasión de poner á prueba su potencia formidable. Mientras el Gobierno de la Unión se esforzaba, sobre el Misisipi, por someter á Nueva Orleans, centro de la rebelión, sus naves bloqueaban Charleston y los demás puertos del Atlántico afectos á los separatistas. Dos fragatas, tres vapores y una flotilla de buques menores se hallaban reunidos en Marzo de 1862 en la rada de Hampton, para proteger al fuerte unionista de Munroe, cuando se oyó de pronto una señal de alarma, viéndose aproximar desde la cubierta del *Cumberland*, una flotilla rebelde en cuyo medio aparecía una embarcación singular, de costados muy inclinados y provista de largo y poderoso espolón. El *Cumberland* disparó repetidas veces contra esta masa de hierro, pero sus proyectiles rebotaban sin causar el menor daño; cuando de repente el *Merrimac*, (así se llamaba el nuevo monstruo), embistió á aquella fragata, dándole un golpe tremendo con su espolón, y retirándose un poco repite la maniobra, abriendo cada vez en un costado del *Cumberland* una brecha considerable. Al mismo tiempo no cesaban los disparos del monstruo, sembrando la muerte en la tripulación de su contrario; y después de echar éste á pique, embistió al *Congress*, obligándolo á rendirse y volviéndose contra la fragata *Minnesota*, le dió también el golpe de gracia, retirándose entonces, á la caída de la tarde, con ánimo, sin duda, de completar su obra destructora el día siguiente.

Pero durante la noche se unió al resto de la escuadra federal una embarcación, más extraña aún que el *Merrimac*, parecida á un sombrero enorme flotando sobre el agua, pues no se veía de ella más que una cubierta casi plana de hierro, en medio de la cual se alzaba una torre giratoria, armada con dos poderosos cañones. Era el *Monitor* de Erichson, recién salido de los astilleros de Nueva York.

Al amanecer, el *Merrimac*, sin advertir la presencia de su nuevo rival, se disponía á acabar con la fragata *Minnesota*, encallada cerca de la playa, cuando se acercó el *Monitor*, disparándole un proyectil de 90 kilogramos, que le sacudió hasta en los fondos (fig. 141). Entonces empezó un combate singular entre los dos monstruos, y no parecía sino que ambos eran invulnerables: el *Monitor* sufrió muchos golpes terribles, pero el espolón del *Merrimac* resbalaba sin abrir la brecha más leve; mientras que los pesados proyectiles del primero rebotaban sobre los costados inclinados del segundo. Pero

al fin sufrió el *Merrimac* un grave desperfecto por debajo de su línea de flotación, y tuvo que huir, dejando intacto á su contrario despues de cinco horas de lucha; el *Monitor* salió victorioso en este primer encuentro, y quedaban salvados el fuerte Munroe y el resto de la escuadra federal.

Los combates ulteriores habidos durante aquella guerra civil entre buques acorazados como los referidos, demostraron que el blindaje ofrecía una protección eficaz contra los proyectiles de entonces; pues aun en los casos en que

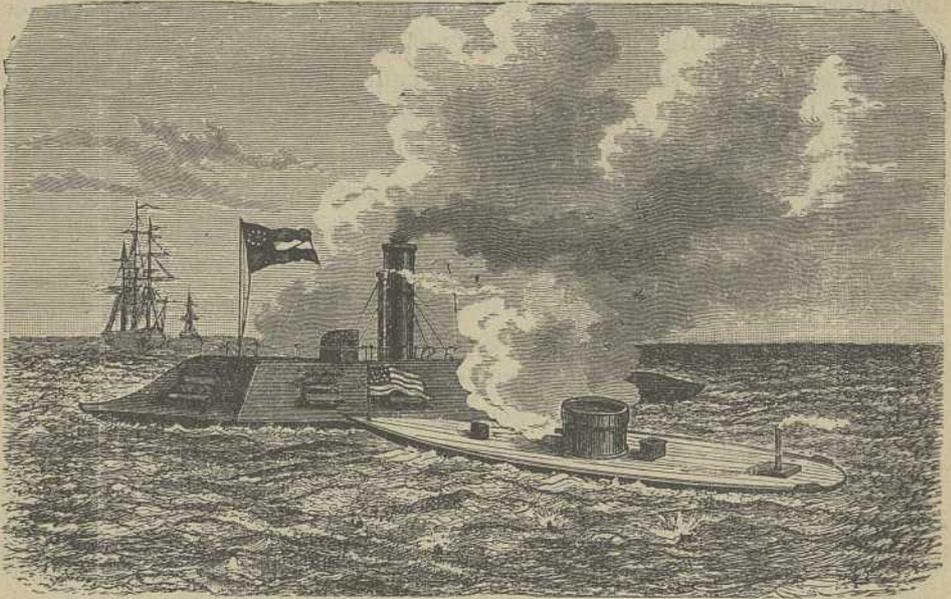


FIG. 141.—Csmbate entre el *Monitor* y el *Merrimac*.

la artillería causaba desperfectos, podían atribuirse éstos, en el fondo, á defectos de construcción, debidos á la urgencia con que ésta se llevaba á cabo. En cambio, si aquellos *monitores*, como se dió en llamar á los buques de torre del sistema Erichson, se mostraron útiles en aguas relativamente tranquilas, no resultaron muy seguros en alta mar; pues el primero que se aventuró en medio del océano se fué á pique, pereciendo toda la tripulación. Sin embargo, después de la guerra, ó sea el año 1866, un monitor norteamericano de dos torres, llamado *Miantonomoh*, y cuya cubierta no se elevaba más de 45 centímetros sobre su línea de flotación, cruzó el Atlántico sin contratiempo, pasando desde Nueva York á Inglaterra en diez días, y marchando luego á San Petersburgo.

Artillería moderna de marina.—Pero por entonces la cuestión de los buques blindados se hallaba planteada en Europa, preocupando á todos los constructores navales, y pronto empezó la emulación entre éstos y los in-

ventores de cañones, que no ha cesado aún, y que ha impuesto tantos sacrificios á los contribuyentes de las naciones marítimas. Al principio las fragatas blindadas, como la *Gloire* y el *Warrior*, se consideraban como invulnerables; mas no tardaron los ingleses en convencerse de la falacia de esta suposición, pues como era de esperar, pronto se construyeron cañones capaces de talar aquellos blindajes. En 1862 apareció Armstrong con una pieza rayada de gran calibre, destinada á lanzar proyectiles ojivales de 150 kilogramos de peso. Antes que recibiera su rayado, se probó con un proyectil esférico de 78 kilogramos, y una carga de 25 de pólvora, y la bala atravesó un blanco construído exactamente como los costados del *Warrior*, es decir, compuesto del correspondiente armazón de roble, revestido con plancha de hierro de 11,5 centímetros de grueso; con una carga de 20 kilogramos de pólvora, dicho proyectil esférico, no sólo atravesó el blanco de parte á parte, sino que destrozó el blindaje mucho más que con la carga superior.

Desde entonces fueron aumentándose gradualmente, de un lado el grueso de los blindajes, y de otro la fuerza de los cañones; pues, como era natural, la aparición de un blindaje de resistencia determinada motivaba seguidamente la construcción de cañones capaces de perforarlo. En esta especie de competencia ó sobrepuja, la ventaja estaba del lado del blindaje de hierro, porque su resistencia aumenta en proporción cuadrada hasta un espesor de 18 centímetros: sí, por ejemplo, una plancha de 2,5 centímetros resiste un proyectil de 10 libras, ó sea un cañón de á 10, como se decía otras veces, una de 5 centímetros puede resistir un cañón de á 40, y las de 7,5 10 y 15 centímetros, cañones de á 90, 160 y 360 respectivamente. Pasando el grueso de la plancha de 18 centímetros, su resistencia sólo crece en proporción sencilla con su espesor. Actualmente el blindaje naval más grueso que existe es el del acorazado inglés *Inflexible*, pues tiene nada menos de 61 centímetros.

Los ensayos practicados con cañones ingleses de 35 toneladas de peso demostraron que, á una distancia de 1.097 metros, sus proyectiles atravesaban un blindaje de 356 milímetros. Luego se construyeron sucesivamente cañones de 38 hasta 81 toneladas que hallaron su empleo á bordo, y actualmente los acorazados italianos *Duilio* y *Dandolo* llevan piezas de 103 toneladas, hallándose en proyecto otras de 160. El cañón rayado de 103, construído por Armstrong, en Newcastle, tiene 9,953 metros de largo, siendo su diámetro exterior 1,956 metros en la culata y 0,813 en la boca, y su calibre 451 milímetros; está montado sobre una cureña metálica que pesa 35 toneladas, y lanza un proyectil ojival del peso de 1.000 kilogramos, mediante una carga de 213 de pólvora. Todas las maniobras relacionadas con la carga y puntería de esta pieza se facilitaban por medio de la fuerza hidráulica y los mecanismos especiales correspondientes; siendo de advertir que es de las que se cargan por la boca. En una prueba verificada á la distancia de 92 metros del blanco, el proyectil

destrozó un blindaje de acero de 559 milímetros de espesor, penetrando otro tanto en la madera que le servía de apoyo; y en otra contra un blindaje de hierro de igual grueso, lo atravesó de parte á parte, incluso el fondo de roble.

Sin hablar de otros cañones monstruos construídos en Inglaterra por Whitworth y Blakeley, debemos dedicar algunas palabras á los de Krupp que, como explicamos en el tomo VI de esta obra, se diferencian esencialmente de los de Armstrong, tanto porque se cargan por la recámara cuanto por ser su material el acero. El cañón Krupp, de 35,5 centímetros de calibre, es un arma de ocho metros de largo, que pesa 57.500 kilogramos, y lanza granadas de 410 á 525, según el material de que están hechas, mediante una carga de 125 á 135 kilogramos de pólvora; sus proyectiles más pesados atraviesan de parte á parte el blindaje más grueso que se conoce, ó sea el de 61 centímetros del acorazado inglés *Invencible*, desde una distancia de 1.740 metros, es decir, un

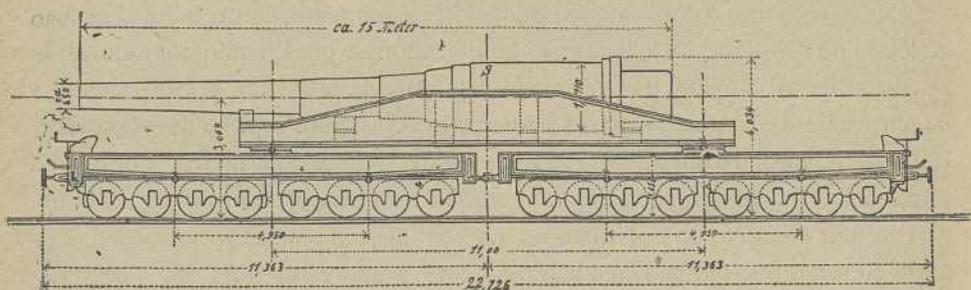


FIG. 142.—Transporte de un cañón monstruo de Krupp.

kilómetro y tres cuartos próximamente. Pero dicho cañón es un niño, comparado con otro construído recientemente por Krupp, para la marina italiana; pues éste tiene un calibre de 40 centímetros, siendo su largo de 15 metros y pesando 121.000 kilogramos; lanza una granada de 1.050 que, á corta distancia de su boca, atraviesa una plancha de hierro de 91 centímetros de grueso. El transporte desde el Norte de Alemania hasta Spezia, á través de los Alpes por la vía férrea del San Gotardo, ofreció no pocas dificultades, y para la debida repartición del peso tuvieron que construirse dos vagones especiales, con ocho ejes cada uno, unidos por medio de un puente sobre el cual descansaba el cañón, como muestra la fig. 142.

Mientras al principio sólo los ingleses y alemanes se habían ocupado de la fabricación de cañones de grueso calibre, recientemente los franceses han entrado en la lid, y con ocasión de las pruebas de tiro contra distintos sistemas de blindaje verificadas en Bucarest (Rumanía), á fines del año 1885, presentaron el cañón inventado por De Bange, un ejemplar del cual figuró también en la Exposición de Amberes en 1886. Esta pieza (fig. 143), del calibre de 34 centímetros y 11 metros de largo, se distingue de las de Armstrong y Krupp por

su relativa esbeltez, y lanza proyectiles de 450 á 600 kilogramos, mediante una carga de 180 de pólvora.

Los progresos hechos en la construcción de los cañones dieron lugar, como es consiguiente, á mejoras correspondientes en la de los proyectiles, tanto respecto de su forma como de sus materiales. Reconocido el mayor poder destructivo de los proyectiles huecos explosivos, comparados con los macizos, adoptáronse desde luego; y como las bombas, ó sean los proyectiles huecos esféricos, se rompían contra los blindajes sin causar el daño deseado, se sustituyeron por granadas cuya forma es cilindro-cónica ú ojival. Tratándose de obtener proyectiles más duros que los de hierro colado ordinario, se hicieron con punta de acero, y luego de acero enteramente; pero después se aplicó el procedimiento de endurecer el hierro colado, calentándolo el proyectil hecho de este material hasta el rojo y enfriándolo de repente. Los proyectiles de hierro colado endurecido causan iguales efectos que los de ace-

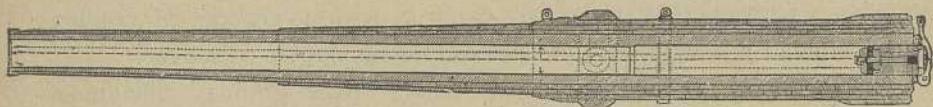


FIG. 143.—Cañón de De Bange, de 34 centímetros.

ro, y resultan mucho más baratos. Respecto de los medios perfeccionados para producir la explosión de semejantes granadas, remitimos á nuestros lectores á lo referido en el tomo VI.

Blindajes.—Para aumentar la resistencia de ellos, en vista del poder creciente de la artillería, no se hizo más, al principio, que aumentar el grueso de las planchas. El *Warrior*, construido el año 1861, se blindó con planchas de hierro forjado de 11,5 centímetros de grueso, mientras que el *Invencible*, botado al agua en 1876, está revestido con planchas del mismo material, de 61 centímetros. Pero desde entonces, y considerando el peso tan enorme de semejantes blindajes, los esfuerzos de los siderurgos se han encaminado á la aplicación de materiales más duros que el hierro dulce; y con la introducción del acero y del hierro colado endurecido, ha quedado algo más reducido el grueso de las planchas. Es verdad que el hierro colado endurecido sólo se ha empleado hasta aquí en la construcción de fuertes ó torres blindadas para la defensa de las costas; pero el acero, dada su solidez, unida á su ligereza relativa, resulta muy á propósito para blindar los buques, empleándose, ora solo, ora en combinación con el hierro dulce. Distinguense, pues, tres clases de blindaje: el de hierro forjado, el de acero y el compuesto ó mixto.

Cada uno de estos blindajes tiene sus condiciones especiales y sus ventajas. El de hierro forjado, merced á la tenacidad del material, no se quebranta ó des-

pedaza bajo el choque del proyectil, y ofrece, en este concepto, la mayor seguridad; en cambio, los proyectiles lo perforan ó atraviesan con relativa facilidad. El blindaje de acero ofrece, por el contrario, la mayor seguridad contra la perforación; pero está expuesto á saltar ó quebrantarse, de modo que un proyectil puede destrozar una plancha entera sin atravesarla. Con los blindajes compuestos ó mixtos se procura reunir las ventajas de los anteriores, y en la opinión de los peritos, semejante combinación está llamada á ser el sistema exclusivo del porvenir, á menos que se opte más adelante por el empleo del bronce de aluminio, tan ligero y sólido, á pesar de su elevado precio. Parece, sin embargo, que antes de llegar este caso, los contribuyentes de las naciones que se llaman civilizadas se habrán cansado de sacrificar millones en aras de un fantasma; y movidos por la necesidad de defenderse contra sus verdaderos enemigos, el hambre, la desnudez y la ignorancia, engrosarán las filas de la modesta legión de la Paz universal, para protestar enérgicamente contra los vanos alardes de la fuerza armada y los enormes cuanto irreproductivos gastos que entraña, y para exigir el desarme general, en nombre de la humanidad y la verdadera prosperidad de sus patrias colectivas.

La fabricación de las planchas de blindaje ofrece grandes dificultades si, como es consiguiente, la masa ha de ser homogénea, tenaz y resistente; de aquí el gran cuidado con que se eligen para el caso los minerales de hierro, y se convierte la fundición que dan en hierro dulce.

Tratándose de planchas hechas únicamente con este material, se toman pletinas de 20 á 22 milímetros de grueso y de la forma reproducida en la figura 145 *a*, cortándolas en pedazos de 10 á 20 centímetros de largo. Con éstos se forjan, generalmente por medio del laminador, planchas del peso de 25.000 kilogramos, con largo máximo de 6,5 metros y 1,4 de ancho, formando primero paquetes por la reunión de muchos de aquellos pedazos de pletina, entre dos planchas relativamente delgadas (véase fig. 144 *b*), y luego calentando hasta el blanco y laminando alternativa y repetidamente cada paquete, hasta que todas sus partes quedan perfectamente pegadas unas con otras, y resulta una masa homogénea. Las planchas más gruesas se forman de igual manera pegando en caliente dos ó más planchas sobrepuestas; y después de recortados los bordes mediante una sierra circular, reciben su encorvadura especial, correspondiente al sitio del buque á que se destinan, sometiénolos en frío á la acción de poderosas prensas hidráulicas, ó moldeándolas en caliente sobre un yunque de la forma apropiada, bajo el martillo de vapor.

Las planchas de acero se fabrican en el gran establecimiento siderúrgico de Schneider y Compañía, en el Creusot (Francia), del modo siguiente: se funde primero un bloque de acero, de grueso doble del de la plancha que se trata de producir; después de sacarlo del molde se calienta en un horno de reverbero, y entonces se forja bajo un poderoso martillo de vapor, hasta reducir

su grueso á la medida deseada. Dicho así concretamente, el procedimiento parece muy sencillo; mas hay que tener presente las dimensiones y el peso de las masas que se elaboran; un bloque de acero de 50 á 60 toneladas no se funde tan fácilmente; su colocación en el horno de reverbero es necesariamente una operación tan difícil como delicada, y una vez sobre la plaza, su caldeamiento hasta la temperatura precisa para forjarlo, supone nada menos de 36 á 40 horas de un fuego intenso y continuo. La primera elaboración bajo el martillo dura más de una hora, al cabo de cuyo tiempo el bloque se halla tan enfriado,

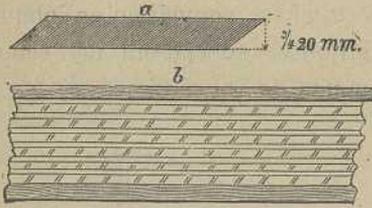


FIG. 144.

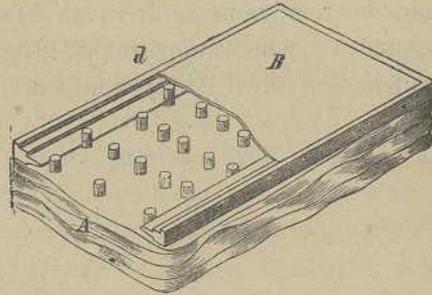


FIG. 146.

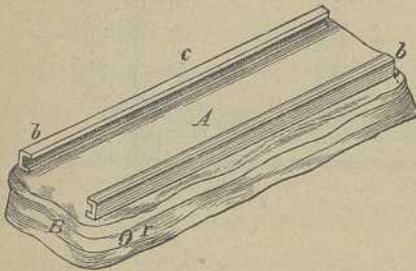


FIG. 145.

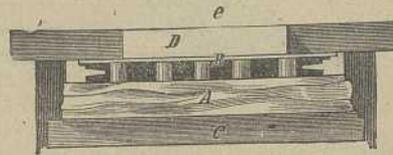


FIG. 147.

FIGURAS 144 á 147.—Fabricación de blindajes.

que es preciso caldearlo de nuevo, operación que supone otras doce horas; y estos trabajos se repiten varias veces antes que el bloque quede reducido á la mitad de su grueso primitivo. Después de forjada y recortada la plancha, se caldea nuevamente hasta el rojo, y se coloca en seguida en un baño de aceite; este procedimiento tiene por objeto dar al acero una dureza uniforme, y se repite, es decir, que cada plancha se caldea y baña dos veces. Por último, la plancha se somete á otro caldeo y se deja enfriar lentamente; de modo que no tiene lugar un endurecimiento propiamente dicho.

Las planchas mixtas ó compuestas para los blindajes de este género, se fabrican principalmente por Schneider y Compañía en el Creusot, y en los grandes establecimientos siderúrgicos titulados Cyclop y Atlas, en Sheffield (Inglaterra). En estos últimos se elabora la parte de hierro de dichas planchas con un hierro pudelado, resultante de la mezcla de dos partes de hierro colado gris y una de hierro colado blanco. Las lupias se convierten, bajo el martillo

pilón, en pletinas de unos cinco centímetros de grueso por 38 de ancho, que pasan seguidamente al laminador, transformándose en planchas de 25 milímetros de espesor. Después de enfriadas estas planchas, se cortan en tiras de unos 50 centímetros de largo, reuniéndose éstas, en número de 12 á 18, en paquetes que se caldean hasta el blanco, se baten con el martillo pilón y se convierten en el laminador en planchas de 25 milímetros de grueso por 38 centímetros de ancho. Hasta aquí el procedimiento tiene sólo por objeto producir un material perfectamente homogéneo, pues la plancha destinada al blindaje se forma después mediante la reunión y pega á fuego de aquellas planchas relativamente delgadas. En primer lugar, se convierten en planchas de cuatro á siete centímetros de grueso, y entonces se elabora con éstas la plancha definitiva. Por ejemplo, para obtener una de 30 centímetros, se reu-

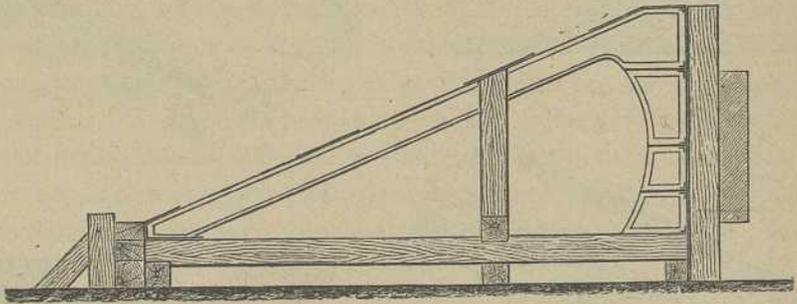


FIG. 148.—Blanco para ensayar blindajes; vista lateral.

nen ocho planchas de 4,5 en un paquete, que se caldea y lámina hasta producir una plancha de 25 á 28 centímetros, que se corta, por medio de la sierra circular, en diferentes pedazos, con los cuales se vuelve á formar un paquete, caldeándolo y laminándolo, por último, hasta convertirlo en la plancha de 30 centímetros.

La unión de la plancha de hierro con el acero para formar la plancha mixta, se efectúa con arreglo á distintos procedimientos, en cuyos pormenores no podemos entrar. Trátase en sustancia de extender el acero fundido sobre una cara de la plancha de hierro, ó bien de formar una capa de dicho material entre la plancha de hierro y otra de acero, separadas por cierto espacio. En el primer caso, se vierte el acero en fusión sobre la plancha de hierro previamente caldeada, y cuya cara superior se rodea con barras de hierro para contener la masa líquida, como indica la fig. 145: *B* señala la plancha de hierro, *b b* las barras, y *A* la superficie sobre la que se extiende el acero. En el segundo caso, que ilustran las figuras 146 y 147, sobre la plancha de hierro *A* se coloca otra delgada de acero *B*, dejando entre ambas cierto espacio, mantenido abierto mediante barras laterales y una serie de pernos, en el cual se vierte acero en fusión hasta rellenarlo por completo; siendo de advertir que e^l

conjunto se caldea previamente y coloca en un molde (fig. 147 *DC*), y que los pernos quedan fundidos durante la operación. El material empleado es acero Bessemer ó de Siemens-Martín, y el grueso de la capa de acero es generalmente igual á una tercera parte del conjunto. Pero en realidad, el límite entre el hierro y el acero en una plancha mixta no queda bien definido; pues al contacto con el acero fundido, la capa superficial del hierro absorbe cierta cantidad de carbono, mientras que la capa correspondiente del acero se descarbura proporcionalmente; de modo que en la plancha acabada es gradual la transición entre el material duro y el blando, lo que se considera como ventajoso.

Aparte del análisis químico y las diversas pruebas físicas á que se someten las distintas planchas de que tratamos, el valor relativo de los diferentes sistemas de blindaje se determina mediante pruebas de tiro; esto es, sujetando las planchas á un sólido armazón de madera y hierro, como indica la fig. 148, y disparando contra ellas, desde distancias y bajo condiciones determinadas. Para que nuestros lectores se formen una idea de semejantes pruebas, describiremos sucintamente las que se verificaron en Spezia, el año de 1884, á instancia del Gobierno italiano. Las planchas objeto de los ensayos procedían de las tres fábricas antes mencionadas, ó sean las de Schneider (Creuzot), Cammel (Cyclop) y Brown (Atlas), y eran todas de tres metros de largo, 2,6 de ancho y 0,48 de grueso, con peso de 29,750 kilogramos cada una; estaban atornilladas verticalmente á un grueso tablero formado de piezas de roble de 52 centímetros en cuadro, reforzadas y unidas entre sí por ocho barras de hierro de T; tablero que estaba sujeto, á su vez, á una plancha de hierro de 38 milímetros de grueso, que constituía la cara anterior de un sólido armazón fijo sobre el terreno (véase la fig. 148). Cada blanco tenía, pues, en suma, entre metal y madera, un grueso de 138 centímetros,

El cañón elegido para las primeras pruebas fué un Armstrong, con carga por la recámara, calibre de 43 centímetros, y peso de 106 toneladas; el proyectil era una granada de acero Krupp, que pesaba 816 kilogramos, sin los 19 de pólvora que contenía. La carga del cañón para cada disparo fué de 350 kilogramos de pólvora, y prestaba al proyectil una velocidad inicial de 571 á 574 metros por segundo, según las indicaciones de un instrumento especial usado en semejantes determinaciones. Como el cañón sólo distaba 99 metros del blanco, el proyectil, al chocar contra la plancha, no había perdido más de cuatro metros de su velocidad inicial, y desarrollaba, por consiguiente, una energía de 13.750.000 kilográmetros, y teóricamente, era capaz de atravesar de parte á parte una plancha de hierro dulce de 98 centímetros de grueso. Esto no es de ningún modo inverosímil, por increíble que parezca, puesto que en las pruebas de que hablamos el proyectil atravesó cada vez completamente, tanto las planchas mixtas inglesas, como las francesas de acero que ser-

vían de blanco. Todas ellas resultaron más ó menos grietadas; pero mientras los taladros ó agujeros producidos en las mixtas tenían de 65 á 70 centímetros de diámetro, los de las planchas de acero sólo tenían 50, ó sea poco más que el calibre del proyectil. Esta diferencia explica un hecho que llamó bastante la atención; y fué, que las planchas mixtas apenas se calentaban, mientras que aumentaba la temperatura de las de acero á tal punto, que varias horas después de la prueba no se podía aplicar la mano sobre ellas. Por consiguiente, las planchas mixtas habían sido más bien rotas por el proyectil, mientras que las de acero fueron sólo perforadas ó agujereadas. En otra serie de pruebas verificadas después con un cañón Armstrong, de 25 centímetros, y granadas de 213 kilogramos, despedidas mediante cargas de 108 kilogramos de pólvora, con una velocidad inicial de 630 metros, la plancha de acero

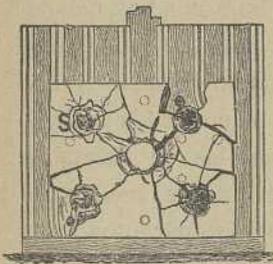


FIG. 149.—Plancha de Schneider.

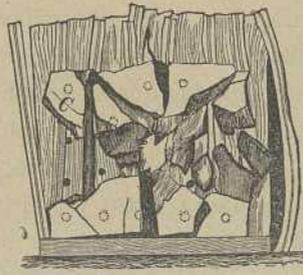


FIG. 150.—Plancha de Cammel.



FIG. 151.—Plancha de Browa.

de Schneider, aunque grietada, resistió cuatro disparos, mientras que las planchas mixtas quedaron destrozadas al segundo disparo. Las figuras 149 á 151 muestran el estado de las tres planchas después de este ensayo, según fotografías que se tomaron en el acto.

El blindaje de un buque de hierro se sienta sobre una gruesa capa de madera, formada por piezas enterizas de *tik*, cuidadosamente labradas en cuadro, que se remachan á las cuadernas en unión con pletinas angulares de acero que sirven de refuerzo al conjunto. Las planchas del blindaje se sujetan mediante gruesos tornillos, cuyas cabezas cónicas quedan disimuladas ó embutidas en el metal, y que se enroscan en la madera, ó bien atraviesan completamente los costados del buque, afirmándose al interior por medio de tuercas apretadas sobre anillos de cautchuc. Cuando el blindaje se compone de dos series de planchas, cada una recibe una base de madera, como indica la figura 152; en este caso tenemos una capa interna de madera de 200 milímetros de grueso, con el blindaje correspondiente de 152 milímetros, y una segunda capa de madera de igual espesor, con el blindaje externo de 254 milímetros; el grueso del conjunto, sin contar el costado propiamente dicho del buque, es, pues, de 806 milímetros, de los cuales 406 corresponden á la parte metá-

vapor contra el costado de su contrario, le abre una brecha por debajo de la línea de flotación.

Tan poderoso medio de ataque tuvo necesariamente por consecuencia la adopción de un medio correspondiente de defensa, para el cual ofreció desde

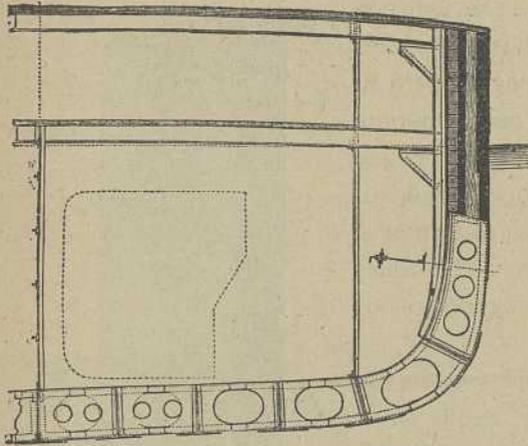


FIG. 153.—Sección transversal de la corbeta blindada *Sachsen*.

luego grandes ventajas el empleo del hierro en la construcción. Dijimos en un capítulo anterior que los cascos de los buques de hierro suelen dividirse, por medio de tabiques ó mamparos transversales é impermeables, en varios espacios ó compartimientos que pueden aislarse completamente uno de otro, caso de abrirse una vía de agua en uno de ellos. Semejante disposición se representa en la fig. 155, C, apareciendo dividido

el casco del acorazado alemán *Preussen*, por debajo de la segunda cubierta, en diez compartimientos (I á X), mediante nueve tabiques que se extienden de babor á estribor; y en la sección longitudinal de un acorazado francés, que reproduce la fig. 164, también representan las gruesas líneas verticales que se ven en la mitad inferior, por debajo de la tercera cubierta, otros tantos mamparos impermeables. Pero la eficacia de esta división transversal contra los efectos de un espolón enemigo, ó de un choque cualquiera (contra un peñasco sumergido, por ejemplo) de donde pudiera resultar una brecha en la obra viva del casco, se aumenta considerablemente por medio de un fondo doble;

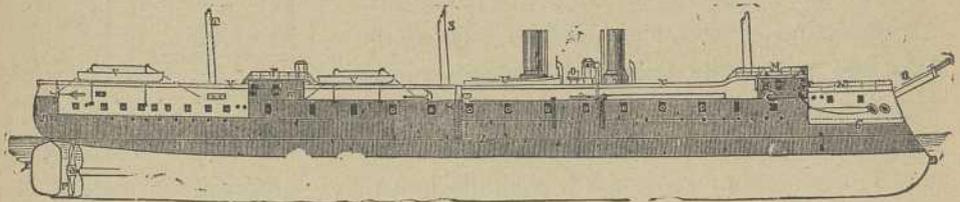


FIG. 154.—Sección longitudinal de la fragata blindada *Koenig Wilhelm*.

es decir, construyendo las cuadernas en su parte inferior de manera que, entre ellas y los revestimientos externo é interno del casco, por debajo del agua, queda reservada una serie de espacios (fig. 153 y fig. 160), aislados unos de otros, y cuya extensión longitudinal se halla también limitada por los man-

paros transversales ya referidos. Merced á esta construcción, si se abre una brecha en el revestimiento exterior, el agua sólo penetra en uno ó dos de los compartimientos formados por el fondo doble; mientras que si la brecha se hace también extensiva al revestimiento interno, la inundación consiguiente queda limitada á uno de los espacios transversales del interior.

Lagran utilidad de semejantes compartimientos estancos quedó demostrada hasta la evidencia por el grave accidente acaecido al acorazado *Nor-*

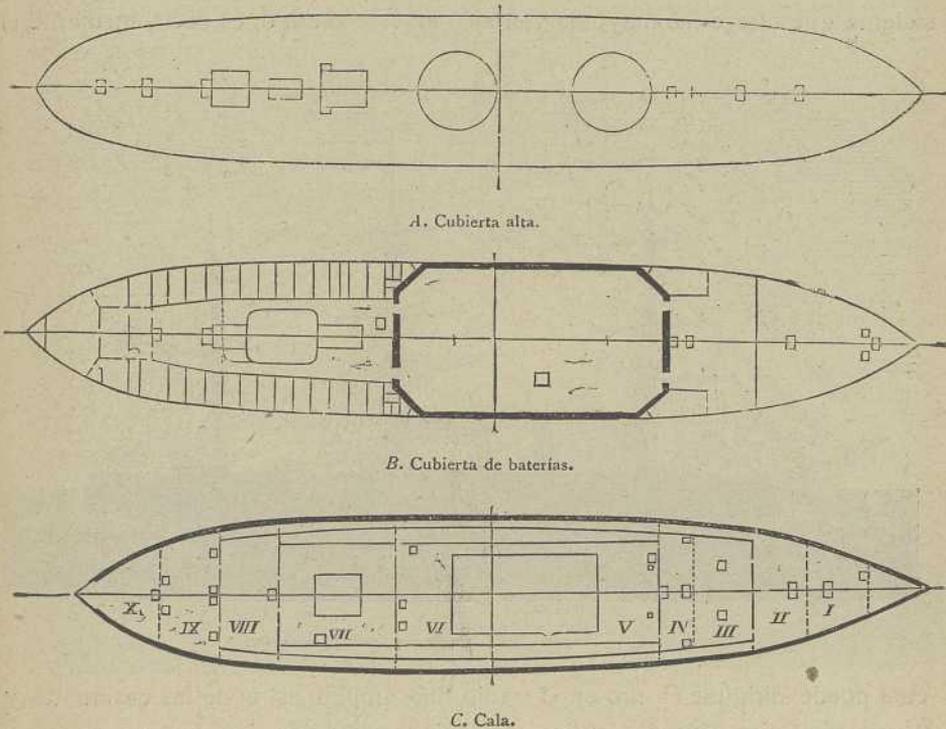


FIG. 155.—Planos del acorazado *Preussen*.

thumberland. En la Pascua de Navidad del año 1872, hallándose anclada la escuadra inglesa del Mediterráneo en la rada de Funchal, en la isla de Madera, se desencadenó una fuerte tormenta; rompióse la cadena que sujetaba el *Northumberland*, y antes que pudiera agarrar su segunda ancla, fué arrojado contra el espolón de la fragata *Hércules*, abriéndose en sus fondos, á 3,5 metros por debajo de su línea de flotación, una brecha de 2,75 metros de alto, por 1,5 de largo, llenándose de agua dos de sus compartimientos. El *Hércules* también sufrió desperfectos; pero ambos buques no sólo se mantuvieron á flote aquel día, sino que, acompañados por el *Minotaur*, partieron para la isla de Malta (á 3.200 kilómetros de Madera), donde arribaron felizmente. Claro está que de no haber sido construido el *Northumberland* de la manera

referida, se hubiera ido á fondo indefectiblemente en menos de diez minutos de abierta semejante brecha.

Acorazados y monitores.—Como en las baterías ordinarias de las fragatas los cañones tienen un juego bastante limitado, y como conviene que algunos de ellos puedan dirigirse hacia proa y á popa, se proveen [dichos buques á veces de casamatas salientes en ambos costados, en las que encuentran colocación una ó más piezas de artillería montadas sobre cureñas giratorias. Nuestras figuras 157, 158 y 159 ofrecen ejemplos de esta disposición. Pero el sistema que ofrece las mayores ventajas en este sentido; es decir, mediante el

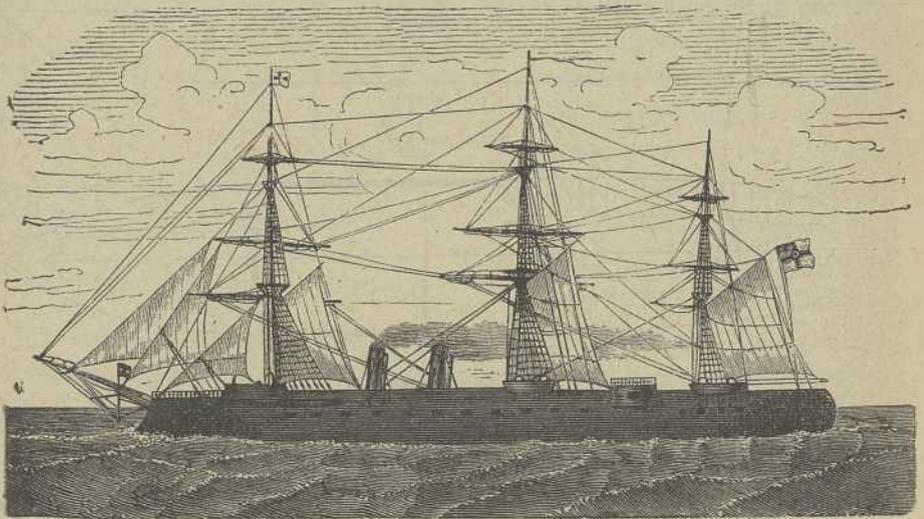
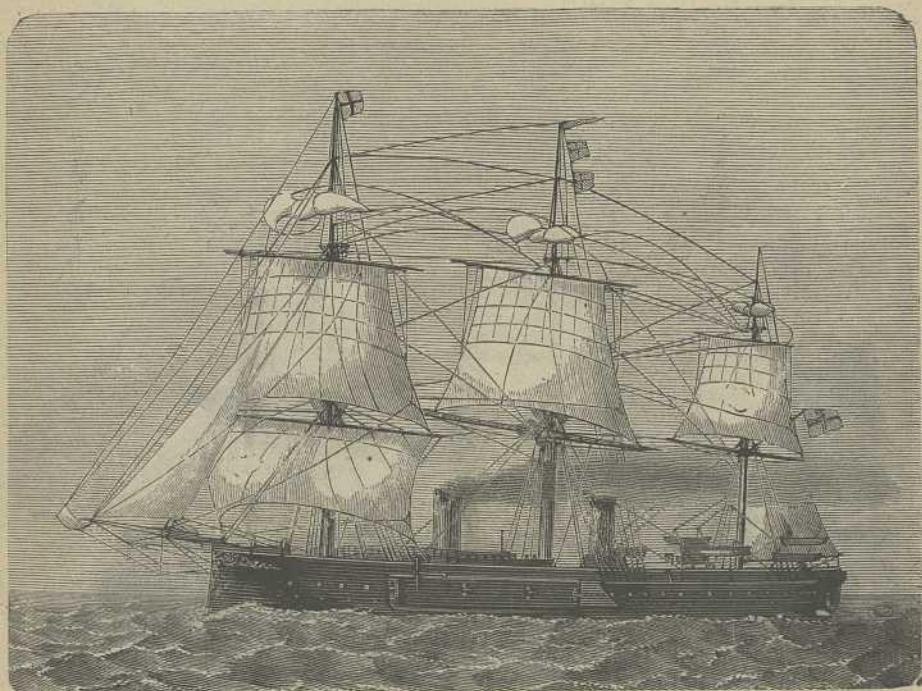


FIG. 156.—Fragata blindada alemana *Koenig, Wilhelm*.

cual puede dirigirse el tiro en el radio más amplio, es el de las casamatas y torres giratorias situadas sobre la cubierta superior, en las que se pueden colocar los cañones de mayor calibre. Esta disposición es la característica de los acorazados, así como de esas formidables máquinas de guerra naval que traen su origen del *Monitor* americano. Como ejemplos de los primeros, mencionaremos el *Pelayo* de nuestra marina; el *Duilio*, el *Dandolo* y el *Italia* (fig. 159) de la marina italiana, y el *Preussen* de la alemana. La construcción y disposición de las dos torres giratorias de este último se desprenden de la figura 160, mientras que las figuras 155 *A*, *B* y *C*, ofrecen tres planos del mismo, correspondientes á la cubierta alta, á la de la batería y á la parte inferior del casco. La fig. 164 (1) muestra, en sección longitudinal, la disposición interior de un acorazado francés que lleva, además de las baterías de babor y estribor, en su parte media (con seis cañones cada una) una pieza de grueso

(1) Inserto en las páginas 452 y 453.

calibre, montada sobre una torre giratoria en la cubierta alta, por delante de la chimenea, otra más ligera en el castillete de proa, y una igual en la popa. El crucero *Esmeralda* (fig. 161), construído para el Gobierno de Chile, ofrece otro ejemplo del sistema de torres y casamatas, en escala más modesta; sistema que entraña necesariamente una reducción considerable del aparejo, pues la arboladura, jarcias, etc., de una fragata, estorbarían demasiado la puntería de las piezas giratorias situadas en medio de la cubierta alta.



F.G. 157.—Fragata bliadada alemana *Kaiser*.

La clase de buques de guerra que debe su origen al célebre *Monitor*, prescinde por completo de arboladura, salvo un palo relativamente ligero, destinado al servicio de señales y á la vigilancia. Los ejemplos más formidables de esa construcción se encuentran en la marina inglesa, y son el *Devastation* (figura 163) y el *Thunderer* (fig. 164); el *Tigré* (fig. 165), de la marina francesa, es un monitor de construcción distinta, y nuestra escuadra cuenta con un buque del género, ó sea el *Puigcerdá*, de sólo 553 toneladas de desplazamiento. Pero semejantes naves no se distinguen por sus buenas cualidades maríneas, y su utilidad se reduce á la defensa de las costas.

A la misma categoría corresponden las baterías flotantes de los norteamericanos (fig. 166), que tan buenos servicios prestaron sobre el Misisipi y otros ríos durante la guerra civil; y los monitores circulares, ideados por el almi-

rante ruso Popow, que forman parte de la escuadra del mar Negro. Uno de éstos, el *Novgorod*, está reproducido en la fig. 167. La forma del casco es circular, elevándose su cubierta sólo un metro por encima del agua; el fondo, casi plano, contiene doce quillas de 20 centímetros de altura, dispuestas paralelamente á intervalos iguales; toda la obra es de hierro, con compartimientos estancos, y está revestida su parte superior con un blindaje de 22 centímetros de grueso, y la cubierta misma con planchas de siete centímetros; la torre

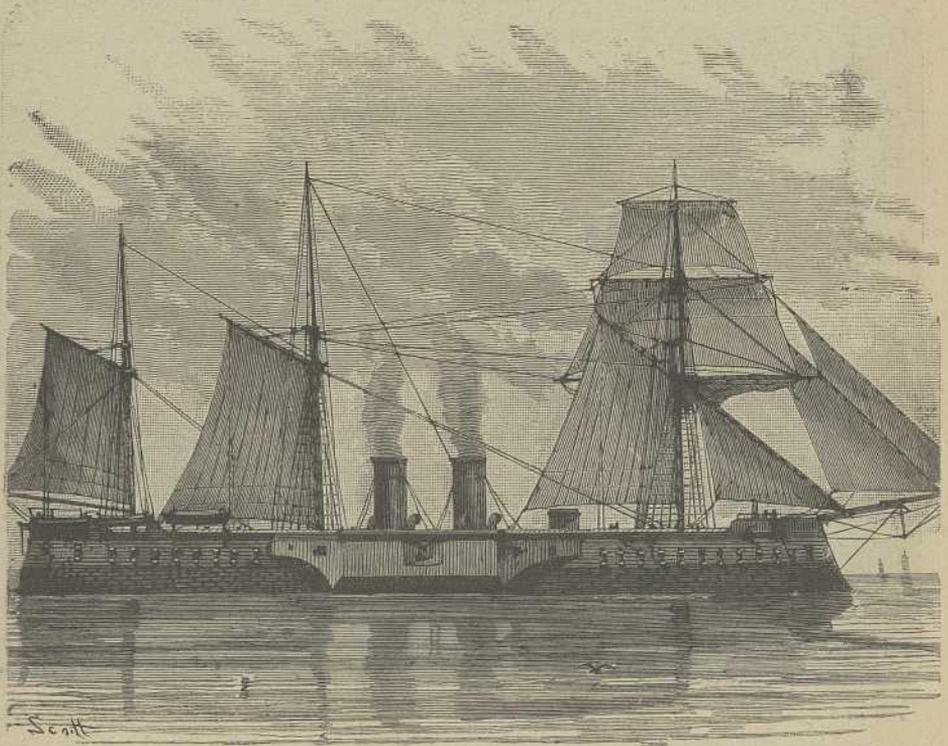


FIG. 158.—Fragata blindada austriaca *Tegethoff*.

blindada y giratoria que se levanta en el centro, sostiene dos cañones de acero de 29 centímetros de calibre. La embarcación tiene 2.491 toneladas de desplazamiento, y se mueve á impulso de seis hélices, situados en su parte posterior, donde también se encuentra el timón único.

Los cañoneros son buques de cortas dimensiones, blindados ó sin blindar, impulsados á vapor por medio de un hélice y armados generalmente de uno ó dos cañones situados sobre cubierta. Su construcción, dimensiones y aparejo varían bastante, según el uso especial á que se destinan, siendo comparables, en algunos casos, á pequeñas corbetas, mientras que en otros se parecen á meras lanchas de vapor. Por vía de novedad reproducimos en la fig. 168 un cañonero del Celeste Imperio, construído en un arsenal chino.

Torres blindadas para defensa de las costas.—Los progresos realizados en el armamento de los buques han dado lugar en tiempos recientes á cambios considerables en los medios de defensa de las costas, especialmente en la entrada de los grandes puertos de mar, y actualmente desempeñan un papel importante en este terreno las torres giratorias. Los ingleses fueron los primeros en aplicar á los fuertes costaneros el blindaje metálico, empleando al efecto gruesas planchas de hierro forjado; y las torres giratorias que constru-

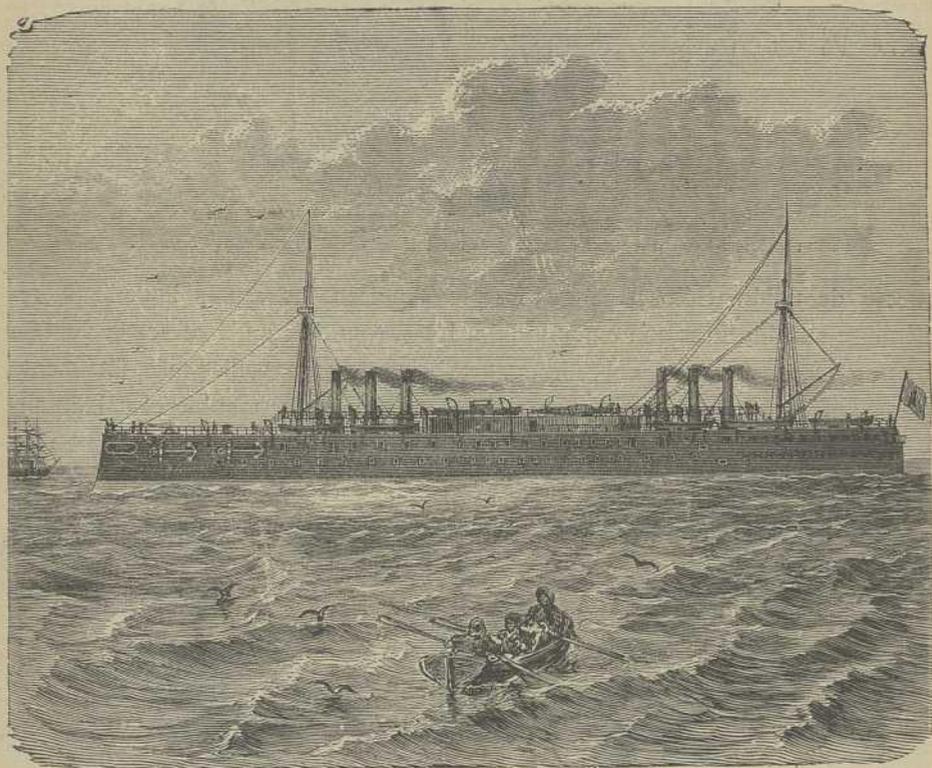


FIG. 159.—Acorazado italiano *Italia*.

yeron no difieren en lo esencial de las de sus grandes acorazados y monitores. Pero desde que el ingeniero alemán *Gruson* obtuvo tan buenos resultados con sus granadas de hierro colado endurecido, hubo de pensar en la aplicación de este material á los fuertes costaneros, é inventó una construcción especial para las torres giratorias; construcción que, en vista de sus ventajas, fué adoptada por el Gobierno prusiano.

Las torres inglesas, lo mismo que las construídas en Francia, son cilíndricas, con paredes verticales y techo plano, compuestas de planchas laminadas de hierro dulce, acero ó mixtas; mientras que las de *Gruson* tienen la forma de cúpula rebajada, componiéndose de gruesas piezas de fundición endureci-

da, que encajan por sus bordes una en otra, de modo que vienen á constituir una bóveda sumamente firme y resistente, sin necesidad de tornillos ú otro

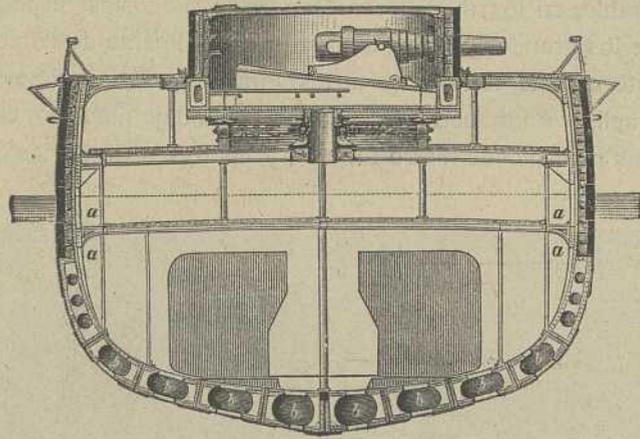


FIG. 160.—Sección transversal del casco y de una torre giratoria del acorazado *Preussen*.

medio de unión. Sólo para evitar que penetren las aguas llovedizas, rellénanse sus juntas con cinc fundido. La forma de cúpula ofrece la ventaja de una superficie curva, sobre la cual resbalan los proyectiles más fácilmente que sobre las paredes derechas de las torres cilíndricas; y el hierro colado endurecido tiene una resistencia extraordinaria, debida á la combinación de su

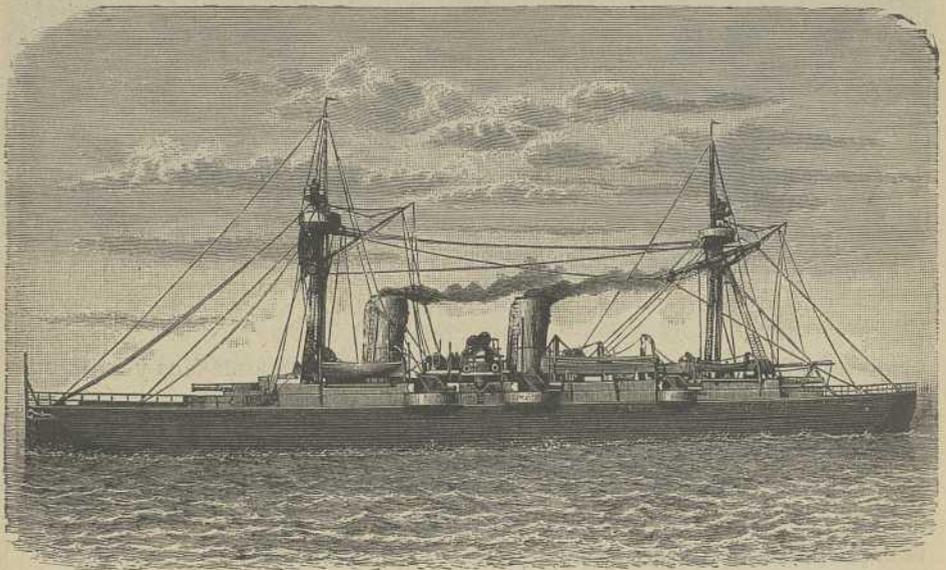


FIG. 161.—Crucero chileno *Esmeralda*.

superficie durísima con su masa interna, más blanda. Dicha superficie se obtiene moldeando las piezas, esto es, vertiendo el hierro fundido en moldes de

arena cuyo fondo lo constituye una masa fría de hierro que tiene la concavidad correspondiente á la forma de la pieza; de este modo la superficie externa de ésta se enfría repentinamente, volviéndose tan dura como el acero. Excusado parece añadir que las torres de hierro colado endurecido resultan bastante más baratas que las de hierro forjado, ó de planchas compuestas; pero sólo se prestan á las fortificaciones terrestres, por ser demasiado pesadas para buques.

El año 1885 tuvo lugar en Bucarest una prueba de tiro contra torres blindadas de sistemas francés y alemán, para determinar prácticamente sus méritos relativos. La fig. 169 reproduce en sección vertical la torre cilíndrica de

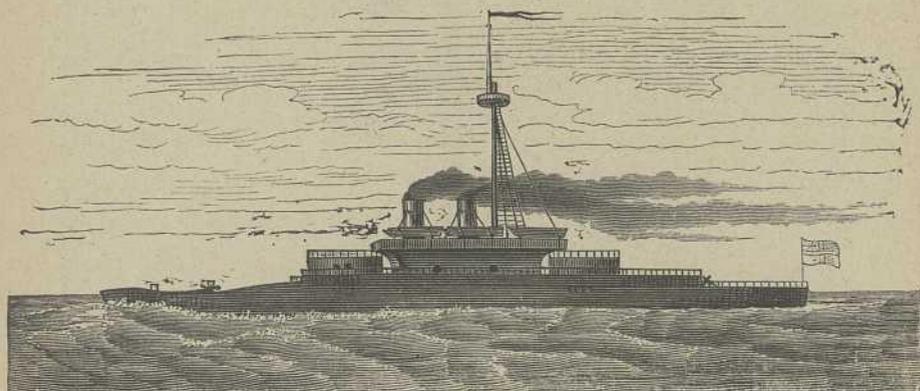


FIG. 169.—Acorazado inglés *Devastation*.

hierro y acero construída para este ensayo por el ingeniero militar francés *Mougin*, mientras que la fig. 170 representa la torre cupuliforme de hierro colado endurecido, del ingeniero prusiano *Schermann*, y que es una modificación del sistema de Gruson, construída en la fábrica de éste. El resultado fué, que la torre alemana se mostró mucho más resistente que la francesa, hecho debido á su forma y material; pero el mecanismo mediante el que se hace girar la torre y se eleva y deprime el cañón para la puntería, se declaró superior en el sistema francés que en el alemán. Como indican claramente nuestros grabados, semejantes torres son muy rebajadas; es decir, que sólo el cilindro giratorio en el primer caso, y la cúpula giratoria en el segundo, aparecen sobre el terreno; todo el espacio en el cual encuentran colocación el cañón y los diversos mecanismos, se excava en la tierra firme, y se reviste con mampostería ó betón hidráulico.

Torpedos y torpederos.—Apenas resuelto, mediante la aplicación del blindaje, el problema de defender eficazmente los buques contra los proyectiles enemigos, suscitóse la idea de atacar los nuevos monstruos por su lado más vulnerable, ó sea por sus fondos, resguardados por un blindaje débil ó desprovis-

tos completamente de semejante protección. En realidad, el pensamiento de hacer volar los buques no era nuevo; pero los ensayos anteriores no dieron

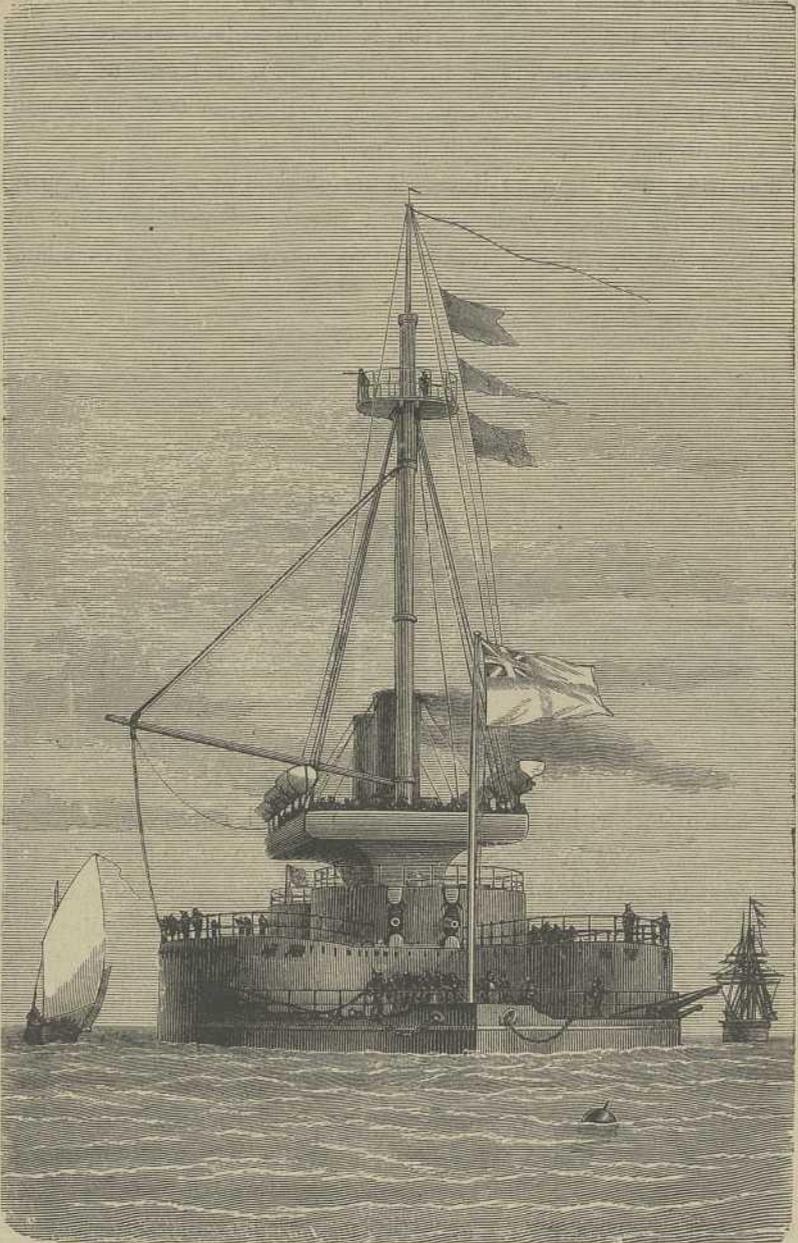


FIG. 163.—Acorazado inglés *Tunderer*.

resultados prácticos, y sólo en tiempos recientes ha llegado el torpedo á ser un poderosísimo medio de destrucción, por más que repugne á nuestros sentimientos humanitarios.

Torpedo es, en principio, el nombre latino de un género de peces (las tremeiugas), que tienen en ambos lados de la cabeza un aparato ú órgano eléctrico capaz de originar débiles descargas galvánicas; y se aplica en la marina á las máquinas infernales que se sumergen en la entrada de los puertos ó en otros puntos de las costas, con el objeto de destruir los buques enemigos, ó que se emplean como proyectiles sumergidos, lanzándolas desde una embarcación especial contra los fondos de las naves. Con arreglo, pues, al uso á que

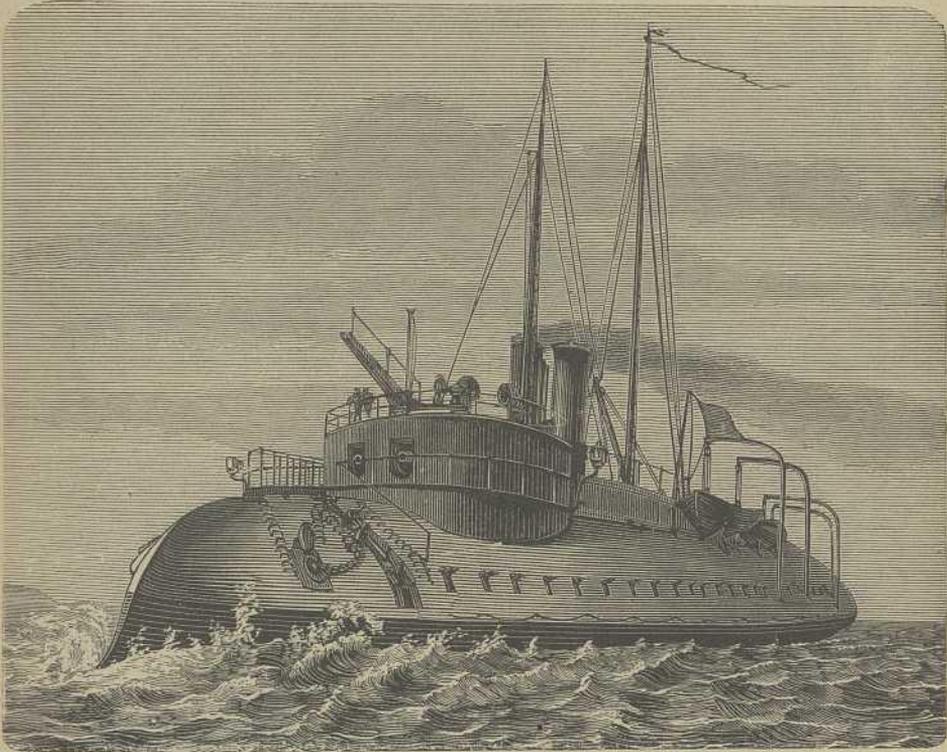


FIG. 165.—Acorazado francés *Tigré*.

se destinan, distingúense torpedos de defensa y torpedos de ataque; y según que su explosión se produce por su choque contra un objeto duro, ó se determina desde tierra mediante un conducto mecánico ó eléctrico, hablamos de torpedos de contacto ó torpedos de observación.

Las primeras minas flotantes se emplearon durante el sitio de Amberes, el año 1585, y en el de la Rochela, en 1627. Posteriormente, el norteamericano *Bushnel* demostró, el año 1773, los efectos desastrosos para un buque que podían lograrse por medio de petardos sumergidos; y el célebre *Fulton*, que aplicó el nombre de torpedo á semejantes máquinas infernales, llamó sobre ellas la atención de Napoleón, verificando ensayos en la rada de Brest, el año 1802, con una de su invención. En 1839 fueron empleados por el general

Pasley, para volar el casco del *Royal George*, que era fragata de guerra que

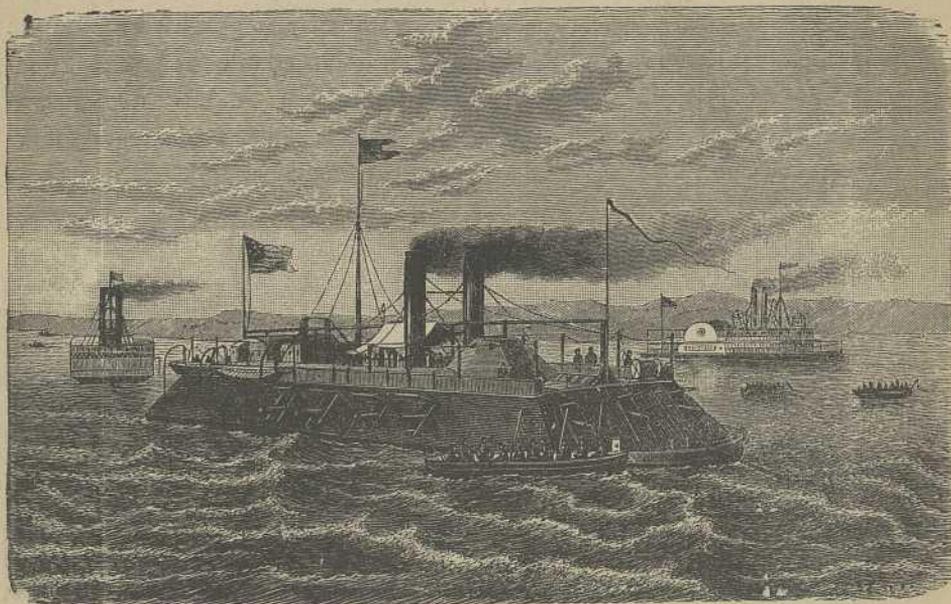


FIG. 166.—Batería flotante norteamericana.

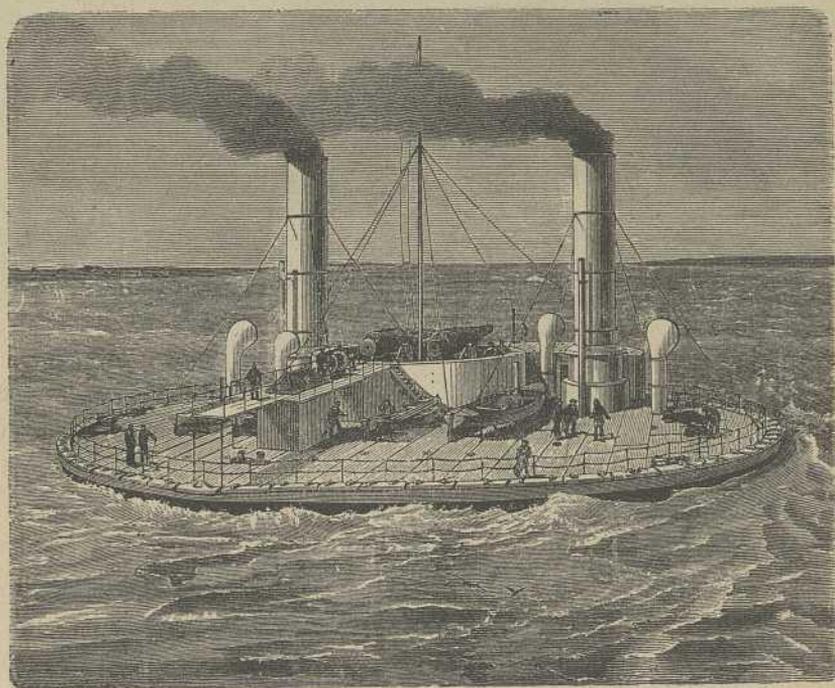


FIG. 167.—Monitor ruso *Novgorod*.

se fué á pique en 1782, cerca de la entrada del puerto de Portsmouth, y que

estorbaba la navegación. El año 1848 fué protegido el puerto alemán de Kiel contra los buques de guerra dinamarqueses por medio de petardos sumergidos, en vista de los ensayos hechos por el capitán *Werner*; y durante la guerra de Crimea, los rusos defendieron por igual medio su puerto de Cronstadt, amenazado por una escuadra inglesa. Lo propio sucedió el año 1859 con el puerto de Venecia; durante la guerra civil norteamericana (1861-65), y la de Paraguay contra el Brasil (1864-70), se emplearon también repetidamente y con éxito los torpedos de defensa; en 1866 sirvieron para proteger el puerto

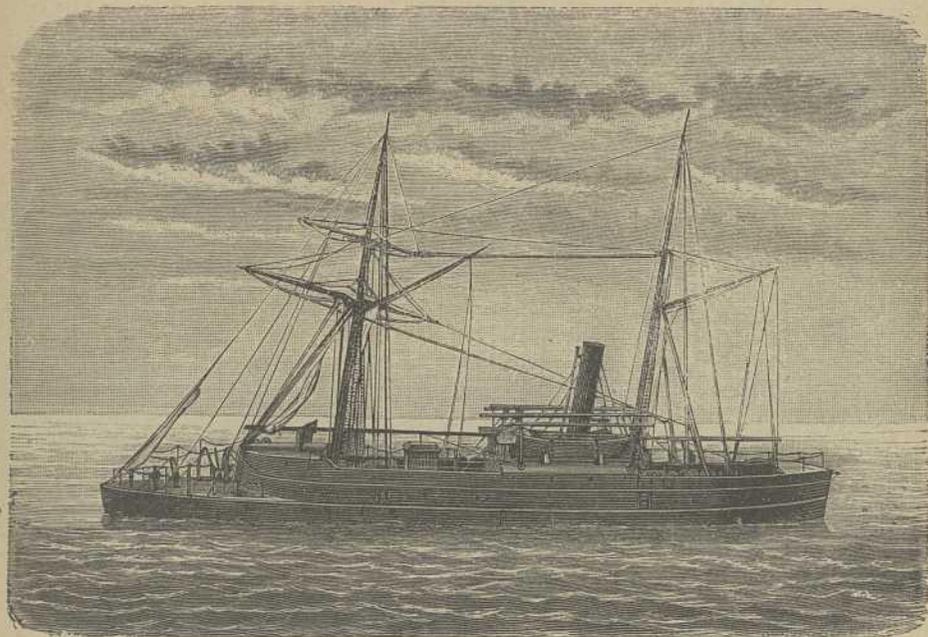


FIG. 168.—Cañonero chino.

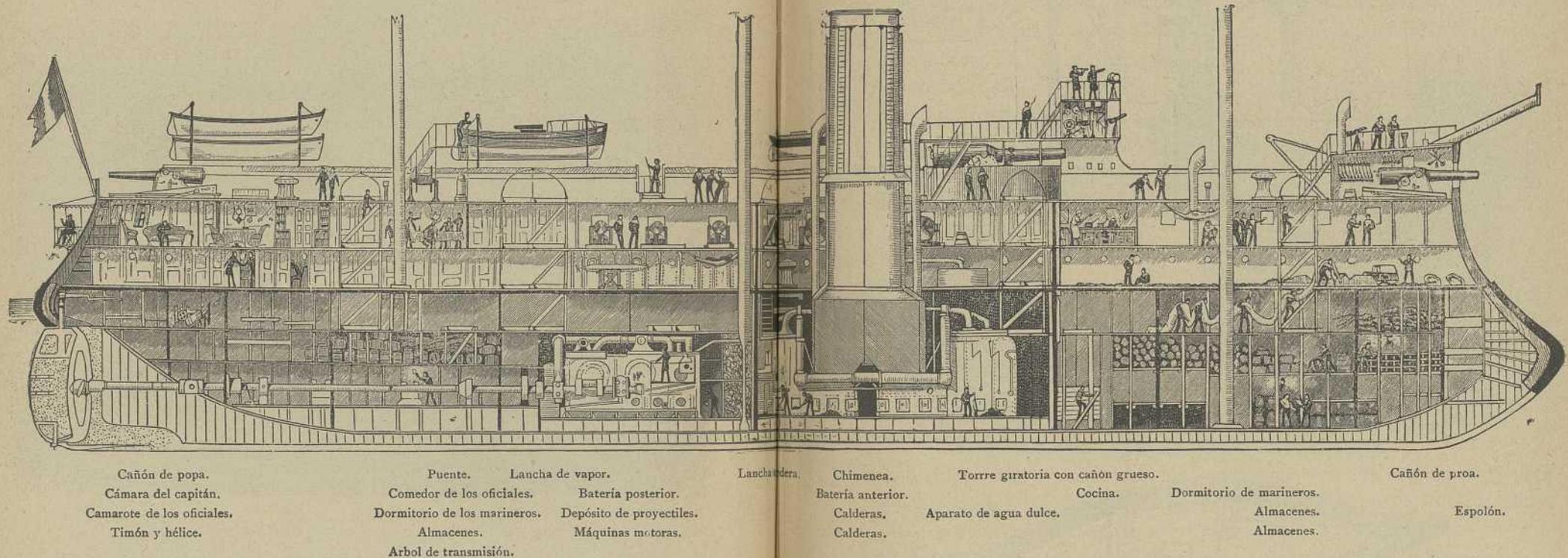
de Trieste, y en la última guerra franco-alemana, para defender las costas prusianas; y, por último, durante la lucha encarnizada entre rusos y turcos (1877-78), se hizo uso frecuente de los torpedos, tanto defensivos como ofensivos.

Los primeros torpedos de defensa eran aparatos muy pesados, que sólo podían situarse en aguas poco profundas, y estaban destinados á estallar cuando un buque pasaba sobre ellos rozando su quilla la parte llamada á determinar la explosión. En los torpedos rusos empleados delante de Cronstadt, consistía dicha parte en un tubo cerrado de vidrio, que se alzaba verticalmente, y cuyo rompimiento daba lugar á que penetrara agua en el interior del torpedo; al contacto con el líquido, se encendía un pedacito de potasio, y el fuego se propagaba á la carga de pólvora mediante una cápsula fulminante. Posteriormente los torpedos de contacto se provieron de tubos de plomo del grueso de un dedo, que asoman en diferentes puntos de su parte superior, y

se rellenan con una mezcla de clorato de potasio y azúcar, en cuyo seno hay un tubito cerrado de vidrio lleno de ácido sulfúrico. Cuando un buque choca contra uno de estos tubos de plomo, lo dobla; el de vidrio que encierra se rompe, esparciéndose el ácido en aquella mezcla; ésta se enciende y determina la explosión de la carga, que en un principio consistía en pólvora; pero no se tardó en comprender las ventajas que ofrecían otras materias explosivas más fuertes, como el algodón-pólvora, la nitroglicerina y la dinamita, que no

enemigo que quiera franquearse la entrada de una rada ó una ría, es difícil colocarlos de manera que su posición no varíe bajo la influencia de corrientes, y sobre todo la de la marea, que produce cambios de nivel en las aguas; y se refieren casos en que han sido más desastrosos para los buques amigos que para los enemigos.

Desde este punto de vista son preferibles los torpedos de observación, cuya explosión en el momento oportuno se determina desde tierra mediante



Cañón de popa.	Puente.	Lancha de vapor.	Lancha de vapor.	Chimenea.	Torre giratoria con cañón grueso.	Cocina.	Dormitorio de marineros.	Cañón de proa.
Cámara del capitán.	Comedor de los oficiales.	Batería posterior.	Batería anterior.	Batería anterior.	Aparato de agua dulce.	Almacenes.	Almacenes.	Espolón.
Camarote de los oficiales.	Dormitorio de los marineros.	Depósito de proyectiles.	Calderas.	Calderas.		Almacenes.		
Timón y hélice.	Almacenes.	Máquinas motoras.	Calderas.					
	Arbol de transmisión.							

FIG. 164.—Sección longitudinal de un buque blindado francés. (Véase la pág. 442.)

sólo son mucho más eficaces que aquélla, sino que ocupan bastante menos espacio, y pueden encerrarse, por lo tanto, en cajas más pequeñas y ligeras, que se hacen de plancha de hierro dulce, y tienen una forma más ó menos cónica.

En aguas someras, los torpedos de contacto descansan sobre el fondo, mientras que en aguas relativamente profundas, se anclan por medio de una cadena y una pesa, de modo que queden suspendidos en el líquido á cierta profundidad bajo su nivel, como indica la fig. 171. En este caso, para que el torpedo no se vaya á fondo, se reviste su caja con corcho, ó bien tiene en su parte superior un hueco lleno de aire. Pero los torpedos de contacto ofrecen serios inconvenientes; pues aparte de que, con las debidas precauciones, pueden ser descubiertos y pescados, digámoslo así, por los botes de un buque

una corriente eléctrica. Este sistema resultó muy eficaz en distintas ocasiones durante la guerra civil norteamericana, y fué el que se adoptó en 1886 por el Gobierno austriaco para proteger el puerto de Trieste, en cuya entrada se colocaron sobre el fondo tres series paralelas de torpedos, cargados con nitroglicerina, poniendo cada torpedo, mediante un alambre debidamente aislado, en comunicación con una torre situada sobre una altura de la costa, y desde la cual se veía todo el puerto. La pieza de la torre en que se dispuso la parte visible del aparato, se asemejaba á una gran cámara oscura; sus paredes se pintaron de negro, y la única abertura por donde podía penetrar la luz, se hallaba cerrada por una lente de vidrio, la cual transmitía á un gran prisma, situado enfrente, la imagen del puerto, que resultaba reflejada sobre una plancha

de vidrio deslustrado, como indica claramente la fig. 172. Dicha plancha des-

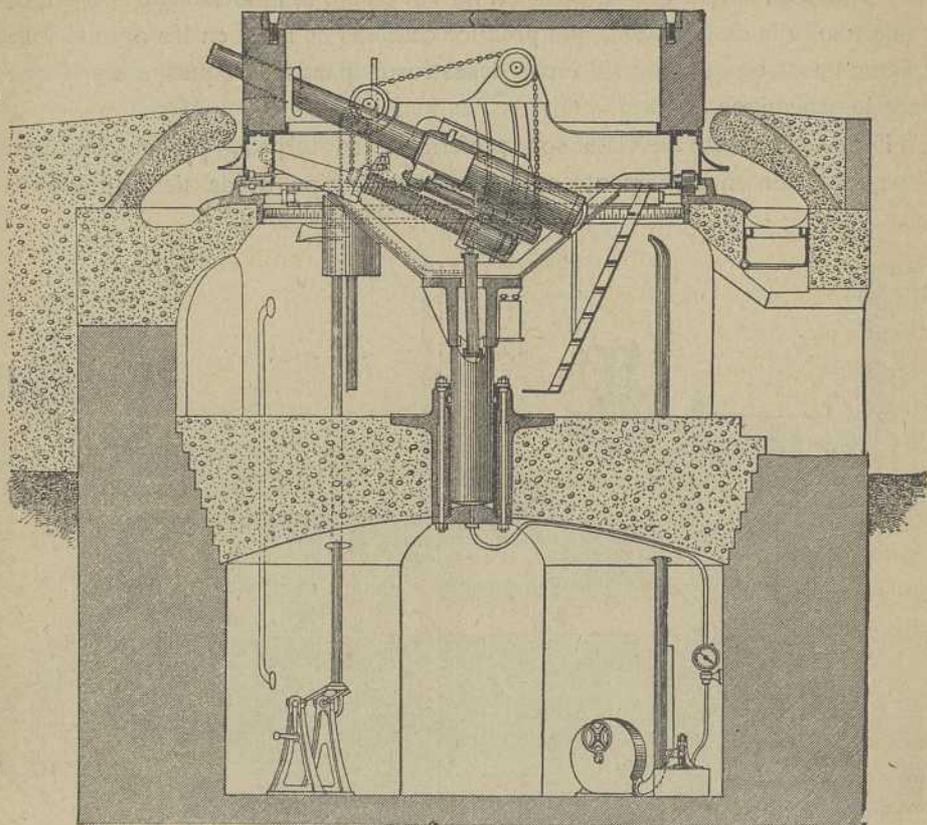


FIG. 169.—Torre giratoria francesa para la defensa de costas.

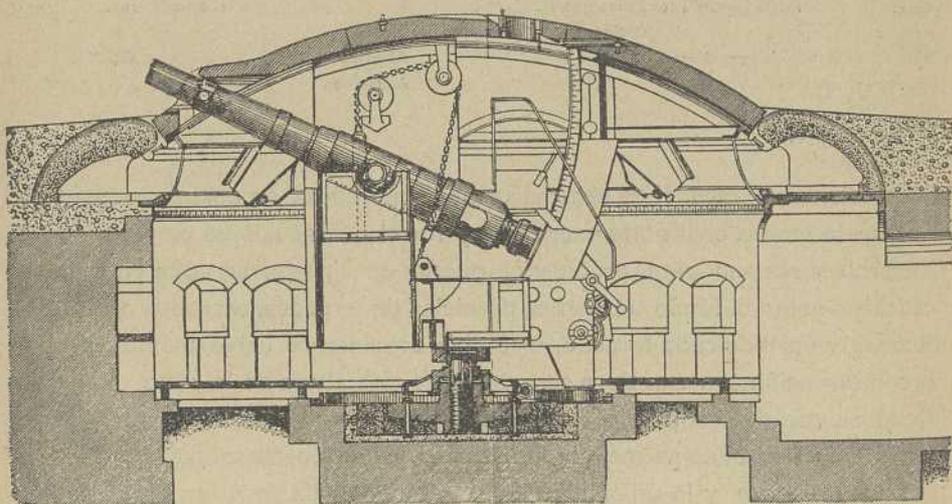


FIG. 170.—Cúpula giratoria alemana para la defensa de costas.

cansaba horizontalmente sobre una caja de grandes dimensiones, que encerra-

ba una poderosa batería eléctrica, en la que terminaban los hilos conductores de los torpedos, y que se hallaba, por otra parte, en comunicación con un teclado dispuesto convenientemente por delante del oficial encargado de la vigilancia. En la superficie de la plancha hallábase señalada con precisión matemática, por medio de puntos negros, la situación de los torpedos, y á cada punto correspondía una tecla. Es evidente, pues, que de acercarse un buque á uno de los torpedos, su imagen se reflejaría sobre la plancha; y cuando dicha imagen tapara el punto negro correspondiente, bastaría que el oficial tocara una tecla determinada, para producir la explosión del torpedo y la destrucción consiguiente de aquél. El aparato dió, en efecto, los resultados más satisfactorios en una prueba á que fué sometido; pero no hubo lugar de utilizarlo contra el enemigo, por la sencilla razón de que, en el combate naval de Lissa, la escuadra italiana quedó inutilizada. Por lo demás, claro está que semejante sistema sólo surte efecto con una iluminación adecuada.

Pasando ahora á los torpedos de ataque, ú ofensivos, su invención está íntimamente asociada con la de los botes submarinos, que traen su origen de la campana de bucear. Consiste ésta en un aparato muy útil para fines pacíficos, como explicaremos en otro capítulo; pero para

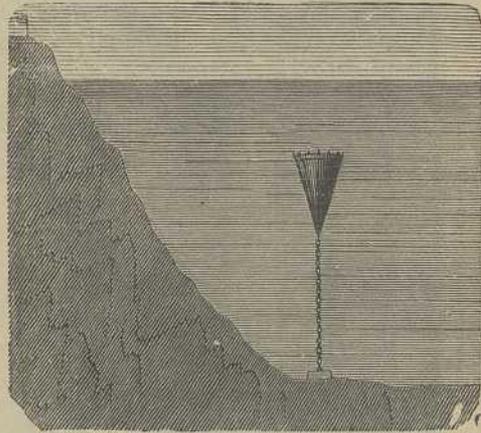


FIG. 171.—Torpedero de defensa.

que respondiera á las necesidades de la guerra naval, fué preciso transformarlo, hacerlo independiente del mundo superior, dotarlo de un medio de locomoción propio, en una palabra, convertirlo en bote submarino.

El primer ensayo en este sentido, de que tenemos noticia, se debe al ya referido norteamericano *Bushnel*, que en los años 1776 y 1777 practicó en los Estados Unidos é Inglaterra experimentos poco satisfactorios. Su compatriota *Fulton* obtuvo resultados más prácticos, pues á principios de este siglo construyó en Brest (Francia) un bote con el que pudo permanecer sumergido cuatro horas seguidas, andando 22 kilómetros sin ser visto á la superficie. Este bote iba armado con proyectiles explosivos, que *Fulton* llamó "torpedos," como dijimos más arriba; mas como no se le presentó ocasión de probar su invento contra buques enemigos, lo abandonó para dedicarse al problema de la navegación á vapor.

El bote submarino de *Fulton* era una embarcación de madera revestida con cobre; su inmersión se producía dejando entrar agua en su interior, mien-

tras que volvía á la superficie cuando se expulsaba el agua mediante un poderoso aparato de presión. Contribuía además, á facilitar el descenso y el ascenso del bote, un hélice vertical situado sobre la cubierta, mientras que el movimiento de avance lo determinaban dos hélices horizontales. Estos meca-

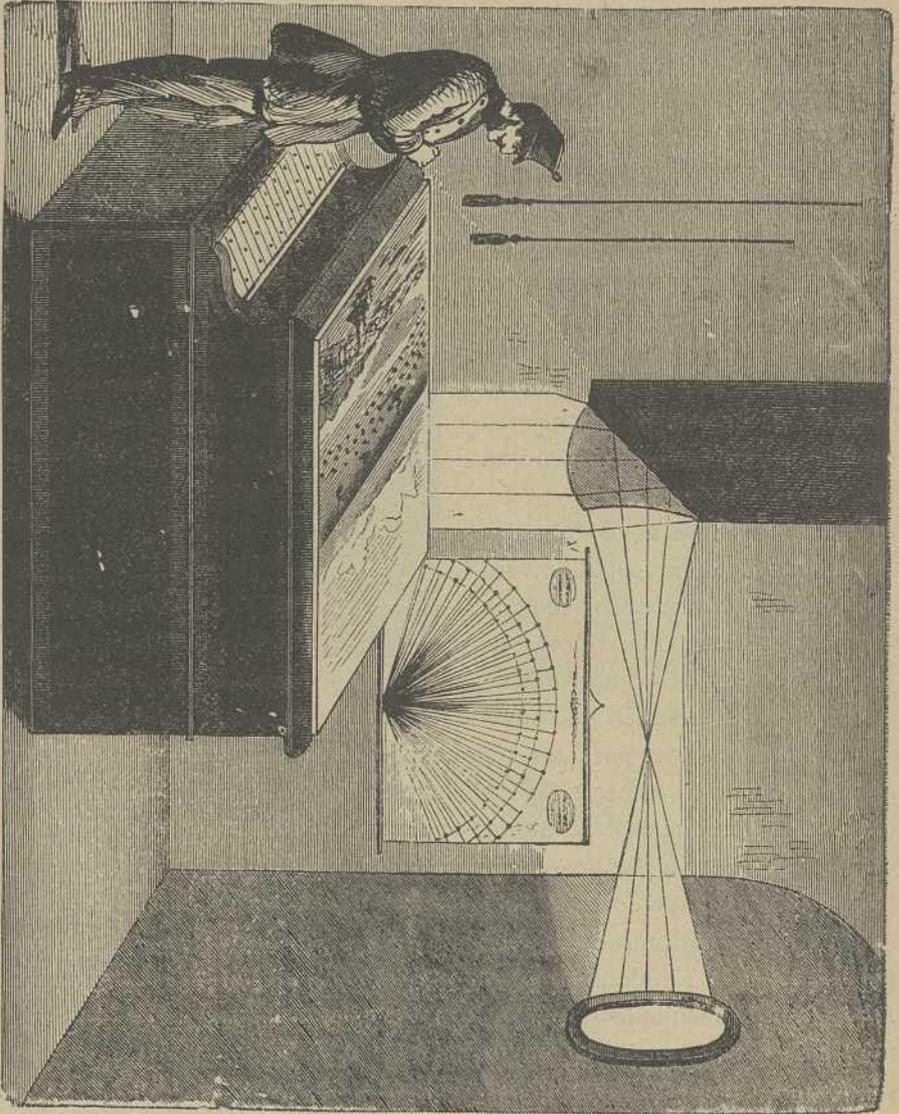


Fig. 172.—Aparato compresor eléctrico para defender el puerto de Trieste.

nismos se movían á mano, y es evidente que de esta suerte la marcha era lenta; por esta razón los inventores que posteriormente se ocuparon de la hiponáutica, ó navegación submarina, hubieron de aplicar fuerzas más potentes.

El año 1853, el inglés *Nasrayth* construyó un pequeño vapor de hélice, que si bien no podía sumergirse por completo, desaparecía en su mayor parte



Torpedero submarino, de Bauer.

bajo el nivel del agua, como indica la fig. 173. Tenía el casco más de tres metros de diámetro, y estaba hecho con paredes muy gruesas de madera de chopo, material ligero, tenaz y difícil de encenderse; de modo que podía creerse que una bala candente de cañón que se introdujera en su masa, se enfriaría sin producir más que una carbonización poco extensa. El armamento de este bote consistía en una gran bomba explosiva de figura elíptica, alojada en una especie de mortero de hierro macizo que constituía la proa; se encontraba á 1,75 metros por debajo del agua, y estaba destinada á estallar al chocar contra un buque, según se indica en nuestro grabado. Este instrumento de

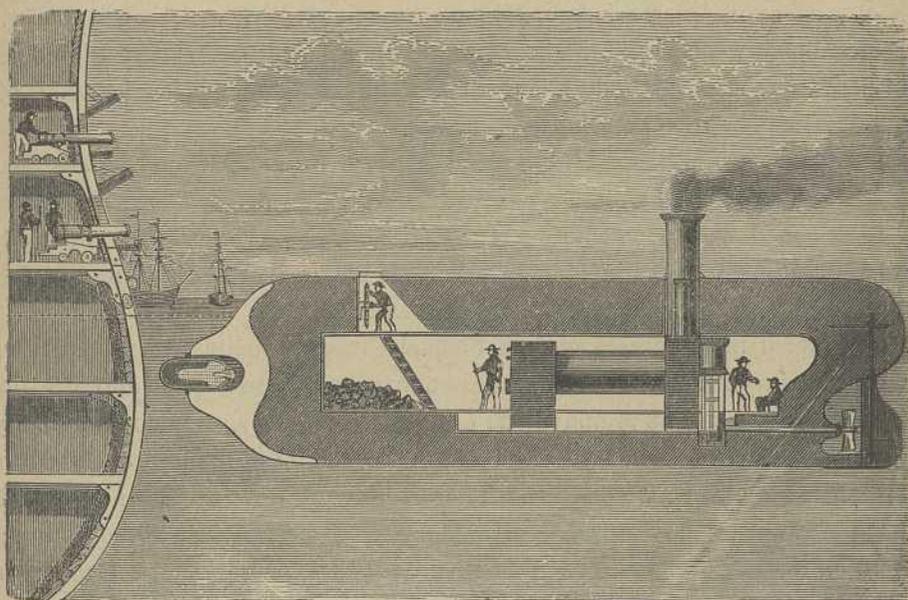


FIG. 173.—Torpedero de Nasmyth.

destrucción no llegó á emplearse, pero se comprende que hubiera podido ser un adversario temible, sobre todo si su andar fuera bastante rápido. Pero el sistema adolece del defecto de disponer tan sólo de un proyectil; pues una vez disparada la bomba, el bote tendría necesidad de regresar al puerto para recibir otra.

Entre los varios torpederos submarinos que se inventaron allende el océano durante la guerra civil norteamericana, distinguióse por su originalidad uno construído en Mobile (Alabama). Era un pequeño vapor de hélice que, llegada la ocasión oportuna, se sumergía completamente y andaba debajo del agua; á cuyo efecto se retiraba la chimenea, tapando herméticamente la abertura del casco por donde pasaba, se apagaba el fuego de la caldera, y se hacía girar el hélice por medio de otro motor. Los torpedos, en forma de cajas, se sujetaban exteriormente en ambos lados del bote, uniéndose transversalmente

de dos en dos, ó sea por pares, mediante cadenas. Tratándose de volar un buque determinado, el torpedero se sumergía y se colocaba precisamente por debajo de él, soltando un par de torpedos que, en virtud del aire que encerraban, se elevaban en el agua hasta aplicarse contra el fondo del casco, atravesando la quilla la cadena que los unía; hecho esto, el torpedero se retiraba á cierta distancia, y producía la explosión de dichos torpedos por medio de la electricidad.

La hiponáutica ha tenido en Alemania un partidario entusiasta en la persona del ingeniero bávaro *Bauer*, que construyó primero un torpedero submarino de hélice movido á mano. Éste se probó el año 1851 en el puerto de Kiel, pero resultó demasiado débil para resistir la presión del agua á cierta profundidad; y en vista de que empezaba á aplastarse, sus tres tripulantes tuvieron que salir, ganando la superficie á nado y dejándolo ir á fondo. A pesar de este contratiempo, Bauer se dedicó á perfeccionar su invento, y después de buscar inútilmente en Austria, Francia é Inglaterra los medios para realizarlo, logró en 1855 la protección del almirante ruso, el príncipe Constantino, y construyó por cuenta de Rusia un submarino movido por medio de aire comprimido (véase la lámina XIX), que dió resultados bastante satisfactorios en los repetidos ensayos á que se sometió.

También los franceses se han ocupado repetidamente del problema en cuestión, inventando diferentes botes submarinos. Pasando por alto los submarinos más ó menos primitivos de *Coessin* y *Montgery*, movidos á brazo, y el de *Payerne*, que se ensayó en el Sena el año de 1844 é iba provisto de un motor de vapor que no pudo funcionar bajo agua, nos encontramos, el año 1853, con el llamado *Plongeur*, inventado por *Bourgeois*. Era éste un torpedero en forma de cigarro, de 45 metros de eslora, movido por medio de un hélice y una máquina de aire comprimido de 80 caballos, cuya sumersión se verificaba por lastre de agua, que se dejaba entrar en una docena de compartimientos estancos, y cuya emersión se determinaba expulsando el líquido por la acción del aire comprimido. En la parte superior del casco se encontraba un cilindro en el que podía penetrar la tripulación, y que, en un momento crítico, podía separarse completamente de aquél, sirviendo de bote salva vidas. Desde la proa salía, á manera de bauprés, un palo fuerte que llevaba en su extremo una bomba explosiva, la cual estallaba bajo el choque contra un buque ó se disponía de modo que quedara encajada en su costado, determinándose su explosión en tal caso por medio de un hilo eléctrico, después de retirarse el torpedero á cierta distancia. Las ensayos á flor de agua nada dejaron que desear; pero el equilibrio entre dos aguas no se consiguió ni en reposo ni en marcha.

Desde entonces hasta una fecha reciente, los inventos hiponáuticos tuvieron por teatro principal los Estados Unidos. En 1864, *Winan* construyó un

submarino de 72 metros de eslora, análogo al de Bourgeois; dos años después apareció el de *Hallet*, que figuró en la Exposición parisiense de 1767, pareciéndose al inventado por Payerne; el año 1872, construyó *Halstead* otro en Brooklin, y en 1875, ensayó *Holland* lo que pudiéramos llamar un velocípedo submarino, pues el bote lo movía un hombre apoyando los pies en dos pedales que transmitían la acción á un hélice; y, por último, *Garcet* inventó, en 1876, un submarino del que carecemos de noticias.

Entretanto, la aplicación del torpedo como arma ofensiva se había ido desarrollando por rumbo distinto. El general ruso de ingenieros *Tiefenhausen* había emitido la opinión de que muy bien podría hacerse volar un buque desde una pequeña embarcación ordinaria, y sin peligro para ella, por medio de un torpedo de contacto, fijo en el extremo de un botalón largo, y dirigido bajo agua contra la obra viva de aquél. En su consecuencia, verificáronse ensayos en Crónstadt, el año 1862, con una lancha cañonera provista de botalones de 16 metros de largo, armados de pequeños torpedos que contenían de 10 á 12 kilogramos de algodón-polvora (fig. 174;) y se demostró prácti-

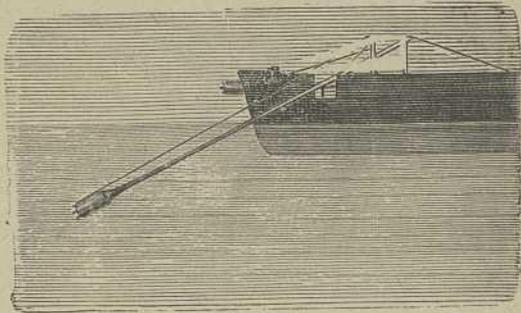


FIG. 174.—Lancha armada con torpedos de botalón,

camente que de este modo podía destruirse un buque sin grave riesgo para los tripulantes de la cañonera. Poco tiempo después, adoptaron este sistema los norteamericanos, construyendo ligeras lanchas de vapor que llevaban una barra de hierro, con el torpedo correspondiente en cada borda, como muestra la fig. 175, y prestaron buenos servicios durante la guerra civil. Posteriormente se perfeccionó la construcción de estos torpederos, sustituyendo los torpedos de contacto por otros cuya explosión se producía por la electricidad, y que se sujetaban en el extremo de largas varas de acero; y en la guerra turco-rusa de 1877 dieron estas embarcaciones prueba de su poder destructor, pues á la acción combinada de tres de ellas, con torpedos de dinamita, se debe, entre otros hechos, la voladura de dos fragatas blindadas turcas, sin que resultara herido siquiera un solo ruso, á pesar de lo nutrido del fuego.

Como el empleo de los torpedos de botalón no carecía de inconvenientes, el inglés *Harvey* ideó el llamado torpedo de remolque, en forma de navecilla, y de un metro próximamente de largo, que el buque agresor lleva á remolque, procurando, mediante un cambio de dirección y aflojando al mismo tiempo la cuerda, que vaya á dar el torpedo contra el buque enemigo. Pero este sistema halló poca aceptación, y se abandonó por completo cuando apareció el

torpedo autom6vil llamado de *Whitehead*, nombre del ingeniero ingl6s que lo



Fig. 177.—Torpedo norte-americano.

invent6. Esta ingeniosa cuanto peligrosa m6quina, que hoy han adoptado todas las naciones mar6timas, puede definirse como un proyectil unido 6 un peque1o bote submarino; 6, de otro modo, un mecanismo que, lanzado bajo el agua, camina por su propia fuerza hasta m6s de 700 metros de distancia, si es preciso, viene 6 chocar contra el buque enemigo, y por el choque determina la explosi6n de una carga de algod6n-p6lvora 6 de otra sustancia parecida. Su forma es la de un s6lido de revoluci6n, algo as6 como un cigarro puro (fig. 176), ostentando exteriormente dos h6lices que giran en sentidos contrarios en torno de un mismo eje, dos alas que determinan su horizontalidad bajo el agua, y el tim6n. Constr6yense de diferentes tama1os, desde 4,27 6 6,70 me-

tros de largo, por 35 6 40 cent6metros de di6metro; y su velocidad, en los pri-

meros 180 metros de su carrera, varía entre 10 y 12 metros por segundo, reduciéndose á las tres cuartas partes de la inicial, después de recorridos 760 metros. Su casco está hecho de plancha delgada de acero ó de bronce, y se halla dividido interiormente en tres compartimientos: el anterior encierra la carga explosiva y el fulminante; el de en medio, el aire comprimido á 100 atmósferas, que constituye la fuerza motriz, y el posterior, la maquinaria ligera que, bajo



FIG. 176.—Torpedo de Whitehead.

el impulso de dicho aire, determina los movimientos, etc. Un mecanismo hace girar los hélices para el avance; otro regula la profundidad de sumersión, que debe mantenerse entre dos y 4,5 metros de la superficie; un tercero gobierna el timón, dirigiendo el torpedo; otro determina la explosión al chocar la punta contra un objeto resistente; un quinto cuida, digámoslo así, de que el torpedo sólo estalle después de recorrer cierta distancia; y, por último, un sexto mecanismo obliga al torpedo á elevarse á la superficie ó á ir al fondo, cuando llega al término de su carrera sin dar en el blanco. Como se desprende de esta sucinta descripción, el torpedo Whitehead es un aparato bastante complicado, y no es extraño que su precio se eleve á 7.500 pesetas; gasto que sólo compen-

tiene, además del timón ordinario de balance, otro situado bajo la proa; combinación que facilita las maniobras.

Dijimos que estos torpederos se construyen pendiente la aún solución del problema hiponáutico, que, en efecto, hasta muy poco hace, no ha presentado traza de resolverse pronto y de un modo realmente práctico. Pero de cinco años á esta parte ha entrado en una nueva fase, y parece que se va acercando el día en que el torpedero submarino constituirá un elemento indispensable de toda marina de guerra.

El primer paso en este sentido lo dió el ingeniero sueco *Nordenfeldt*, conocido inventor de una ametralladora descrita en el tomo VI de esta obra, construyendo, en 1885, un torpedero submarino de mérito indudable, que llamó mucho la atención en una serie de pruebas oficiales verificadas en el Báltico, cuando recorrió una distancia de 150 millas náuticas, entre Stockholmo y Gattenburgo, navegando por la superficie y á veces sumergiéndose. La consecuencia inmediata fué que en 1886, el Gobierno de Grecia adquirió un torpedero de este sistema, que, en los ensayos practicados en Salamina, se sumergió á una profundidad de nueve metros, recorriendo más de once millas náuticas, con una velocidad de 9,5 por hora. Posteriormente, el Gobierno turco compró dos torpederos de Nordenfeldt, cuya sucinta descripción hacemos en las siguientes líneas:

Su casco es de acero, su longitud es de unos 20 metros, su desplazamiento de 60 toneladas y su velocidad de nueve nudos (millas náuticas), pudiendo recorrer una distancia de 150 millas sin tomar carbón, y sumergirse á la profundidad de 15 metros. Se hace andar en sentido horizontal, por medio de un hélice, cuyo motor es una máquina de vapor con caldera del sistema ordinario, que se emplea de la manera usual para navegar en la superficie; pero como la sumersión supone el cierre hermético de la chimenea y los hogares, el bote contiene dos depósitos en comunicación con dicha caldera, que pueden almacenar ocho toneladas de agua hirviendo, cuyo vapor se utiliza para la propulsión submarina, siendo suficiente para recorrer 14 millas. El aparato de inmersión consiste en dos hélices horizontales (esto es, de eje vertical), situados en dos especies de tambores, á uno y otro lado del submarino, y puestos en movimiento por otra máquina de vapor de seis caballos. Hay además un depósito capaz de contener unas cuatro toneladas de agua, que sirve de lastre para la inmersión, y para graduar la fuerza que ha de hacer flotar el bote. La maniobra de la inmersión se efectúa haciendo actuar los hélices horizontales que contrabalancean la tendencia del submarino á flotar, y atornillándose, por decirlo así, en el agua, le hacen descender hasta donde se quiera. La profundidad á que se llega depende de la velocidad de los hélices, y en el caso de una avería, sube el bote por sí mismo á la superficie. Para mantenerlo á un nivel determinado, sirve un aparato especial llamado

de profundidades, que es automático. Consiste: primero, en una válvula de admisión del vapor para la máquina de los hélices horizontales; segundo, en una palanca giratoria que por un extremo mueve dicha válvula y por el otro recibe la presión del agua correspondiente á la profundidad á que se halla el bote, y tercero, en un contrapeso que se gradúa, según aquella á que se quiera llegar, de modo que equilibre la presión hidrostática. Cuando el bote alcanza dicha profundidad y de ella pasa un tanto, la presión del mar vence el contrapeso, hace girar la palanca, y cierra la válvula; la máquina cesa de actuar, los hélices se detienen, y el bote sube. Cuando, por el contrario, la profundidad es menor, vence el contrapeso, se abre la válvula, los hélices giran y desciende el submarino. Por último, se mantiene el eje mayor del bote en su horizontal por medio de un émbolo hidrostático, un péndulo y dos timones horizontales. En cuanto al problema de la respiración, se ha resuelto de modo que cuatro ó cinco hombres puedan permanecer sumergidos durante seis horas; y respecto del armamento, está provisto el bote de un tubo de lanzar para torpedos Whitehead.

Mientras Nordenfeldt trabajaba en resolver el problema hiponáutico mediante el vapor de agua, un español, el teniente de navío *Isaac Peral*, maduraba, el año 1885, una solución por medio de la electricidad; en 1886 dirigió al Gobierno una extensa Memoria, con los correspondientes planos, y en su vista se decretó la construcción de un submarino eléctrico en el arsenal de Cádiz, en Abril de 1887. Este torpedero, al que se ha dado el nombre de *Peral*, se probó por primera vez en Marzo del año 1889: tiene casco de acero en forma de cigarro ó huso, de 21 metros de longitud ó eslora y 2,50 de manga ó diámetro mayor, con compartimientos estanco, siendo su desplazamiento de 87 toneladas, y hallándose provisto de una torre óptica que permite ver por encima del agua, estando todo el casco sumergido, y sirve además para medir la distancia al enemigo y apuntar los torpedos Whitehead, que se lanzan por un tubo en la proa. Determinan el movimiento de avance dos hélices, á impulso de dos dinamos de 30 caballos de fuerza cada uno, alimentados por una batería de 600 acumuladores eléctricos, y no hay para qué decir que se gobierna por medio de un timón. Siendo eléctrico el motor, la orientación no podía verificarse con una brújula ordinaria, y Peral venció esta dificultad de una manera muy ingeniosa, compensando dicho instrumento de un modo original, situándolo al exterior del casco en la torre, y valiéndose además del llamado giróscopo eléctrico de rotación permanente, que inventó al efecto. El radio de acción del *Peral* equivale á unas 200 millas náuticas cuando consume la energía de sus acumuladores á un régimen medio, y de este modo puede navegar unas 20 horas consecutivas antes de agotar los acumuladores, siendo preciso entonces volver al puerto para cargarlos; pero navegando á un régimen de descarga menor, su radio de acción se extiende á

más de 300 millas. En el arsenal de Cádiz se estableció con este objeto una estación eléctrica, provistade las máquinas de vapor, los dinamos, mesas de distribución y demás aparatos necesarios.

El aparato de profundidades constituye uno de los principales méritos de nuestro inventor, y vamos á demostrarlo con la ayuda de un lúcido escrito del eminente físico Sr. Echegaray. Tanto Peral como Nordenfeldt comprendieron que los botes submarinos deben ser más ligeros que el agua, y que su inmersión ha de ser forzada; éste es el sistema más seguro y ventajoso para la estabilidad. Hacer, como hacen casi todos los inventores, que el submarino por lastre de agua, llegue á tener la misma densidad del agua del mar, es un error profundo, ó por lo menos es colocarse en circunstancias grandemente desventajosas. Como el agua es muy poco compresible, como su densidad en la capa navegable es casi la misma para todos los puntos, desde el momento en que un cuerpo tiene la densidad del agua, se halla en equilibrio en cualquier parte, á cualquier profundidad; no hay equilibrio estable espontáneo, ni profundidad determinada de equilibrio. Hay que buscar ésta por tanteos, aumentando y disminuyendo el lastre, subiendo y bajando alternativamente; sistema imperfecto y que siempre ha dado malos resultados. Para que haya posición estable de equilibrio, es preciso que al salir de ella se desarrolle espontáneamente una fuerza rápida que vuelva el cuerpo á su posición; esto no puede conseguirse sino de un modo imperfecto por el lastre ó los cambios de volúmen; se consigue bastante bien en el submarino *Nordenfeldt* por su aparato de profundidades, pero mucho mejor en el *Peral*, porque el cambio de la corriente eléctrica es más rápido que la acción de una válvula y la supresión del vapor.

El *Peral* es esencialmente más ligero que el agua; tiene, pues, determinada fuerza de flotación, y para que se sumerja es preciso que los dinamos hagan girar rápidamente dos hélices de eje vertical destinados á este fin. Para facilitar este trabajo, antes de empezar la inmersión se aumenta el lastre de agua, de suerte que la fuerza ascensional se reduzca en gran manera y el submarino obedezca mejor á la acción del aparato de profundidades. El buque se sumerge de este modo. Los acumuladores suministran la corriente eléctrica á los dinamos; éstos, por su rotación, hacen girar los hélices de eje vertical, los cuales, atornillándose, por decirlo así, en el agua y penetrando en ella, llevan consigo el submarino á través de la masa líquida. Así podría bajar indefinidamente, hasta que su resistencia fuese inferior á la presión del agua. Si en cualquier momento cesa el giro de los hélices, la fuerza de flotación prepondera, y el submarino asciende. Pero, supongamos que la inmersión continúa. Cuando de este modo el buque ha llegado á la profundidad apetecida, se modifica la intensidad de la corriente eléctrica mediante un ingenioso aparato, de modo que dicha corriente sólo se aplica á *compensar* la fuerza ascen-

sional, sin vencerla; y la consecuencia es que disminuye la velocidad de los hélices, y el buque queda inmóvil en aquel punto en que la modificación se verifica, resultando perfecto equilibrio.

El día 7 de Junio de 1890 tuvieron lugar en la bahía de Cádiz las pruebas oficiales, dichas "de demostración," que según el dictamen fueron "perfectas y completas.," El *Peral* se sumergió diferentes veces á distintas profundidades, ejecutando varias maniobras con bastante facilidad, y luego navegó, durante una hora, á diez metros bajo la superficie, al rumbo Oeste verdadero que se le había preñjado, reapareciendo sobre las olas á tres y media millas de distancia del punto de inmersión. Esta prueba, tan importante en mar abierta, les valió justamente, á Peral y sus compañeros, cruces rojas del Mérito naval; y parece increíble que, después de un breve período de entusiasmo patriótico, que halló ecos elocuentes en nuestras Cámaras legislativas, el Consejo de Marina haya lanzado contra el insigne oficial las acusaciones que conocen nuestros lectores por la *Gaceta*, obligándole, para poder refutarlas con la dignidad, energía y acierto que el caso requería, á sacrificar su carrera, trocando el uniforme por la levita del ciudadano.

Simultáneamente con Peral, ocupábanse en resolver el mismo problema, también por la vía eléctrica, varios ingenieros en los Estados Unidos, Inglaterra y Francia; y en vista del interés que la cuestión hiponáutica ha despertado en nuestro país, vamos á describir brevemente sus diferentes inventos.

El submarino del norteamericano *Tuok*, llamado *Peacemaker* (pacificador), se construyó y ensayó en Nueva York el año 1886, es de cortas dimensiones, se mueve por medio de un hélice, y para sumergirse emplea lastre variable de agua, en combinación con la acción de un doble timón giratorio y el movimiento de avance; es decir, que desciende como por un plano inclinado, con la proa por delante, dirigida más ó menos hacia abajo. Está provisto de una pequeña cúpula con cristales, bajo la cual se sienta el comandante para dirigir las maniobras; al pasar por debajo del buque enemigo, se desprenden dos cartuchos de dinamita unidos por un alambre y provistos de flotadores, que se hacen estallar eléctricamente cuando el submarino se ha alejado bastante. Dícese que las experiencias fueron satisfactorias, recorriendo el bote milla y media á 12 metros de profundidad.

El *Waddington* se lanzó al mar el año 1886, en Seacombe, cerca de Liverpool; mide once metros de eslora, y su propulsor es también un hélice movido por un dinamo que recibe la corriente de 50 acumuladores. Dos tubos verticales atraviesan completamente el casco, y cuatro hélices colocados en ambos tubos, girando en uno y otro sentido, le hacen bajar ó subir, obedeciendo cada uno de los ejes á la acción de un motor distinto; el principio, pues, es el de inmersión forzada, adoptado por Nordenfeldt y Peral.

Uno de los submarinos en que más se ha fijado la atención pública en los

últimos años, es el *Gymnote* (nombre de un pez eléctrico americano), que se debe á la inventiva de los ingenieros franceses *Zede y Krebs*, y se probó por vez primera el año 1888. Su forma es la de huso, de 17 metros de longitud, y su desplazamiento de 30 toneladas métricas; tiene una pequeña cúpula óptica, y se orienta, como el *Peral*, por medio de una brújula exterior y un giróscopo eléctrico. El hélice de avance gira á impulso de un motor eléctrico de construcción especial, procediendo la corriente de una batería de 564 acumuladores, y se obtiene una velocidad de 9 á 10 millas por hora. La inmersión se consigue por lastre variable de agua, que se introduce en depósitos especiales y se evacua, para poner el buque á flote, por medio de aire comprimido; lastrado ya, se hacen girar convenientemente dos timones horizontales, situados á popa, que dan cierta inclinación al buque, y haciendo funcionar el motor, penetra en el agua, descendiendo como por un plano inclinado, la proa por delante, á la profundidad que se desea. En las pruebas verificadas en la rada de Tolón el año 1880, dió el *Gymnote* resultados bastante satisfactorios, y fueron aún mejores los realizados en 1889, después de introducidas ciertas mejoras en los aparatos.

En la misma época ensayábase en Inglaterra el submarino eléctrico *Nautilus*, construído con arreglo á los planos de *Campbell*, en forma de huso, de 20 metros de eslora y con una pequeña torre en la parte superior. El motor es eléctrico, suministrando la corriente cierto número de acumuladores; puede recorrer el buque unas 80 millas náuticas con una velocidad de ocho á diez por hora, sumergido á la profundidad de diez metros. Los movimientos de inmersión y flotación se efectúan por un mecanismo equivalente á la vejiga natatoria de los peces, consistiendo en dos grandes cilindros laterales, giratorios alrededor de sus ejes por un sistema de ruedas dentadas; cilindros que pueden entrar en el casco del buque disminuyendo su volumen, ó por el contrario, salir como dos vejigas que se hinchan, aumentando la capacidad del submarino y su fuerza ascensional. La acción de dichos cilindros se combina con la de los dos hélices motores; y para prevenir el caso de que no funcionaran aquéllos, el buque lleva cerca de la quilla cajas de agua, que pueden vaciarse en un momento dado, asegurando la flotación. El *Nautilus* se halla dividido en tres compartimientos estancos, y contiene aire suficiente para la respiración de nueve personas durante hora y media, sin contar la provisión suplementaria almacenada en un depósito especial. Está dispuesto para lanzar torpedos Whitehead, y tiene, por último, la particularidad de contener una cámara de salida en uno de sus costados, para el servicio de un hombre con escafandra, á la manera del célebre *Nautilus* de Julio Verne. Las pruebas que el Almirantazgo inglés llevó á cabo en Tilbury, fueron, según se afirma, muy satisfactorias.

Se ha hablado también, con el mayor encomio, de las experiencias verifi-

casas el año 1889 en Cherburgo (Francia), con otro submarino eléctrico inventado por *Goubet*; y parece que los franceses se ocupan actualmente de la construcción de otro de grandes dimensiones (el *Sirene*), utilizando todos los progresos conocidos hasta el día. Por otra parte, tenemos noticia de un nuevo tipo de submarino, ideado por los norteamericanos *Chapman* y *Brin*, y cuya fuerza motriz se obtiene por la combustión de una mezcla de oxígeno á 80 atmósferas y de esencia de petróleo, sea en el foco de una caldera ordinaria de vapor, sea en una máquina especial. La inmersión se obtiene por medio de una bomba de fuerza centrífuga, que introduce agua en la cala y la expulsa verticalmente por dos tubos de reacción.

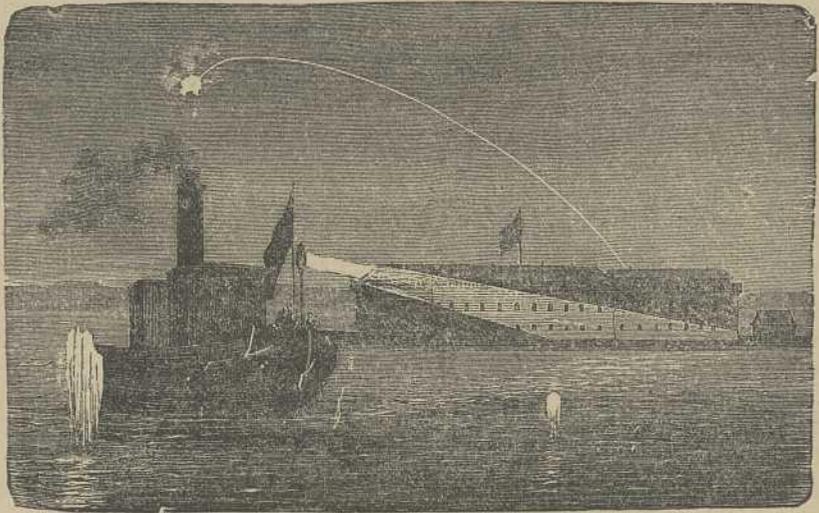


FIG. 178 —Reconocimiento por medio de la luz eléctrica.

Al lado de estos últimos pasos en el terreno hiponáutico, debemos mencionar los nuevos torpedos eléctricos automáticos de *Brennan*, *Williams*, *Nordenfeldt* y *Edison*, que se ensayan actualmente en Inglaterra, Francia, los Estados Unidos y otros países, y son, según las noticias que tenemos, superiores al de Whitehead.

Como es natural, el empleo de los torpedos en la guerra naval ha dado lugar á la invención de diferentes medios para evitar los desastrosos efectos de aparatos tan temibles. Los de contacto, que se colocan en la entrada de los puertos, se hacen estallar por el enemigo ó se pescan para inutilizarlos; mientras que los de observación se hacen inservibles por medio de buzos, que bajan al fondo y cortan los hilos eléctricos que los unen al puerto. Contra las lanchas armadas de torpedos de botalón, así como contra los torpedos Whitehead lanzados desde alguna distancia, se defienden los buques anclados por medio de redes de alambre, suspendidas en el agua en torno de su casco; pero el



Puerto de Wilhelmshaven.

buque en marcha no tiene más defensa contra las sorpresas de los torpederos actualmente en uso, sino la que resulta de una vigilancia extrema y el empleo de cañones de tiro rápido.

Para las operaciones nocturnas, la luz eléctrica desempeña hoy un papel importante. Durante la guerra separatista norteamericana, se empleó con ventaja en los reconocimientos (fig. 178); en la guerra francoalemana, los buques franceses iban provistos de la misma, y actualmente se utiliza en todas las marinas de guerra, existiendo aparatos de proyección que permiten distinguir una embarcación en medio de las aguas, á una distancia de 1.600 metros, aun cuando tenga color gris pardusco, y por cuyo medio se percibe el humo de un torpedero distante de 1.800 á 1.900 metros. Por lo demás, dicha luz sustituye hoy, en la mayoría de los buques de guerra, á los medios de iluminación interior antes en boga, disminuyendo considerablemente los riesgos del incendio, amén de las ventajas que ofrece su mayor claridad é intensidad.

MARINAS DE GUERRA DE LAS DIFERENTES NACIONES

Después de tratar, en términos generales, de la construcción y el armamento de los buques de guerra, parece del caso, dada la importancia que se presta actualmente al asunto, ofrecer á nuestros lectores una breve reseña de las marinas guerreras de las diversas naciones. Procederemos por orden alfabético utilizando los datos estadísticos más recientes que hemos podido obtener; pero debemos advertir que en algunos países las nuevas construcciones se suceden tan rápidamente, que semejante trabajo ha de adolecer, á la fuerza, de algunas omisiones:

Alemania.—Antes de la unificación de este país en un grande y potente Imperio, sólo Prusia tenía algunos buques de guerra de escasa importancia; pero la hegemonía militar que adquirió en Europa con sus victorias sobre Austria y Francia, y sus crecientes aspiraciones coloniales, indujeron al Gobierno de la nueva Confederación á crear en poco tiempo una marina de guerra respetable. En 1887, ésta contaba con los siguientes 13 buques blindados de alto bordo, hallándose en construcción otros cuatro:

NOMBRES	Desplazamiento. — Toneladas.	Caballos de vapor efectivos.	Andar. — Millas por hora.	Cañones gruesos.
Baden.....	7.400	5.600	14	6
Bayern.....	7.400	5.600	14	6
Deutschland.....	7.676	8.000	14	15
Friedrich Karl.....	6.007	3.500	13	16
Friedrich der Grosse.....	6.770	5.400	14	6
Hansa.....	3.610	3.000	12	8
Kaiser.....	7.676	8.000	14	15
König Wilhelm.....	9.757	8.000	15	29
Kronprinz.....	5.568	4.800	14	16
Oldenburg.....	5.200	3.900	14	4
Preussen.....	6.770	5.400	14	2
Sachsen.....	7.400	5.600	14	6
Württemberg.....	7.400	5.600	14	6

Además posee Alemania 14 buques blindados de menor porte, es decir, de 866 á 1.583 toneladas, 700 á 1.500 caballos de vapor efectivos y de uno á cuatro cañones; 9 fragatas cruceros de 2.856 á 3.995 toneladas, 2.400 á 4.800 caballos, 13 á 16 millas de andar y 12 á 18 cañones gruesos; 11 corbetas cruceros de 1.719 á 2.390 toneladas, 1.300 á 2.400 caballos, 13 á 15 millas de andar y seis á 12 cañones gruesos: cinco cruceros menores de 716 á 884 toneladas, 600 caballos y uno á cuatro cañones; cuatro cañoneros de 412 á 489 toneladas, 250 á 340 caballos y dos cañones; ocho avisos de 350 á 1.700 toneladas, 350 á 3.000 caballos, 13 á 16 millas de andar y dos á cinco cañones; y, por último, 10 buques-escuelas y 25 para servicios diversos de transporte, depósito, etc. En suma, pues, la escuadra alemana comprende 99 buques de todas clases, blindados y sin blindar, con unos 550 cañones, 170.000 toneladas de desplazamiento y 160.000 caballos de vapor efectivos, dotados con unos 16.500 hombres, y además un número respetable de torpederos diversos.

Austria.—Por su situación geográfica, el Imperio austro-húngaro no necesita una escuadra poderosa para proteger sus costas y su marina mercantil; pero sus miras en Oriente, los armamentos navales, siempre crecientes, de otras naciones, y el peligro, más ó menos inminente, de una guerra europea, han movido á su Gobierno á formar una marina de guerra bastante poderosa, que, según la estadística de Diciembre de 1885, se compone de los siguientes buques:

CLASES	Cañones.	Ametralladoras	Caballos de vapor indicados.
BUQUES DE COMBATE			
2 acorazados de torre, con.....	21	12	13.000
8 ídem acasamatados, con.....	124	48	28.500
2 fragatas blindadas.....	40	10	7.000
CRUCEROS			
2 fragatas.....	84	»	13.200
6 buques torpederos.....	20	18	8 200
BUQUES PARA DEFENSA DE COSTAS			
3 corbetas, 6 cañoneros y 5 vapores de ruedas.....	47	»	8.170
BUQUES DE TRANSPORTE			
3 vapores de ruedas, 2 de hélice y 1 para torpedos.....	12	4	6.370
BUQUES FLUVIALES			
2 monitores sobre el Danubio.....	4	2	640
BUQUES-ESCUELAS Y OTROS			
2 fragatas y 2 corbetas de vela, 1 cañonero, 3 vapores de hélice, 3 de ruedas, 1 remolcador, 2 brik-barcas y 1 goleta.....	50	»	6 460
TORPEDEROS			
2 de 1. ^a , 18 de 2. ^a y 8 de 3. ^a clase.....	»	»	»
TOTAL.....	402	94	91.540

Las tripulaciones, incluso oficiales cadetes, médicos, etc., se componen de unos 12.000 hombres en tiempo de paz y 24.000 en tiempo de guerra.

Brasil.—En el *Aquidaban* y el *Riochuelo* posee el Brasil dos naves capaces de sostener un combate en alta mar; pero por lo demás, su escuadra, relativamente numerosa, se compone de buques viejos, de fuerza y velocidad insuficientes, aunque muchos sirven muy bien para la navegación costanera y la fluvial. El arsenal principal está en Río de Janeiro, donde se encuentra una buena escuela naval. El personal de la marina de guerra brasileña se compone de 350 oficiales y 5.000 marineros.

Chile.—Dos buques de segunda clase, el *Almirante Cochrane* y el *Blanco Encalada*, y uno de tercera clase, el *Huáscar*, tomado de los peruanos en la última guerra, componían la escuadra blindada de Chile antes de 1884, cuando se le agregó el *Esmeralda*, construido en el astillero de Armstrong, en Newcastle (Inglaterra), cuyo blindaje no es sino parcial, pero que lleva 10 cañones de 25 toneladas, con carga por la recámara, colocados sobre la cubierta alta y

resguardados por blindajes de acero; este buque tiene un andar de 18,25 millas náuticas por hora.

China.—Aunque en los siglos XV y XVI el Celeste Imperio tenía buques de guerra bastante poderosos, pudiéndose comparar su fuerza naval, por entonces, con la de Inglaterra, hace cincuenta años nada había hecho aún para equipararse con los grandes adelantos realizados en Europa en la construcción naval. Pero desde el año 1876, cuando se estableció sobre el río Woosung un arsenal imperial, en el cual se construyeron seguidamente dos fragatas y algunos cañoneros, fué desarrollándose la marina de guerra china sobre una base moderna; y aunque sufrió grave daño cuando los franceses destruyeron el arsenal de Fuchou con toda una flotilla, el progreso naval no ha cejado. Actualmente China posee cuatro acorazados, dos de primera y dos de segunda clase, todos de acero y construídos en Europa; algunos de los mejores cruceros del mundo, que andan 18 millas náuticas por hora; otros seis cruceros de segundo orden, pero también de acero, y gran número de cañoneros y torpederos. Se está construyendo hoy un nuevo arsenal en Puerto Arturo, en el golfo de Pechili.

Dinamarca.—Aunque esta nación es por sí poco poderosa, no deja de ser solicitada como aliada por más de una potencia europea; y en su vista se ha dejado llevar de la fiebre de construir, poseyendo hoy una escuadra guerrera de unos 45 buenos buques, tripulados por cerca de 3.000 hombres. Compónese esta marina de 4 acorazados de segunda clase, 7 de tercera, 12 buques sin blindar y varios cañoneros y torpederos.

España.—Hace cinco años nuestra marina de guerra se hallaba en un estado deplorable, pues á fines de 1886 sólo teníamos cuatro viejas fragatas blindadas, poco menos que inservibles; cuatro cruceros de primera clase, de los que uno solamente, construído en dicho año, podía andar 14 millas por hora; cuatro cruceros de segunda clase, uno de los cuales andaba 15 millas, y cierto número de cañoneros y torpederos. Carecíamos, por lo tanto, de verdaderos buques de combate. Pero desde la cuestión de las Carolinas con Alemania, nuestro Gobierno reconoció la necesidad de reformar y aumentar la escuadra, y ordenó la construcción de nuevos buques, tanto en los arsenales nacionales como en el extranjero. En Febrero de 1887 se botaron al agua, por cuenta de España, un crucero en Tolón (Francia), y un torpedero en Inglaterra; y el mismo año se presentó á las Cortes un proyecto de reorganización de la marina que supone un gasto de 200 millones. En su virtud se mandaron construir 11 cruceros de primera clase, de 3.000 á 5.000 toneladas de desplazamiento; 10 cruceros de segunda y tercera clase, de 1.000 á 1.500 toneladas; 96 torpederos de primera clase, de 100 á 120 toneladas; 42 torpederos de segunda clase, de 60 á 70; 12 cañoneros de 350 á 500 toneladas; 16 de 200 á 250 y 20 lanchas de vapor de 30 á 35. El plazo fijado para la ejecución de estas obras termina en 1895.

Actualmente, según la *Lista oficial* de Enero de 1891, nuestra marina de guerra se compone de los buques siguientes:

CLASE Y NOMBRES	Toneladas de desplazamiento	Caballos vapor	Cañones	Ametralladoras	Año de construcción
ACORAZADO					
Pelayo.....	9.902	6.800	21	18	1886
MONITOR					
Puigcerdá.....	553	3.260	3	»	1875
FRAGATAS BLINDADAS					
Numancia.....	7.035	2.600	18	8	1863
Vitoria.....	7.250	1.000	14	»	1865
Zaragoza.....	5.650	800	»	»	1867
CRUCEROS DE PRIMERA CLASES					
Alfonso XII.....	»	»	»	»	»
Alfonso XIII.....	4.664	116	»	»	»
Aragón.....	3.324	4.400	14	2	1879
Castilla.....	3.246	2.600	20	2	1881
Reina Cristina.....	»	4.800	19	2	1886
Infanta María Teresa.....	7.000	»	»	»	1890
Lepanto.....	4.826	11.598	»	»	»
Reina Mercedes.....	3.540	4.400	»	»	1887
Navarra.....	3.450	3.400	12	4	1869
Oquendo.....	7.000	9.000	20	10	»
Reina Regente.....	4.770	11.598	21	4	1887
Vizcaya.....	»	7.000	20	10	»
CRUCERO TORPEDERO					
Destructor.....	430	3.800	7	»	1886
Quince cruceros de tercera clase.....	26 989	23.700	104	33	»

Y además 61 cañoneros y lanchas cañoneras, 13 torpederos, 2 avisos, 5 transportes, 4 escuelas navales, 3 pontones, 2 depósitos de marina, 2 buques al servicio de la Comisión hidrográfica, 2 vapores de ruedas y una goleta.

El personal de nuestra escuadra de guerra se compone de 1.962 oficiales, 14.000 marineros, 7.033 soldados de marina y 400 maquinistas.

Estados Unidos.—Una de las causas de la prosperidad de esta gran confederación reside en el hecho de no verse precisada á mantener un numeroso ejército permanente y una potente marina de guerra, como los que empobrecen continuamente las naciones europeas. En 1885 componíase la escuadra norteamericana de 87 buques, la mayor parte viejos, con 514 cañones que se cargan por la boca. En 1887 consistía en 19 monitores (cinco de los cuales

procedentes de la guerra separatista), 6 cruceros y un aviso con cubierta blindada, 4 torpederos, 2 cruceros ordinarios de primera clase, 9 corbetas viejas, 17 buques de hélice más pequeños, 3 vapores de ruedas y algunos veleros auxiliares. Pero se construyen actualmente varios cruceros de armamento pesado, torpederos y cañoneros blindados, uno de cuyos últimos llevará un poderoso cañón neumático que se cargará con dinamita. De los 32 buques no blindados, los más importantes son los cruceros *Atlanta*, de 3.000 toneladas y 15 millas de andar, el *Boston* y el *Chicago*, de 4.500 y 14, y el *Dolphin*, de 1.500 y 13. El personal de la escuadra se compone de 1655 oficiales, ingenieros, etc., 7.500 marineros y 2.095 soldados de marina.

Francia.—El poder naval guerrero de este país rivaliza actualmente con el de Inglaterra, por más que el área marítima que está llamado á proteger es mucho menos considerable que la que corresponde á la Gran Bretaña y sus importantes colonias. Esta desproporción obedece al temor siempre vivo de una guerra europea, en la cual los franceses tuviesen acaso que luchar contra Inglaterra ó Italia, y que motiva la actividad que siguen desplegando en nuevas construcciones.

Los acorazados franceses de primera clase son:

NOMBRES	Desplazamiento — Toneladas	Andar — Millas	Cañones más gruesos	Año de construcción
Formidable.....	11.260	15	3 de 75 toneladas	1885
Baudin.....	11.200	15	3 de 75 »	1883
Marceau.....	10.480	14,5	4 de 50 »	1884
Hoche.....	10.480	14,5	4 de 50 »	1886
Neptune.....	10.480	14,5	4 de 50 »	1887
Magenta.....	10.480	15,5	4 de 50 »	1888
Duperré.....	10.300	14,2	4 de 48 »	1879
Devastation.....	9.900	15,5	4 de 48 »	1879
Courbet.....	9.500	15	4 de 48 »	1882
Redoutable.....	9.030	14,5	4 de 28 »	1879
Terrible.....	7.200	14,5	2 de 75 »	1881
Indomptable.....	7.200	14,5	2 de 75 »	1883
Caiman.....	7.200	14,5	2 de 48 »	1885
Requin.....	7.200	15	2 de 75 »	1885
Furieux.....	5.700	15	2 de 48 »	1883

A éstos hay que agregar los acorazados *Bayard*, *Duguesclin*, *Turenne* y *Vauban*, clasificados como cruceros; el *Charles Martel* y el *Brenno*, en construcción, y las formidables baterías *Fulminant* y *Tonnerre*, destinadas á la defensa de las costas.

Además, Francia posee cuatro fragatas blindadas de 14 millas de andar, 12 cruceros de 1.^a clase, 31 más pequeños y otros 30 avisos, hallándose en construcción tres grandes cruceros—el *Surcouf*, el *Forbin* y el *Troude*,—des-

tinados á andar con una velocidad de 18 á 19,5 millas náuticas por hora. Mencionaremos también cuatro cruceros torpederos, ocho cañoneros torpederos de 320 toneladas de desplazamiento y andar de 19,5 millas, 18 torpederos ordinarios y 132 buques de cortas dimensiones, amén de gran número de lanchas cañoneras, avisos, transportes y otras embarcaciones accesorias. El personal de la marina se compone de 26.276 oficiales y marineros á bordo y 13.418 en tierra, sin contar 2.673 de reserva.

Grecia.—Esta nación sólo posee dos buques blindados pequeños y débiles, construídos hace unos veinte años, y 16 buques sin blindar, entre los cuales mencionaremos el *Amiraglio Miaulis*, que anda 15 millas por hora. Recientemente el Gobierno griego ha encargado en Francia dos acorazados de segunda clase. Completa esta insignificante escuadra una flotilla de torpederos, entre ellos un submarino Nordenfeldt, y 20 á 30 buques accesorios. El personal se compone de 71 oficiales y 581 marineros.

Holanda.—Aunque la fuerza naval de este país consiste en 25 buques blindados y 90 sin blindar, puede calificarse más bien de débil, puesto que dichos buques son en su mayor parte de construcción relativamente antigua; ninguno de los blindados son posteriores al año 1878. El más poderoso es el *Koning der Nederlander* (rey de Holanda), que tiene 5.200 toneladas de desplazamiento, 28 cañones que se cargan por la boca, y una torre con blindaje de 22,5 centímetros de grueso. Entre los buques sin blindar se cuentan seis fragatas con un andar de 14 á 15 millas, bastantes cañoneros y 25 torpederos. Las tripulaciones están constituídas por 517 oficiales y 6.800 marineros, más 45 oficiales y 2.120 soldados de marina.

Inglaterra.—La advertencia que hicimos al principio respecto de omisiones inevitables en estos datos estadísticos, se refiere más especialmente á la marina de guerra inglesa; pues á pesar de ser la más poderosa del mundo, sigue reformándose y aumentándose de año en año.

En Octubre de 1886 contaba 64 acorazados y buques blindados, 279 buques sin blindar, 100 torpederos de 1.^a clase, 59 inferiores (sin contar las 420 lanchas torpederas que llevan los buques de combate y los cruceros), 33 veleros, 74 buques estacionados en los puertos, 64 pontones y otras embarcaciones accesorias, sin comprender los buques en construcción: en suma, nada menos de 673 buques de diversas clases.

A principios del año 1887, la escuadra inglesa de combate contaba 25 acorazados de torre, de los que cuatro estaban en construcción; dos tienen cuatro torres cada uno, tres una sola torre, y 20 tienen dos. Ejemplos de esta clase de buques son el *Devastation* y el *Thunderer*, de que hablamos anteriormente (véanse figuras 162 y 163). Además comprendía 13 buques acasamatados, tres cruceros blindados, siete cruceros con cubierta blindada (de los que seis estaban en construcción) y ocho fragatas blindadas más antiguas. Los cruceros

tienen un andar de 18 millas náuticas por hora; ocho acorazados andan á razón de 17 millas, y otros seis á razón de 16, mientras que la velocidad de los demás buques (salvo los torpederos) no excede de 15 millas. He aquí unos datos relativos á los acorazados de 1.^a clase:

NOMBRES	Desplazamiento. — Toneladas,	Andar. — Millas.	Peso de los cañones más gruesos.	Año de construc- ción.
Trafalgar.....	11.940	16,5	67 toneladas.	1887
Nile.....	11.940	16,5	67 "	1888
Inflexible.....	11.880	14	80 "	1876
Victoria.....	10.470	16,7	110 "	1887
Sans Pareil.....	10.470	16,7	110 "	1887
Benbow.....	10.000	17	110 "	1885
Camperdown.....	10.000	17	67 "	1886
Anson.....	10.000	17	67 "	1886
Howe.....	9.700	17	68 "	1884
Rodney.....	9.700	17	68 "	1884
Alexandra.....	9.490	15	25 "	1876
Collingwood.....	9.150	16,4	44 "	1882
Colossus.....	9.150	15,5	43 "	1882
Edinburgh.....	9.150	15,5	43 "	1882
Temeraire.....	8.540	14,5	25 "	1877
Imperieuse.....	7.390	17	24 "	1883
War Spite.....	7.390	17	24 "	1885
Conqueror.....	6.200	15,5	44 "	1881
Nero.....	6.200	15,5	44 "	1885
Aurora.....	5.000	De 18,5 á 19	9 "	1886 y 1887
Narciso.....				
Australia.....				
Galatea.....				
Orlando.....				
Immortalita.....				
Undaunted.....				

El siguiente cuadro ofrece un resumen de la marina de guerra inglesa, sin contar la escuadra de torpederos:

CLASE DE LOS BUQUES	DESPLAZAMIENTO EN TONELADAS					
	10.000 arriba.	7.500 á 10.000	5.000 á 7.500	2.500 á 5.000	1.000 á 2.500	1.000 abajo.
ACORAZADOS						
Acasamatados de madera.....	"	1	1	"	"	"
Idem de hierro.....	3	12	9	3	3	"
Idem de acero.....	3	3	2	"	"	"
Con torres de hierro.....	2	5	1	9	"	"
Idem íd. de acero.....	4	2	1	"	"	"
<i>Total.....</i>	12	23	14	12	3	"
OTROS VAPORES						
Cruceros de acero con cubierta blindada.	"	"	6	0	10	"
Cruceros de acero.....	"	"	"	1	9	6
Avisos de acero.....	"	"	"	2	2	"
Yates.....	"	"	"	"	3	6
Sloops.....	"	"	"	"	114	14
Fragatas de madera, blindadas.....	"	"	5	1	"	"
Corbetas de hierro.....	"	"	"	6	28	"
Cañoneros de 1. ^a clase.....	"	"	"	"	"	37
Idem de 2. ^a íd.....	"	"	"	"	"	80
Transportes.....	"	"	0	4	1	"
Vapores para servicios diversos.....	"	"	1	"	4	49
<i>Total.....</i>	"	"	18	24	71	192
VELEROS Y BUQUES ESTACIONARIOS						
Veleros.....	"	"	"	"	"	33
Buques estacionarios.....	"	"	10	29	29	6
<i>Total.....</i>	"	"	10	29	29	39
TOTAL GENERAL.....	12	23	42	65	103	231

La flota torpedera se compone de buques y embarcaciones menores, de la construcción más variá, y comprende un ariete torpedero con cubierta blindada; 10 cruceros torpederos, de los que ocho tienen cubierta blindada sobre la máquina; dos cañoneros torpederos; siete torpederos cazadores, que andan 19 millas por hora; 100 torpederos de primera clase, 59 de segunda y 420 lanchas torpederas de vapor, á bordo de los acorazados y cruceros. Existe además un buque de instrucción *torpedinera* (si vale la expresión) y un depósito flotante de torpedos, que lleva á bordo seis lanchas torpederas de vapor y otras tres lanchas de hélice ordinarias.

El personal de la marina de guerra inglesa comprendía el año 1887, con la reserva, 109.281 hombres, distribuídos de la manera siguiente: 4.397 oficiales de servicio activo y otros 355 á media paga, y 43.628 marineros, fogoneeros, etc.; tres divisiones (16 compañías) de artillería de marina, con 84 oficiales y 2.587 soldados; más de 18.000 hombres de reserva (oficiales, marineros, arti-

lleros voluntarios, etc.); 1.151 empleados y 22.216 operarios en los astilleros nacionales; otros 73 empleados y 768 operarios en los talleres de armamento, y 107 médicos, con 539 asistentes, en los hospitales navales.

Italia.—Por la misma razón que la francesa, esto es, el temor de una guerra europea, la marina italiana se ha aumentado extraordinariamente en los últimos años, distinguiéndola, no sólo el número de sus buques de combate, sino principalmente las enormes dimensiones de algunos de ellos y el hecho de estar armados con los cañones más pesados y poderosos que existen á flote, y de poder andar con la mayor velocidad.

Los primeros de estos monstruos marinos, ó sean el *Duilio* y el *Dandolo*, fueron construídos en los años de 1876 y 1878, respectivamente, con casco de hierro y acero, y desde 1880 se han botado al agua otros ocho de acero, cinco de los cuales son aún mayores y más poderosos que aquéllos. El coste de estas diez naves se calcula en unos 237 millones de pesetas; y estampamos á continuación algunos datos relativos á los tres primeros:

NOMBRES	Eslora entre per- pendicu- lares. — Metros.	Manga mayor. — Metros.	Desplazamiento. — Toneladas.	Espesor del blindaje. — Cent.	Caballos de vapor. efectivos.	Andar. — Millas.	Cañones más gruesos.
Duilio.....	103,5	19,76	11.138	55	7.710	15	2 de 103 toneladas.
Dandolo.....	103,5	19,74	11.202	55	7.710	15,5	2 de 103 „
Italia.....	122	22,54	13.888	48	18.000	17,8	4 de 121 „

El *Lepanto* es igual al *Italia*; el *Re Umberto* y el *Sicilia* son también de las mismas dimensiones, aunque sus motores sólo desarrollan una fuerza de 15.000 caballos, mientras que el *Sardegna* tiene 125 metros de eslora y 23,46 de manga mayor. Los tres últimos construídos, ó sean el *Lauria*, el *Morosini* y el *Doria*, tienen 100 metros de eslora por 19,80 de manga, desarrollando sus máquinas 10.000 caballos efectivos.

Además de los nombrados, la marina italiana comprende ocho acorazados de primera clase, pero más pequeños y de construcción más antigua, incluso el *Affondatore*, que se botó al agua en 1865, y tiene 89,5 metros de eslora, 12,20 de manga y 4.062 toneladas de desplazamiento, con motores de 3.240 caballos. Los buques de combate de segunda clase son: tres fragatas blindadas, siete corbetas de barbata y seis aríetes torpederos con cubierta blindada; y componen la tercera clase cinco cruceros torpederos, ocho cañoneros y unos 60 torpederos. Completan la lista nueve avisos, diez transportes, cuatro vapores y ocho veleros para diversos servicios. El personal de la escuadra italiana comprende unos 16.000 hombres, entre oficiales y marineros.

Japón.—La formación de la escuadra japonesa empezó el año 1860 con la compra de buques europeos más ó menos viejos; pero en 1873, después de la construcción de un gran arsenal en Yokosca y la fundación en Tokio de una escuela naval, empezó la reorganización de la marina bajo la dirección de oficiales é ingenieros ingleses, habiéndose construído desde entonces otros dos arsenales en Nagasaki y Yokosuka. La escuadra se compone actualmente de seis buques blindados, 11 cruceros sin blindar, ocho cañoneros, seis torpederos y seis transportes, con un total de 196 cañones. El buque más poderoso es el acasamatado *Fu-so*, construído el año 1877 en Poplar (cerca de Londres), y entre los cruceros se encuentra uno de acero, armado con ocho cañones Armstrong, que anda 17 millas por hora. Algunos buques llevan cañones Krupp. El personal consiste en 200 oficiales y 3.760 marineros.

Portugal.—La escuadra de este país es insignificante, pues se compone de una sola corbeta blindada, de 2.422 toneladas, el *Vasco de Gama*, con dos cañones Krupp, construído en 1876; cinco corbetas sin blindar, 13 cañoneros, cuatro torpederos y algunos transportes y buques accesorios. Las tripulaciones suman 3.235 hombres.

Rusia.—Este Imperio ha hecho en los últimos años esfuerzos inauditos para crearse una poderosa marina de guerra. Atendida la situación geográfica, la escuadra rusa se divide forzosamente en dos: la del mar Negro y la del Báltico; además de las cuales se mantiene una pequeña flota en el Pacífico, con cuartel general en Vladivostock (mar del Japón). La escuadra del mar Negro, que contaba 120 buques antes de 1886, entre los cuales siete acorazados y 16 torpederos, ha sido aumentada recientemente con tres acorazados de torre de primera clase, el *Caterina II*, el *Tchesma* y el *Sinope*, armados cada uno con seis cañones de 40 toneladas y siete de cuatro, y que rivalizan con los mejores de la marina inglesa. Además comprende dicha flota las dos baterías flotantes circulares, *Popoff* y *Novgorod*, que describimos anteriormente; y el número de sus torpederos se ha elevado hasta 150.

La escuadra del Báltico consta de 11 buques, construídos desde 1872, y 27 anteriores á esta fecha. Los primeros son tres fragatas blindadas, de unas 8.000 toneladas cada una, con cañones de 40 toneladas y un andar de 14 á 15 millas, y ocho cruceros blindados de 5.800 á 7.780 toneladas, con cañones de nueve toneladas y una velocidad de 16 millas. Hay además unos 50 buques sin blindar, un complemento respetable de cañoneros, un aríete torpedero y 150 torpederos ordinarios. El personal de dichas escuadras comprende 2.182 oficiales y 38.986 marineros, maquinistas, etc.

Suecia y Noruega.—Al principio de 1887, la escuadra sueca se componía de 15 cañoneros blindados (tres de primera, dos de segunda y 10 de tercera clase), una fragata y tres corbetas sin blindar, los cuales no podían servir como cruceros en vista de la poca fuerza de sus máquinas; 16 cañoneros ordinarios

(nueve de primera y siete de segunda clase); 14 torpederos (cuatro de primera, cinco de segunda y cinco de tercera clase), de los cuales los de primera y segunda clase tienen un andar de 16 á 20 millas; 20 lanchas torpederas, y cierto número de vapores antiguos y veleros, inútiles para la guerra naval moderna. El personal se compone de 141 oficiales de marina, 854 marineros, 4.670 soldados de marina y una reserva numerosa.

La escuadra de Noruega contaba, en 1884, 40 buques de vapor (entre ellos cuatro monitores), de la fuerza colectiva de 3.244 caballos, armados con 150 cañones, más 92 veleros, con 146 cañones.

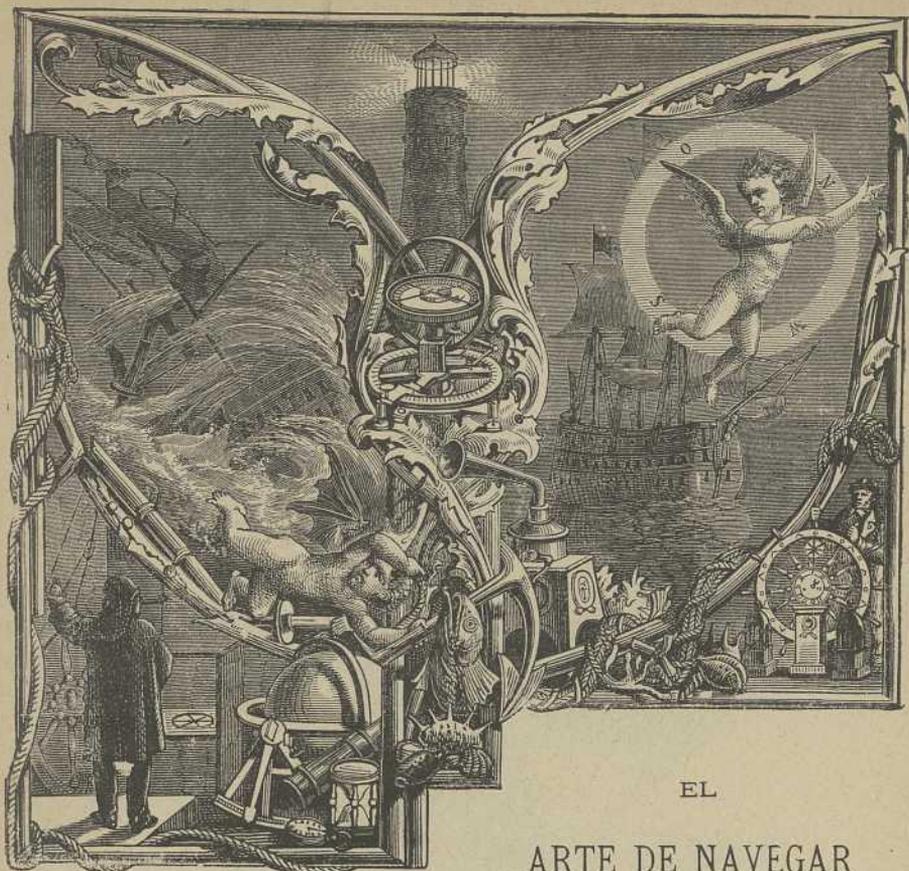
Turquía.—Contrariamente á lo que pudiera suponerse, este país posee una escuadra bastante respetable. Tiene, en primer lugar, tres acorazados de hierro, de 13 millas de andar; cuatro fragatas blindadas de tipo antiguo, siete corbetas blindadas, un monitor y tres cañoneros fluviales. El armamento de estos buques consiste en cañones de acero Krupp, hasta de 24 centímetros de calibre, y en ametralladoras: los acorazados y dos de las corbetas tienen blindajes de 20 á 30 centímetros de grueso.

La flotilla torpedera comprende tres cruceros torpederos de primera clase, que andan á razón de 20 millas por hora, y se construyeron en Kiel (Alemania); uno de caza, construído en Constantinopla, que anda 21 millas; 25 de primera clase (procedentes de Inglaterra y Alemania), que andan 20 millas; 14 de segunda clase (construídos en Francia y Constantinopla), y dos torpederos submarinos de Nordenfeldt.

Completan la escuadra turca tres fragatas, 13 corbetas y cuatro cañoneros sin blindar, siete avisos de hélice y otros 24 vapores de ruedas para servicios diversos; seis transportes de hélice y seis de ruedas, tres buques-escuelas, dos remolcadores y 40 veleros de dimensiones varias. El personal de la escuadra se compone de unos 50.000 hombres.

En la reseña que precede, nuestros lectores habrán echado de menos á Bélgica; y es que esta nación no posee marina de guerra.





EL

ARTE DE NAVEGAR

Consideraciones generales sobre la náutica.—Maniobras con las velas.—La brújula y su empleo en la navegación; brújulas de gobierno, azimutal y normal.—Declinación de la aguja magnética.—La barquilla y su empleo.—Determinación de la longitud y latitud geográficas de un buque en alta mar: el sextante.—La sonda.—Otros instrumentos necesarios á bordo: telescopio, barómetro, termómetro, etc.—Mapas náuticos ó cartas de marear.

UN buque listo para hacerse á la vela, se parece á un caballo noble ensillado: ambos necesitan, si han de ser útiles, una mano hábil que sepa guiarlos. Así como el buen jinete domeña y saca mejor partido del caballo cuyas condiciones conoce, del mismo modo el navegante puede gobernar mejor el buque con el cual se halla familiarizado; pues la nave, como el caballo, tiene sus propiedades individuales, sus virtudes y sus defectos. Tal buque se presta fácilmente á una maniobra determinada, mientras que tal otro sólo la ejecuta con dificultad, sin que pueda precisarse el motivo; no siendo raro que, de dos buques enteramente iguales, uno navegue mejor que el otro, aunque ambos hayan sido construídos en el mismo astillero y con arreglo al mismo modelo. El buen navegante toma á pecho el andar de su buque, tanto como el buen jinete el de su caballo; nada le escuece tanto como el verlo alcanzado por otra nave que sigue el mismo rumbo.

Los conocimientos necesarios para emplear y manejar las velas y el timón, de modo á hacer andar el buque con la mayor velocidad posible y guiarlo en una dirección determinada, constituyen el arte de navegar ó la náutica. Aprovechar el viento para dar impulso á una embarcación es cosa tan natural, que se puso sin duda en práctica en tiempos muy remotos, y por los pueblos más diversos. Pero antiguamente, como sucede hoy entre los pueblos incultos, los medios empleados eran de los más primitivos, semejantes á los que se aplican á los pequeños botes de nuestros días. En esta forma elemen-

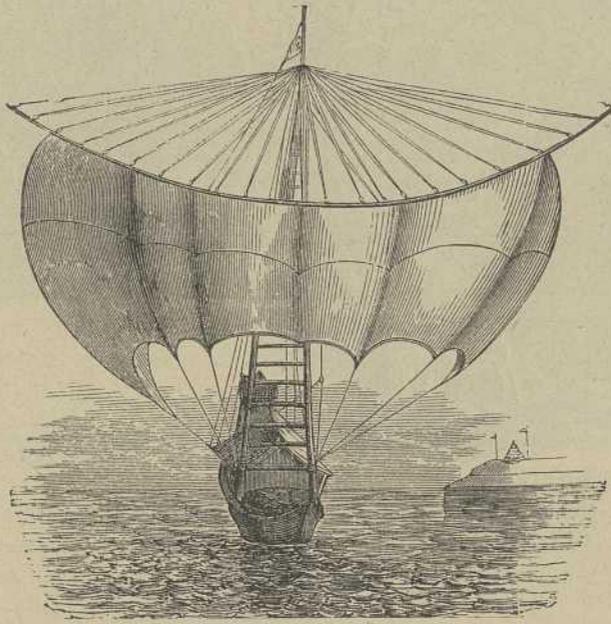


FIG. 179.—Velero de las Indias orientales.

tal (ó sea el simple despleamiento de un pedazo de tela al viento) el uso de la vela se extendió también á la tierra firme, pues en el Norte de la península escandinava, en el Canadá y otras regiones frías del globo recorren los campos helados, trineos impulsados por medio de velas, caminando grandes distancias con la mayor velocidad.

En otra parte del presente tomo hemos estampado una serie de figuras de veleros antiguos, en la que puede notarse cierto progreso, aunque limitado más bien al número que á la forma y disposición de las velas. Los antiguos no conocían el arte de maniobrar á vela que, por los cambios de inclinación de las velas, produce del modo más sencillo y seguro los movimientos más variados del buque, y permite sacar partido de los vientos contrarios. Caminaban aquellos navegantes mientras tenían el viento en popa; y cuando mudaba la corriente aérea, ó cuando la configuración de la costa de que no

podían apartarse les obligaba á cambiar de rumbo, ó echaban el ancla, ó se



FIG. 180.—Junco japonés.

valían de los remos. De esta suerte, el andar de un extremo del Mediterráneo á otro suponía á veces más tiempo del que hoy se necesita para dar la vuelta al

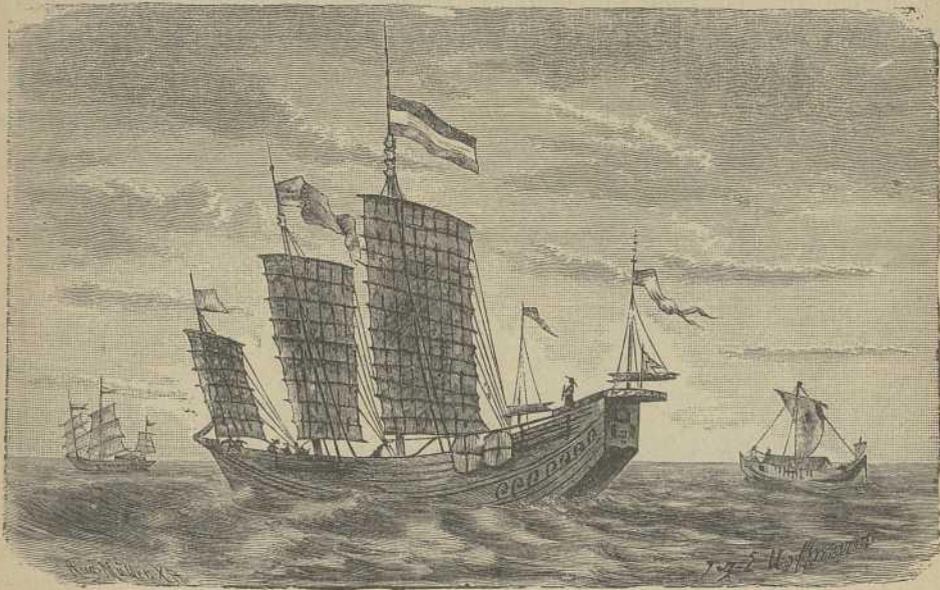


FIG. 181.—Junco chino.

mundo. En el lejano Oriente, en la India y en la China, florecía una civilización

particular que, respecto de la marina, anduvo al principio, y en cierto modo, al par de la de Occidente; pues según refiere el célebre viajero veneciano Marco Polo, surcaban las aguas índicas, en el siglo XIII, barcos cuya arboladura se asemejaba á la de los buques europeos de aquella época. Pero mientras éstos, andando el tiempo, se fueron perfeccionando, los asiáticos permanecieron estacionarios; comparada con nuestra marina moderna, la asiática es sumamente primitiva y tosca, empleándose todavía en aquellos mares embarcaciones como la reproducida en la fig. 179, cuya vela singular sólo sirve con un viento lleno y constante, y podría aplicarse lo mismo á una carretilla ó á un trineo. Algo mejor es el velamen del junco japonés (fig. 180), embarcación que difiere de la china (fig. 181), no sólo por el número de las velas, sino también por la forma de su casco; pero es de maravillar que semejantes barcos, de construcción tan imperfecta, continúen

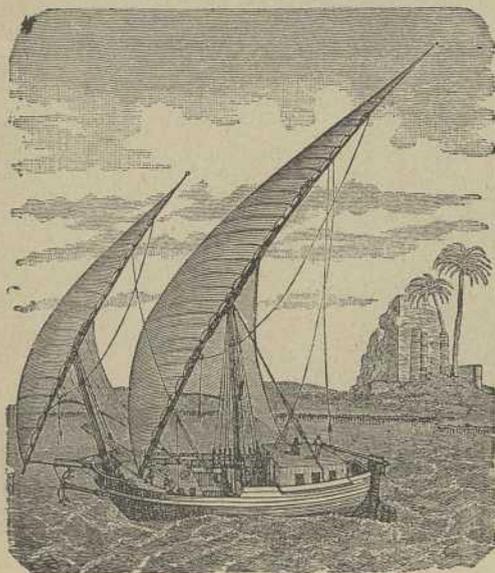


FIG. 182.—Velero del Nilo.

en uso, á pesar de las visitas tan frecuentes de los más hermosos veleros europeos. En el Mediterráneo prevaleció durante muchos siglos la vela triangular ó latina, que ya empleaban los fenicios, y se usa todavía con ventaja en ciertas embarcaciones menores, así como en los barcos egipcios que actualmente recorren el Nilo (fig. 182).

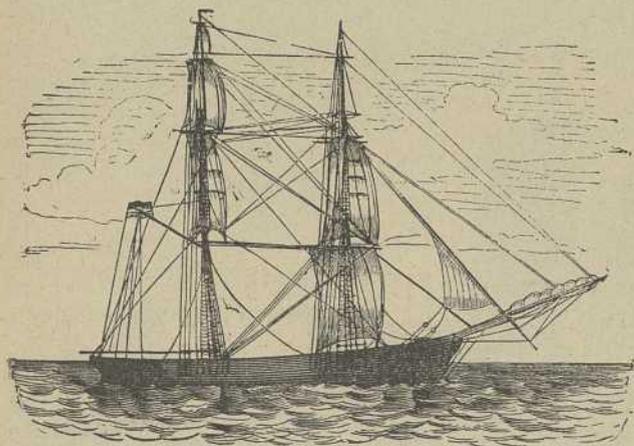


FIG. 183.—Bergantin con el viento en popa.

El verdadero desarrollo del arte de maniobrar á vela no pudo empezar en Europa hasta que, hace unos doscientos años, y teniendo en cuenta las leyes

de la mecánica, hubo de modificarse la construcción de los buques mismos, en vista de la inseguridad de los cascos: entonces en boga, que se alzaban tan desmesuradamente sobre el nivel del agua. Como no se podía navegar siem-

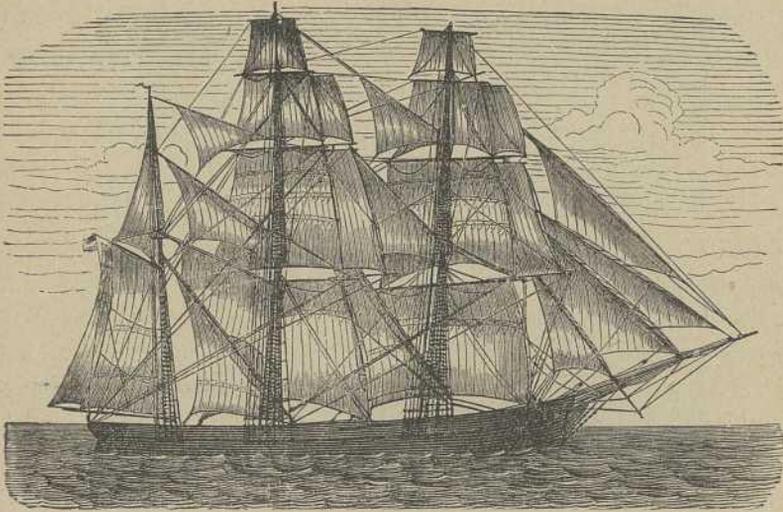


FIG. 184.—Brigbarca con viento al través.

pre en la dirección del viento, se hacía preciso, ante el peligro más ó menos inminente de volcar con viento lateral, arrizar las velas cual si se tratara de una tempestad, con lo que, como es consiguiente, quedaba sin utilizarse la mayor parte de la superficie del velamen, con gran perjuicio para el andar del buque. Aparte de esta circunstancia, semejantes buques, aun después de arrojar completamente ó aferrar todas las velas, siempre se hallaban expuestos á zozobrar en tiempo tempestuoso; y sólo cuando se cayó en la cuenta de rebajar su obra muerta y aumentar la profundidad de su obra viva, dióseles el grado de estabilidad, sin el que es imposible todo aprovechamiento racional del velamen.

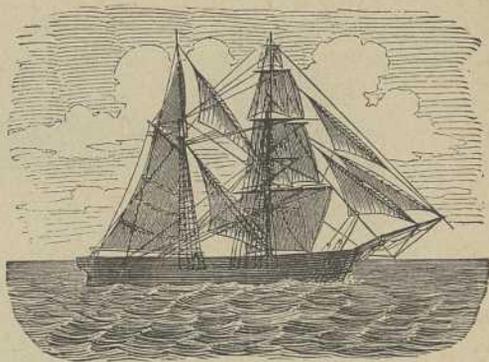


FIG. 185.—Bergantín-goleta.

Resuelta esta importantísima cuestión de la estabilidad del casco, pudo procederse á dar mayor desarrollo á la arboladura, introduciendo al mismo tiempo los cambios que venía aconsejando la experiencia; tanto en vista de aumentar en lo posible la superficie total del velamen, cuanto en razón de

la forma más conveniente de las velas para diferentes vientos y distintas clases de embarcaciones, así como respecto de la manera más apropiada de largarlas y maniobrarlas. De aquí las diferentes clases de velas que hoy se

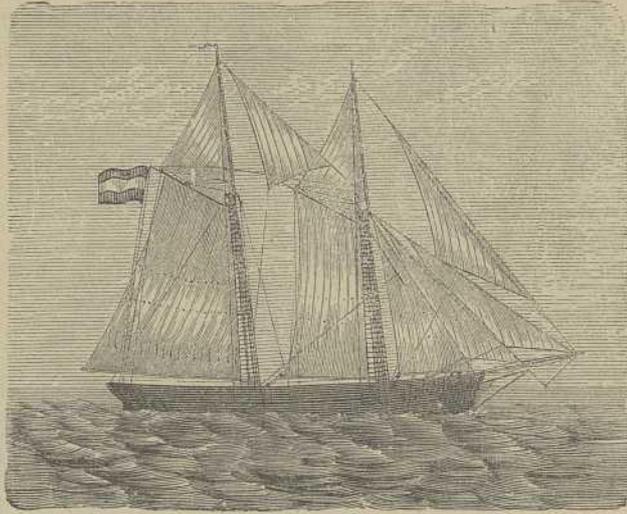


FIG. 186.—Pailebot.

emplean y hemos descrito en un capítulo anterior, así como los diversos aparejos ó combinaciones de palos, masteleros y vergas que distinguen los veleeros europeos modernos, y de los que reproducimos los principales en las figuras 183 á 187.

Maniobras con las velas.—El empleo de las velas, en combinación, natu-

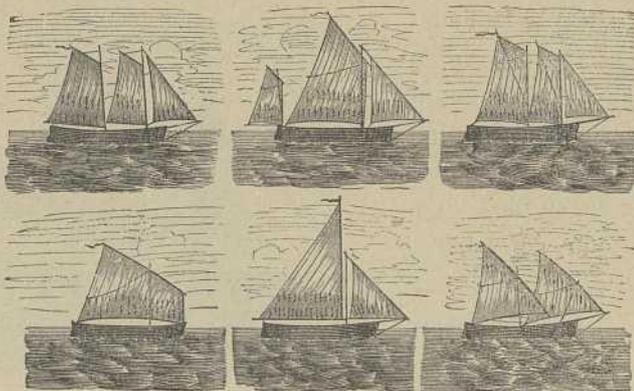


FIG. 187.—Velas diversas de embarcaciones menores.

ralmente, con el timón (cuya acción explicamos anteriormente), con el fin de hacer andar un buque en rumbo determinado, aprovechando las direcciones más distintas del viento, constituye un capítulo importante de la náutica, que

es objeto de tratados especiales, y á cuyos complicados pormenores no podemos descender en un libro como el presente, limitándonos á algunas consideraciones generales. La complicación del asunto salta á la vista, cuando se recuerda que un buque de tres palos lleva de 20 á 30 velas distintas, cada una de las cuales se maniobra por medio de un sistema especial de cuerdas y aparejos. Es verdad que rara vez se utilizan todas las velas á un tiempo, sino que se largan las que mejor responden á las exigencias del momento; pero esta circunstancia precisamente tiende no poco á complicar el arte de que tratamos, pues siendo distinto el efecto mecánico de cada vela, precisa profundizar mucho el estudio para saber aplicar las combinaciones más ventajosas para cada caso, variándolas según las circunstancias. El capitán y el contraestre de un velero tienen ó deben tener estos conocimientos especiales, y los marineros empleados en las correspondientes maniobras no hacen sino ejecutar sus órdenes; y diremos de paso que estas órdenes rara vez se transmiten de viva voz ó de palabra, porque en medio del viento no se oírían, sino que se emplea al efecto un pito especial, de tono muy agudo, llamado "pito de contraestre,, ejecutando con él diferentes toques, lo mismo que se manda á la tropa, en campaña ó ejercicios, por medio de la corneta.

La condición más sencilla bajo la que puede navegar un velero, es la que resulta de soplar el viento en popa; pero no es, como pudiera creerse, la más ventajosa para el andar. En este caso las velas cuadras se despliegan en el sentido transversal, ó sea en ángulo recto con el eje longitudinal del buque (fig. 183); y es evidente que, soplando el viento desde atrás, precisamente en la dirección de dicho eje, sólo alcanza con toda su fuerza las velas cuadras del palo mesana, inflándose poco las de los palos mayor y trinquete, que se encuentran como tapadas por aquéllas. Por esto, al navegar viento en popa, y como quiera que la vela más grande del palo mesana es una cangreja, que no responde bien á las exigencias del caso, se utilizan principalmente las velas cuadras del palo mayor y sus masteleros, aumentando su efecto, si el viento es débil, con la añadidura de las correspondientes velas volantes ó alas, que se largan en cada lado en los botalones de las vergas. Pero, por regla general, el andar con viento en popa no es el más rápido, y en muchas ocasiones se procura evitarlo.

La navegación resulta más ventajosa con un viento que sople diagonalmente desde atrás, ó con un viento á la cuadra ó al través, en cuyos casos pueden emplearse todas las velas, como indica la fig. 184. Llámase "á la cuadra,, ó "al través,, á cualquier viento que sopla perpendicularmente al rumbo que lleva el buque, alcanzándolo lateralmente en uno ú otro costado; pudiendo aprovecharse el mismo viento, tanto en un sentido como en otro, ó sea á la ida como á la vuelta. Por ejemplo: un buque que quiera caminar directamente al Oeste, yendo de Europa á América, puede aprovechar con ventaja

un viento que sopla desde el Sur; y si al emprender el viaje de regreso se encuentra con el mismo viento, podrá valerse de él con igual ventaja, con sólo inclinar sus velas en el sentido contrario, pues en este caso el viento sopla desde laderecha, mientras que á la ida alcanzaba al buque del lado izquierdo. En cambio, si al hacer rumbo desde América á Europa encuentra el buque un viento del Norte, podría navegar sin variar la inclinación de sus velas, ó sea con la misma que tenían á la ida bajo el viento del Sur, pues entonces ambos vientos alcanzarían al buque del lado izquierdo. Esto explica por qué dos buques pueden aprovechar el mismo viento, siguiendo rumbos diametralmente opuestos, cosa que sucede todos los días. La debida inclinación ú orientación de las velas se verifica por medio de las cuerdas y aparejos correspondientes, aflojando ó alargando los de un costado en el grado necesario, y acortando los del opuesto, con lo cual las vergas giran sobre su punto de suspensión en torno de los palos ó masteleros.

Puesto que, en virtud de la diferente orientación de sus velas, dos buques pueden andar en direcciones contrarias bajo un mismo viento, es evidente que si, estando un velero en marcha con las velas orientadas todas en igual sentido, se varía la inclinación de parte de ellas como si se quisiera andar hacia atrás, quedará anulada ó equilibrada la fuerza propulsora, y el buque se parará. Esta maniobra es lo que los marineros llaman *capear*, y se ejecuta con frecuencia cuando dos buques se encuentran en alta mar y quieren comunicarse noticias. Terminada la plática, las velas capeadas se vuelven á orientar como antes, y los buques siguen su derrotero.

Cuando un viento no sopla directamente desde la derecha ó la izquierda, sino desde un punto situado más ó menos hacia atrás, alcanzando al buque diagonalmente, es claro, después de lo referido, que para aprovecharlo basta orientar las velas como es debido. Por consiguiente, al semicírculo que también corresponde á la parte posterior del buque, corresponde una serie de vientos que pueden utilizarse todos para la marcha en línea recta; siendo los más favorables los diagonales, cuya dirección se encuentra próximamente en el promedio entre el viento directo de popa y los dichos "á la cuadra,,. Los vientos más propicios para navegar hacia el Oeste son, por lo tanto, los que soplan desde el Sudeste ó desde el Nordeste, porque se llenan ó hinchan mejor las velas, prestando el efecto máximo cada metro cuadrado de la lona. Tratándose de caminar hacia el Este, los vientos respectivos son los de Suroeste y Noroeste; mientras que un viento Este es igualmente á propósito para impulsar un buque hacia el Suroeste ó el Noroeste, como uno de Oeste para hacerlo andar hacia el Sudeste ó el Nordeste.

Pasando ahora á ocuparnos del semicírculo correspondiente á la parte anterior, ó de proa, entramos en el terreno de los vientos contrarios, ó sean los menos propicios para la navegación. Es verdad que los vientos laterales, cuya

dirección cae dentro del primer cuarto de dicho semicírculo, pueden utilizarse aun para la navegación rectilínea: un viento Sur, por ejemplo, que impulsa el buque hacia Poniente, puede mudar de dirección hasta 22 ó 23 grados al Oeste, sin que el buque se vea precisado á variar de rumbo; sólo hay que inclinar sus velas más de lo que estaban. Pero si el cambio de dirección del viento es mayor que el indicado; es decir, si llega á soplar desde un punto más allá del Sur Sudoeste, el ángulo que forma esta nueva dirección con el rumbo del buque resulta demasiado agudo, y éste no puede seguir su curso en línea recta, sino que se ve obligado á bordear, ó sea avanzar siguiendo un rumbo en zig-zag, marchando con arreglo á una serie de derrotas que forman entre sí ángulos alternativamente salientes y entrantes. Esto es lo que llaman los marineros *ceñir el viento* ó *bolinear*. Es maravilloso, para los profanos al menos, lo que puede conseguirse navegando con los vientos de proa de que venimos hablando; y sucede con frecuencia que el resultado es más favorable de lo que pudiera esperarse con arreglo á la teoría.

Cuanto más inclinada se halla una superficie opuesta al viento, como la de una vela, tanto menos obra sobre ella la presión: esto es de toda evidencia.

Pero también esta porción reducida de presión efectiva obra sólo en parte de un modo favorable: teóricamente hablando, la fuerza se descompone sobre el plano inclinado en dos partes, de las que una ejerce un impulso en el sentido que desea el navegante, mientras que la otra influye en la misma dirección del viento. Además, el casco del buque, su arbolado, jarcias, etc., oponen al viento superficies no despreciables, resultando, en suma, una fuerza que tiende á desviar el buque lateralmente. A esta fuerza resiste la quilla, así como toda la obra viva del casco, porque gracias á su forma prolongada, éste se mueve más fácilmente en el sentido de su longitud que en el de su manga; pero dicha resistencia no basta para evitar ó anular la *deriva*, como se llama á ese desvío lateral; al contrario, éste es á veces considerable, tanto más, cuanto más se inclina el buque respecto del viento, y cuanto menos velas puede largar á la sazón. La medida de la deriva depende, además, de varias circunstancias, como la altura y dirección de las olas, la velocidad del andar, y también de la construcción del buque: un buque corto y de poco fondo deriva ó se abate mucho más que uno de mucha eslora y gran calado. La deriva influye esencialmente sobre el rumbo de un buque, y, por consiguiente, el navegante tiene que determinar continuamente su valor, modificando ó rectificando la derrota con arreglo á él. Si desde la parte de proa de un buque que navega de bolina se dirige una visual por su eje, obsérvase que el rastro espumoso que produce el casco en el agua no coincide con dicha línea, sino que forma con ella un ángulo agudo: el valor de este ángulo da la medida directa de la deriva.

Una de las maniobras más comunes es la de virar, ó sea cambiar de rumbo ó de bordada haciendo girar el buque; operación que siempre reclama toda

la atención del que manda, como de los que ejecutan sus órdenes. En ella desempeña un papel importante el timón: pero contribuyen también mucho á la prontitud con que se vuelve el buque, diferentes cambios rápidos en la orientación de las velas. La maniobra en cuestión, que no debe confundirse con los ligeros cambios de rumbo que se producen de vez en cuando durante la marcha, con la ayuda del timón, puede ejecutarse de dos maneras: haciendo girar la proa hacia sotavento, ó sea la parte opuesta á la de donde sopla el viento, lo que se llama *virar por redondo*; ó bien haciendo girar la proa hacia barlovento, esto es, la parte de donde viene el viento, en cuyo caso se dice *virar por avante*. En el primer caso, la proa tiene que describir un gran arco, recibiendo, al girar, el viento en la popa, con lo cual tiende á perder un poco del camino ya andado; mientras que en el segundo caso describe la proa un arco mucho más pequeño, recibiendo un momento el viento directamente de cabeza, pero girando el buque casi en el mismo sitio, ó sea en torno de su centro.

Supongamos, por vía de ejemplo, que un buque está navegando con viento Norte hacia el ONO., y que se trata de cambiar su dirección hacia el ENE.: si se opta por el primer método, virando por redondo, la proa se inclina más y más hacia el Oeste, ó sea hacia la izquierda, describiendo un gran arco de 20 cuartas, que comprende sucesivamente los puntos Oeste, Sur y Este, hasta colocarse en la línea ENE. En cambio, si se vira por avante, la proa se inclina hacia la derecha y pasa por el punto Norte, desde donde sopla el viento, para colocarse en seguida en la dirección ENE., sin describir más de 12 cuartas del círculo. Para virar por avante es preciso que el buque esté marchando á buen paso y tenga el impulso necesario para poder vencer el punto muerto en el momento en que recibe el viento directamente por la proa. Por lo demás, claro está que esta maniobra, por ser mucho más pronta que la de virar por redondo, y poderse ejecutar sin perder terreno, se elige siempre que lo permiten las circunstancias, valiéndose principalmente del otro método en tiempo tempestuoso ó cuando se presenta algún peligro del lado de barlovento. Además, depende la elección de las propiedades particulares de cada buque, y del modo de hacerse la estiva, que tanto influye sobre sus condiciones para navegar.

Hasta aquí lo que nos proponíamos referir acerca de las maniobras que se ejecutan con las velas y el timón; pero con ello no hemos tocado más que un punto importante del arte de navegar. No basta hacer andar á un buque y poderlo gobernar, sino que es menester determinar el rumbo que ha de seguir y mantenerle en él, para que llegue con la mayor rapidez y seguridad posibles á su destino; á cuyo efecto se hace preciso, durante el viaje por los inmensos espacios del mar abierto, que el navegante pueda fijar en un momento dado el punto donde se encuentra, y medir la velocidad de la marcha. Los medios

que se emplean á estos fines, aparte de las cartas de marear y diversas tablas impresas, son ciertos instrumentos, cuyo uso debido también nos enseña la náutica.

La brújula.—El más importante de estos instrumentos es la brújula, de cuyo invento hemos referido la historia en otra parte del presente tomo, y sin la cual no hubiera alcanzado la navegación el desarrollo que hoy tiene. La aguja magnética, que es el alma de la brújula, no conoce más que una sola dirección, la del Norte próximamente; y si el navegante no quiere marchar precisamente en este sentido, tiene que deducir de él la dirección que desea emprender; mas esto no disminuye en lo más mínimo el inmenso beneficio que resulta, bajo circunstancias en que todo es incierto y vacilante, de tener una cosa estable y totalmente independiente de los movimientos del buque. Esta estabilidad de la aguja magnética estriba en la fuerza natural oculta del magnetismo terrestre; la aguja es un pequeño imán que recibe su dirección de otro mucho mayor, ó sea nuestro planeta, y por esto su acción es la misma en el mar que en la tierra.

Esto no quiere decir que la aguja magnética no se halle sujeta á influencia alguna local, procedente del buque ó de otra causa inmediata; al contrario, semejante influencia es á veces muy sensible, aun en buques de madera, en los que se encuentran con frecuencia piezas grandes de hierro, y este metal turba, según su masa y su proximidad, la dirección de la aguja. Por consiguiente, cuando no es posible colocar dichas piezas á una distancia suficiente de la brújula para que no afecten á su aguja, es preciso compensar su influencia perturbadora. Esto se consigue colocando imanes, ó también planchas de hierro, próximamente á la brújula, y en tal posición que ofrezcan á la atracción perturbadora una contra-atracción de igual intensidad. En cuanto á los buques de hierro, la acción de la brújula, tan irregular en apariencia, que se nota en ellos, dió motivo al principio á serios temores respecto de su utilidad en alta mar; pero las observaciones sistemáticas que luego se hicieron, y el estudio científico de los resultados, condujeron á un conocimiento más exacto de las leyes que rigen la desviación de la aguja magnética, y, por ende, á una aplicación más acertada de los medios de compensación. Lo principal consiste en conocer la magnitud del error que se trata de corregir, la cual varía, no sólo en cada buque, sino también según que la brújula se coloque en un sitio ú otro de él. También es distinto el valor de la desviación para cada derrota ó rumbo. Además, sufre una variación por efecto de la inclinación ó los balances del buque, porque merced á éstos muda el hierro de posición respecto de la dirección de la aguja magnética; esta variación crece proporcionalmente con el grado de dicha inclinación, y alcanza su máximum en el rumbo Norte Sur, mientras que resulta nula en el rumbo Este Oeste.

Bastan estas ligeras indicaciones para que nuestros lectores comprendan

cuán complicado es el asunto de que hablamos; y sólo añadiremos que su estudio en cada caso está crizado de dificultades, al punto de que no es posible hoy calcular de antemano la desviación de la brújula con la exactitud suficiente para la navegación práctica. Un factor que dificulta considerablemente el problema, es el estado eléctrico de la atmósfera: las tormentas y las auroras boreales pueden afectar muy notablemente, por corto tiempo al menos, la fuerza magnética del hierro que se encuentra á bordo ó forma parte del buque.

Al astrónomo inglés *Airy*, director que fué, no ha mucho, del observatorio de Greenwich, así como al académico francés *Poisson*, se deben las investigaciones más profundas acerca de la desviación de la aguja magnética á bordo

de los buques de hierro. El primero formuló también métodos de corrección. El doctor *Paugger*, director de la Academia de Comercio y Náutica, en Trieste, ha construído un instrumento muy ingenioso, llamado *dromóscopo*, que sobre la base de los numerosos datos reunidos por diferentes observadores, facilita el cálculo aproximado de la desviación correspondiente á cada rumbo.

La brújula marina es, en esencia, igual á la que se emplea en tierra, de la que difiere en la disposición de algunas de sus partes. La aguja, en forma de varilla prismática,

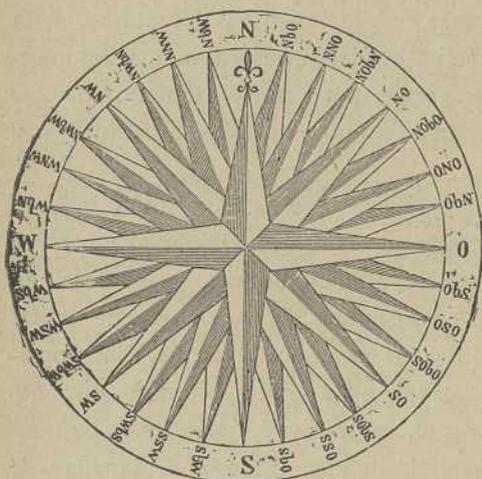


FIG. 188.—Rosa náutica de la brújula de gobierno.

tiene en su punto medio un taladro, sobre el cual se atornilla un pequeño alvéolo ó cápsula de latón, destinado á elevar el centro de gravedad de aquélla lo bastante para anular la inclinación magnética y mantener la aguja en un plano horizontal. Mediante esta capsulita, la aguja se coloca en equilibrio sobre el llamado *peón*, esto es, un fino estilo de acero ó iridio que se alza verticalmente en el centro de la caja; y para disminuir en lo posible el rozamiento y asegurar el juego más libre de la aguja, el fondo de la cápsula contiene una pequeña piedra de ágata ó rubí, pulimentada y cóncava, que descansa sobre la punta del peón. La caja cilíndrica ó mortero de la brújula se hace de cobre, enteramente libre de hierro, ó de latón, con una tapa de vidrio; y si se quiere iluminar el instrumento desde abajo durante la noche, el fondo de la caja se hace también de vidrio. En la brújula terrestre las divisiones están grabadas en el fondo de la caja; pero en la marina es preciso adoptar otra disposición, porque las oscilaciones continuas del buque imposibilitarían todo gobierno exacto. Por esto las divisiones del círculo se imprimen

sobre un disco de papel, constituyendo la llamada *rosa náutica* (véanse figuras 188 y 189), la cual se pega sobre un disco de mica ó cristal de yeso, que se sujeta en la parte superior de la aguja magnética, de modo que los puntos Norte y Sur coincidan exactamente con los polos de ella. He aquí por qué en la brújula marina no se ve la aguja, pues resulta tapada por la rosa.

Esta disposición, unida al mayor grueso de la aguja, evita también en la mayoría de los casos el titeo que se observa en las agujas de las brújulas terrestres bajo las sacudidas más débiles. Si la magnetización de la aguja es bastante fuerte, la punta del peón suficientemente fina, y la piedra de la cápsula se halla bien pulimentada, el rozamiento, al girar la caja, resulta insignificante, y por consiguiente la fuerza del magnetismo terrestre es capaz de mantener la aguja en su dirección Norte Sur, impidiendo que participe de los movimientos circulares de la caja. De lo contrario, esto es, de producirse un rozamiento sensible, la aguja

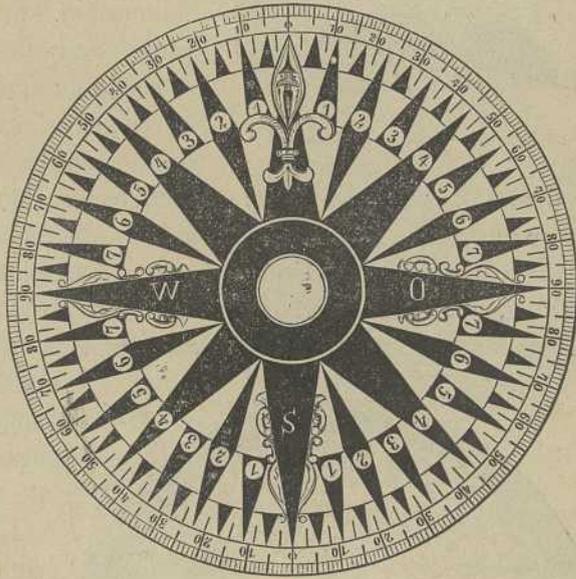


FIG. 189.—Rosa náutica de las brújulas azimutal y normal.

sigue momentáneamente los movimientos del buque, oscilando más ó menos de derecha á izquierda, y viceversa, antes de quedar fija en la dirección Norte Sur: semejante brújula se llama "tarda.". Para poder determinar con exactitud los giros que toma el buque, la pared interna de la caja de la brújula se pinta, en la parte superior á la rosa, de blanco con dos rayas negras verticales, en dos puntos diametralmente opuestos de su periferia. A fin de evitar que la aguja siga las inclinaciones del buque en sus ejes longitudinal y transversal, ó sean las cabezadas y los balances, se suspende la caja de la brújula de un modo especial, por medio de los llamados *anillos de Cardan*, cuya invención, para otros usos, se debe al célebre matemático italiano *Cardano* (siglo XVI). La fig. 190 muestra esta suspensión: el mortero ó la caja de la brújula está sujeta al anillo interno, sólo en dos puntos diametralmente opuestos, que corresponden al eje longitudinal del buque, de modo que puede oscilar libremente en torno de ellos; mientras que dicho anillo está suspendido en medio

del anillo externo, mediante dos tornillos que corresponden al eje transversal del buque, de suerte que también puede oscilar libremente. Es fácil comprender, que, aunque los balances y las cabezadas del buque se transmiten á los anillos, no afectan á la brújula misma, que conserva siempre su posición

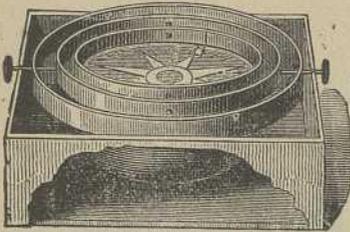


FIG. 190.—Suspension de CarJan.

horizontal. Para evitar movimientos circulares de la aguja y la rosa, se fijan en la cara inferior de ésta alitas de cartulina, que sirven como medio tranquilizador, en virtud de la resistencia que les opone el aire dentro del mortero. Por último, para resguardar la aguja contra sacudidas ó golpes que obran en sentido vertical, se combina el peón con un pequeño muelle. También se emplean con frecuencia, en la marina, brújulas con dos ó cuatro agujas, en vez de una, cuyos extremos distan 20 grados uno de otro en la periferia de la rosa; disposición que ofrece muchas ventajas.

En cuanto á las dimensiones de la brújula marina, dependen del largo de su aguja, que varía generalmente entre 127 y 190 milímetros, aunque en los grandes buques oceánicos se emplean agujas de 300 á 380 milímetros; el diámetro de la rosa es unos dos milímetros mayor, y otro tanto

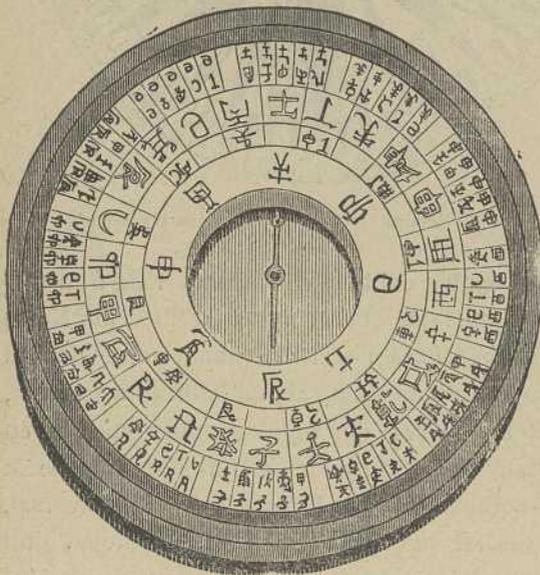


FIG. 191.—Brújula china.

diste su periferia de las paredes de la caja ó mortero. La rosa ostenta comúnmente 32 divisiones (fig. 188), ó sean los cuatro puntos cardinales N. S. E. y O. los intermedios NE. NO. SE. y SO. y los que caen entre éstos, como NNE. ENE., etcétera; en las brújulas mayores y más perfectas, la rosa tiene 64 puntos, hallándose dividida además su periferia en 360 grados, como indica la fig. 189. Debemos advertir, respecto de nuestros grabados, que siendo de origen alemán, ostentan una

O (primera letra de la voz *Ost*=Este), donde nosotros pondríamos una *E*; y una *W* (primera letra de la voz *West*=Oeste), donde pondríamos una *O*. Como curiosidad, y ya que la invención de la brújula se atribuye á los chinos, reproducimos en la fig. 191 uno de estos instrumentos, tal como se usa hoy en

China: la aguja es relativamente pequeña, y la rosa fija ostenta numerosos caracteres, cuyo significado ignoramos.

Empléanse á bordo tres brújulas distintas: la de gobernar ó timonear, la azimutal y la normal. La *brújula de gobierno* sirve para conocer la dirección del buque en cada momento y guiarlo con arreglo al rumbo que deba seguir, á cuyo efecto se coloca delante de la rueda timonera, sobre una base de madera, á la elevación más conveniente, para que pueda observarla de continuo el timonel (fig. 192). Resguarda la brújula en esta posición, contra los meteoros acuosos, una caja cónica de cobre, la *bitácora*, provista de cristales para dar paso á la luz del día, y de una ó dos linternas para iluminar el instrumento de noche. La colocación tiene lugar de manera que las dos rayas negras de orientación ya referidas, se encuentren precisamente en el eje longitudinal del buque, ó sea paralelas á la quilla; y el trabajo del timonel consiste en mantener dichas rayas enfrente de los puntos de la rosa que determinan el rumbo, á cuyo efecto, y sin apartar la vista de la brújula, hace girar el timón hacia babor ó estribor, según que el buque tienda á desviarse á un lado ú otro del camino señalado. La llamada *brújula de tempestad* sólo se diferencia de la ordinaria de gobierno, en que su aguja misma está sus-



FIG. 192.—Timonel gobernando el buque.

pendida sobre el peón por medio de diminutos anillos de Cardan, cargándose á veces con pequeñas pesas de plomo para que sus movimientos resulten más lentos. Empléanse también brújulas de tempestad cuya caja ó mortero se llena de un líquido sobre el cual flota la rosa con la aguja. La *brújula de cámara*, que sirve para indicar al capitán y los oficiales en la cámara si el buque se gobierna como corresponde, es una brújula igual á la de timonear ordinaria, salvo que, como se coloca en el techo de la cámara, el fondo de su caja es de vidrio y las divisiones de la rosa se encuentran en su cara inferior, de modo que pueden verse mirando hacia arriba.

La *brújula azimutal* se diferencia de la de gobierno por una construcción más perfecta, y más especialmente porque se halla provista de dos dioptras ó miras, lleva su rosa una división en grados, y encuentra colocación, mediante la suspensión cardánica, sobre una trípode, á fin de que pueda llevarse de una parte á otra de la cubierta alta del buque. Sirve para determinar el azimut de un objeto lejano, para medir la amplitud del sol, así como para determinar el ángulo que forma el rastro espumoso del buque respecto de su eje longitudinal; observación que, como dijimos anteriormente, se practica á menudo para

calcular la deriva. Por último, la *brújula normal* es un instrumento de construcción muy esmerada, semejante á la de la brújula azimutal, que sirve para comparar y regular las observaciones hechas con esta última y la de gobierno, y es indispensable á bordo de todo buque de hierro, ó que se halla muy cargado con este metal. Encuentra su colocación fija á cierta elevación sobre la cubierta alta, de modo que diste por lo menos 1,60 metros de toda pieza de hierro pequeña, 3,70 de las mayores fijas, como las chimeneas, y 4,70 de las grandes móviles, como cañones, etc.

Aun antes del tiempo de Colón, habíase notado que la aguja magnética no señala exactamente la dirección Norte Sur; pero por entonces sólo se sabía que se dirigía un poco al Este del polo terrestre. Colón halló además puntos donde la aguja no tiene declinación, ó la tiene en el sentido contrario, esto es, al Oeste. Dada la importancia de la cuestión, no se tardó en señalar sobre mapas la declinación de la aguja en diferentes puntos ó lugares; siendo el primero de estos mapas el publicado el año 1530 por Alonso de Santa Cruz, preceptor de Carlos V. Más adelante se dedicaron con asiduidad los holandeses al estudio de este fenómeno; y las observaciones posteriores vinieron á demostrar que la declinación de la aguja magnética varía, no sólo de un lugar á otro, sino que tampoco es constante para un mismo punto. Por consiguiente, los mapas y tablas que se han publicado y señalan la declinación que corresponden á los puntos más diversos del globo, no son invariables y utilizables para un tiempo indefinido, sino que tienen que corregirse en períodos de cinco años próximamente.

Distínguense una declinación secular de la aguja magnética, ó sea la que varía periódicamente durante el curso de muchos años, y una declinación diaria, ó sea una oscilación que tiene cierta regularidad según las estaciones del año y las horas del día, y que se atribuye á influencias del calor solar. También estas variaciones diarias difieren mucho en los diferentes puntos del globo; mas como son tan pequeñas, el navegante puede hacer caso omiso de ellas. Pero la brújula se halla sujeta á graves perturbaciones, debidas á causas extraordinarias, como el fenómeno de las auroras boreales y australes, los terremotos y erupciones volcánicas, así como el rayo, que cuando cae sobre un buque ó en su proximidad, afecta la aguja magnética de tal suerte, que á veces transmuda completamente sus polos.

La declinación secular, que es la que más le importa al navegante, es actualmente occidental en nuestra parte del globo, y oriental en la mayor parte de América, Asia y Australia. Pero tal no ha sido siempre el caso; en los siglos XVI y XVII teníamos una declinación oriental que iba cada vez disminuyendo, de modo que hacia el año 1663 ya coincidían los polos magnéticos con los geográficos, es decir, que la aguja señalaba precisamente la dirección Norte Sur; y desde entonces fué declinando hacia el Oeste, alcanzando á prin-

cipios de este siglo un ángulo de 21 grados. Después de permanecer estacionaria algunos años en este punto, empezó la aguja á declinar de nuevo en el sentido contrario, y actualmente se encuentra á unos 18 grados al Oeste del Norte verdadero. Parece, pues, que el polo magnético está sujeto á una oscilación lenta, que verifica, con mayor ó menor regularidad, dentro de un período de 400 años próximamente. De aquí que no se debe confundir el Norte magnético con el verdadero.

El célebre capitán inglés *Jaimé Ross* descubrió el año 1833, durante una expedición ártica, el polo Norte magnético; es decir, que á la distancia de unos 20° del polo Norte geográfico, en la península norteamericana de Boothia Félix, halló un punto donde la aguja de la brújula de inclinación (véase el tomo II, página 628), se colocó verticalmente. Durante sus viajes posteriores en el océano antártico, el mismo capitán llegó muy cerca del polo Sur magnético, Si la dirección de todas las agujas magnéticas dependiera únicamente de la situación de estos dos polos, la cuestión sería muy sencilla; pues lo mismo que se trazan meridianos á través de los polos geográficos, bastaría trazar por aquéllos meridianos magnéticos, que señalarían la dirección de la aguja en todos los puntos del globo; y el ángulo formado entre ambas clases de meridianos daría la declinación en cada caso. Pero en realidad, como hemos dicho, la declinación varía considerablemente en los diferentes puntos, y no existen meridianos magnéticos propiamente dichos; pues si sobre una esfera ó mapa se unen entre sí los lugares donde la aguja magnética tiene igual dirección, no resultan círculos, sino curvas muy irregulares, las cuales se llaman *isógonas*, ó líneas de igual declinación, y su representación en mapas y tablas es de mucho valor para la navegación; pues si bien el navegante debe aprovechar cuantas ocasiones se le presenten para determinar la declinación de la aguja por medio de observaciones astronómicas, se suceden días, y á veces semanas enteras, en que por las condiciones atmosféricas es esto imposible, y entonces dichos mapas y tablas ofrecen una ayuda no despreciable.

La barquilla.—Después de que con la invención de la brújula, ó, mejor dicho, su introducción en Europa, quedara resuelto el problema de navegar en alta mar, sintióse la necesidad de poder medir, á intervalos más ó menos cortos, la distancia recorrida por el buque. Este problema tardó bastante en resolverse, pues la primera mención de la *barquilla* (en inglés *log*) se encuentra en una obra inglesa de Burnes, del año 1577, sin que se nombre el inventor; y desde esa época no ha variado la disposición de tan sencillo instrumento.

El principio en que se funda es el de constituir, en un momento dado, un punto fijo en medio del agua, desde el cual, y por medio de un cordel que se va desarrollando, se mide el andar del buque durante un tiempo determinado. La barquilla está construída de la manera mejor calculada para permanecer quieta en la superficie del agua, aunque, como se comprende fácilmente tratán-

dose de un cuerpo flotante sin sujeción, su posición no puede ser completamente invariable. Consiste sencillamente en una tablita de madera, de siete á nueve milímetros de grueso, cortada en forma de cuadrante de 155 milímetros de radio, cuyo borde arqueado se reviste con plomo para que la tablita se coloque verticalmente en el agua, con el ángulo agudo hacia arriba. Para que

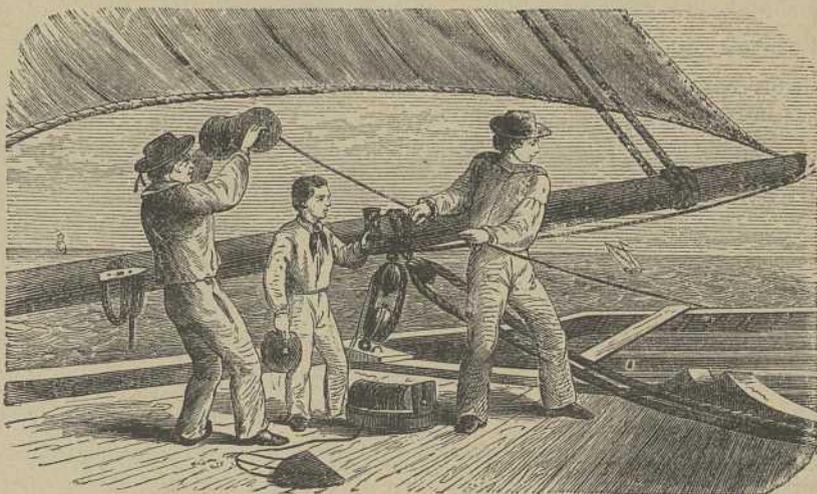


FIG. 193.—Contraestre echando la barquilla.

siempre presente una cara al buque, ofreciendo de este modo la mayor resistencia al agua, parten de sus esquinas tres cordelitos, para unirse, á corta distancia, en un solo cordel que se llama *corredera*, la cual tiene nudos á intervalos iguales, para facilitar la medición, y se arrolla sobre un carrete provisto de dos manzuelas, por medio de las cuales se levanta en alto durante la operación, como indica la fig. 193. Para determinar el tiempo, se emplea una pequeña ampolla ó reloj de arena (fig. 194), que funciona durante 14 á 28 segundos.



FIG. 194.
Ampolla.

Para medir el andar del buque, la barquilla, unida á la corredera, se echa al mar por la popa, y la resistencia del agua hace que, al cabo de un momento, se mantenga quieta, ó parezca al menos que lo está. El primer trozo de la corredera en un largo de 40 ó 50 metros, no tiene nudos, á fin de que la medición sólo empiece cuando la barquilla se encuentre fuera del remolino producido por el buque; el primer nudo está señalado por medio de un trapito blanco, y cuando, al desarrollarse la corredera, pasa éste entre las manos del contraestre, un marinero vuelve la ampolla (véase fig. 193). En el momento de caer el último grano de arena, el contraestre pára la corredera, y á medida que se va arrollando de nuevo, cuenta los

nudos, cuyo número corresponde al de las millas náuticas que anda el buque en una hora, puesto que entre el intervalo que separa dos nudos y una milla náutica, existe precisamente la misma proporción que entre 14 ó 28 segundos y una hora. La hora tiene 3.600 segundos, y la milla náutica 1.852 metros; por consiguiente, si un buque anda una milla náutica en una hora, recorre 514 milímetros en un segundo, ó sean 7,20 metros en 14 segundos. Ésta debiera ser la distancia entre nudo y nudo, con una ampollita de 14 segundos; mas como en virtud del peso de la corredera y su rozamiento al desarrollarse, la barquilla resulta siempre atraída un poco hacia el buque, muchos navegantes encuentran conveniente disminuir en una vigésima parte dicha distancia, de modo que la medida llamada *nudo* equivale generalmente á 6,48 metros. Si se emplea una ampollita de 28 segundos, el nudo es, naturalmente, de 12,96 metros; pero, por regla general, se usa la de 14 segundos. En el lenguaje náutico se dice comúnmente que un buque anda tantos nudos, lo que significa que recorre tantas millas por hora.

Generalmente, la corredera se echa cada hora, anotándose el resultado de la medición, así como el estado del tiempo, la dirección del viento, el rumbo del buque, etc., en un cuaderno, para sentar estos datos, al cabo del día, en el diario de navegación, que debe llevar cada buque.

Además de la clásica barquilla que acabamos de describir, existe otra, de construcción mucho más perfecta, inventada por *Massey*, y que se llama *barquilla continua*. Consiste esencialmente en un pequeño cilindro de cobre, provisto de un hélice, que se lleva continuamente á remolque por el buque, mediante una cuerda; al girar el hélice, pone en movimiento un contador alojado en el interior del cilindro, cuyas agujas ó indicadores señalan, sobre los correspondientes discos, el número de vueltas del que se deduce el de millas náuticas recorridas. Las indicaciones de este instrumento serían desde luego más exactas que las de la barquilla ordinaria, si el movimiento de su hélice no estuviera sujeto á variaciones determinadas por las algas y otras materias flotantes en la superficie del mar. Además, cuando anda el buque menos de tres millas por hora, el instrumento no puede conservar su posición horizontal, sino que se inclina y sumerge más profundamente, siendo entonces imperfecta su acción; y como sólo se puede construir en vista de un rozamiento determinado, sólo señala con exactitud una velocidad determinada. Por estas razones se emplea poco con buques de vela, siendo más á propósito para medir el andar de los de vapor.

Determinación del lugar.—Conocida la distancia recorrida en un día, en una dirección determinada, se puede señalar sobre el mapa el lugar donde se encuentra el buque; mas como las mediciones con la barquilla no pueden ser sino aproximadas, es necesario valerse de observaciones astronómicas, si se quiere fijar el lugar con alguna exactitud. Si fuera posible observar en el mar

con la misma seguridad que en tierra firme, y si los errores de los instrumentos (octante, sextante, círculo de reflexión), y la marcha del cronómetro fueran siempre iguales, podriase determinar la situación de un buque, observando la altitud y las distancias relativas de los astros, con la misma precisión con que se fija la de un lugar terrestre. Pero como los movimientos de un buque dan lugar á otros errores variables, y los mejores cronómetros están sujetos á cambios repentinos, la situación de un buque en alta mar no se puede determinar con precisión matemática, aun por medio de instrumentos astronómicos, si bien siempre resulta más exacta de este modo que mediante la brújula y la barquilla.

El cálculo de las observaciones astronómicas se funda en el conocimiento de las posiciones ocupadas por los astros en el espacio, cuyos datos se encuentran en los Anuarios astronómicos; además, en el de las correcciones necesarias en vista de la forma de la Tierra, el estado de la atmósfera, las dimensiones de los astros observados y su distancia de nuestro planeta; y, finalmente, en la aplicación de la trigonometría esférica. Como en virtud de la variabilidad del tiempo nunca se sabe con seguridad cuándo podrán hacerse semejantes observaciones,

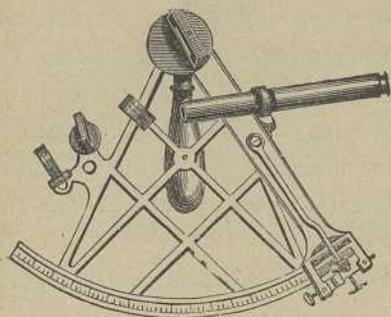


FIG. 195.—Sextante.

y como no todos los buques llevan un cronómetro, nunca se deja de llevar con regularidad la cuenta basada en la brújula y la barquilla.

Después de salir el buque de un puerto de mar, y mientras queda visible la costa, se fijan por medio de la brújula azimutal las posiciones de los objetos ó puntos terrestres más salientes, como cerros, picos de montañas, ó señales especiales erigidas al efecto, cuya situación geográfica es conocida; y de este modo se fija la posición inicial del buque en el mar, que sirve de punto de partida para los cálculos ulteriores del rumbo, señalándose sobre un mapa especial ó carta de marear, que describiremos más adelante. Durante el viaje, la determinación de la longitud y la latitud del buque se verifica por medio de un instrumento óptico, llamado *sextante* (fig. 195), que hemos descrito ya en el tomo II de esta obra (véase la pág. 318), y el resultado de cada observación se sienta asimismo en la carta de marear. La determinación astronómica de la latitud no es difícil; pero la de la longitud es un problema más complicado, que se tardó bastante en resolver.

La latitud geográfica de un lugar es la distancia del mismo al ecuador, y se obtiene de la manera más sencilla, observando la altitud del sol al medio día sobre el horizonte, mientras que de noche puede utilizarse al efecto la alti-

tud de cualquier astro bien visible que se halle á punto de culminar, esto es, de pasar por el meridiano. Los medios accesorios para calcular la latitud con arreglo al ángulo observado, son las llamadas tablas de declinación correspondientes á cada astro, como el sol, la luna y las estrellas principales. Llegado el momento oportuno, y si el estado del tiempo lo permite, el observador (capitán ú otro oficial del buque), se sitúa con su sextante en un espacio libre de la cubierta alta, dando frente al astro de cuya altitud se trata; y por la reflexión de su luz en los espejitos del instrumento, mide el ángulo correspondiente, como explicamos en el tomo II, añadiendo ó deduciendo luego el valor de la declinación, con arreglo á las tablas referidas, y haciendo las demás correcciones precisas, á cuyo pormenor no podemos descender. Cuando no se presenta ocasión de medir la altitud del astro en el meridiano y sí sólo de observarla hallándose el astro á corta distancia del mismo, se completa la observación por medio de un cálculo trigonométrico, obteniendo entonces un valor aproximado para la latitud buscada.

La determinación de la longitud geográfica es, en esencia, una cuestión de tiempo, pues es necesario, ante todo, conocer la hora verdadera, correspondiente al punto ó lugar de cuya longitud se trata. Este tiempo local se determina, según diferentes métodos, observando la altitud del sol ó de otros astros, y entonces sólo se necesita saber la hora verdadera correspondiente al meridiano fundamental, el de Greenwich ó París, por ejemplo; la diferencia entre ambas horas ó tiempos da la longitud deseada. Si se sabe á bordo, por ejemplo, que son precisamente las diez de la mañana, y que en el mismo instante es la una de la tarde en el meridiano fundamental, se sabe, sin más ni más, que el punto donde se encuentra el buque dista 50 grados al Oeste de dicho meridiano; pues la diferencia es de tres horas, ó sea el tiempo que necesita el sol para recorrer (aparentemente) 45 grados. Nada más fácil, pues, que llevar á bordo un cronómetro que indique siempre la hora del meridiano fundamental, y cuidar de mantenerlo en marcha; pero el mejor cronómetro no es enteramente perfecto, y no se le puede librar por completo de influencias perturbadoras; de modo que un buen navegante no se contenta con determinar astronómicamente tan sólo la hora local del punto en que se encuentra, sino también la correspondiente al meridiano fundamental en el mismo momento.

El método más á propósito para esta última determinación consiste en medir cada vez la distancia de la luna al sol ó á determinadas estrellas fijas ó planetas. Para ello se presentan ocasiones frecuentes; y salvo en tiempo de luna nueva, la medición puede verificarse siempre, en una atmósfera despejada, cuando el astro de que se trata se encuentra á 10 grados sobre el horizonte. Al efecto, se emplea el sextante del modo usual, aunque inclinándolo más ó menos, pues no hay sólo que determinar la altitud del sol sobre el horizonte, sino producir el contacto aparente de dos astros. Para asegurar la mayor

exactitud posible, la operación supone cuatro personas: la principal mide la distancia entre los bordes más próximos de los dos astros; la segunda determina al mismo tiempo, con otro sextante, la altitud de la luna sobre el horizonte; la tercera, la altitud del sol ó del otro astro elegido en su lugar, mientras que la cuarta persona, con un cronómetro de bolsillo en la mano, apunta exactamente el momento de cada observación. Para obtener el resultado definitivo, el navegante se vale de tablas astronómicas y reglas prácticas, que facilitan notablemente los cálculos. Sólo añadiremos, respecto de la latitud y longitud geográficas,

que para poder determinar la última es preciso fijar antes con exactitud la primera; y si en ésta se ha cometido algún error, también resultará errónea la longitud correspondiente. En la proximidad de las costas, el navegante se vale naturalmente, para estas observaciones, de puntos fijos terrestres, señalados en sus mapas, en vez de los astros móviles, sirviéndose al efecto de la brújula azimutal, en lugar del sextante.



FIG. 196.
Escandallo.

La sonda.—El sondeo, ó sea la determinación de la profundidad del mar, es una operación que se practica con frecuencia por el navegante en la proximidad de las costas, siendo de las más sencillas que ocurren á bordo. Donde menos se necesita la sonda es al tiempo de entrar en un puerto, pues de la navegación del buque se encarga en tal caso un piloto que conoce á fondo las aguas de la localidad; pero cuando un buque se va aproximando á tierra en parajes extraños ó en aquellos donde se sabe que existen bancos de arena ó escollos, es preciso sondear á menudo, sobre todo de noche ó cuando, de día, la niebla estorba la vista. Pero la sonda ordinaria no sirve tan sólo para indicar el peligro y evitar que el buque encalle, sino que, como en la mayoría de los casos se hallan señaladas en los mapas costaneros las profundidades del mar en numerosos puntos, el sondeo sirve también como medio de

orientación, indicando con bastante precisión en qué sitio se encuentra el buque.

La sonda ordinaria consiste en una pesa de plomo llamada *escandallo*, de la forma que se indica en la fig. 195, y en cuya parte superior tiene un agujero para sujetar la cuerda ó *sondalesa*, y en la inferior una cavidad que se rellena de sebo, á fin de reconocer la naturaleza del terreno: al chocar el escandallo contra el fondo, se adhieren al sebo partículas de aquél (piedra, arena, etc.), que se sacan á la superficie con el instrumento. Los buques llevan generalmente sondas de dos clases: el escandallo de mano, que pesa de 3,5 á 4,5 kilogramos, y se suspende á una sondalesa de 50 metros de largo, en la cual la medida (brazas ó metros) está señalada por una serie de nudos ó por trapitos de diferentes colores; y el escandallo mayor ó profundo, que pesa de 15 á 20

kilogramos, y tiene una sondalesa más gruesa y larga, de unas 200 brazas ó 400 metros, y sólo señalada de diez en diez brazas. Además de los referidos, suele llevar el navegante un escandallo intermedio, ó sea del peso de ocho ó diez kilogramos.

El escandallo de mano se emplea en aguas relativamente someras, colocándose el marinero encargado de la operación en la proa del buque que sigue andando, aunque acortando algún tanto el paso. Asiendo la sondalesa con una mano, á dos ó tres metros por encima de la pesa, el marinero la deja caer fuera del buque, y haciéndola oscilar como una péndola y revoleándola, la tira hacia adelante lo más lejos que puede, soltando al mismo tiempo la cuerda; el escandallo va al fondo, y en el momento de colocarse la sondalesa verticalmente, merced al avance del buque, el marinero la atiranta y "canta" la medida que resulta. El escandallo mayor se emplea al aproximarse un buque á una costa bañada por aguas relativamente profundas, y sirve más bien como medio de orientación, con ayuda del mapa correspondiente. Para ello, se detiene completamente el buque; la sondalesa se distribuye entre cierto número de marineros, dispuestos en fila en la cubierta, de modo que cada uno tiene en la mano unas 20 brazas de la misma, y desde la proa se deja caer al agua el escandallo; la cuerda le sigue y los marineros van quedando, uno tras otro, con las manos vacías, hasta que uno, sintiendo llegar la pesa al fondo, detiene la cuerda, que se mide al tiempo de recogerse. Sacado el escandallo, el sebo, con las partículas del fondo adherentes, se desprende y entrega al capitán, el cual procede á estudiar el terreno y á comparar el resultado de la operación con los datos que le suministran el mapa y su diario de navegación, determinando el rumbo que ha de seguir.

Para sondear el mar en todas sus profundidades, no sirve el escandallo mayor antes referido, por mucho que se quiera prolongar su cuerda. Esto es indiferente para el navegante mercantil, pues nada tiene que buscar en los abismos del océano, importándole poco ó nada si tiene bajo sí 1.000 ó 5.000 metros de agua. Pero la cuestión de la profundidad máxima del mar no es sólo de interés científico, sino que desde el empleo de cables telegráficos submarinos ha adquirido un interés realmente práctico. Durante largos siglos prevaleció la idea de los antiguos, de que el fondo del mar debía semejarse por sus elevaciones y depresiones á la superficie de la tierra, y que, por consiguiente, las mayores profundidades eran iguales á las mayores alturas terrestres. Pero como tuvimos ocasión de explicar en el tomo III de esta obra (véase la página 582), los sondeos practicados de veinte años á esta parte en las regiones oceánicas más diversas han modificado considerablemente semejante opinión. Al tratar, en dicho tomo, de la exploración científica del mar, dimos cuenta de algunas sondas construídas expresamente para determinar las grandes profundidades; y ahora debemos dar la de otro invento del género, más

perfecto y seguro que aquéllos, debido al célebre físico *Thomson*, y cuyas indicaciones se fundan en la presión del agua.

El escandallo de esta sonda consiste en un tubo de hierro de paredes gruesas y de metro y medio de largo, abierto en ambos extremos y suspendido por el superior mediante una delgada cuerda de alambre. En el interior de este tubo hay otro de vidrio, abierto sólo en su extremo inferior y revestido interiormente con una tenue capa de pintura blanca, que contiene una sal de plata. La determinación de la presión del agua en el fondo del mar, de a que se deduce la profundidad con arreglo á los cálculos matemáticos de *Thomson*, tiene lugar en virtud de la compresión del aire que contiene el tubo de vidrio al tiempo de sumergirse: es evidente que, bajando el tubo verticalmente, como á la fuerza tiene que suceder, la porción de aire encerrada en él se irá comprimiendo cada vez más á medida que aumenta la profundidad, en razón de la presión creciente del líquido elemento, cuyo nivel, dentro del tubo, irá subiendo gradualmente; y como la sal de plata que contiene la pintura referida se descompone en contacto con el agua del mar, produciendo un color pardo ó negruzco, el límite superior de esta descomposición indica claramente la medida de la presión del agua, ó la compresión del aire á una profundidad determinada. Al mismo tiempo, y para comprobar la exactitud de la indicación en cada caso, la sondalesa, arrollada á bordo sobre un torno de construcción especial, se mide, al desarrollarse, por medio de un contador.

Los efectos del aumento de presión en las profundidades del mar son muy interesantes. Nuestros lectores saben, sin duda, que, en estado normal, la atmósfera ejerce sobre la superficie del mar una presión de 10.334 kilogramos por metro cuadrado, la cual (ó su equivalente de un kilogramo por centímetro cuadrado) sirve de unidad en la medición de otras presiones, llamándose "una atmósfera,,". Igual presión, próximamente, ejerce una capa de agua de 10 metros de espesor; y por consiguiente, un pez que se encuentra á 10 metros bajo la superficie, sufre una presión doble, esto es, la de la atmósfera, más la de dicha capa de agua. A la profundidad de 100 metros, la presión supera en 10 atmósferas á la de la superficie del mar, y á la mayor profundidad registrada, ó sea la de 8.500 metros, rige la presión enorme de 851 atmósferas, ó sean unos 8.795.000 kilogramos por metro cuadrado. Los fenómenos más extraordinarios relacionados con semejantes presiones, los revelan la vida animal en los abismos oceánicos; pues aparte de que pululan organismos microscópicos sumamente delicados á grandes profundidades (en un légamo sacado del fondo del golfo de Vizcaya, á 5.100 metros de la superficie, se han contado 116.000 foraminíferas y radiolarias por centímetro cúbico), subsisten diferentes peces á 4.000 á 5.000 metros bajo el nivel del mar, donde la oscuridad es completa, y se registran presiones de 400 á 500 atmósferas.

Telescopio, barómetro, etc.—Entre los diversos instrumentos que constitu-

yen el arsenal del navegante, uno de los más indispensables es el *telescopio* ó antejo de larga vista; pues como el campo de visión es mucho más extenso en el mar que en tierra, importa mucho poder distinguir los objetos que se presentan sobre el horizonte. Los telescopios para la marina deben ser perfectamente acromáticos, á fin de que puedan distinguirse con seguridad los colores de banderas y otras señales á grandes distancias y en una luz desfavorable; también debe ser relativamente grande su campo visual, para que, á pesar de los movimientos del buque, no se pierda de vista el objeto observado. Además del telescopio propiamente dicho, el navegante emplea gemelos parecidos á los de teatro, pero mayores y de más alcance; con ellos se cansa menos la vista, puesto que entran en acción ambos ojos, y se puede, mejor que con el telescopio, distinguir claramente los objetos, especialmente de noche, no siendo, en cambio, tan útiles como éste para buscarlos, por ser en general más limitado su campo visual.

Otro instrumento que emplea el navegante de vez en cuando, es la *bocina*, ó sea una especie de trompeta que refuerza el sonido de la voz y sirve principalmente para hablar de lejos desde un buque á otro.

El *barómetro* es asimismo de bastante utilidad á bordo, pues, por regla general, empieza á bajar su columna mercurial antes de desencadenarse una tempestad, y sirve, por lo tanto, de avisador; y aunque un descenso pronunciado de dicha columna no siempre es seguido por tiempo tempestuoso, la indicación señala al menos una perturbación atmosférica en la proximidad del observador; razón por la cual las indicaciones del instrumento de que tratamos son dignas de fijar la atención del navegante.

Pero no sólo la inminencia de una tormenta, sino también los cambios de tiempo en general, preocupan al marinero, y por esto debe observar el estado de la atmósfera, tanto respecto de su densidad como de su temperatura y humedad. Para ello necesita un *termómetro*, que es el compañero imprescindible del barómetro en las observaciones meteorológicas; y si al termómetro ordinario se agrega otro, cuyo depósito se mantiene continuamente húmedo, la comparación de ambos instrumentos ofrece la medida más segura del grado de humedad del aire. Dos termómetros dispuestos del modo indicado para esta observación, constituyen el *higrómetro* más usual.

El aire es tanto más pesado y hace subir tanto más el mercurio del barómetro, cuanto más frío y seco está; su ligereza aumenta con la temperatura y también porque, cuanto más caliente, tanto más vapor de agua es capaz de absorber: vapor que es más ligero que el aire mismo. Si en un punto cualquiera el aire normal se dilata mucho por el calor, ó se rarifica en virtud de la condensación del vapor que contiene y que se precipita en forma de lluvia, la Naturaleza se esfuerza en restablecer el equilibrio turbado, es decir, que el aire, más frío y más pesado, fluye hacia dicho punto. Las corrientes consiguientes

constituyen lo que llamamos viento, produciéndose una tempestad cuando aquella dilatación ó rarefacción del aire sucede repentinamente. Esto explica las fuertes caídas del barómetro antes y durante la tempestad, y la subida regular de la columna mercurial después de la misma. En latitudes septentrionales, el aire frío y denso procede del Norte y Este, mientras que el aire húmedo y dilatado llega del Sur y del Oeste; en las latitudes meridionales el primero proviene del Sur y del Este, y el segundo del Norte y Oeste. Por esto, en nuestra parte del globo la baja del barómetro indica generalmente vientos del Sur ó del Oeste, mientras que su subida anuncia vientos del Norte ó del Este.

Por lo demás, las indicaciones del barómetro no son tan fáciles de interpretar como muchos suponen; por esto los meteorólogos han formulado una serie de reglas prácticas para facilitar su inteligencia en los diferentes casos que se presentan. Además, la gente de mar tiene sus reglas meteorológicas populares, lo mismo que la gente de tierra; y si bien muchas de ellas son falsas por obedecer á ideas más ó menos supersticiosas, otras, en cambio, basadas en una larga experiencia, tienen verdadero valor práctico.

Cartas de marear.—Así se llaman los mapas náuticos, que constituyen uno de los auxiliares más importantes para la navegación. Su aspecto es muy distinto del de los mapas geográficos ordinarios, pues, salvo en sus contornos, las diferentes tierras carecen por completo de detalles, apareciendo, en cambio, las aguas con gran copia de éstos. Encuéntranse delineados en una carta de marear, no sólo las islas, islotes y peñascos que asoman á la superficie del agua, sino también los escollos, bancos de arena y otros objetos semejantes sumergidos y más ó menos peligrosos para el navegante; y se hallan señaladas además las diversas profundidades del agua en brazas ó metros, especialmente en las regiones costaneras, así como los fondos más favorables para anclar, las corrientes marinas, las declinaciones de la brújula y otros diversos datos útiles. La rosa náutica está estampada en diferentes sitios del mapa para facilitar el trazado del rumbo durante el viaje; y en muchos casos están indicadas también las mejores vías que conducen de un puerto á otro.

El mayor cuidado y exactitud se despliegan, como es consiguiente, en los mapas náuticos, donde entran en contacto las aguas y la tierra visible. Casi todas las naciones civilizadas han cumplido con el deber de estudiar minuciosamente sus costas y aguas adyacentes; en cuanto á los demás países cuyos habitantes no comprenden la utilidad de semejantes trabajos geodésicos é hidrográficos, vienen encargándose hace tiempo de los mismos las naciones más interesadas en el comercio exterior, como Inglaterra, Francia, Holanda, los Estados Unidos, y en los últimos tiempos Alemania, y sus naves de guerra están continuamente ocupadas en el levantamiento de planos de costas más ó menos desconocidas, así como en la ampliación y rectificación de los datos de

los mapas náuticos ya publicados. Semejantes operaciones se relacionan con todo cuanto pueda ser de alguna utilidad al navegante.

Distínguense cartas de marear generales, que comprenden mares enteros, y las especiales, que reproducen en mayor escala, y con gran número de detalles, regiones relativamente pequeñas, como trozos de las costas, estrechos y sitios peligrosos. Los mapas especiales de puertos y radas aislados, se llaman planos. Además de los números que indican la profundidad en puntos determinados, ostentan dichos mapas especiales curvas que señalan las profundidades medias de regiones enteras, extendiéndose á través de los puntos de igual profundidad; semejantes líneas son los llamados *isobatos*.

Otra particularidad de las cartas de marear que llama menos la atención de los profanos, es el modo especial de su proyección, que se llama de *Mercator*, por haberla ideado, en el siglo XVI, el célebre geógrafo flamenco de este nombre, ó, mejor dicho, apodo, pues en realidad se llamaba *Gerhard Kremer*. En los mapas geográficos ordinarios el globo está representado en una superficie plana, aproximándose cada vez más los meridianos, desde el Ecuador á los polos, hasta reunirse todos en estos últimos. Semejante mapa resultaría muy incómodo para el navegante en elevadas latitudes, en virtud de que el espacio disponible se va estrechando mucho; pero ofrecería además muchas dificultades para el trazado del rumbo. Si, por ejemplo, sabiendo que el punto de su destino se encuentra al Noroeste, el navegante trazara una línea en esta dirección desde el centro de su mapa, podría creerse que esta línea le señalaría el ángulo correspondiente bajo el cual tiene que atravesar los meridianos y paralelos; pero en realidad este no es el caso, sino que, por el contrario, de seguir este ángulo uniforme, pasaría de largo el punto donde se propone llegar. Para trazar su curso en semejante mapa, tendría que variar la dirección de la línea general por lo menos en cada grado de latitud, buscando el ángulo de 45° al Oeste del Norte correspondiente á cada nueva inclinación de la línea Norte-Sur; operación no sólo enojosa, sino sujeta también á errores. La proyección de Mercator evita este trabajo, permitiendo trazar el curso en línea recta desde el punto de partida al de destino; pues como con arreglo á este sistema la forma esférica de la Tierra está proyectada sobre la superficie de un cilindro, los meridianos no convergen hacia los polos, sino que se desarrollan paralelamente entre sí. Es verdad que de este modo los grados de longitud resultan todos iguales, mientras que en realidad disminuyen desde el Ecuador á los polos; pero esta inexactitud de la proyección de Mercator resulta compensada por otra, pues en la misma proporción en que los meridianos debieran converger, los círculos paralelos se apartan cada vez más uno de otro, es decir, que los grados de latitud se van prolongando.

Es evidente, pues, que una extensión determinada de tierra ó de mar de un mapa ordinario, reproducida según la proyección de Mercator, y con arre-

glo á las mismas longitudes y latitudes, ofrece una figura enteramente distinta. Ninguna parte de la misma puede corresponder á la original, puesto que ambas tienen proporciones diferentes; pero tomada aisladamente, cada parte es exacta.

La fig. 197 reproduce en escala reducida un mapa náutico de la parte me-

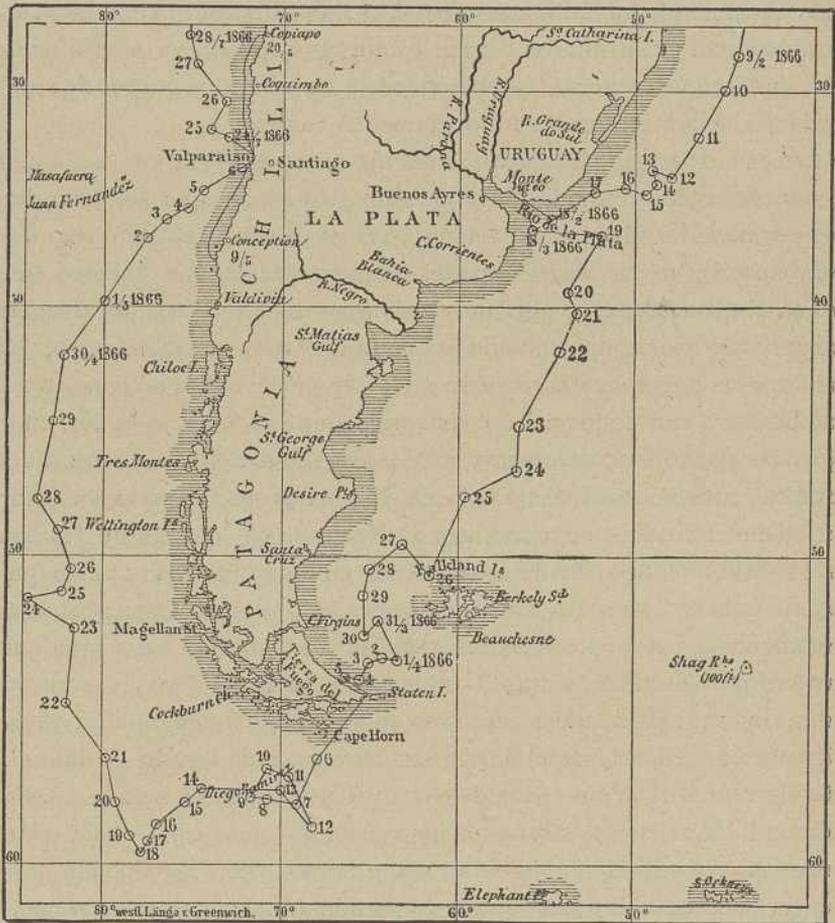


FIG. 197.—Carta de marear.

ridional de la América del Sur, según la proyección de Mercator, con el rumbo seguido por la corbeta de vela prusiana *Vineta*, al doblar el Cabo de Hornos durante su viaje de circunnavegación del mundo en los años 1865-68. Esta navegación ofrece un interés especial, por cuanto no suele doblarse hoy dicho Cabo para pasar de un océano al otro, sino que los buques se encaminan por el estrecho de Magallanes. Los circulitos indican los puntos en que se encontraba la corbeta á una hora determinada de los días sucesivos, cuyas fechas están señaladas, desde el 9 de Febrero hasta el 28 de Julio de 1866; y las

irregularidades del rumbo en el Atlántico, demuestran claramente cómo las continuas tempestades del Noroeste retrasaron la marcha.

Dijimos que las cartas de marear contienen indicaciones relativas á las corrientes marinas, y no sólo las locales, debidas al fenómeno de la marea, sino las más potentes y constantes, que deben su origen á los vientos regulares, según explicamos en el tomo II de esta obra (véase páginas 593 y siguientes). En virtud de la fuerza de atracción del sol y de la luna, las aguas del mar se elevan durante seis horas, produciendo el llamado *flujo*, que alcanza su máximum en un punto determinado, cierto número de horas después de pasar la luna por el meridiano del mismo; en las seis horas siguientes, bajan ó se retiran las aguas, formando el *reflujo*, hasta alcanzar su nivel más bajo. El conocimiento de los tiempos en que se producen estos fenómenos en los diversos puntos de las costas, así como de las diferencias de nivel que resultan, y no son, ni con mucho, iguales en todas partes, y de las corrientes que ocasionan, es de suma importancia para el navegante. En alta mar no necesita, por cierto, preocuparse de la marea, que sólo levanta su buque, sin ejercer influencia sobre su rumbo; pero en la proximidad de las costas, donde la onda del flujo encuentra cierta resistencia que le obliga á variar de dirección, á dividirse, etc., resultan movimientos en el mar que pueden ser favorables ó perjudiciales para la navegación, y que, por consiguiente, importa mucho conocer. Además, muchos puertos son inabordables para buques de cierto calado durante la marea baja, favoreciendo, en cambio, el flujo la entrada en los mismos, no sólo en virtud de la mayor profundidad de las aguas, sino también de la corriente que se produce hacia la tierra; mientras que para salir al mar conviene aprovechar el reflujo, ó sea la corriente en sentido inverso.

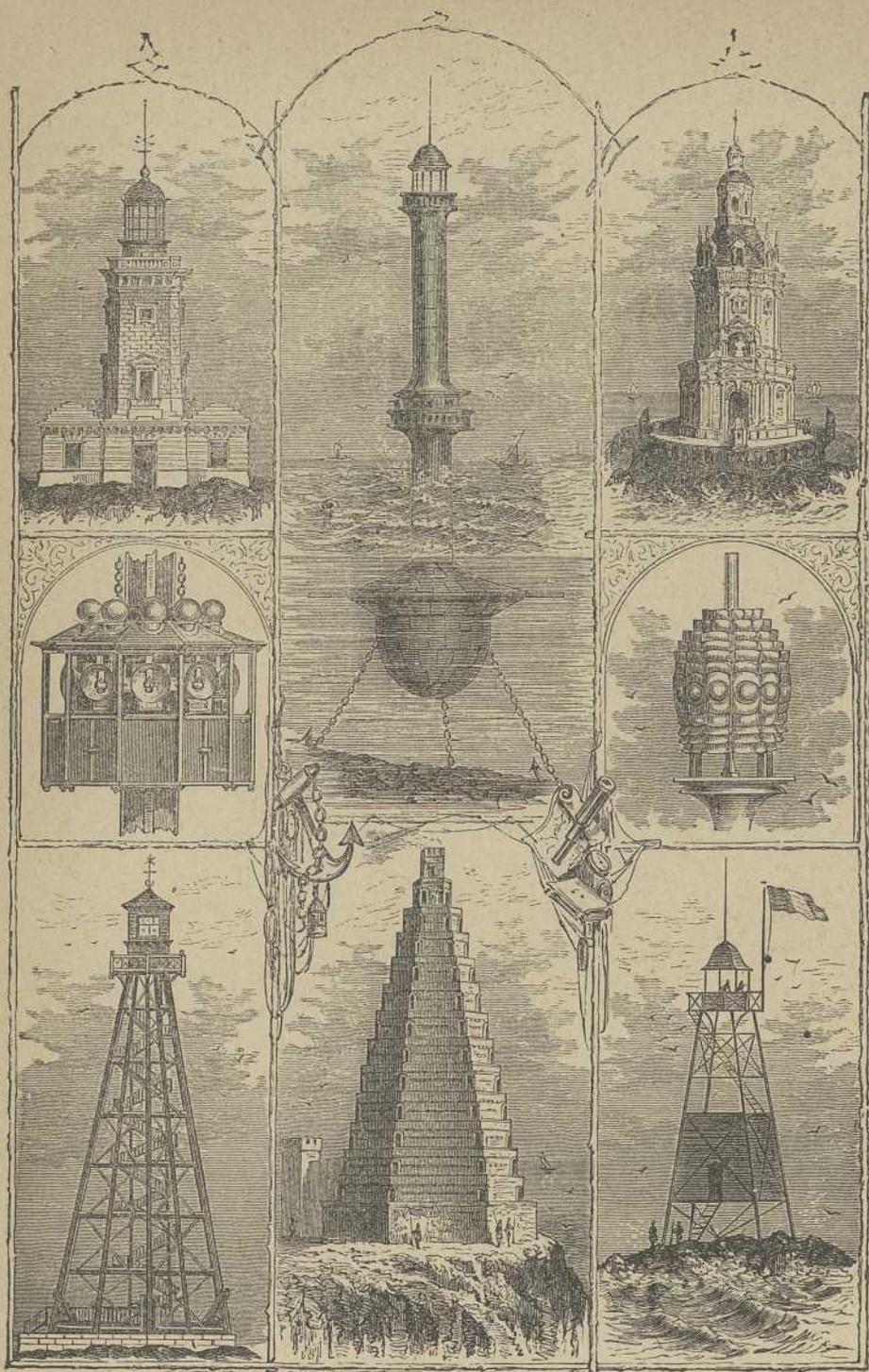
En cuanto á las grandes corrientes marinas y los vientos regulares que las producen, sería ocioso ponderar las ventajas que resultan para el navegante de un conocimiento exacto de los mismos, pues son por demás evidentes. Pero hace cincuenta años este conocimiento estaba todavía en su infancia; los navegantes seguían rumbos trazados por una rutina tradicional, cuando el célebre norteamericano *Maury* inició su campaña memorable, que tenía por objeto el estudio detenido de aquellos fenómenos naturales, á fin de aprovecharlos de un modo racional. También en nuestro tomo III (pág. 579) hemos hablado sucintamente de este insigne hijo de los Estados Unidos y de sus trabajos, que dieron por fruto desde 1845 los primeros mapas ó cartas de vientos y corrientes, basados en la investigación y comparación de miles de diarios de navegación; así como un libro de instrucciones náuticas prácticas, que halló mucha aceptación entre las gentes de mar, en vista de la mayor seguridad de las nuevas vías recomendadas, unida al notable ahorro de tiempo que resultaba de seguir las.

Este primer éxito estimuló á *Maury* en la prosecución de su obra, que se

encaminaba nada menos que á fundar sobre sólidas bases una física completa del mar, ó sea la llamada oceanografía; y en esto, como director del Observatorio nacional de Wáshington, desplegó una inteligencia y una actividad dignas del mayor encomio. Aunque los diarios de navegación de que se venía sirviendo le proporcionaban un rico material, carecía éste de precisión y seguridad científica, toda vez que sólo se destinaba al servicio práctico de á bordo; entre otros detalles importantes, faltaban casi siempre los datos barométricos y termométricos. Maury se ocupó, pues, en primer término, de convertir semejantes diarios en una fuente de observaciones exactas y sistemáticas, y á este fin se valió de un medio tan sencillo como eficaz: los mapas náuticos que seguía formando por cuenta del Estado, así como su libro de instrucciones, no se pusieron á la venta, sino que se regalaban á todo navegante que se comprometía, durante un viaje transatlántico, á llevar un diario según el plan de Maury, y á entregarlo después en el Observatorio de Wáshington. Este sistema fué coronado del éxito más completo; el valor de los mapas cundió rápidamente por todas partes; los navegantes de todas las naciones civilizadas se apresuraron, en cambio, á facilitar los datos apetecidos, y al cabo de pocos años habíase reunido en la capital referida un material riquísimo, que permitió, no sólo el perfeccionamiento de la cartografía marítima, sino también la solución de importantes problemas físico-geográficos.

Habiendo conseguido Maury la colaboración del mundo entero, en una obra que interesaba á todo el mundo, sólo faltaba unificar el sistema de observación, y al efecto se convocó en Bruselas, el año 1853, un Congreso internacional, en el que estuvieron representados casi todos los países, acordándose el método que habían de seguir, y que tan buenos frutos ha producido. Por tal modo Maury ha realizado una de las obras más grandiosas que darse puede; pues en aras de la ciencia y de la navegación práctica, supo concentrar los esfuerzos voluntarios de miles de personas aisladas de distintas nacionalidades, en una acción común y fructífera. Bajo su instigación, centenares de buques que surcan anualmente los mares se convirtieron en otros tantos observatorios flotantes, para mayor gloria de la ciencia y bien de la humanidad.

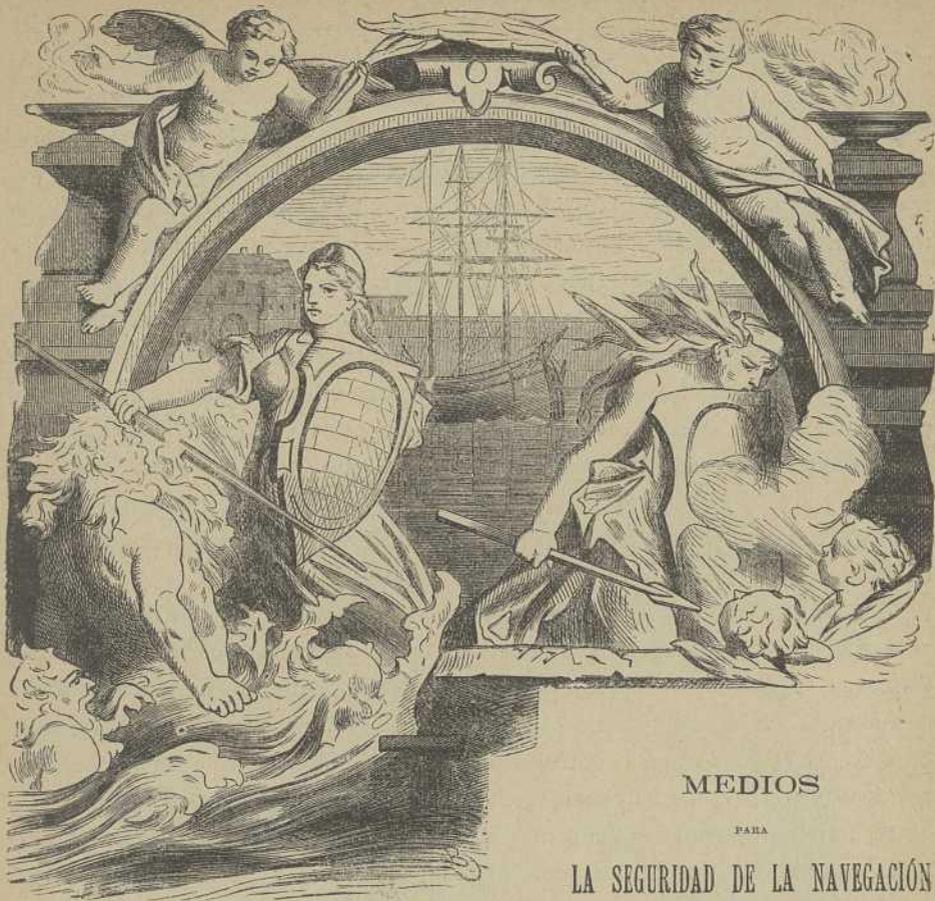




1. Faro del cabo de la Hève.
 2. Aparato de espejos parabólicos.
 3. Faro de madera
 de Pontailiac.

4. Faro flotante de hierro
 en Liverpool.
 5. Antiguo faro de Boulogne,
 destruido en 1644.

6. Faro de Cordouan.
 7. Aparato de lentes polizontales de Breus
 8. Faro
 de hierro de *Enfant-perdu*.



MEDIOS

PARA

LA SEGURIDAD DE LA NAVEGACIÓN

Peligros del mar: tempestades, y maniobras y precauciones relacionadas con las mismas.—Calmas.—Tranquilización de las olas por medio del aceite.—Código internacional de señales.—Faros.—Estaciones semafóricas y señales de previsión de mal tiempo.—Pilotos.—Salvamento de náufragos.—Sociedades de seguro marítimo.

LA navegación, en sus condiciones actuales, es innegablemente una de las obras comunes más grandiosas de los pueblos civilizados; la en que la unión de la ciencia y el arte técnico ha conseguido los más hermosos resultados. Incomparablemente mejor equipados que los navegantes de otras épocas, guiados simplemente por la práctica, surcamos hoy intrépidamente los inmensos océanos, hallamos con seguridad las mejores vías, y alcanzamos más rápidamente los puntos de destino. Es verdad que los peligros que las ondas y la atmósfera tienen en reserva para los que se aventuran sobre el mar, son hoy los mismos que en otros tiempos; pero no nos parecen tan grandes como á nuestros antepasados, porque nuestros medios de evitarlos ó de combatirlos son mucho más perfectos y eficaces.

Un largo viaje marítimo rara vez se efectúa en condiciones tan favorables

como siempre fuera de desear; pues, como sabemos todos, el tiempo es, en general, muy inconstante, y sus cambios suelen ser de los más bruscos. Por esto el navegante se da por satisfecho cuando llega sano y salvo al término de su viaje, después de sufrir con resignación algunos golpes de viento, borrascas, calmas, nieblas, etc.; y siempre le brinda consuelo el pensar que en medio del océano está, en general, más seguro que el que navega en mares interiores como el Mediterráneo, el Báltico y el mar del Norte, expuesto continuamente á sus vientos inconstantes, sus costas tan quebradas, sus escollos y bancos movibles de arena, las sacudidas de sus cortas olas y sus corrientes tan caprichosas. En semejantes mares el navegante á vela nunca puede calcular la duración que tendrá su viaje, pues el viento favorable con que partió, puede trocarse, en pocas horas, en uno contrario ó en una tempestad; y si ésta se sostiene durante algunos días, como con frecuencia sucede, multiplicanse los peligros consiguientes á la deriva y el encallar en aguas tan estrechas.

Los mares difíciles forman los mejores marineros, y por esto siempre fueron célebres por su intrepidez los de las costas alemanas, escandinavas, holandesas, inglesas y francesas septentrionales, así como los de nuestra costa cantábrica. Sin embargo, todo marinero del Norte respira más libremente cuando, después de pasar, por ejemplo, el canal peligroso que separa Inglaterra de Francia, se encuentra en medio de las ondas azules del océano. "Agua azul," llama el marinero al alta mar, pues cuando su superficie no está encrespada por las olas, le aparece de color azul, como reflejo puro del cielo despejado, mientras que las aguas costaneras y de mares interiores ostentan matices más ó menos verdosos ó parduscos. Pero el agua del océano es en realidad de color azul, aparte del reflejo celeste: cuando poco después de una tempestad el océano se sosiega algún tanto, la cresta de las olas, vista al trasluz, aparece con frecuencia como vidrio ligeramente azulado; señal de que el color es propio, y no simplemente debido á un reflejo. Cuanto más próxima la tierra, tanto más verdes aparecen las aguas, á pesar del azul del cielo; y es que en ellas se encuentran todavía en suspensión las partículas finas de arenas y légamos que los ríos acarrean continuamente hacia el mar, y que determinan los cambios de color. Las aguas profundas y serenas se distinguen por su transparencia y hermoso color azul, contrastando singularmente con las que se encuentran enfrente de la boca de un río poderoso, como el Amazonas ó el Plata, y se hallan siempre decoloradas á gran distancia de la costa, merced á la masa enorme de légamo que tienen en suspensión. Pero volvamos, con arreglo á nuestro programa, á los peligros del mar.

Tempestades.— Cuando aumenta considerablemente la fuerza del viento y se teme mal tiempo, se disminuye desde luego la superficie de vela que lleva desplegada el buque, tomando los rizos que sean necesarios. En tales condi-

ciones, esta operación ofrece no pocas dificultades y exposición; pero acostumbrados como están á tales maniobras desde su juventud, los marineros las ejecutan con actividad, precisión y sangre fría sorprendentes.

Soltadas las amarras que sujetan en cada borda las velas cuadradas, de modo que éstas queden sueltas, flameando al viento, suben los marineros á la arboladura, distribuyéndose á lo largo de las diferentes vergas, como indica la fig. 198, apoyándose sobre los marchapiés, y cuidando de mantener su equilibrio en medio de los fuertes balances y cabezadas del buque. Recogen primero la vela los que se encuentran en los extremos de la verga, hasta la faja de rizos que se va á tomar, y después de atada en sus dos orillas, la gente va

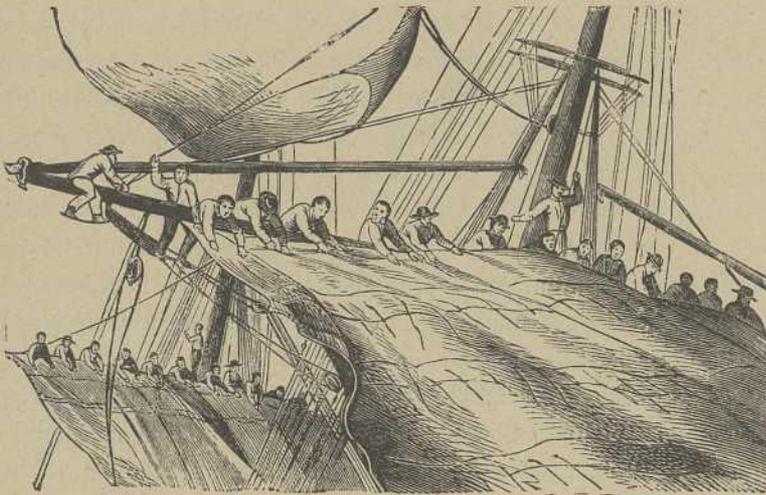


FIG. 198.—Maniobra de la toma de rizos.

recogiendo los paños restantes, plegándolos sobre la verga y ajustándolos debajo del pecho, hasta llegar á la faja referida, cuando amarran bien los rizos. Terminada la faena, bajan los marineros y se orientan y amarran de nuevo las velas á medio desplegar, continuando el viaje. En vista de los riesgos á que se expone la gente en esta maniobra, se han inventado aparatos para llevarla á efecto mecánicamente; pero son pesados, recargan mucho las vergas, y reclaman mucha atención, siendo además bastante costosos, por cuyas razones no han encontrado la aceptación que se esperaba. Mucho más general es el empleo de vergas dobles para las velas de gavia, una de las cuales está fija sobre el tamborete, mientras que la superior se puede izar y arriar corriendo por el palo; este sistema simplifica considerablemente las maniobras y economiza gente para ejecutarlas, si bien adolece del defecto de disminuir la superficie de vela que podría llevarse y de aumentar los pesos altos en la arboladura.

Si el viento sigue arreciando, se hace preciso recoger del todo ó aferrar bas-

tantes velas; operación que se ejecuta de la misma manera que la de tomar rizados, plegando sobre las vergas la parte de las velas que aún quedaba desplegada y amarrando bien el conjunto. Si el viento tiende á convertirse en huracán, se aferran lo más pronto posible todas las velas, salvo una ó dos á proa (generalmente el trinquete y la trinquetilla), y una á popa (la mesana), para tener algún poder sobre el buque. El modo de navegar en tales circunstancias depende en gran parte de que se tenga á sotavento el mar libre, abierto, ó de que este lado la carta de marear señale escollos, aguas someras ó una costa próxima. Si no existen estos peligros, es decir, si el navegante sólo tiene que preocuparse de la tempestad misma, puede escoger, según el rumbo que se propone, entre *correr el temporal*, como se dice, dejando ir el buque en la dirección del viento, ó *capear*, esto es, hacer frente á la tempestad aguantándola.

Correr el temporal consiste en recibir el viento en popa ó á un largo, llevando únicamente largadas una ó dos velas, ó bien con todas éstas aferradas, esto es, "á palo seco", como se dice, y evitando que los golpes de mar inunden el buque. Las primeras disposiciones suponen mucha pericia para que la nave no quede atravesada al mar al efectuar el movimiento de arribada para recibir el viento en popa; pues si la maniobra no se ejecuta con rapidez y acierto, se corre el peligro inminente de que, al estar el viento á la cuadra y el mar, por lo tanto, de través, sea impelido el buque con violencia hacia sotavento y se inunden sus cubiertas, con gran riesgo para el casco y la arboladura, y aun con peligro de zozobrar. La habilidad del maniobrista consiste esencialmente en procurar que el buque reciba el viento á la cuadra en el momento en que tiene lugar una calmada de mar; pues en los temporales no son iguales los golpes de mar, sino que después de chocar contra el buque dos ó tres olas muy fuertes, permanece el mar relativamente tranquilo antes de que se lleguen á reproducir otros dos ó tres golpes seguidos.

Una vez lanzada con el viento en popa, el peligro es menor, hasta cierto punto, porque andando en igual dirección no tiene que resistir todo el poder de la tempestad, especialmente cuando marcha con rapidez. En cambio la popa, que se halla entonces más expuesta á los golpes de mar, es precisamente la parte más débil del casco, y el correr un temporal durante muchas horas supone un buque sólidamente construido. La mayor atención de parte del timonel es, en todo caso, indispensable; pues la tempestad tiende continuamente á hacer girar el buque, dejándolo atravesado en su rumbo, y si esto sucede, las grandes olas inundan la cubierta, barriéndola con una fuerza irresistible y aumentando el peligro de zozobrar. Sólo se corre el temporal con viento favorable para el rumbo del buque, salvo cuando se encuentra éste en el camino del ciclón que se aproxima, en cuyo caso es preferible apartarse del curso seguido, prolongando el viaje y perdiendo tiempo, á correr el riesgo de ser alcanzado por tan terrible fenómeno.

Cuando el buque, por defectos de construcción, no sirve para correr un temporal, ó cuando, por otras circunstancias, no se hace posible esta maniobra, se procede á capear, es decir, á ceñir el viento de la vuelta más conveniente, dirigiendo la proa contra el mismo, disponiendo el aparejo de modo que se aguante el buque en el punto donde se encuentre, haciendo el menor camino posible y sin caer ó derivar mucho á sotavento. Diferentes son los modos de capear, según la mayor ó menor fuerza del viento, y, sobre todo, según las diversas propiedades marineras del buque; y no se pueden dar reglas fijas para efectuar esta maniobra en toda clase de buques y estados del viento y mar; hay casos en que es más conveniente la capa con velas altas, mientras que en otros se efectúa sólo con velas bajas; pero se hace comúnmente combinando las gavias arrizadas con el trinquete ó la trinquetilla y la mesana.

La capa permite á un buque aguantar una tempestad de algunos días de duración, sin más obstáculo grave que la pérdida de tiempo consiguiente á la deriva, pues por regla general no se puede evitar el que caiga bastante á sotavento; pero con frecuencia las circunstancias se presentan más desfavorables. Mientras la tempestad se mantiene en dirección constante, aunque las olas se van elevando más y más, sus oscilaciones conservan cierta regularidad; en cambio si la tempestad revira ó si suceden contrastes de viento, se produce un nuevo sistema de ondas y la situación del buque resulta mucho más peligrosa. Cual juguete de las olas contrarias que revuelven el mar en el mayor desorden, es echado, ora sobre un costado, ora sobre el otro, pareciendo cada vez imposible que se vuelva á enderezar, y de cuando en cuando invade el mar la cubierta con un poder irresistible, arrastrando todo cuanto no le ofrece la resistencia suficiente. El efecto de semejantes golpes de mar es sorprendente en alto grado; pero se explica fácilmente considerando que un solo metro cúbico de agua del mar pesa más de mil kilogramos, y que, por consiguiente, cada metro superficial alcanzado de la cubierta tiene que sufrir un choque que se cifra en algunos casos por toneladas de peso. Entonces es preciso tener listas las hachas, pues á cada momento pueden romperse jarcias, masteleros y palos, y para evitar mayores desgracias hay que echar lo más pronto posible al mar las partes rotas de la arboladura, cortando con el hacha todo cuanto estorbe. En caso de que el buque se eche ó vuelque de modo que no pueda enderezarse, la única salvación posible consiste en aliviarlo de todo sobrepeso, picando por lo sano los palos y obenques, de modo que todo el aparejo caiga al mar. Si un buque de tal modo desmantelado sobrevive á la tempestad, no le queda, en general, otro recurso sino el de ganar el puerto más próximo, valiéndose para navegar de palos improvisados y de sus velas de repuesto. También se recurre al extremo de picar los palos cuando la tempestad echa el buque hacia una costa y resultan ineficaces para impedir la zozobra todas las maniobras posibles con velas, anclas, etc.; el cortar los

palos, no evita en semejante caso la catástrofe; pero sí puede disminuir considerablemente los efectos desastrosos del choque al dar el casco en tierra.

El peligro sube de punto cuando, siendo el buque juguete de las olas embravecidas, se desprenden de sus amarras los objetos pesados que lleva á bordo, como, por ejemplo, los cañones en una nave de guerra, ó sufre movimiento el lastre ó el cargamento. En tal caso puede echarse el buque sobre un costado, como indica la fig. 199, costando un trabajo ímprobo equilibrarlo de nuevo. Pero observando el debido cuidado con las amarras y la estiva, y ejerciendo la vigilancia necesaria, rara vez se produce el trastorno referi-

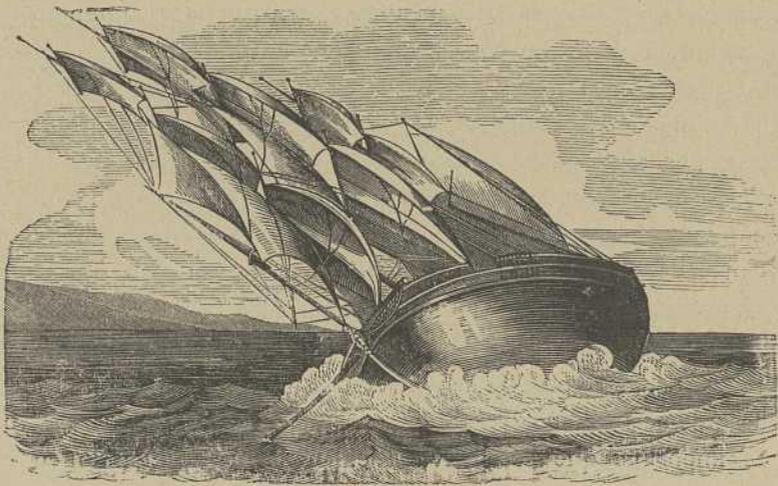


FIG. 199.—Buque echado á consecuencia de haberse movido el lastre ó cargamento.

do durante una tempestad, siendo más fácil que suceda después de cesar la perturbación atmosférica.

En efecto; aunque la consecuencia inmediata de un fuerte viento en el mar es la producción de olas cuya amplitud va creciendo al principio más y más, sucede que, al convertirse el viento en huracán, su poder es tal, que las olas no pueden formarse y la superficie del mar aparece relativamente sosegada. Pero el equilibrio del agua no se restablece tan pronto como el del aire; las olas se vuelven á producir después de calmado el viento, y corren entonces tan altas, que á veces son más peligrosas que la misma tempestad.

El movimiento del oleaje consiste simplemente en una oscilación, un vaivén en sentido vertical de las partículas de agua, y esta oscilación, no sólo subsiste después de sosegarse el viento, sino que aumenta por el pronto su amplitud, en virtud de haber cesado la presión extraordinaria de la corriente aérea; el agua recobra, digámoslo así, su libertad, y entonces, en medio del océano, se levantan olas enormes, de diez á quince metros de altura y centenares de metros de largo, que producen los balances y cabezadas más formida-

bles de un buque, dando lugar á que mude de posición el lastre, el cargamento y demás piezas amarradas, por más cuidado que se haya puesto en mantenerlos sujetos.

Como es consiguiente, al acercarse una tempestad, el navegante toma numerosas precauciones para evitar averías que, en tan azarosas circunstancias, son muy difíciles de remediar, y que pueden llegar á comprometer la existencia del buque.

Ante todo conviene aligerar la arboladura, en lo posible, de pesas altas, echando abajo las vergas de juanete y sobrejuanete y calando los masteleros correspondientes, ó, lo que es mejor, arriarlos sobre cubierta amarrando ó trincándolos fuertemente. También pueden echarse abajo los botalones de las alas, y el bauprés queda muy desahogado si se cala el botalón de foc. Además, es conveniente en determinadas ocasiones calar el mastelero de sobremesana, y despasar ó quitar las jarcias de labor de las velas altas, con lo cual queda considerablemente aliviada la arboladura. Los palos y masteleros de gavia se aseguran más por medio de burdas volantes, teniendo cuidado de templarlos bien con los obenques y burdas fijas respectivas, pues de lo contrario de nada sirven. Los estais pueden también reforzarse con calabrotes y aparejos reales. A las vergas que llevan velas desplegadas, y aún á las demás, deben ponerse los cabos de labor dobles; y las velas aferradas se amarran más fuertemente que de ordinario.

Las bombas se tienen muy listas para achicar el agua de la bodega en caso necesario. Se cierran todas las escotillas, cubriéndolas con encerados clavados con barrotes, para evitar que penetre agua en la bodega ó los entrepuentes. Se trinca ó amarra fuertemente la madera de respeto, las lanchas, las anclas, los cañones y la cocina, de modo que puedan resistir los más fuertes balances y cabezadas. Se refuerzan también los aparatos para gobernar el timón; se tienen listas y á mano las hachas para picar los palos y jarcias firmes en un caso extremo, así como las herramientas de carpintero y calafate, y, siendo de noche, los faroles, aunque limitando su número á lo puramente preciso, á fin de evitar un incendio. Se colocan pasamanos para que se agarre la gente á ellos, y conviene también clavar barrotes en la cubierta para andar con seguridad y apoyarse al hacer las maniobras. Tanto á la lancha como á los botes que se llevan colgados, se les abren los espiches para que salga pronto el agua que introduzcan los golpes de mar; y con el mismo objeto conviene dejar abiertas las portas de la cubierta alta, pues inundándose ésta, no bastan siempre los imbornales ó aberturas pequeñas reservadas en las bordas para desaguar con la prontitud necesaria. Por último, se dispone una brújula en lugar conveniente, para gobernar por ella, en caso de que se inutilice la de bitácora.

En el fondo, toda tempestad es un torbellino colosal ó ciclón, como tuvimos

ocasión de explicar en nuestro tomo III (páginas 593 y siguiente); pero el nombre *ciclón* suele aplicarse más especialmente á los violentos huracanes que se desencadenan periódicamente en las zonas cálidas, y son los más temidos por los navegantes. Levantándose próximamente bajo los 10° de latitud

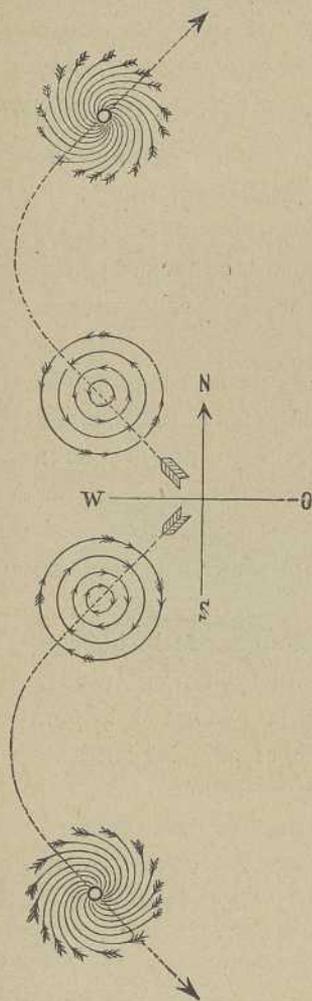


FIG. 200 —Dirección de los ciclones.

al Norte ó al Sur del ecuador, avanza su centro, por regla general, primero hacia Noroeste ó Suroeste, inclinándose luego, bajo los trópicos, hacia el Norte ó el Sur, y volviéndose más adelante hacia el Nordeste, en el hemisferio boreal, y hacia el Sudeste en el austral. Describen, pues, curvas comparables á la parábola, como indica la figura 200, cuyos vértices se encuentran próximamente entre los 20 y 30° de latitud, con su parte convexa mirando al Oeste. Semejantes ciclones, que comprenden los huracanes de las Antillas, las *tornadas* de las costas africanas y los *tifones* de las Indias orientales y China, se anuncian por una coloración particular de la atmósfera y de las nubes, por fenómenos eléctricos muy intensos, y por violentos y encontrados movimientos de las aguas del mar. La señal más segura la da el barómetro, cuya columna oscila rápida y ampliamente, bajando tanto más cuanto más se acerca el buque al centro de la tormenta, y subiendo grandemente á medida que el buque se aleja de él. Si se dirige el ciclón paralelamente al rumbo que lleva el buque, puede á veces el navegante sacar partido de él, caminando á su lado, digámoslo así, aunque, como es natural, á distancia respetable, siguiendo tangencialmente la masa de aire arremolinada. Pero un buque de vela cogido en medio de un ciclón de este género es mero juguete de loselementos, pues toda maniobra es

imposible; sólo el vapor permite navegar en tales condiciones (fig. 202).

Calmas.—Otros peligros y padecimientos van asociados á un fenómeno diametralmente opuesto á la tempestad, ó sea la calma. En ninguna parte del globo es más amena la navegación á vela que bajo las suaves y templadas corrientes de los alisios; pero un buque que tiene que pasar la línea, ó sea el ecuador, no puede navegar siempre con estos vientos agradables, sino que necesita atravesar la zona en que alternan las calmas con las tormentas. En esta zona sucede con frecuencia que cesa por completo de soplar el viento, y

entonces las velas quedan flojas y el buque parado sobre la superficie perfectamente tranquila del mar, mientras que desde el espacio azul bajan los cálidos rayos del sol. Semejante calma puede durar, no sólo días, sino á veces tres ó cuatro semanas seguidas, en cuyo caso las consecuencias son sumamente desagradables, cuando no graves. La inactividad continua produce en la tripulación el aburrimiento y el descontento; en virtud del calor insufrible, se echan á perder el agua potable y los alimentos, iníciase una descomposición en el agua del mar en torno del buque, y se producen, por último, entre

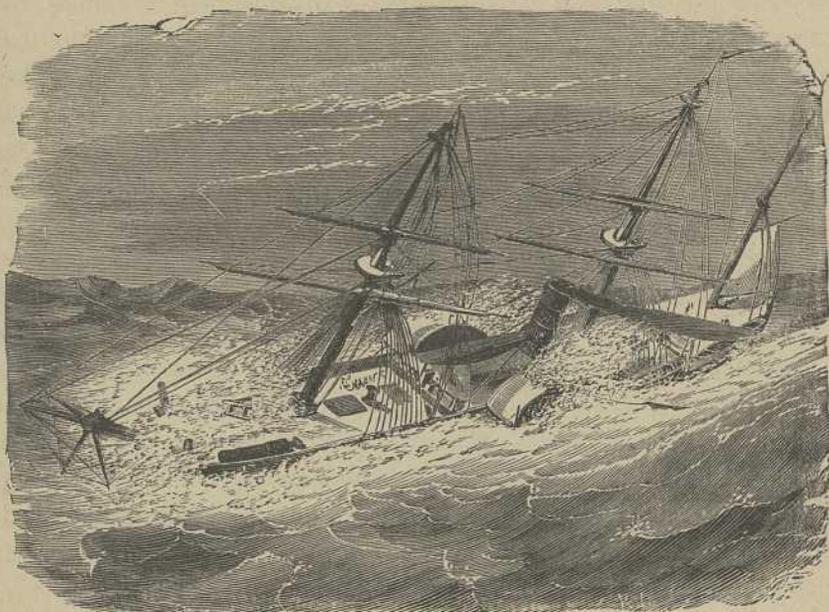


FIG. 201.—Vapor luchando en medio de un tifón.

la gente, fiebres malignas; al mismo tiempo padece también el buque, pues el calor reseca sus maderas, se abren sus junturas, y los tornillos, clavos, etc., se aflojan. La salvación en medio de situación tan insoportable se presenta comúnmente en forma de una tormenta, que la tripulación recibe con muestras de júbilo, y levantándose el viento, sale el buque del apuro. Pero debemos añadir que, en nuestros tiempos, las calmas han dejado de ser tan temibles como otras veces; porque de una parte los conocimientos oceanográficos permiten escoger vías que dejan á un lado las partes donde dicho fenómeno se produce con mayor intensidad, mientras que por otra la navegación á vapor se burla de él.

Apaciguamiento de las olas por medio del aceite.—El hecho de que muchos antiguos cuentos encierran un fondo de verdad, ha hallado nueva confirmación en los ensayos recientes hechos para probar la acción tranquilizadora

del aceite sobre las olas del mar, acción que no hace tanto tiempo se consideraba como fabulosa. El medio era conocido en la antigüedad, pues refieren los autores que los pescadores solían llenarse la boca de aceite, escupiéndolo sobre el mar para calmar el movimiento del agua, con el objeto de poder ver los peces y el coral en el fondo. También los pescadores y balleneros escandinavos se han valido, hasta en nuestros días, de un procedimiento análogo para tranquilizar el oleaje en tiempo tempestuoso, suspendiendo á flor de agua, alrededor de sus embarcaciones, hígados grasos de pescado y tiras de grasa de ballena; y se refiere que los pilotos de Pillau, antepuerto de Königsberg, en el Báltico, recurren á veces al empleo del aceite con el mismo objeto.

En los últimos años ha sido objeto esta interesante cuestión de numerosos ensayos y observaciones, sobre todo en Inglaterra y Francia, y recientemente la Sociedad náutica de Hamburgo ha ofrecido un premio para el mejor trabajo referente á la misma. No se sabe aún, á ciencia cierta, de qué modo produce el aceite la tranquilidad, pero la explicación más plausible del fenómeno parece ser la siguiente: sabido es que el viento ejerce sobre las olas una acción doble; en primer lugar tiende á empujarlas por delante, rompiendo sus crestas; en segundo lugar, y esto es lo principal, su fuerza horizontal se transforma en una más ó menos vertical, en virtud de las superficies inclinadas de las olas, de modo que tiende á reforzar el movimiento oscilatorio de vaivén en el último sentido. Por consiguiente, si las olas reciben una tenue capa de aceite, se disminuye el rozamiento del viento contra el agua, ó en otros términos, el viento se desliza ó resbala sobre la superficie más lisa, y no puede ejercer el mismo efecto que antes. De este modo, aunque no se calme del todo el oleaje, desaparece el movimiento violento, y con él los golpes de mar que son los peores enemigos del navegante.

Donde las olas se rompen con mayor furia es en las costas, y aun con tiempo relativamente sereno el llamado mar de fondo es á veces en extremo molesto para la navegación cerca de los puertos. Tal sucede, en grado máximo, delante del puerto escocés de Peterhead, con gran perjuicio para los centenares de barcos pescadores que entran y salen en él de continuo; pero de algunos años á esta parte se ha disminuído notablemente el mal, por el medio de que venimos tratando: se ha establecido una tubería sobre el fondo del mar, que se extiende á cierta distancia del puerto, y cuyo extremo se vuelve hacia arriba hasta flor de agua, terminando en una regadera; cuando el mar está muy agitado se inyecta aceite en el tubo por medio de una bomba, que esparciéndose sobre las olas, produce la calma apetecida.

Según todas las experiencias hechas hasta la fecha, los aceites más pesados y espesos son los que producen los mejores efectos; el petróleo puro no es á propósito, porque es poca su consistencia y el viento rompe la capa que forma á la superficie del agua. Se ha empleado con el mejor éxito el aceite

sucio que ha servido para engrasar ó lubricar las máquinas; y también prestan buenos servicios los barnices, el tocino, la grasa de ballena y diversos desperdicios grasientos. La cantidad de aceite necesaria es pequeña, pues la experiencia en el mar del Norte enseña que basta un litro de aceite para que un barco pescador pueda defenderse durante algunas horas contra la mar embravecida, ó atravesar sin cuidado un paraje peligroso de corta extensión. Llévanse al efecto á bordo bolsas ó pequeños sacos de lona tupida, que contienen de cinco á diez litros de aceite y que apenas se rezuman; al tiempo de emplearlos se pinchan en algunos puntos para que el aceite vaya saliendo poco á poco, y se suspenden en sitios convenientes de los costados de la embarcación, de modo que queden parcialmente sumergidos en el agua; dichos sitios se eligen en vista del lado por donde llegan los golpes de mar que se quieren evitar; de modo que, por ejemplo, si el barco corre con el viento, recibéndolo en popa, las bolsas de aceite se cuelgan en esta parte.

El aceite se ha empleado de este modo, no ha mucho, para facilitar el remolque, en alta mar, del gran vapor transatlántico *Werra*, de la Compañía Lloyd alemán, cuyo hélice se había roto; el remolcador esparcía aceite desde su popa, de modo que dicho vapor le seguía en agua tranquila. También ha sido de gran utilidad dicho procedimiento en distintas ocasiones para salvar la tripulación de buques encallados; ora esparciéndose el aceite desde éstos, ora haciéndolo el bote salvavidas, ora lanzando con un mortero, desde la costa, bombas de palastro delgado, llenas de aceite, que se rompen al chocar contra las olas, derramándose su contenido. En otros casos se ha facilitado notablemente el salvamento de personas caídas al mar desde á bordo, sujetando á la pequeña boya que en tales ocasiones se tira al agua tras ellas una bolsita de aceite. Hace dos años, en la interesante Exposición celebrada en Londres y dedicada especialmente á la pesca, se veían diferentes aparatos sencillos é ingeniosos, inventados por *Bewman*, y con destino á facilitar el empleo del aceite para tranquilizar las olas.

Por último, en la Revista comercial de la Compañía general transatlántica de Francia, se publicó en 1887 una Memoria del capitán del vapor *Dragut*, que juzgamos de interés reproducir en este lugar:

“El 23 de Marzo á las seis y media de la mañana, en el viaje de Newhaven á San Nazaire, hallándome en alta mar por delante de la isla de Wight, no podía avanzar á causa de la tempestad del Oeste que reinaba y la mar muy gruesa, y determiné aprovechar la ocasión tan propicia para probar el efecto del aceite sobre semejante oleaje. Al efecto, mandé preparar ocho sacos de lona que tenía prevenidos, y que se llenaron de estopa empapada en aceite de oliva, de modo que cada saco contenía 10 kilogramos de aceite. A las ocho todo estaba listo, y mandando parar la máquina, hice colgar los ocho sacos, previamente pinchados, en el costado de babor, de modo que flotaban sobre

el agua á unos cinco metros de distancia uno de otro. Yendo el buque á la deriva á impulso del viento, el aceite se esparcía sobre el mar impidiendo que se rompiesen las olas en un espacio de quince metros próximamente desde el buque. De este modo seguí hasta las once de la mañana sin sufrir un solo golpe de mar, y convenciéndome de la gran utilidad del aceite en casos parecidos. A las once, y como el oleaje venía en dirección á la parte de babor y popa, mandé correr los sacos más atrás, y poner la máquina en marcha á medio vapor, gobernando hacia los 45° Oeste de Norte. Con este rumbo el resultado no fué tan satisfactorio como cuando iba el buque á la deriva, porque, á consecuencia del movimiento del agua, los sacos quedaban pegados al casco y el aceite no podía esparcirse del lado de donde llegaban las olas, cuyo rompimiento no impedía. A las 11 y 45 minutos mandé arrizar las velas y gobernar hacia Oeste, de modo que tenía el viento y el oleaje en popa; al mismo tiempo cuatro de los sacos se trasladaron á estribor, quedando, por lo tanto, los ocho igualmente repartidos en ambos costados. En este estado, el efecto fué excelente: el oleaje se apaciguó notablemente en la parte de popa, librando ésta de los fuertes golpes de mar y permitiendo mantener una buena velocidad. Esto no obstante, fué preciso gobernar con mucho cuidado. En estos ensayos se gastaron 80 kilogramos de aceite, porque la estopa no estuvo previamente saturada; pero si estos mismos sacos se guardasen en un sitio conveniente para prestar servicio en otra ocasión, creo que, por la mayor saturación de la estopa, de dos á tres kilogramos de aceite por saco producirían el mismo efecto.,,

BANDERAS Y CÓDIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES

Otro medio de contribuir á la mayor seguridad de la navegación lo constituyen las banderas y gallardetes, á los que se agregan bolas, cuadros y triángulos de lona pintada, y de noche luces de diferentes colores.

Entre las banderas que debe llevar todo buque y se hacen de una tela de lana ó estameña especial, ocupan el primer puesto las nacionales (véase la lámina de color), que siempre se izan á popa, en el extremo del pico de mesana, por medio de un ligero motón fijo á éste y un cordel sin fin. En la punta del palo mayor ó del mastelero correspondiente, izan los buques de guerra la bandera del almirante que manda, cuando éste se halla á bordo, y los mercantes, al entrar en un puerto, la de sus armadores respectivos. Un buque de guerra lleva siempre izada su bandera nacional durante el día, aun en alta mar; mientras que el buque mercante sólo la despliega al entrar ó salir de un puerto, ó para saludar á otros buques que encuentre durante el viaje. En tiempo de guerra, es obligación de todo buque mercante saludar á uno de guerra que

se cruce en su camino, izando y arriando su bandera nacional tres veces seguidas, y lo propio sucede al pasar por delante de un fuerte que tiene la suya izada. La bandera nacional izada á medio palo, significa el due'lo por haberse muerto alguien á bordo; mientras que puesta en la punta del palo *invertida* ó medio doblada, es señal de que el buque necesita de socorro, siendo obligación de todo barco que lo divisa acudir en su ayuda. Salvos los casos referidos nunca se emplea la bandera nacional para hacer señales, sino que, para que los buques puedan comunicarse en alta mar, se ha inventado una telegrafía óptica, por medio de banderas y gallardetes de distintos colores, que en tiempo despejado pueden distinguirse (con el telescopio ó gemelos) á ocho ó nueve millas náuticas de distancia, ó sea cincuenta veces más lejos que el alcance de una bocina.

Como se comprende fácilmente, es altamente conveniente y á veces muy importante para los buques que se cruzan en alta mar, el poder comunicarse noticias sin pararse ó aproximarse mucho uno á otro; y la necesidad de un sistema de señales sube de punto tratándose de una escuádra de buques de guerra, si las órdenes del comandante han de ejecutarse con rapidez y precisión. El sistema antes en boga consistía en telegrafiar números, cuyo significado se encontraba en un libro especial de referencia. El capitán inglés *Marryat*, célebre como autor de interesantes novelas marinas, inventó un sistema de diez banderas, correspondientes á los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 0 y otros cuatro gallardetes, mediante el cual podían hacerse 5.850 combinaciones ó señales. Pero, según se encargó de demostrar la práctica, este sistema no satisfacía, ni con mucho, las necesidades de los navegantes, tanto menos cuanto que un mismo número correspondía á todos los buques de igual nombre. En su vista los Gobiernos inglés y francés combinaron, el año 1864, un sistema de 18 banderas que representan las 18 primeras consonantes del alfabeto; sistema que permite hacer nada menos que 78.642 señales distintas, y que adoptaron posteriormente las principales naciones marítimas, declarándose obligatorio su uso en España el año 1871.

La fig. 202 reproduce las 18 banderas y gallardetes de este sistema internacional, distinguiéndose en ella los colores por diferentes modos de sombreado, según indica la leyenda á la izquierda (*weis*—blanco, *gelb*—amarillo, *rot*—rojo, y *blau*—azul); además, se emplea un gallardete especial, de listas verticales blancas y rojas (á la izquierda en nuestro grabado), por cuyo medio se llama primero la atención del buque con que se desea comunicar, y sirve después como punto final de la plática. Este gallardete, izado por debajo de la bandera nacional, significa "quiero hablar,,"; mientras que, izado sólo después de una serie de señales hechas por el buque contrario, significa, "comprendido,,"

Otras banderas y gallardetes tienen también, por sí solos, un significado especial, además de la consonante que representan: el gallardete *C*, por ejemplo

(blanco con círculo rojo), quiere decir "sí,, mientras que el *D* (azul con círculo blanco) significa "no,,. Las diversas señales compuestas se hacen sujetando al cordel ó driza las banderas correspondientes, una por debajo de otra, é izando el conjunto; pero ninguna señal se compone de más de cuatro banderas.

Es fácil aprender de memoria las señales más usuales á bordo; pero para interpretar el gran número de las correspondientes al sistema de que tratamos, se ha publicado un libro especial de referencia, ó sea el *Código internacional de señales*, que lleva todo buque, y sin el cual no sería posible una comunicación telegráfica extensa en alta mar. Este Código está redactado, naturalmente, en diferentes idiomas, pero las señales en todo caso significan lo mismo, de

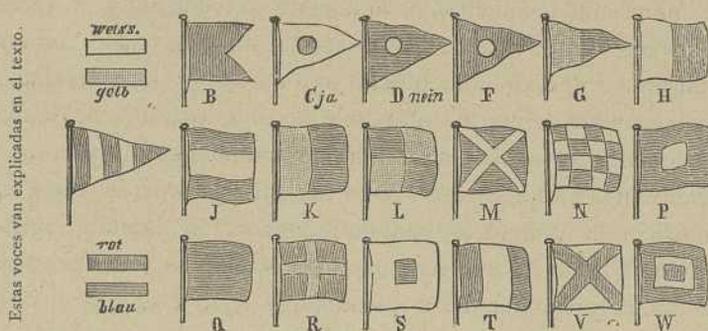


FIG. 202.—Banderas y gallardetes correspondientes al Código internacional de señales.

modo que, por su medio y las banderas referidas, pueden entenderse á maravilla dos capitanes de distinta nacionalidad, aunque cada uno no posea más que su idioma propio: el capitán español, por ejemplo, que no habla más que castellano, comprende perfectamente las señales de un capitán inglés, ó francés, ó alemán, hechas en cada caso con arreglo á estos idiomas. Se puede establecer todo género de comunicaciones, sin necesidad de componer cada palabra con las letras correspondientes, pues el Código contiene gran cantidad de sílabas, palabras, frases, números, nombres de países, lugares, buques, etc., aislados, á cada uno de los cuales corresponde una señal especial, que se hace de una vez por medio de una, dos, tres ó cuatro banderas; cada buque inglés, francés y norteamericano, tiene su señal propia y exclusiva, al frente de la cual se encuentra en el Código su nombre, puerto de matrícula, tonelaje, fuerza de su máquina en caballos, si es buque de vapor, y otros datos particulares. Para que nuestros lectores se formen idea de la utilidad de semejante Código y del modo de emplearlo, supongamos que un buque inglés ó español recién salido de Europa, donde acabara de declararse la guerra entre Francia y Alemania, encuentra en alta mar, en la región ecuatorial, un buque alemán procedente de las Indias orientales con dirección á Hamburgo, y cuyo capitán no

supiera nada de semejante guerra. El capitán del primero podría señalar: *FN* (guerra entre)—*BGLP* (Francia)—*BD C Q* (Alemania)—*NVM* (corre usted riesgo de ser cogido)—*MHB* (cambie usted de rumbo)—*BPDH* (Pernambuco)—*DSHK* (seguro). Como se ve, siete señales bastan para hacer tan importante comunicación, evitando tal vez la captura del buque alemán y su cargamento.

Por regla general, los buques que se cruzan en alta mar se comunican desde luego recíprocamente su nombre, los puertos de salida y destino, cuántos días han estado navegando desde que partieron, la hora que señalan sus cronómetros y la longitud y latitud geográficas de los puntos donde se encontraban al practicarse las últimas observaciones astronómicas. Cuando la distancia que separa los buques es demasiado grande para que se distingan los colores de las banderas, se sustituyen éstas por bolas, cuadrados y triángulos, formados con piezas de lona, atirantadas sobre bastidores ligeros y pintados de negro, ó negro y blanco, que se izan y arrían lo mismo que aquéllas, y cuyas figuras se ven á veces mejor desde lejos. Durante la noche se emplean linternas de distintos colores, en el caso, relativamente raro, de que dos buques quieran ponerse al habla uno con otro. Si la atmósfera se halla cargada de niebla, claro está que ni de día ni de noche pueden servir los medios referidos, siendo preciso entonces suspender la comunicación telegráfica en alta mar. Las escuadras guerreras tienen además un sistema especial de señales para su propio servicio nocturno, en el que se emplean linternas, luces de destello, cohetes, fuegos de bengala y disparos de cañón; pero estos medios no permiten tantas combinaciones como de día con las banderas.

El Código internacional de señales se emplea también para facilitar la comunicación de paso entre los buques que navegan y la tierra; á cuyo efecto se hallan establecidos en diferentes puntos de las costas los llamados *semáforos*, que son torres vigías, pintadas, por regla general, con fajas horizontales blancas y negras de medio metro de ancho, para que se les distinga á gran distancia, dotadas del personal necesario para hacer funcionar los aparatos; se hallan en comunicación, por medio del telégrafo eléctrico, con las estaciones del interior del país á que corresponden, así como con las demás naciones convenidas. De este modo puede un buque transmitir noticias desde el mar á personas interesadas en diferentes países, ó recibir datos é instrucciones de ellas, existiendo una tarifa especial para semejantes despachos. Un buque necesitado también puede valerse de este importante medio de comunicación para pedir socorro. En España se encuentran semáforos en Tarifa, Cartagena, Bilbao, Santander, El Ferrol y Finisterre.

Pasemos ahora á las señales que sirven para evitar un abordaje ó colisión entre dos buques en tiempo de niebla ó de noche, señales que, como comprenderá el lector, son de la mayor importancia. Durante una niebla, los nave-

gantes dan aviso de su presencia por medio de campanas, disparos de cañón, pitos de vapor y las llamadas *sirenas ó trompas de niebla*, de las que las últimas son grandes cornetas en las que produce sonidos muy fuertes un chorro de vapor ó aire comprimido. Con arreglo al reglamento internacional, todo buque de vapor que marcha debe hacer oír, de dos en dos minutos, un toque prolongado de silbato ó trompa; los de vela deben producir en los mismos intervalos un toque de trompa cuando marchan con el viento á estribor, dos toques seguidos cuando lo reciben por el lado de babor, y tres cuando tengan el viento en popa. Los buques de ambas clases, estando parados, deben tocar la campana á intervalos que no excedan de dos minutos. Para mayor seguridad, es también obligación del navegante caminar con velocidad moderada en tiempo de niebla, cerrazón ó nieve.

Durante la noche, y aparte de las señales acústicas referidas, se previenen los abordajes y encuentros peligrosos entre los buques por medio de las llamadas luces de situación, que consisten en faroles encendidos, provistos de buenos reflectores y con cristales blancos ó de color rojo ó verde. Estas luces deben mantenerse en todo tiempo desde la puesta hasta la salida del sol, sin que pueda verse ninguna otra luz en la parte exterior del buque.

Los buques de vapor en marcha llevan: 1.º En el palo trinquete, por la parte de proa de él, á una altura que no debe bajar de seis metros sobre la borda, una luz blanca, brillante, que lance un resplandor continuo y de igual alcance sobre un arco de horizonte de 20 cuartas ó rumbos, contados desde la proa hacia ambos lados; su intensidad debe ser tal, que se haga visible á cinco millas de distancia en una noche oscura, con una atmósfera limpia. 2.º A estribor, un farol verde que produzca una luz de este color uniforme y continua sobre un arco no interrumpido de horizonte de 10 cuartas, y que pueda divisarse á dos millas de distancia, cuando menos. 3.º A babor un farol rojo en iguales condiciones que el anterior. Estos faroles verde y rojo deben tener pantallas por la parte interior del buque, para evitar que el verde pueda distinguirse desde fuera por encima de la borda de babor, y el rojo por la de estribor. Cuando un buque de vapor marche remolcando á otro de su clase ó de vela, lleva dos luces blancas en el palo trinquete, colocadas verticalmente á 91 centímetros una de otra, y además las luces verde y roja en los costados.

Todo buque de vela que se halle en movimiento, ya por su propio impulso, ya remolcado por otro, debe llevar las mismas luces que los de vapor, á excepción del farol blanco, que no se usará en ningún caso. Los barcos pequeños con cubierta ó sin ella en cuyos costados y en malos tiempos no se pueden fijar los faroles de un modo permanente, los tienen encendidos y en disposición de presentarlos inmediatamente á cualquiera otro buque que se aproxime, con la anticipación necesaria para evitar un abordaje, y cuidando

siempre que la luz verde no se pueda ver desde fuera por la parte de babor, ni la roja por la de estribor.

Las embarcaciones de los prácticos ó pilotos, cuando se hallan dentro de la zona en que prestan su peculiar servicio, llevan únicamente en el tope de su palo una luz blanca visible desde todos los puntos del horizonte, y ostentan además, á cortos intervalos que no deben exceder de 15 minutos, otra ú otras luces de destellos. Cuando no se hallen en su zona y ocupadas en el servicio de practica, dichas embarcaciones deben llevar las mismas luces que las demás.

Cuando un buque se ve alcanzado por otro, enseña por la popa una luz blanca fija ó de destello, para avisar al que se acerca. Además contiene el reglamento diferentes instrucciones especiales para la iluminación de las embarcaciones de pesca, según la faenas particulares á que se dedican.

Los buques de vapor ó vela que se hallen ocupados en tender ó levantar un cable telegráfico, así como los que por cualquier accidente no sean libres en sus movimientos, deben izar de día en el calcés de su palo trinquete tres bolas negras de 61 centímetros de diámetro cada una, colocadas en línea vertical á intervalos de 91 centímetros. Durante la noche se sustituyen dichas bolas por una luz blanca brillante, dirigida hacia proa, y otras tres luces rojas en linternas esféricas, visibles desde todas partes del horizonte, y colocadas una por encima de otra como las bolas. Estas señales sirven para advertir á los buques que se acerquen que el que las tiene no puede maniobrar, ni por consiguiente cambiar de posición.

Por último, todo buque de vapor ó de vela que se halle fondeado, debe colocar en sitio visible, y á una altura que no exceda de seis metros por encima de la borda, una luz blanca dentro de una linterna esférica, que proyecte sobre todos los puntos del horizonte un resplandor igual y continuo, cuyo alcance mínimo no baje de una milla.

Respecto de las reglas universalmente seguidas por los navegantes para gobernar al encontrarse en alta mar, diremos que cuando dos buques de vela hacen rumbo que les aproxime mutuamente, de manera que corran riesgo de abordarse, uno de ellos modifica su dirección con arreglo á determinados preceptos. Si dos buques de vapor navegan de vuelta encontrada, en términos que sea de temer un choque, ambos se desvían hacia estribor, á fin de dejar pasar al otro por babor, ó sea por la izquierda. Esta regla no tiene aplicación á los buques que, sin continuar sus caminos respectivos, se cruzaran sin tocarse; sólo se refiere á los casos en que las proas estén dirigidas una contra la otra, de modo que ambos buques se encuentren en una misma línea, viéndose desde uno de ellos los palos ó chimeneas del otro enfilados ó casi enfilados con los suyos propios; y de noche, cuando cada cual esté situado de manera que distinga al mismo tiempo las dos luces de los costados del otro. Cuando dos buques de vapor hagan rumbos que se crucen, en términos de poderse

temer una colisión, el que vea al otro por la parte de estribor debe separarse, ensanchando la distancia. Si dos buques, uno de vela y otro de vapor, marchan de modo que sea posible un abordaje, este último maniobrará de manera que no tenga que mudar de dirección el de vela; y cuando un buque de vapor se aproxime á otro en términos de hacer fácil un choque, debe disminuir su velocidad ó parar, y aun andar para atrás si fuere necesario. En todo caso, un

buque de vapor ó de vela que alcance á otro, debe apartarse del camino de éste.

La figura 203 muestra la utilidad de las luces de situación, roja y verde, en los casos de encuentro ó cruzamiento de que estamos hablando; señalando las letras *A* y *B* dos buques encontrados, la letra *r* la luz roja y las *gr* la verde. En el primer caso figurado (en la parte superior del grabado), los dos buques se encuentran paralelamente, de modo que sólo ven sus luces verdes respectivas, y siguen sus rumbos normales por no haber riesgo de abordaje; el segundo es igual, salvo que los buques se encuentran por el lado opuesto, viéndose desde ambos úni-

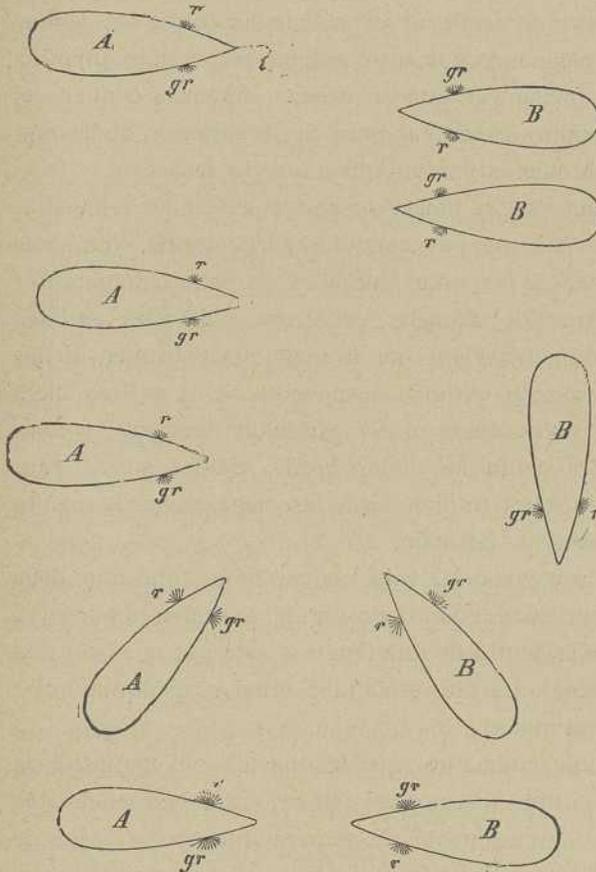


FIG. 203.—Ejemplos referentes á las luces de situación.

camente la luz roja del contrario. En el tercer caso, el buque *A* sólo distingue la luz verde de *B*, mientras que desde éste se perciben las dos luces laterales de aquél; prueba de que la dirección del uno es perpendicular ó casi perpendicular á la del otro, y que si no se hallan muy distantes, convendrá que *A* retarde su paso ó se desvíe hacia la izquierda, y que *B* acelere su marcha, si puede, á fin de evitar una colisión. En la cuarta posición *A* sólo percibe la luz roja de *B*, mientras que *B* no distingue más que la luz verde de *A*, lo que claramente indica que ambos buques se aproximan mutuamente en la misma dirección y en un ángulo más ó menos agudo, siendo pre-

ciso que uno maniobre de manera á dejar pasar al otro por delante de él. Por último, la quinta posición reproduce el caso de dos buques que se encuentran en una misma línea, viéndose desde ambos las dos luces, roja y verde, del contrario; caso en que, como previene el reglamento arriba citado, ambos deben desviarse á estribor, ó sea hacia la derecha, para evitar un choque que, de seguir sus rumbos normales, se produciría indefectiblemente.

Las consecuencias de semejantes colisiones son en algunos casos terribles, cuando los buques llevan una marcha veloz; en casi todos los casos sufren ambos desperfectos de consideración; y si difieren mucho en tamaño, es lo más probable que el mayor eche á pique al menor. Al que entiende poco de cosas marítimas le parece imposible que, en la extensión tan grande y abierta del océano, puedan suceder choques ó abordajes entre dos buques; pero cuando se considera el gran número de naves que cruzan continuamente el Atlántico, por ejemplo, en ambas direcciones, y que siempre siguen rumbos determinados, indicados por la ciencia y la experiencia como los más favorables, se comprende fácilmente la posibilidad de semejante colisión. Es más: teniendo presente con cuánta frecuencia las noches son tan oscuras y los días tan nebulosos, que apenas se ve un objeto á treinta metros de distancia, es más bien sorprendente que los choques en alta mar no ocurran más á menudo, á pesar del cuidado que se despliega para evitarlos. Si dos veleros navegando con viento lateral bonancible en medio de la niebla, se viesan repentinamente á la corta distancia referida, no les quedarían más de cuatro ó cinco segundos para separarse, y sería poco menos que milagroso que evitaran el choque. Verdad es que ambos harían resonar sus trompas de niebla según está prescrito; pero se dan también ocasiones en las cuales semejantes señales resultan ineficaces, porque no dominan el estruendo del viento. En cuanto á las luces de situación, también puede suceder que se apaguen en un momento crítico, merced á la violencia del viento; y aun cuando esto no ocurriese, pueden dichas luces dar margen á equivocaciones y producir precisamente la catástrofe que están llamadas á evitar. En medio de la niebla las luces engañan mucho respecto de su distancia; parecen generalmente más distantes de lo que están en realidad, ó bien no se evitan apartando el buque, porque se toman por las de algún faro lejano en la costa.

A pesar, pues, de todas las precauciones, puede tener lugar una colisión entre dos buques, de noche ó de día, durante la niebla; pero también acontece á veces, aunque raramente, que semejante choque se produzca en medio de un día despejado, con mar sereno y bajo los ojos vigilantes y expertos de muchas personas. Tal sucedió en la tristemente memorable catástrofe del acorazado alemán *Grosser Kurfürst*, en las aguas de Folkstone, el año 1878. Dicho buque, en unión con los acorazados *Koenig Wilhelm* y *Preussen*, salieron el 29 de Mayo para recorrer el Mediterráneo, y en la mañana del 31 de dicho

mes se hallaba la pequeña escuadra próxima al puerto de Folkstone, en la costa meridional de Inglaterra. El *Koenig Wilhelm* y el *Preussen* andaban en fila, el primero 400 metros por delante del segundo, mientras que el *Grosser Kurfürst* caminaba paralelamente, ó sea á 400 metros á estribor de aquéllos. Una hora antes de la catástrofe el último de otros buques recibió orden de aproximarse hasta la distancia de 100 metros, y en esta situación caminaban los tres á las diez de la mañana con una velocidad de nueve millas, cuando vieron llegar un velero mercante á su encuentro, con rumbo tal que, según las prescripciones internacionales, tenían que desviarse hasta la costa inglesa, ó sea á estribor. El *Grosser Kurfürst* ejecutó primero esta maniobra, siguiendo su ejemplo el *Koenig Wilhelm*, y todo salió perfectamente, cuando se presentó á la escuadra otro velero en la misma dirección que el primero. Hubo, pues, necesidad de repetir la maniobra, y habiéndolo hecho el *Grosser Kurfürst*, y estando ejecutándolo el *Koenig Wilhelm*, vióse con asombro que éste se encaminaba directamente contra el costado de babor de aquél. Entonces hicieron ambos esfuerzos para evitar el choque, el primero acelerando el paso y mudando de rumbo, y el segundo dando contravapor; pero esto no impidió que el *Koenig Wilhelm* alcanzara al *Grosser Kurfürst*, abriéndole con su espolón por debajo del blindaje, una brecha de 2,6 metros de largo, y resultando él mismo con una vía de agua en su proa.

La causa de este choque no se ha podido explicar satisfactoriamente, siendo lo más probable que en el primer momento del peligro el timonel del *Koenig Wilhelm* perdiera la cabeza gobernando mal, ó bien que el timón no respondiera á la acción de su mecanismo. Sea de ello lo que fuere, el caso es que se llenaron inmediatamente de agua los compartimientos estancos del *Grosser Kurfürst* en el costado de babor, é inclinándose el buque de este lado, penetró el agua por la borda correspondiente de modo que pronto volcó por completo, quedando algunos minutos flotando quilla arriba, merced al aire que había quedado encerrado en su casco. Por último, un cuarto de hora después del choque, y habiéndose corrido el aire hacia proa, sumergiöse la popa y el buque desapareció bajo las olas, arrastrando consigo gran parte de la tripulación. A pesar de los esfuerzos hechos por la gente de los otros dos acorazados, ayudada por la de diferentes embarcaciones inglesas que se hallaban próximas, perecieron ahogadas 269 personas de las 487 que componían la tripulación del *Grosser Kurfürst*, y éste se encuentra aún en el fondo del mar, pues los ensayos hechos para ponerlo de nuevo á flote resultaron infructuosos, logrando tan sólo extraerse la torre blindada de proa y el cañón correspondiente, que se habían desprendido del casco al tiempo de volcar. El *Koenig Wilhelm*, á pesar de la vía de agua referida, se mantuvo á flote merced á sus compartimientos estancos, y arribó á Portsmouth, donde fué reparado provisionalmente, volviendo después á Alemania.

FAROS Y BUQUES FANALES

El uso de fuegos ó luces artificiales encendidos en la entrada de los puertos y puntos prominentes de la tierra para facilitar la navegación nocturna en las aguas costaneras, data de tiempos bastante remotos, y tenemos noticias de dos faros de la antigüedad que figuraron entre las siete maravillas del mundo. El primero de ellos fué el célebre Coloso de Rodas, que era una estatua enorme de bronce de 34 metros de alto, que moldeó el escultor Chares de Lindos en los años de 290 á 280 antes de nuestra Era, y se colocó á la entrada del puerto de Rodas, iluminándose de noche, pero que fué destruído por un terremoto unos sesenta años más tarde. El segundo fué la no menos célebre torre de Alejandría, que recibió el nombre *Pharus* de la pequeña isla sobre que se levantó, nombre que conservaron después los pueblos latinos para designar las construcciones del género (*faro* en español é italiano, *phare* en francés). El faro de Alejandría data de la misma época que el Coloso de Rodas, debiéndose su construcción á Sostrates de Knidos; tenía unos 170 metros de altura y se conservó hasta el año 1317 de nuestra Era, ignorándose cómo fué destruído. En nuestros tiempos tan prácticos no se erigen ya semejantes obras de lujo; pero los peligros y necesidades de la navegación en determinados puntos han motivado la construcción de algunos faros en condiciones que los arquitectos é ingenieros de otros tiempos hubieran tenido por imposibles.

No se sabe de qué modo ni con qué alimentaban los antiguos sus faros, aunque parece probable que emplearan al efecto el asfalto ó betún de Judea y el aceite mineral. En épocas posteriores, hasta la introducción del sistema moderno, solían encenderse masas de carbón contenidas en cestos abiertos, formados con un enrejado de hierro, produciendo fuegos que desafiaban el viento y la lluvia, pero que daban poca luz. La fuente luminosa de nuestros faros la constituyen, en la mayoría de los casos, lámparas alimentadas con un aceite vegetal de buena calidad, como el de oliva, colza, etc.; en Inglaterra, antes del año 1852, se empleaba exclusivamente la esperma de ballena más pura; pero en los últimos años se ha adoptado en muchos casos el petróleo, habiéndose ensayado también el gas del alumbrado; y más recientemente se ha aplicado la luz eléctrica á la iluminación de algunos faros de primer orden. Hablaremos primero de la iluminación por medio del aceite y la construcción de los faros en general, y después de las luces eléctrica y del gas del alumbrado.

Como el valor ó la utilidad de un faro estriba en primer término en la intensidad de su luz, claro está que, no bastando las lámparas de aceite de construcción ordinaria, hubieron de inventarse otras provistas de algunos meche-

ros concéntricos. Los de calibre mediano, actualmente en uso, tienen cuatro mecheros, el externo con un diámetro de 80 milímetros y el interno con uno de 25, cuyos tubos concéntricos están separados por espacios que dan acceso al aire necesario para la combustión. Semejante mechero compuesto, con el cilindro de vidrio correspondiente para determinar el tiro, produce una luz muy hermosa, pero que desarrolla también mucho calor. Para que su alimentación sea abundante y segura, las mechas se empapan continuamente con aceite por medio de una pequeña bomba de construcción especial.

En segundo lugar, para que un faro surta el efecto deseado, es preciso concentrar y proyectar su luz del modo más completo posible, en dirección hacia el horizonte. Los dos medios empleados al efecto son los reflectores ó espejos cóncavos, y las lentes; los primeros se hallan más principalmente en

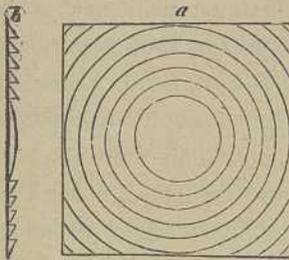


FIG. 204 — Lente polizional.

boga en Inglaterra, mientras que las segundas se encuentran sobre todo en los faros franceses. Generalmente hablando, un espejo cóncavo, situado por detrás de la luz en el punto más conveniente, surte igual efecto que una lente convexa colocada por delante del foco luminoso; mas para que el primero refleje paralelamente todos los rayos, no debe representar su concavidad un segmento de esfera, sino que es preciso construirla con arreglo á una curva parabólica. Aun así,

no se obtiene una proyección enteramente ideal ó perfecta, porque la llama de la lámpara no es un mero punto matemático; lo que resulta es un núcleo luminoso brillante, rodeado por una luz más débil. Por consiguiente, si en el fanal de un faro se disponen en círculo ó semicírculo varias de semejantes lámparas reflectoras (véase la lámina XXI), un buque que pase por delante verá alternativamente luz intensa y luz más débil, mientras que uno parado ó que se mueve directamente hacia el faro no notará semejante cambio. El aparato de iluminación con reflectores parabólicos se llama *aparato catóptrico*.

Para poder emplear lentes en lugar de reflectores, era preciso idear un modo de construcción de las mismas en armonía con las exigencias del caso; pues una sola lente plano-convexa á propósito para un faro, debería tener por lo menos 60 centímetros de diámetro, dimensión que ofrece no pocas dificultades técnicas. Además, semejante lente resultaría muy pesada; en virtud del grueso de su parte central, absorbería necesariamente mucha luz y estaría expuesta también á saltar. Estos inconvenientes se obviaron por medio de las llamadas lentes polizonales, cuya invención se debe al físico inglés *Brewster* (véase la lám. XXI), pero que fueron perfeccionadas posteriormente por el francés *Fresnel*. Como indica la figura 204 (a vista de frente, b de canto), una lente polizional se compone de diferentes piezas: una lente plano-convexa, rela-

tivamente pequeña en el centro, y una serie de anillos concéntricos de vidrio pulimentado, que tienen una sección prismática y pueden considerarse en cierto modo como partes de una lente mayor. Todas las superficies ó caras del sistema tienen el mismo efecto refractivo que una lente sólida única de igual tamaño; pero una lente polizonal contiene mucho menos masa de vidrio, forma como un cristal de caras paralelas, se puede construir de figura cuadrada para no desperdiciar luz, y su tamaño puede aumentarse sin necesidad de darle mayor grueso; además, tiene la ventaja de no saltar.

El fanal de un faro de primera clase se compone de ocho lentes polizonales, que forman los lados de un gran prisma octogonal de dos metros de diámetro, como indica la figura 205. En el centro de este prisma, ó sea en medio del fanal, se encuentra una poderosa lámpara de Argand, con ocho mechas concéntricas. En la parte inferior de la zona de lentes polizonales hay otra formada por un sistema de prismas horizontales de vidrio pulimentado; mientras que en la parte superior de dicha zona forma la corona del fanal otro sistema análogo, pero en figura de cúpula; dichos prismas tienen por objeto recoger todos los rayos de luz dirigidos hacia abajo ó arriba, y proyectarlos horizontalmente como los que atraviesan las lentes polizonales; y, en suma, el fanal proyecta ocho haces luminosos, con otras tantas partes oscuras entre ellos. Este sistema, llamado dióptrico, debe girar; y con este objeto, como indica nuestro grabado, el ligero aunque sólido armazón metálico que sostiene las piezas referidas contiene, en su parte inferior, un árbol vertical que gira lentamente dentro de una columna de hierro, á impulso de un mecanismo de reloj. El conjunto se monta en la parte superior del faro, en

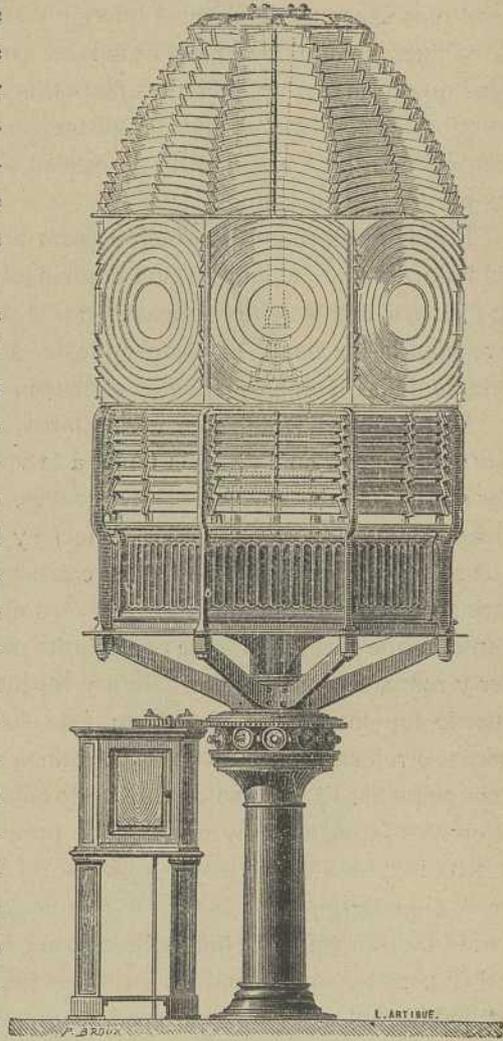


FIG. 205.—Aparato dióptrico de Fresnel.

El conjunto se monta en la parte superior del faro, en

medio de una galería circular cerrada con cristalerías y provista de una techumbre (véanse la lámina XXI y las figuras 207 y 208).

Para producir una luz visible al mismo tiempo por todos lados, la zona central del aparato dióptrico que acabamos de describir, se construye en forma de lente circular continua, en vez de dividirla en ocho caras planas, quedando los sistemas de prismas inferior y superior lo mismo que en la fig. 205, salvo ligeras modificaciones. Como se comprende, semejante zona circular tiene que formarse de diferentes piezas, las cuales necesitan, como en el caso anterior, los correspondientes engastes metálicos, que se disponen diagonalmente de arriba á abajo, á fin de que su sombra se distribuya sobre diferentes puntos del horizonte.

En los faros construídos sobre tierra firme y cuya luz sólo necesita verse del lado del mar, se emplea una combinación de espejos y lentes: los primeros se fijan por detrás de las lámparas, por la parte de tierra, que queda á oscuras, y reflejan la luz hacia la parte opuesta á través de las lentes colocadas por delante de las lámparas. Este es el sistema llamado *catadióptrico*.

En parajes donde existen varios faros, es de la mayor importancia para el navegante saber cuál de ellos tiene á la vista, pues una equivocación podría dar margen á consecuencias muy graves. Para poder distinguirlos, ó, mejor dicho, distinguir sus luces, pues de noche y á distancia el resplandor es lo único que se percibe, uno de los medios consiste en dotarlos, ora con una luz giratoria, ora con una fija, mientras que otro distintivo se obtiene por medio de una pantalla que gira lentamente por delante de lámparas fijas, haciendo desaparecer y reaparecer la luz alternativa y repentinamente, y no por grados, como sucede con los fanales giratorios: este sistema es el llamado de destello. A veces se coloca á un lado del fanal principal otro menor, que produce una luz más pequeña. El empleo de luces de color para facilitar la distinción entre diferentes faros, es muy restringido, porque los vidrios coloreados absorben mucha luz; sólo el rojo puede aplicarse á luces que no se necesitan ver desde lejos. Una luz giratoria blanca y roja cuyo rojo no se percibiera á distancia, sería, naturalmente, un mal guía para el navegante. El fanal giratorio de Fresnel (fig. 205), que se emplea en faros situados en puntos avanzados más ó menos distantes de la costa, produce una luz que, dentro del espacio de doce minutos, aparece tres veces con su mayor brillo, tres con intensidad moderada y seis con resplandor débil: cambios continuos que permiten distinguirla fácilmente de las luces costaneras, así como de las estrellas; semejante luz, en un faro de primer orden, es visible para el navegante á una distancia de 28 millas náuticas, ó sean 51,8 kilómetros, en una noche oscura y despejada.

Los faros mismos, ó sean las torres destinadas á sostener en alto los fanales, se construyen, ora de mampostería, ora de hierro, y en algunos casos también de madera, y reciben las formas más variadas, como indica nuestra

lámina XXI y otros grabados del texto. Por regla general, son fijos, esto es, levantados en tierra firme ó sobre un peñasco ó banco de arena en medio del mar; pero se dan también faros flotantes, anclados en sitios determinados cerca de una costa, y que no hay que confundir con los buques-fanales de que hablaremos más adelante.

De los faros más imponentes que existen uno es el de Cordouan, situado en la desembocadura del Gironda, á 110 kilómetros de Burdeos. El célebre arquitecto francés *Louis de Foix* dirigió su construcción en tiempos de Enrique II, terminándola en 1610, al cabo de veintiséis años de trabajos; entonces apareció como un verdadero monumento arquitectónico de estilo del Renacimiento (véase la lámina XXI); pero posteriormente se reconstruyó su parte superior, dándole mayor elevación, de modo que actualmente tiene la forma reproducida en la fig. 206. El peñasco, en medio de bancos de arena que le sirve de fundamento,



FIG. 206.—Faro de Cordouan.

sólo es visible durante la marea baja, y se halla rodeado de otros escollos muy peligrosos aun para embarcaciones pequeñas que se acerquen á él, y que imposibilitan por completo toda aproximación en tiempos tempestivos.

tuosos. En tales condiciones, se comprende que la construcción del faro fuera sumamente difícil, y por esto, y dados los escasos medios mecánicos de que se disponía hace tres siglos, es una obra de mucho mérito. En sus cimientos, la torre tiene un diámetro de 42 metros, que queda reducido á 39 al nivel de la marea alta; y desde aquí se eleva hasta 63 metros, incluso el fanal, que tiene siete de alto. Está dotado de una luz giratoria bastante complicada: desde el océano, y dentro de un radio de ocho millas náuticas, se ve una luz fija que se proyecta desde la parte inferior del fanal; una vez por cada minuto se percibe un destello relativamente débil en la parte superior del aparato, mientras que unos segundos después aparece un rayo brillante, procedente de las lentes centrales, y que es visible á 30 millas de distancia.

Más atrevida aún que la obra de Cordouan, fué la construcción del célebre faro de Eddystone. El escollo de este nombre, sumergido casi por completo en todos tiempos, se encuentra aislado en el mar, á 22 kilómetros al Sur del puerto de Plymouth, en la costa meridional de Inglaterra, y siempre ha constituido un grave peligro para los muchos buques que navegan en aquellas aguas, dadas las violentas tempestades que se producen allí con tanta frecuencia. Muchísimo tiempo hace que se reconoció la necesidad de construir en ese punto un faro; pero en vista de las dificultades excepcionales que ofrecía la obra, los más atrevidos dudaban de la posibilidad de su ejecución. En efecto: era preciso trasladar en barcos desde dicho puerto todos los materiales necesarios; y tanto este transporte como la construcción misma, sólo podían verificarse en los pocos días del año en que el mar estuviera tranquilo, con la probabilidad de que, en los intervalos, las olas destruirían la parte de obra ya hecha.

El año 1696 un rico vecino de Plymouth, llamado *Winstanley*, se decidió á intentar tan difícil empresa por cuenta propia, y al cabo de tres años de esfuerzos logró construir un faro, consistente en un fanal y una habitación para el vigilante, sostenidos sobre elevadas columnas que descansaban en un cimiento de pesados sillares. *Winstanley* adoptó el sistema de columnas separadas, en la creencia de que, presentando menos superficie á las olas, ó sea dejando espacios intermedios á través de los cuales pudiera circular el agua, la obra resistiría mejor que si fuera maciza. Pero esta suposición resultó errónea; pues en una de aquellas violentas tempestades, acaecida en la noche del 27 de Noviembre de 1703, las olas embravecidas destruyeron el faro, pereciendo el generoso fundador, que se había empeñado en acompañar al vigía. Procedióse entonces á la construcción de un nuevo faro por cuenta del Gobierno, en forma de una columna enorme de piedra, revestida exteriormente con gruesos maderos de encina para amortiguar el choque de las olas. Esta obra, terminada en 1708, se mantuvo hasta 1755, en que fué destruída por el rayo; pero en seguida se volvió á edificar, con arreglo al plan del coronel *Smeaton*, dando exteriormente á sus paredes la inclinación mejor calculada para

que las olas se deslizaran al romperse, sin ejercer una presión excesiva.

Smeaton dirigió la obra en persona, cuidando de que los pesados sillares de granito de antemano labrados en tierra con el mayor cuidado, ajustaran perfectamente entre sí, y asegurando además las fugas ó juntas por medio de grapas de hierro y cemento. En medio de este macizo de piedra se reservó el espacio necesario para los almacenes de aceite y víveres y agua potable, la



FIG. 207.—Faro de Eddystone.

escalera, etc., mientras que la parte superior de la torre, destinada á la habitación de tres vigías y el fanal, se construyó de madera, dejando terminada la obra en 1759, con una altura total de 30 metros, y dotándola con una luz fija que podía verse en un radió de 12 kilómetros. Posteriormente, ó sea en 1770, la parte de madera fue destruída por un incendio, y entonces se reedificó con sillares hasta la altura del fanal; en esta forma, tal como lo reproduce la figura 207, aún está en pie el faro, á pesar de las trepidaciones producidas á veces por las olas, que, durante las tempestades, lo envuelven por completo, bañando con espuma el fanal. Pero hace unos quince años se notó

que la base estaba bastante corroída por las aguas, después de haber sufrido su acción durante más de un siglo, y en su vista se decidió construir otro faro mayor, á 37 metros de distancia de aquél, dándole una altura total de 40 metros y dotándolo con una luz más poderosa. Esta obra, también de granito, cemento y hierro, se inició el año 1879 y se dió por terminada en 1882, desde cuya fecha empezó á prestar servicio, quedando abandonado el faro de Smeaton, que al cabo derrumbará alguna tempestad.

Una obra parecida á la que acabamos de describir, y en cuya ejecución hubo que vencer dificultades análogas, es el faro de Bell-Rock, ó del cabo Inch, situado en medio del mar, á unos 20 kilómetros de la desembocadura del Tay, en la costa oriental de Escocia. *Bell-Rock* significa "peña de la campana", y, según la tradición, el nombre se debe á que, en la Edad Media, los frailes del monasterio de Arbroath colocaron sobre el peligroso escollo una campana que sonaba al impulso de las olas, sirviendo de aviso á los navegantes. El año 1808 se procedió á levantar sobre él un faro, con arreglo al modelo de Eddystone, encargándose de la obra el célebre ingeniero *Stephenson*; como el peñasco se encuentra la mayor parte del tiempo bajo el nivel del mar, los trabajos de cimentación fueron sumamente difíciles; pero la construcción se dirigió con tal acierto, que en 1811 se alzaba la torre á 32 metros sobre la roca, y desde entonces funciona en su fanal un aparato catóptrico giratorio, que proyecta alternativamente una luz blanca y otra roja, oyéndose además, cada dos minutos, en tiempo de niebla, el sonido de dos grandes campanas. Para que nuestros lectores tengan idea de los gastos que suponen semejantes obras, diremos que el faro del Bell-Rock costó 61.331 libras esterlinas (1.533.000 pesetas); y que en otro análogo, construído sobre el islote de Skerry (mar de Irlanda), con una altura de 48 metros, se gastaron 83.126 libras esterlinas (2.078.000 pesetas.)

Entre los muchos faros construídos en tierra firme, esto es, en los puntos salientes de las costas mismas, mencionaremos el del Cabo de la Hève, cerca del Havre, en Francia, hermoso y sólido edificio de piedra que se halla reproducido en la lámina XXI; el faro internacional del cabo Espartel, al Oeste de Tánger (Marruecos), muy parecido al anterior, que fué construído y se mantiene á expensas de las naciones marítimas europeas; el de Brústerort, en el cabo de este nombre, al Nordeste de la bahía de Danzig (mar Báltico), y es una hermosa torre octogonal de obra de ladrillo y de 34 metros de altura, que reproduce en sección vertical la fig. 208 (*A*, habitación del vigía; *B*, pieza que contiene la máquina motriz del aparato giratorio de luces situado en el fanal *C*); y el soberbio faro de Swinemünde (antepuerto de Stetin, en el mar Báltico), que es también una construcción octogonal de ladrillo, pero de proporciones mucho mayores que la precedente, pues tiene una altura de 66 metros.

Pero los faros no se construyen solamente sobre el terreno firme de las costas ó sobre un sólido peñasco en medio del mar, sino que los hay también fundados en la arena más ó menos movediza del fondo. Para semejantes obras, lo primero que hay que hacer es establecer cimientos sólidos, capaces de sostener el faro propiamente dicho, lo cual, como comprenderán nuestros lectores, ofrece dificultades considerables. En algunos puntos de la costa alemana y holandesa del mar del Norte, donde es corta la profundidad del agua, se ha conseguido el objeto deseado, formando un gran macizo ó montón de piedra y gruesos maderos, reforzado con cadenas, que se hunde profundamente en la arena movediza, en virtud de su propio peso, hasta ofrecer una base firme para la torre.

Pero este medio, un tanto primitivo, ha cedido el puesto á otros más perfectos, como el sistema del ingeniero inglés *Mitchell*, y el llamado de *cimentación neumática*.

El primero se inauguró en la construcción del faro de Maplin, en la desembocadura del Támesis, donde el fondo consiste en arena que descansa sobre un terreno de arcilla, sumamente fangoso. En este fondo tan blando *Mitchell* hizo penetrar pilotes de hierro dulce, de 13 á 15 centímetros de grueso, provistos en su extremo inferior de piezas en forma de barrena salomónica de 1,25 metros de diámetro; estos pilotes se atornillaron en el terreno hasta encontrar la resistencia suficiente, penetrando con bastante facilidad á razón de 6 á 7 metros cada día. Ocho de ellos constituyeron como los ángulos de una base octogonal, en cuyo centro se colocó otro; y desde el nivel del agua se prolongaron en alto, uniéndolos firmemente por medio de tirantes de hierro, formando la torre que sostiene la habitación del vigía y el fanal. En vista del buen éxito de esta obra, se han construido faros análogos en muchos puntos; uno se levanta en la desembocadura del Ebro, y otros se

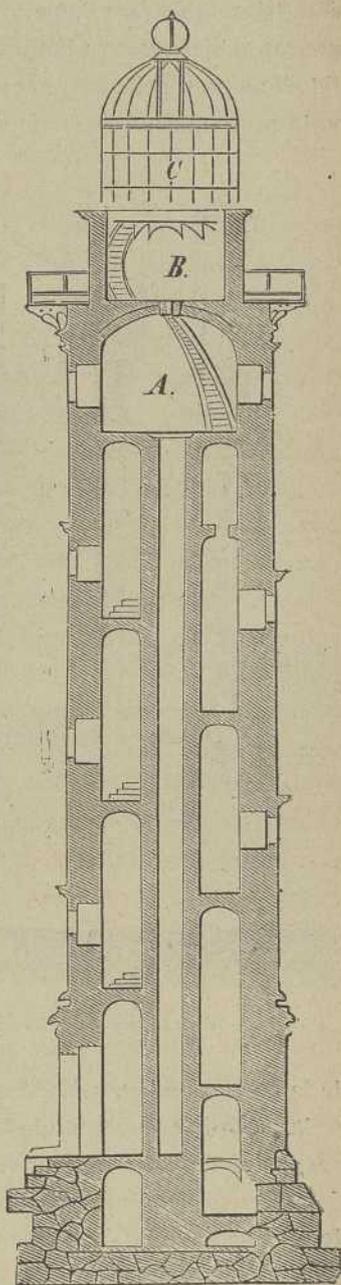


FIG. 268.

Sección vertical del faro de Brústerort.

en muchos puntos; uno se levanta en la desembocadura del Ebro, y otros se

encuentran en el mar Rojo, en la India, Australia, Nueva Zelanda y América.

La cimentación neumática se ha aplicado recientemente en la construcción del notable faro llamado de Rothesand (arena roja) en el mar del Norte, que reproduce nuestra lámina XXII. Rothesand es un extenso banco sumergido de arena, peligroso para la navegación, que se extiende en dicho mar en la prolongación de la ría del Weser, y se trataba de levantar sobre él un

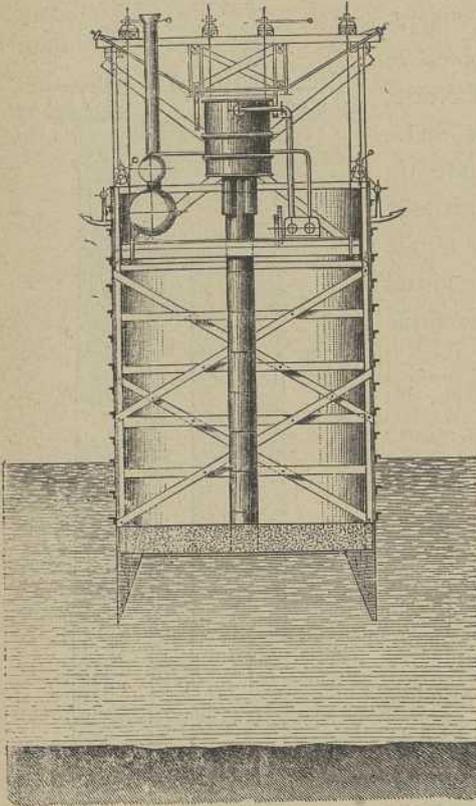


FIG. 209.—Primer caisson para el faro de Rothesand.

faro á unos 25 kilómetros de la costa más próxima, y 50 del puerto de Bremerhaven. El primer ensayo se hizo el año 1881, empleándose el aparato usual en obras del género, y que describimos sucintamente en el tomo I, de esta obra (véase la pág. 491), al tratar de la cimentación de puentes. En el caso que nos ocupa, el *caisson* (fig. 209) de plancha de hierro era de sección elíptica (de 13,5 metros de largo y 10,5 de ancho máximo), en atención á la corriente del Weser; contenía inferiormente el borde cortante necesario para que se hundiera en la arena, y á los tres metros, por encima de este borde tenía un sólido fondo, constituido por dos pisos horizontales de hierro, el espacio entre los cuales se hallaba relleno con betón hidraulico. Sobre una abertura circular en el centro de dicho fondo, se elevaba el espacioso tubo, por medio del cual, y

de la correspondiente bomba de vapor, se debía introducir el aire comprimido en la parte inferior; tubo destinado también á la bajada y subida de los operarios, así como para extraer la arena excavada, según es usual en este sistema. Este *caisson*, mantenido á flote entre dos pontones, se remolcó hasta el sitio de las operaciones, á 50 kilómetros de Bremerhaven, y se bajó felizmente hasta que descansara sobre el fondo arenoso del mar, que se encuentra en dicho punto á diez metros por debajo del nivel de la marea baja. Pero pocos días después, cuando iban á comenzar los trabajos de excavación y hundimiento, se produjo una tempestad que tumbó el *caisson* y lo destruyó de manera que no pudo volver á servir.



Faro de Rothesand, en el mar del Norte.

Dos años más tarde procedióse á un segundo ensayo, que fué coronado por el éxito más completo. Se construyó un nuevo *caisson* de la misma forma y dimensiones que el primero, pero de paredes más sólidas, que reproduce en sección transversal la fig. 210, en unión con los dos pontones celulares ó estancos destinados á mantenerlo flotando durante la travesía desde el puerto al sitio referido, y á facilitar su inmersión. Esta travesía tuvo lugar en Mayo de 1883, remolcándose el *caisson* por medio de cuatro vapores (figura 211), que tardaron 45 horas en recorrer los 50 kilómetros. Acto continuo se procedió á la inmersión, llenando de agua los pontones, y una vez sentado el *caisson* en la arena, y hechos los preparativos necesarios, empezó á fines de Junio la excavación del fondo y el hundimiento. Extrayendo la arena excavada, y al mismo tiempo rellenando con mampostería y betón hidráulico la parte superior del *caisson*, el 11 de Octubre había penetrado éste unos siete metros en la arena, encontrándose su borde inferior á 17 metros bajo el nivel de la marea baja, como indica la sección de la izquierda en nuestra lámina XXIII. Entretanto, y para prevenir una inundación que pudiera causar la marea alta en tiempo tempestuoso, habíase envuelto la parte superior del *caisson* y su maquinaria con otro enorme tubo elíptico de hierro, elevando sobre él las dos grúas destinadas al acarreo de los materiales, según se ve en el corte referido. A pesar de alzarse esta envoltura nueve metros sobre el nivel más alto de la marea, sucedió el 17 de Octubre que las olas llegaron á bañar hasta la base de las grúas, hallándose la construcción en peligro de zozobrar; pero merced al peso del relleno, se mantuvo bien en la posición vertical todo el invierno, durante el cual hubo necesidad de suspender los trabajos. En Febrero de 1884 pudieron reanudarse éstos, y sin más contratiempo penetró gradualmente el *caisson* hasta la profundidad prescrita de 22 metros bajo el nivel de la baja mar, quedando hundido su borde inferior unos 12 metros en la arena, y terminándose la cimentación el 1.º de Junio de dicho año. La cantidad de arena y grava excavada y extraída se elevó á más de 1.600 metros cúbicos.

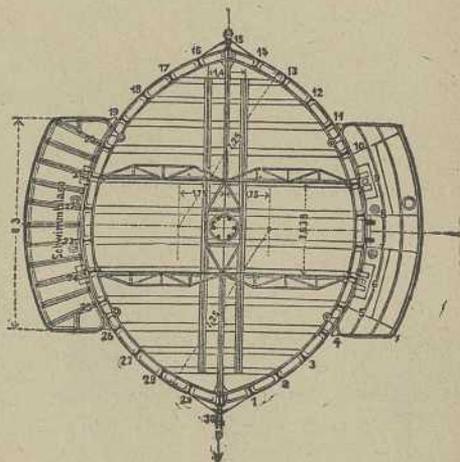


FIG. 210.—Sección transversal del segundo *caisson* para el faro de Rothesand.

Sobre el *caisson*, completamente macizado con piedra y cemento, se construyó entonces el faro propiamente dicho, que, como indica el segundo corte vertical de la lám. XXIII, es también obra de hierro, de sección circular, divi-

dido en cuatro pisos (bodega, almacén, cocina y habitación), hasta la base del fanal principal, en torno del cual se extiende una galería (compárese la lámina XXII); desde el nivel de baja mar hasta la parte superior del fanal la torre tiene una altura de 30,5 metros, y el pararrayos, que sirve también para izar banderas y señales, se eleva hasta los 34,5 metros. La misma lám. XXIII muestra asimismo la disposición de las luces. El fanal principal proyecta una luz fija y otra de destellos sobre un arco de unos 160 grados, desde ONO. á

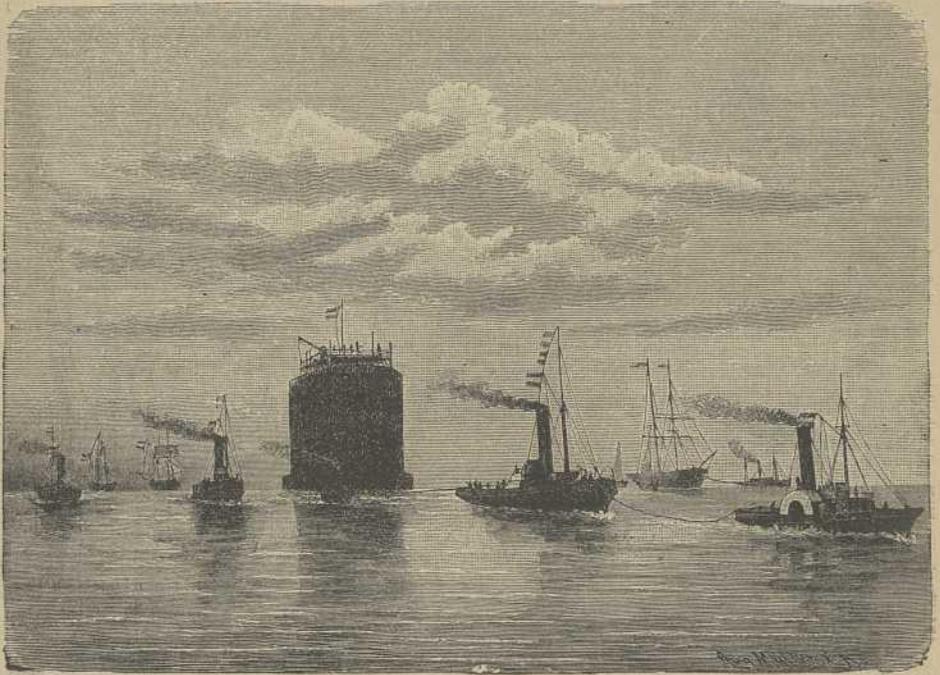


FIG. 211.—Transporte del caisson desde Bremerhaven á Rotherstrand.

SE.; mientras que desde un fanal accesorio situado á un lado, parte otra luz fija que domina un arco de unos 60 grados entre N. y NE. En la galería se halla suspendida una gran campana, que se toca desde el interior en tiempo de niebla, y, por último, á la misma elevación hay suspendido un pequeño bote salvavidas para uso de los vigías en un momento crítico, pudiendo bajarse, naturalmente, hasta el agua, por medio de aparejos. El 23 de Octubre de 1885 quedó terminado este hermoso faro, de cuya construcción se había encargado la casa Harkort, de Duisburg sobre el Rhin, por el precio de 853.000 marcos (1.066.000 pesetas).

Las costas del mar del Norte se hallan muy bien dotadas de faros; pero en ninguna región del globo se encuentran tantos como en el canal de la Mancha, entre Inglaterra y Francia. En la costa meridional inglesa, desde Do-

ver hasta las islas Scilly, en la punta de Cornwall, setenta y siete faros guían de noche al navegante; mientras que en la costa francesa, desde Calais hasta la isla de Ouessant, en la punta de Bretaña, se cuentan nada menos de ciento cincuenta.

En cuanto á nuestra península, tenemos en las costas occidental y septentrional, desde el estrecho de Gibraltar hasta la concha de Fuenterrabía, 158 faros de todas clases (de 1.º hasta 6.º orden, incluidas las llamadas luces de puerto), de los que corresponden 94 á España y 64 á Portugal; en las costas meridional y oriental, ó sean del Mediterráneo, desde Gibraltar al cabo de Creus, hay 75 faros, y además 26 en las islas Baleares. Los de primer orden se encuentran, por la parte del Mediterráneo, en el cabo de San Sebastián (Gerona), las islas Columbretes, el cabo de Palos, el cabo Tinoso, la isla Alborán, y la punta de Europa (Gibraltar); y por la parte del Atlántico, en el islote de Tarifa, en Chipiona (desembocadura del Guadalquivir), el cabo de San Vicente, el cabo Espichel, las islas Berlingas, el cabo Finisterre, la Estaca de Vares, el cabo de Peñas y el cabo Machichaco. Añadiremos, por último, que en todas las costas del Mediterráneo, tanto europeas como africanas, y sus islas, así como en el mar Negro, existían, el año 1887, según la lista oficial, 1.128 faros de todas clases.

En parajes donde, ya sea por lo movedizo del fondo del mar, ya por la profundidad del agua, no es posible erigir un faro fijo, recurrese al empleo de faros flotantes, ó de los llamados buques fanales. Nuestra lámina XXI reproduce, entre otros, un faro flotante de hierro, cuya luz se encuentra á unos 15 metros sobre el nivel del mar, y que consiste en una esbelta torre circular, provista de una galería exterior á corta elevación sobre el agua para facilitar el acceso; torre que arranca desde el centro de una gran boya sumergida, de forma especial, anclada al fondo, por delante del puerto de Liverpool.

Los buques-fanales (fig. 212) se construyen más sólidamente que los buques destinados á navegar, en atención á su servicio especial, y quedan siempre firmemente anclados en un sitio determinado. Para que se distingan mejor de día, se pintan de color rojo vivo, con su nombre en grandes letras blancas en ambos costados, y se iza en el tope de un palo una bandera especial ó una esfera. Sus luces se proyectan siempre por medio de espejos parabólicos, aunque mucho más pequeños que los de los faros. Para luces fijas se emplean ocho lámparas suspendidas en círculo en una gran linterna, de modo que siempre conservan su posición vertical en medio de las oscilaciones del buque; dicha linterna envuelve el palo á manera de anillo, y puede izarse y arriarse á lo largo de él, con el objeto de limpiar las lámparas y encenderlas con más comodidad. Tratándose de una luz giratoria, la linterna se provee de un mecanismo á propósito, y sólo contiene cuatro lámparas. Los buques fanales llevan uno ó dos, y á veces tres palos, con el número correspondiente de lu-

ces. En tiempos de niebla ó grandes nevadas se producen á bordo de los mismos señales acústicas, ora tocando grandes *gongos* chinos, que dan un sonido fuerte y especial que no se puede confundir con otro, ora haciendo funcionar sirenas ó trompas de niebla.

Desde la aplicación de la luz eléctrica al alumbrado público, se ha intentado en Inglaterra y Francia introducir en los faros lámparas de arco voltaico (véase el tomo II, pág. 509), en lugar de las de aceite. Era evidente, desde luego,



FIG. 212.—Buque-fanal.

que la nueva luz podía ofrecer ciertas ventajas, si bien su empleo en este ramo especial del alumbrado no estaba exento de inconvenientes. En primer lugar, para poder mantener con toda seguridad una luz eléctrica en un faro, es preciso contar con dos lámparas, dos generadores con sus motores respectivos de vapor, ó por lo menos una máquina de vapor con calderas dobles; pues con un sistema único de aparatos es fácil que se produzcan interrupciones en el alumbrado, que sólo pueden evitarse teniendo un aparato de respeto, dispuesto para funcionar inmediatamente. Para la colocación debida de semejante maquinaria, en unión con la provisión indispensable de combustible, claro está que algunos faros de primer orden, como los de Eddystone y Bell-Rock, aislados en medio del agua, carecen del espacio más preciso, por cuya razón

no puede aplicarse á ellos la luz eléctrica, á menos que fuera posible instalar los dinamos y sus motores en tierra firme, y conducir la corriente hasta el faro mediante un cable submarino. En vez de dos hombres en cada faro, capaces de limpiar y vigilar las sencillas lámparas de aceite, hay que contar con un personal dotado de conocimientos especiales de física, amén de los fogoneros indispensables para cuidar de las calderas de vapor. Aunque con la luz eléctrica se prescinde del gran consumo de un aceite muy caro, los motores de vapor suponen uno muy apreciable de carbón; y si bien un aparato dióptrico giratorio como los que se emplean en faros de primer orden, cuesta de 50.000 á 60.000 pesetas, tampoco es despreciable el coste de la maquinaria y gastos de instalación del aparato eléctrico.

En vista de semejante balance, digámoslo así, la cuestión esencial que convenía resolver era la de si la luz eléctrica es en realidad muy superior á la de aceite. Los primeros ensayos dieron los resultados siguientes: A distancias de 8 á 10 millas inglesas, ó sean de 12,8 á 16 kilómetros, la luz eléctrica (arco voltaico) es superior á todas las demás; pero pasando de 16 kilómetros, esta superioridad disminuye gradualmente, de modo que á las 18 ó 20 millas (28,8 á 32 kilómetros), resulta casi igual á una luz de aceite de primer orden. En cambio en la proximidad del faro la luz eléctrica es demasiado brillante y deslumbradora, engañando al navegante respecto de su distancia, de modo que los buques tienen que andar con el mayor cuidado. Es verdad que, en tiempo de niebla, este brillo excesivo resulta naturalmente ventajoso, y las nieblas sobre el mar son muy frecuentes. De los dos faros que se encuentran en el cabo de la Hève, cerca del puerto del Havre (Francia), uno estuvo funcionando durante dos años con luz eléctrica por vía de ensayo, mientras que el otro siguió ostentando su luz de aceite de primer orden; al cabo de dicho tiempo se adoptó definitivamente la luz eléctrica, tanto en vista de su mayor intensidad, como porque los gastos de manutención resultaron menores que los de la luz antigua. Desde entonces se han dotado de aparatos eléctricos los faros de Dover y South-Foreland y de Calais y Cabo Grisnez, en la costa inglesa y francesa del estrecho ó paso de Calais; así como el de Puerto-Said en la entrada Norte del canal de Suez; mas como dichos aparatos están más ó menos expuestos á descomponerse, siempre se tienen listas las lámparas de aceite que antes se usaban, para que presten servicio en caso neesario.

Con motivo de los ensayos con la luz eléctrica, y para decidir definitivamente la importante cuestión de la iluminación de los faros del modo más completo posible, el Gobierno inglés mandó experimentar también con el gas del alumbrado, que hace bastante tiempo se venía quemando en algunos faros, como, por ejemplo, el del cabo Galley, en el Sur de Irlanda. Tres faros distintos se dotaron cada uno con lámparas eléctricas, un aparato de gas sistema Wigham, y lámparas de aceite de seis mechas, estableciéndose en las inme-

diaciones edificios provisionales con los aparatos fotométricos necesarios para determinar la intensidad de las luces. En cada faro la luz eléctrica se produjo por medio de tres poderosas lámparas de arco, de la fuerza fotométrica de 12.000 bujías normales cada una, dispuestas una por encima de otra, de modo que podían emplearse juntas ó separadas, y alimentadas por tres máquinas electro-magnéticas de Meritens. El aparato de gas en cada faro se componía de cuatro mecheros dispuestos uno sobre otro, teniendo al principio cada mechero 88 tubos ó bocas, número que se aumentó más adelante hasta 108; en la cámara fotométrica cada uno de estos mecheros resulta con un poder luminoso de 2.400 bujías normales, produciendo una llama de 28 centímetros de ancho, y desarrollando en el fanal un calor de 93 grados, con 88 tubos, y de 150 á 175 grados con los 108 tubos que después se usaron. Las tres lámparas de aceite que se dispusieron también en cada faro, uno por encima de



FIG. 213.—Superficie convexa del mar.

otro, eran de seis mechas, que producían una llama de 11,4 centímetros de ancho, equivaliendo su poder luminoso á 800 bujías normales cada una. Cuando estos aparatos funcionaban aisladamente, las luces del aceite y del gas se perdían de vista á una distancia de 12,5 kilómetros, mientras que la eléctrica se veía todavía en un radio de 22,5; pero cuando los tres aparatos se empleaban simultáneamente en un faro, las luces de aceite y gas se percibían á una distancia de 16 kilómetros, y la eléctrica resultaba claramente visible á los 23.

Estas distancias se refieren, como el lector comprenderá, á un tiempo despejado; pero también se ensayaron con el mayor cuidado las luces referidas en tiempo de niebla. Según la densidad del vapor atmosférico, la distancia desde la cual podía percibirse la luz eléctrica de los faros, varió entre 0,45 y 0,57 de kilómetro, mientras que sólo se veían las luces de aceite y gas desde una distancia máxima de 0,375 á 0,45. Además, los ensayos verificados en una sala fotométrica de 110 metros de largo, con niebla producida artificialmente por medio de vapor de agua, demostraron también la superioridad de la luz eléctrica. En cuanto á la cuestión de gastos de sostenimiento, resultó esta luz más barata que las de aceite y gas.

La distancia máxima desde la que puede verse una luz, depende, además de la intensidad de ésta, de su elevación sobre el horizonte. Siendo L (fig. 213) la luz de un faro, y O el ojo de un observador en la arboladura de un buque,

el segundo no percibirá la primera hasta que se encuentre en la prolongación de una tangente á la superficie convexa del mar, que parte de dicha luz. Esto parece singular al habitante de la tierra firme, porque no está acostumbrado á ver la Tierra como esfera ó globo; pero en el mar se observa esto con frecuencia, pues todo objeto distante que se aproxima hacia un buque ó hacia el cual se dirige éste, sólo resulta visible desde el momento en que domine la encorvadura superficial del mar. Se comprende, pues, que la luz de un faro se verá desde tanto más lejos, cuanto más elevado sea el faro y más alto se halle el ojo del observador sobre el nivel del agua. El siguiente cuadro da una idea de las distancias máximas (en millas náuticas), á que es visible la luz de un faro de primer orden á diferentes altitudes, para un ojo situado á diversas elevaciones:

ELEVACIÓN de la luz en metros.	ELEVACIÓN DEL OJO EN METROS					
	0	4,5	9	15	20	30
10	6,6	11 1	12,9	14 7	16 0	17 9
50	14,7	19,2	21,1	23,0	24,2	26 7
100	20,9	25 3	27 3	29 1	30 4	32,5
150	25 6	30 1	32 0	33 9	35,1	37 2
200	29 6	34 1	36 0	37,8	39 1	41,2

No han faltado malvados, en otros tiempos, que acostumbraran valerse de luces ó fuegos nocturnos para engañar á los navegantes y dar lugar á los naufragios que los faros están llamados á evitar. Las costas rusas, más especialmente, habían adquirido triste celebridad en esta práctica inicua: una luz ó un hogar encendidos en un sitio impropio, inducían á los buques á correr sobre bajos y escollos donde quedaban encallados ó se iban á pique, cayendo la tripulación y el cargamento en manos de una banda de forajidos. Cuéntase de un barón ruso que hizo construir cerca de su castillo, en la costa, una torre con una pieza en la parte superior, encristalada por todos lados, desde la cual, como él decía, podría recrear su vista. Pero en ella solía reunir de noche sus amigos para jugar, especialmente en tiempo borrascoso; y como en tales ocasiones se hallaba brillantemente iluminada, la torre ofrecía desde lejos el aspecto de un faro. Los navegantes, engañados, buscaban en la costa llena de arrecifes un refugio contra la tempestad, y después de quedar destrozados sus buques, el barón se apoderaba de su contenido, en virtud del llamado "derecho de playa."

Los mapas detallados de las costas que hoy se publican para uso del navegante, le indican con toda la precisión posible los sitios donde pueda correr algún peligro, señalando las profundidades del agua, los bajos, bancos de arena y escollos sumergidos; pero en muchos parajes el fondo del mar, en la

proximidad de la costa, se halla sujeto á cambios continuos, desprendiéndose nuevos peñascos de la tierra firme en virtud de la poderosa acción del oleaje, desapareciendo bancos de arena y formándose otros en sitios distintos, á consecuencia de las corrientes encontradas; de modo que dichos mapas no bastan siempre para la debida seguridad de los buques. De aquí la utilidad de las valizas y boyas que se colocan en los parajes más frecuentados, mudándose de un lado para otro en caso necesario, y cuyo empleo data de una época bastante antigua.

Las *valizas* pueden ser simples estacas ó estacadas, ó bien sólidos andamios formados con gruesos maderos de roble ó con barras de hierro, y se erigen en los extremos de los bancos de arena, ó en diversos puntos alrededor

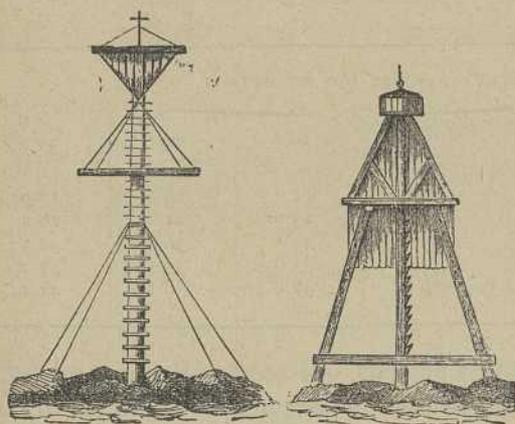


FIG. 214.—Valizas.

de éstos, según mejor convenga para la navegación. Para que el navegante pueda distinguir entre los diferentes bancos que tenga delante, se da á las valizas correspondientes las formas más distintas, como indica la fig. 214; y en muchos puntos avanzados, como, por ejemplo, en los grandes bancos de arena que se encuentran enfrente de la desembocadura del Támesis, Elba y otros ríos, las valizas están provistas de escalas, y tie-

nen en su parte superior una caja ó pequeña barraca que contiene galleta y botellas de agua potable, para uso de los naufragos, hasta tanto que puedan ser socorridos. Semejantes valizas son tan sagradas para la gente de mar, que aun el pescador más pobre nunca se permitiría tomar indebidamente las provisiones que contienen. En otros tiempos sostenían algunas valizas un brasero de hierro, en el cual se encendía una lumbre para guiar al navegante de noche; pero desde que se han multiplicado los faros propiamente dichos, ha caído en desuso esta costumbre.

Se emplean las *boyas* para señalar las mejores vías navegables en la proximidad de los puertos, ó la presencia, en sitios determinados, de peñascos ó buques sumergidos, y estorbos semejantes. Las boyas antiguas consistían sencillamente en trozos gruesos de madera, sujetos mediante cuerdas y piedras pesadas ó cañones rotos que descansaban sobre el fondo del mar; pero las que hoy se usan son cuerpos huecos de plancha de hierro, de diferentes formas, firmemente sujetos al fondo por medio de un ancla y una cadena, y cuya mitad superior, visible á la superficie del agua, termina en una barra

vertical de hierro que lleva una esfera, bandera ú otra señal por el estilo, como indican las figuras 215 y 216. Las diferentes boyas se distinguen, tanto por las señales referidas como por su forma y los colores con que se pintan; y como no siempre se ven de noche ó en tiempo de niebla, se aumenta su utilidad en muchos casos, dotándolas de campanas que oscilan y suenan al impulso del oleaje, ó que sufren continuamente los golpes de dos badajos ó martillos suspendidos en sus lados (véase la fig. 216). También se utiliza la acción del aire y del agua para hacer que las boyas emitan un sonido comparable al de un pito de vapor: el norteamericano *Courtenay* ha construído una boya muy útil, atravesada de alto á bajo por un tubo de ocho metros de largo, abierto inferiormente, con un pito en el extremo superior y una válvula en el interior; cuando una ola levanta la boya, el agua sale momentáneamente del tubo, reemplazándola cierta cantidad de aire; al bajar la boya, el agua que vuelve á penetrar en el tubo comprime el aire retenido por la válvula y lo expulsa con fuerza á través del pito, cuyo sonido, en circunstancias favorables, puede oírse á una distancia de cuatro á cinco millas náuticas.

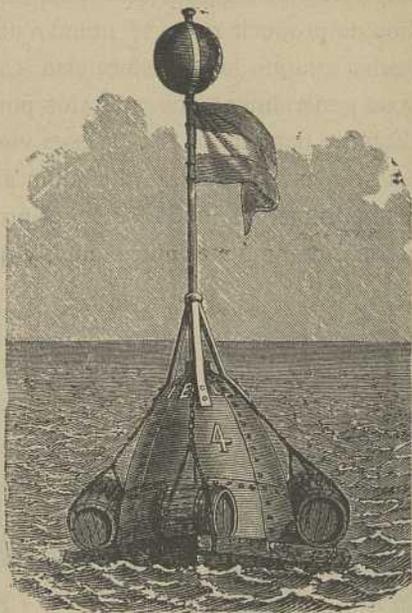


FIG. 215.—Boya ordinaria de hierro.

cuando una ola levanta la boya, el agua sale momentáneamente del tubo, reemplazándola cierta cantidad de aire; al bajar la boya, el agua que vuelve á penetrar en el tubo comprime el aire retenido por la válvula y lo expulsa con fuerza á través del pito, cuyo sonido, en circunstancias favorables, puede oírse á una distancia de cuatro á cinco millas náuticas.

Añadiremos que un alemán llamado *Barr* ha tratado recientemente de aplicar el principio de la compresión del aire en el aparato de Courtenay, á la producción de una luz eléctrica; y, en efecto, ha construído una boya provista de mecanismos automotores bastante complicados, que emite un sonido al mismo tiempo que una luz. Empero, como la generación de una luz eléctrica supone, si ésta ha de ser eficaz, una fuerza considerable parécenos que, dadas las dimensiones y peso de los aparatos necesarios, semejantes boyas habrían de resultar demasiado costosas, y no sabemos que el invento de Barr haya tenido éxito práctico.

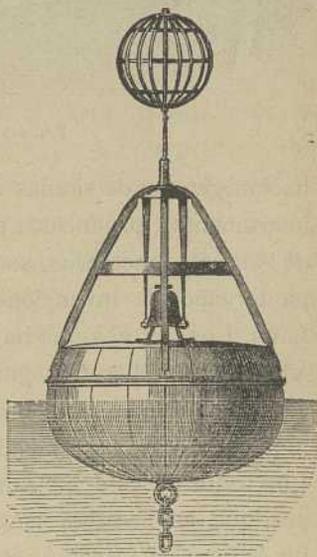


FIG. 216.—Boya de campana.

Aparatos de sonidos de los faros.—Dijimos más arriba que en tiempo de

niebla, y para evitar colisiones ó abordajes entre los buques que navegan, se emplean á bordo pitos de vapor, trompas de niebla, campanas, etc.; estos medios de producir ruido se utilizan también en los faros, tanto de día como de noche, cuando la atmósfera está cargada de vapor condensado, distinguiéndose generalmente los aparatos por sus grandes dimensiones y poder. Hace bastante tiempo que los ingleses vienen ocupándose del perfeccionamiento de las señales acústicas, y al capitán Taylor, á Holmes y á otros se deben diferentes instrumentos fundados en el principio del aparato físico dicho *sirena*, movidos á mano ó mecánicamente, y que quedan comprendidos bajo la denomi-

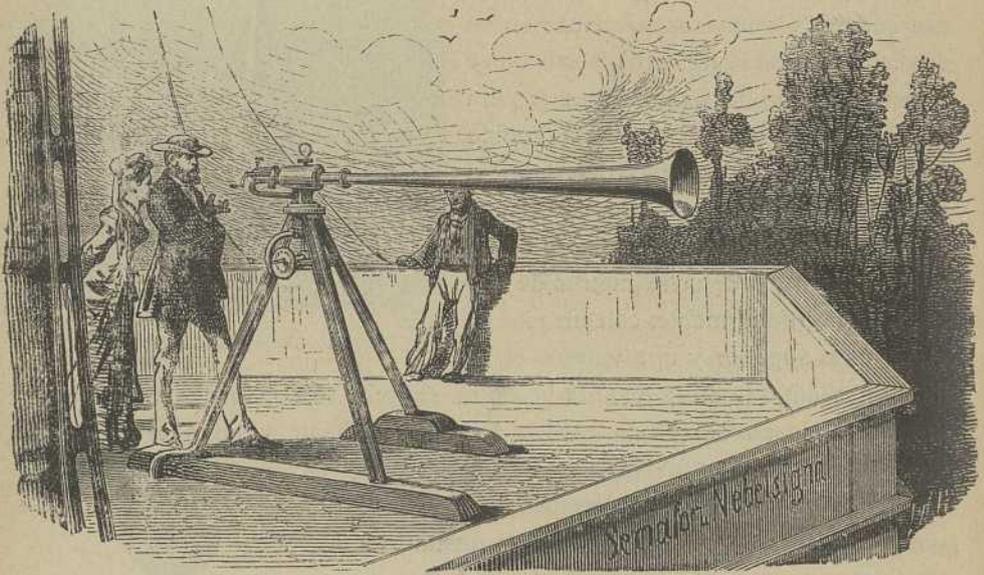


FIG. 217.—Trompa de niebla en la Exposición de Viena.

nación general de sirenas ó trompas de niebla. Pero los sonidos de aquellos instrumentos, producidos por medio de aire comprimido por fuelles y una serie de lengüetas metálicas, son débiles comparados con el estruendo de una trompa de vapor de invención norteamericana, que presta servicio en diferentes faros. Los lectores que hayan visitado la Exposición internacional de Viena el año 1872, pudieron juzgar del efecto de dicha trompa de niebla, pues una de ellas, establecida sobre una torre semafórica en los jardines, y que reproducimos en la fig. 217, daba la señal todas las noches para cerrar las puertas. Los tonos de este instrumento se producen por medio de un chorro de vapor, que actúa sobre lengüetas metálicas dispuestas en un tubo como el de un órgano, que se ensancha á manera de trompeta; al mismo tiempo el aparato gira horizontalmente en todas direcciones, de modo que, en circunstancias favorables, puede oírse dentro de un radio de 16 millas náuticas.

En los faros y buques-fanales que no están provistos de semejantes trom-

pas, las señales de niebla se dan por medio de grandes campanas, disparos de cañón y fogonazos producidos por la inflamación repentina de cierta cantidad de algodón-pólvora.

Semáforos y señales de previsión de mal tiempo.—Al tratar de las cartas de marear y los mapas de vientos y corrientes marinas tuvimos ocasión de hablar de las numerosas observaciones físicas en el mar, iniciadas á instancia del célebre Maury, y continuadas sistemáticamente, después del primer Congreso meteorológico de Bruselas, en 1858. Pero la atención de Maury no se limitaba exclusivamente al mar; al contrario, demostró que el establecimiento de estaciones de observación meteorológica en tierra sería de la mayor utilidad, puesto que también las tempestades ordinarias avanzan, y que, por consiguiente, convenía mucho poder pronosticar el tiempo. La observación atenta del barómetro y del estado atmosférico basta para poder apreciar, aproximadamente, los cambios de tiempo del día en un lugar determinado; y la multiplicación de semejantes observaciones en lugares diversos, la transmisión recíproca de ellas por medio del telégrafo eléctrico y la comparación de los datos reunidos, debe conducir á poder presagiar el tiempo que hará en una región extensa; esto, unido al anuncio sistemático de tales presagios en puertos de mar y otros puntos costaneros, debía redundar en provecho de los navegantes, poniéndoles en el caso, ora de diferir su partida para no exponerse á una tempestad, ora de buscar refugio ó adoptar otras precauciones en vista de lo inminente del peligro.

Así hubo de pensar Maury; y con la perseverancia y actividad que le distinguían, se ocupó sin tregua ni descanso en organizar los observatorios meteorológicos de su país, establecer semáforos en las costas para el anuncio de los resultados, y en comunicar éstos á las naciones marítimas aquende el Atlántico. Los Estados Unidos gastan actualmente 1.750.000 pesetas en mantener semejantes estaciones: las principales publican diariamente tres mapas, en los que se hallan estampados todos los observatorios con la altura barométrica, dirección del viento y otros datos correspondientes á cada uno; en una palabra, todo lo más preciso para poder pronosticar el tiempo con alguna seguridad.

En Europa el profesor *Buys Ballot*, director del Instituto meteorológico de Utrecht, fué el primero que introdujo la práctica de prevenir á los navegantes contra las tempestades probables. Merced á un estudio profundo de las observaciones á su alcance, se convenció de que el viento que rige en una región se relaciona con las altitudes barométricas de tal modo, que siempre sopla más ó menos perpendicularmente á una línea recta trazada desde el punto de mayor depresión barométrica al de mayor elevación de la columna mercurial. También es constante el lado de dicha línea desde donde viene el viento, pues dando frente á éste, siempre se tiene á la derecha, en el hemisfe-

rio septentrional del Globo, el lugar donde rige el *mínimum* barométrico, y á la izquierda el en que se encuentra el *máximum*. Si la diferencia entre las presiones atmosféricas en ambos puntos es considerable, la perturbación del equilibrio aéreo es proporcionalmente grande, siendo probable una tempestad; y ésta se desarrollará más en la proximidad de los lugares donde la diferencia entre las presiones barométricas es mayor. Estas leyes, establecidas por el sabio meteorólogo holandés, demuestran que, como dijimos en otro lugar,

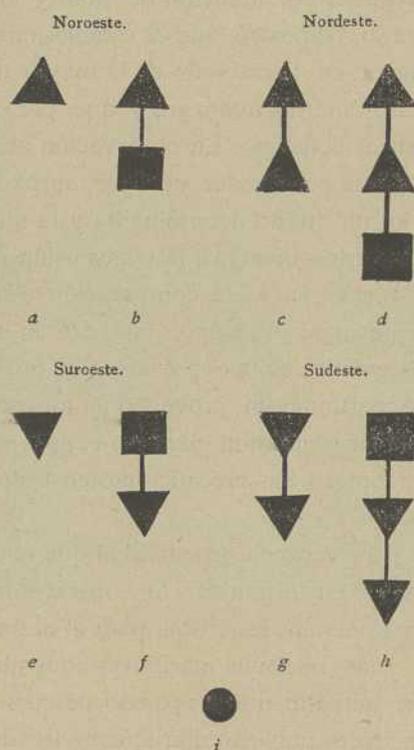


FIG. 218.—Señales de previsión de mal tiempo.

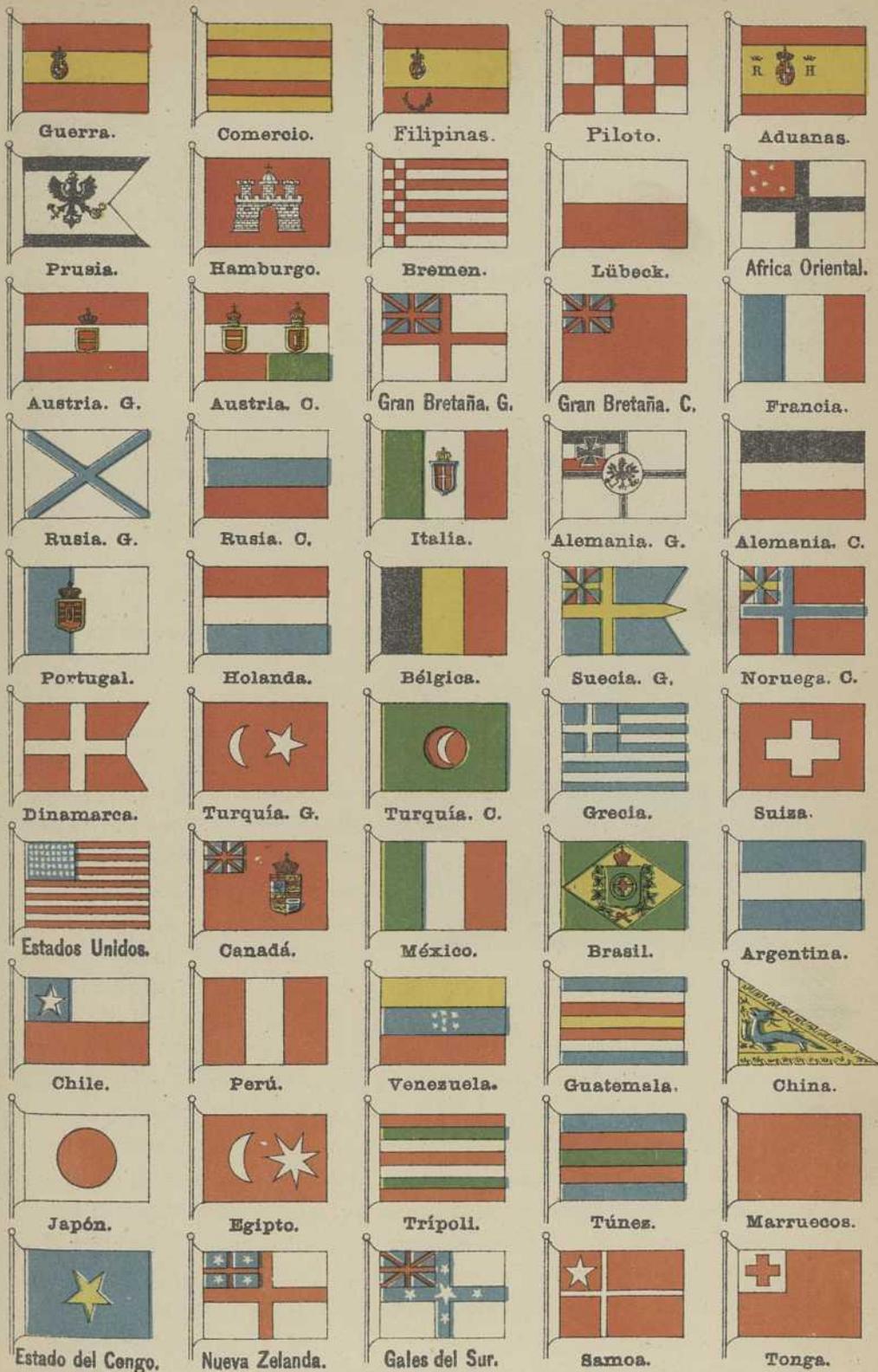
Londres. En Alemania fué iniciado este importante servicio por el célebre meteorólogo *Dove*, de Berlín, encargándose más tarde de él el Instituto náutico-meteorológico de Hamburgo, que, como los centros análogos de otros países (Francia, Bélgica, Holanda, etc.), se halla en comunicación constante con muchos observatorios y estaciones semafóricas, anunciando á éstas los tiempos probables que han de reinar en sus parajes respectivos.

Las señales de que tratamos se hacen en los semáforos, tanto de día como de noche; de día, por medio de conos y cilindros forrados de lona y pintados de negro, que se combinan de distintas maneras, izándolos en un mastelero provisto de brazos; de noche se usan faroles de cualquier color, pero iguales entre sí, colocándose cuatro en los vértices de un bastidor de figura cuadrán-

las tempestades que se producen en nuestras latitudes no difieren esencialmente de las tropicales; ambas son remolinos ó ciclones, cuyo centro lo constituye el punto de mayor depresión barométrica (*mínimum*), y que giran de derecha á izquierda en el hemisferio Norte, y de izquierda á derecha, ó sea como las agujas de un reloj, en el hemisferio Sur.

En Inglaterra el almirante *Fitzroy*, tan conocido por sus trabajos físicos y geográficos, introdujo un sistema de señales de previsión de mal tiempo, que sigue empleándose, con algunas modificaciones, en las numerosas estaciones semafóricas de los puertos y otros puntos de las costas, que reciben los avisos correspondientes por medio del telégrafo eléctrico, desde el Observatorio meteorológico central de

España.



gular, que equivale al cilindro, ó bien sólo tres faroles en los vértices de un bastidor triangular que representa el cono, pudiéndose presentar vértice arriba ó vértice abajo.

La fig. 218 representa las diferentes combinaciones en uso: un cono con el vértice hacia arriba (*a*) indica viento duro probable del Noroeste, y el mismo cono con un cilindro debajo (*b*), temporal probable de igual dirección; dos conos sobrepuestos, con sus vértices hacia arriba (*c*), señalan viento duro probable del Nordeste, indicándose la tempestad correspondiente por medio de los mismos conos con un cilindro debajo (*d*). Un cono con el vértice hacia abajo, es anuncio de viento duro del Suroeste (*e*), y con un cilindro por encima (*f*), tempestad probable, desde igual lado; mientras que el viento duro del Sudeste se señala por medio de dos conos sobrepuestos con sus vértices hacia abajo (*g*), y un temporal fuerte del mismo punto, mediante iguales conos con un cilindro por encima (*h*). En casos de perturbaciones dudosas, se iza un globo negro (*i*), sólo ó en combinación con una ó dos banderas ó veletas.

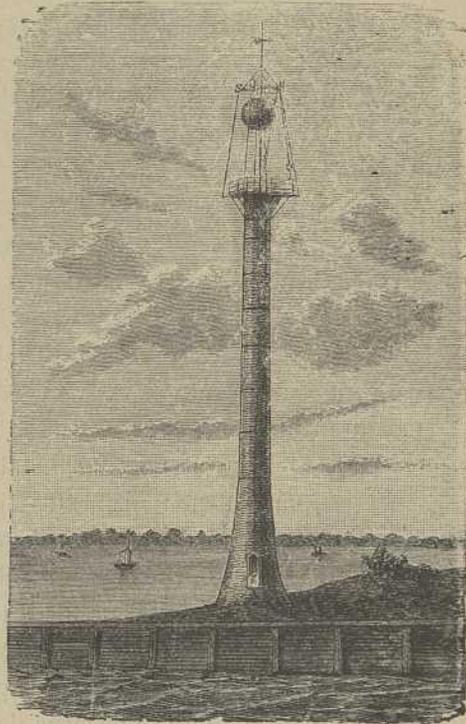


FIG. 219.

Globo para señalar la hora del medio día en Bremerhaven.

Algunas estaciones semafóricas están provistas de un aparato especial, destinado á señalar á los navegantes la hora exacta del medio día. Consiste sencillamente en un globo negro, de diámetro relativamente grande, susceptible de subir y bajar á lo largo de una barra metálica, que le atraviesa y está fija verticalmente en lo alto de un palo elevado ó una torre esbelta, como indica la fig. 219. Poco antes de las doce del día, se iza el globo hasta la parte superior de la barra, donde queda sujeto por medio de un sencillo mecanismo que comunica, mediante un hilo telegráfico, con un observatorio meteorológico ó astronómico; y en el instante en que el sol pasa (aparentemente) por el meridiano, funciona el telégrafo y cae el globo. El navegante que lo observa al paso desde el mar, puede comparar de este modo su cronómetro con el reloj normal del observatorio referido.

Pilotaje.— Cuando la entrada de un puerto ó una ría ofrece dificultades,

como sucede en la mayoría de los casos, merced á la existencia de bancos irregulares de arena ú otros escollos, no puede un navegante extraño fiarse de valizas, boyas y otros indicadores mudos, sino que necesita un piloto ó práctico, esto es, un marinero experimentado, que conozca á fondo las aguas locales y sepa guiar el buque con toda seguridad; y en rigor todo navegante está obligado por las leyes á tomar uno á bordo.

En otros tiempos dependía principalmente este importante servicio de la iniciativa individual, y no faltaba gente atrevida que saliese al encuentro de los buques extraños á mucha distancia de los puertos, ofreciéndoles sus servicios á peso de oro. Pero en todo país marítimo bien organizado los pilotos constituyen actualmente, en los puertos principales, cuerpos oficiales dotados de buenas embarcaciones y mantenidos á expensas de las autoridades locales, que cobran de los navegantes determinados derechos de pilotaje. En la costa alemana del mar del Norte, por ejemplo, existen hoy 17 estaciones de pilotos, que sólo admiten para el servicio hombres conocidos y probados, perfectamente familiarizados con aquellas aguas costaneras. Semejantes pilotos, en número de diez ó doce á la vez, salen á la mar alta en pailebots ó balandras de mucho andar (véase la fig. 186), que navegan continuamente, durante meses enteros, yendo y viniendo en las vías más frecuentadas por los buques. Cuando encuentran uno de éstos, se traslada un piloto á bordo, y después de conducido al puerto de su destino, vuelve al pailebot en uno de los pequeños veleros que siempre se tienen dispuestos al efecto. Tratándose de puertos situados á cierta distancia de la costa en el fondo de las rías, ó río arriba, como, por ejemplo, Hamburgo, Bremerhaven, Rotterdam, Londres, Burdeos, etc., los pilotos de que hablamos sólo conducen los buques hasta la entrada de la ría, entregándolos entonces á otros prácticos que los guían hasta el mismo puerto; por esto se distingüen pilotos de mar y pilotos de puerto ó locales. Desde el momento en que un piloto se encarga de la conducción de un buque, toda la tripulación queda obligada á obedecer sus órdenes, permaneciendo el capitán más ó menos pasivo, pues el verdadero responsable de la navegación es aquél, hasta desempeñar su cometido especial.

Como hemos dicho, los pailebots de prácticos permanecen en alta mar todo el tiempo posible; pero hay épocas del año, especialmente en los mares del Norte, que las tempestades, el frío excesivo ó las nieblas continuas les obligan á suspender su servicio. Entonces los buques extraños, más ó menos desamparados, no tienen otro remedio que fiarse de sus mapas para aproximarse á la costa, y pedir piloto por medio de señales, ó intentar la entrada en el puerto de su destino, ú otro donde quieran refugiarse, guiándose por las valizas y boyas, y echando el escandallo á cada paso.

SALVAMENTO DE NÁUFRAGOS

En vista de las medidas adoptadas en nuestros tiempos para la mayor seguridad de la navegación, es decir, de los adelantos en la construcción y el equipo de los buques, el perfeccionamiento de los instrumentos científicos usados á bordo, el cuidado desplegado en la formación y corrección de las cartas de marcar y los mapas de vientos y corrientes marinas, la adopción de señales especiales de todo género y la multiplicación de faros, semáforos, valizas, boyas, etc., en las costas, es lógico suponer que el número de naufragios y accidentes parecidos tienda continuamente á disminuir. Tal sucede, sin duda, relativamente hablando; pero á pesar de todas las medidas preventivas referidas, siguen registrándose, por desgracia, de año en año, muchos desastres en el mar; hecho atribuible, en primer término, al número siempre creciente de buques que surcan las aguas, y también á la competencia mercantil de nuestros días, que obliga á los navegantes á no perder momento, haciendo que se arriesguen mucho más que antes, aventurándose en el mar de noche y en mal tiempo. Durante el año 1875, el número de siniestros marítimos de todo género, acaecidos en las costas de las Islas Británicas, se elevó á 4.554, perdiéndose totalmente 502 buques; en 1877 se registraron 61 naufragios en las costas alemanas, con pérdida completa de 37 buques; y se calcula que, en general, el número de embarcaciones echadas á pique cada año, no baja de 6.000 á 8.000.

Las circunstancias por las cuales puede naufragar un buque, son naturalmente muy variadas; pero, por regla general, la tripulación trata de abandonarlo cuanto antes para salvar al menos la vida. Pero aun cuando el buque se halle dotado de las lanchas ó botes necesarios y no hayan sufrido éstos desperfectos de consideración, en la mayoría de los casos es más arriesgado tratar de ganar la costa en ellos en medio del as olas embravecidas y los escollos, que permanecer á bordo del buque hasta el último momento, en la esperanza de que calme la tempestad ó llegue pronto algún socorro.

Inglaterra fué la primera nación que se ocupó seriamente en socorrer eficazmente á los naufragos, partiendo la iniciativa, no del Gobierno, sino de la asociación de particulares impulsados por un sentimiento puramente humanitario. A fines del siglo pasado se crearon en muchas localidades Sociedades para la salvación de naufragos, que se reunieron el año 1824 para formar una Asociación nacional que en 1854 recibió el título de *Royal National Life-boat Institution* (Instituto real y nacional de botes salvavidas). Esta Sociedad, cuya esfera de acción ha ido extendiéndose gradualmente á todas las costas britá-

nicas, y se ha sostenido siempre y sigue sosteniéndose por donaciones ó contribuciones voluntarias del público, á pesar de elevarse hoy sus gastos á la muy respetable suma de 64.000 libras (1.600,000 pesetas) anuales, cuenta actualmente con 293 botes salvavidas, estacionados en los puntos de mayor peligro para el navegante.

Además, el *Board of Trade*, lo que nosotros llamaríamos Ministerio del Comercio, sostiene en los puntos más diversos de las costas unas 300 estaciones de morteros y cohetes y cerca de 600 dotadas con boyas de salvamento; aparatos que describiremos luego.

El siguiente cuadro, tomado de la estadística oficial, demuestra los progresos de estas benéficas instituciones, y su eficacia desde el año 1856 al 74; aunque, en obsequio á la brevedad, sólo estampamos los datos de tres en tres años:

AÑOS	NÚMERO DE ESTACIONES		NÚMERO DE PERSONAS QUE		
	de botes salvavidas.	de morteros y cohetes.	corrieron peligro.	se salvaron	perecieron.
1856	124	168	2.764	2.243	512
1859	158	216	3.977	2.332	1.645
1862	179	238	4.729	4.039	690
1865	192	249	4.860	4.162	698
1868	228	279	5.595	4.771	824
1871	256	281	4.962	4.336	626
1874	267	289	3.560	3.060	506

A pesar de los heroicos esfuerzos del personal de dichas estaciones de salvamento, perecieron á consecuencia de naufragios en las costas de las islas Británicas, desde Junio de 1850 á Junio de 1874, nada menos que 18.546 personas.

Los años más desgraciados fueron los de 1854, 1859 y 1867, en que se ahogaron 1.519, 1.645 y 1.333 personas respectivamente. En cambio, fué muy superior el número de vidas que se salvaron en el mismo espacio de tiempo; y el Instituto nacional inglés, por sí solo, puede vanagloriarse de haber arrancado á una muerte casi segura, desde su fundación hasta el año 1884, 31.355 personas.

En el continente europeo fueron los holandeses los primeros en seguir el ejemplo de los ingleses. En Francia formáronse diferentes Sociedades particulares para el salvamento de náufragos, desde el año 1825; el empleo de los morteros se introdujo el año 1846, y en 1865 se fundó la Sociedad Central de salvamento, que en 1885 sostenía 67 estaciones de botes salvavidas, y 399 dotadas de morteros y otros aparatos. Hasta la fecha última referida, había salvado esta Sociedad 3.400 personas. En la flemática Alemania tardó

mucho tiempo en despertar la opinión pública ante la necesidad de socorrer á los náufragos: el Gobierno prusiano hizo un primer esfuerzo el año 1852, estableciendo en las costas del Báltico algunos botes salvavidas; diez años más tarde, varias personas filantrópicas hicieron un llamamiento á la nación en general, que dió por resultado más inmediato la constitución de Sociedades particulares en Hamburgo, Bremen y Danzig; y en 1865 se fundó, por último, en Kiel, la llamada Asociación alemana para el salvamento de náufragos, que sostiene actualmente 100 estaciones (43 en las costas del mar del Norte y 57 en las bálticas), y había salvado 1.588 personas hasta fines del año 1887.

También los Estados Unidos han adoptado medidas eficaces para socorrer á los náufragos en sus extensas y peligrosas costas. En 1789, la llamada Sociedad humanitaria, de Massachusetts, estableció algunas casitas de socorro en diferentes puntos, y en 1807, la primera estación de botes salvavidas. Desde 1837 varios buques del Gobierno se destinaron á navegar continuamente en las aguas costaneras del Atlántico, con el objeto de prestar socorro á los náufragos; y sabemos que en la época de 1860 á 76 ampararon á 2 386 buques en peligro, salvando de una muerte segura 474 personas. Entretanto, es decir, desde el año 1848 al 1854, fundáronse por iniciativa particular en diferentes puntos, 82 estaciones de salvamento; y en vista de los numerosos naufragios habidos durante el invierno de 1870-71, el Gobierno central de Washington decidió organizar este servicio por cuenta nacional, aumentando, además, dichas estaciones, cuyo número se elevaba ya, en 1876, á 157. En la época de 1871-76 prestaron sus servicios en 275 casos de naufragio, salvando á 3.189 personas de las 3.230 que corrieron peligro, de modo que sólo perecieron 41; el valor de los buques correspondientes estaba tasado en 4.934.656 dollars (duros), y el de sus cargamentos en 2.905.424, de los cuales se salvaron 5.254.300.

En nuestro país, y merced á las gestiones de algunas personas filantrópicas, constituyóse en Madrid, el año 1880, la *Sociedad Española de Salvamento de Náufragos*, bajo el patronato de la reina doña María Cristina y la presidencia efectiva del vicealmirante D. Francisco de Pavía. Aunque no ha encontrado en todas partes del país el apoyo moral y material que fuera de desear, sus esfuerzos han sido coronados por un éxito relativamente satisfactorio, y cuenta actualmente con juntas locales en Arecibo, Barcelona, Cádiz, Cadaqués, Denia, Ferrol, Fajardo, Garrucha, Huelva, Ibiza, Llanes, Melilla, Palamós, Palma de Mallorca, Ponca, Puebla del Caramiñal, Ribadesella, Ría del Barquero y Vares, Sanlúcar, Sevilla, Tarragona, Torredembarra y Torrevieja.

Según el Anuario correspondiente al año 1890, ha recaudado desde su fundación, por suscripciones, subvención del ministerio de Marina, etc., pese-

tas 466.657, y posee actualmente las estaciones y el material que expresa la siguiente lista:

<i>Santander</i>	Dos lanza-cabos Boxer.
<i>Guipuzcoa</i>	Tres botes-lanchas y cuatro lanza-cabos de varios sistemas
<i>Portugalete</i>	Un bote construcción nacional, un Timmis, un Spandau, obús, lanza-cabos, falconete y fusil Evans.
<i>Sevilla</i>	Una lancha de auxilio.
<i>Barcelona</i>	Un bote inglés y un lanza-cabos Boxer.
<i>Ribadeo</i>	Un lanza-cabos Spandau.
<i>Santurce</i>	Guindolas, chalecos, bastones ferrados, garfios Legrand y otros útiles.
<i>Vigo</i>	Doscientos chalecos salvavidas.
<i>Cádiz</i>	Un bote inglés y un lanza-cabos Boxer.
<i>Blanes</i>	Un lanza-cabos Delvigne, chalecos y anclas flotantes.
<i>Tarifa</i>	Un lanza-cabos Spandau.
<i>Cartagena</i>	Un lanza-cabos Kirl en el puerto y un bote salvavidas en Cabo de Palos.
<i>Huelva</i>	Chalecos salvavidas.
<i>Puerto de Santa María</i>	Cien cinturones Loira.
<i>Vinaroz</i>	Un lanza-cabos Lyle y un bote-lancha.
<i>Ferrol</i>	Cien cinturones Loira y 100 gorgueras.
<i>Torre Vieja</i>	Un bote salvavidas, construcción nacional, y un lanza-cabos Lyle.
<i>Puebla del Caramiñal</i>	Un bote inglés en la Estación de Corrubedo.
<i>Algeciras</i>	Un bote inglés y un aparato Boxer.
<i>Laredo</i>	Lanza cabos Spandau y bote-lancha.
<i>Sanlúcar</i>	Bote alemán.
<i>Ribadesella</i>	Lanza-cabos Lyle, fusil Dawson y chalecos salvavidas.
<i>Arecibo</i>	Bote americano, lanza-cabos Lyle, balsa salvavidas y gran colección de pertrechos.
<i>Palma de Mallorca</i>	Cañón Evans y aparatos Lancey's en la capital, Evans en Alcudia y aparatos Lancey's en Felanitx y Sóller.
<i>San Juan de Puerto Rico</i> ...	Dos lanza-cabos, uno de ellos Boxer, y un bote-lancha.
<i>Palamós</i>	Bote inglés, lanza-cabos Spandau, y boyas en el puerto.
<i>Rosas</i>	Bote inglés y anclas flotantes.
<i>Tarragona</i>	Bote inglés, lancha de auxilio y lanza-cabos Boxer en la capital, cañón Evans en Torredembarra y falconete en Cambrils.
<i>Denia</i>	Bote inglés y lanza-cabos Spandau.
<i>Villanueva</i>	Bote de construcción nacional y 120 chalecos.
<i>Puerto la Selva</i>	Bote salvavidas español.
<i>Cadaqués</i>	Bote-lancha y luces Holmes.
<i>Ceuta</i>	Lanza-cabos Lyle.
<i>Gijón</i>	Cañón Lyle, falconete y fusil, bote-lancha, el tangón salvavidas y multitud de pertrechos.
<i>San Feliú</i>	Cañón Dawson.
<i>Coruña</i>	Un Spandau en Finisterre, otro en Coruña, un fusil Dawson, varios cohetes Spandau, 100 chalecos salvavidas y 6 anclas flotantes.
<i>Garrucha</i>	Un lanza-cabos Spandau.
<i>Llanes</i>	Un cañón Dawson, fusil del mismo sistema y una lancha salvavidas.

<i>Candás</i>	Una lancha salvavidas.
<i>La Escala</i>	Un disparador de cohetes Boxer.
<i>Ibiza</i>	Un bote salvavidas inglés.
<i>Toledo</i>	Guías Torres, bastones ferrados, garfios Legand y guindolas.
<i>Faros</i>	Tres fusiles Cordes y un número proporcionado de cohetes de señales, guindolas y chalecos salvavidas.

En suma, 43 estaciones dotadas con 39 lanza-cabos, 3 falconetes, 8 fusiles, 18 botes y 10 lanchas, y un personal de 1.086 hombres en las brigadas de salvamento.

Durante los diez años que lleva de existencia (1881 á 1890 inclusive), la Sociedad ha salvado 1891 personas y 101 buques, y otorgado las recompensas siguientes: 6 medallas de oro, 177 de plata, 404 de bronce y 24.419,50 pesetas en metálico.

Aparatos de salvamento de náufragos.—Comprenden diversos artefactos destinados á socorrer á los náufragos desde la costa, y los botes salvavidas que se lanzan al mar para recoger los que luchan á nado con las olas ó se mantienen agarrados á los restos del buque náufrago. Todos estos aparatos, incluso el bote salvavidas, se guardan bajo cubierta en puntos peligrosos de la costa, lo más cerca posible del mar, dispuestos para ser trasladados al lugar de un siniestro con la mayor brevedad. Semejantes estaciones de salvamento, provistas de una casita ó torre vigía que, en tiempo tempestuoso, la ocupan un comandante y de 10 á 15 marineros experimentados, son de dos clases: las llamadas “dobles,” están dotadas con un bote salvavidas, montado sobre un carruaje especial para facilitar su traslado á la playa, un mortero para lanzar bombas, ó un aparato lanzacohetes, un carro para el transporte de cuerdas, cinturones de corcho, linternas y otros enseres, y, por último, las caballerías de tiro necesarias para los enganches; y las denominadas estaciones sencillas, que sólo tienen un bote salvavidas con la gente, caballerías y enseres correspondientes, ó bien un aparato de bombas ó cohetes.

El sistema de salvamento desde la tierra sin la ayuda de un bote, consiste esencialmente en establecer una comunicación entre la costa y el buque encallado ó echado á pique, mediante el que la tripulación de éste pueda ganar la tierra con relativa seguridad. El medio de comunicación lo constituye una cuerda que, lanzada desde la costa sobre el buque naufragado, se amarra fuertemente á éste por la tripulación en peligro. Para lanzar la cuerda, se sujeta un cabo de ella á un proyectil—bomba ó cohete—que se dispara en la dirección debida, por medio de un aparato especial. Tratándose de bombas, sirve al efecto un mortero, que se traslada al lugar del siniestro por medio de un ligero carruaje de construcción especial (fig. 220), que lleva además dos cuerdas arrolladas sobre grandes carretes, y el complemento necesario de bom-

bas, cartuchos, etc. Merced á su gran velocidad inicial, la bomba tiende á romper la cuerda en el momento del disparo, y por esto se prefiere generalmente un cohete de construcción especial, del que reproducimos una vista exterior y sección longitudinal en la figura 221, cuya velocidad inicial es menor, aunque también tiene mucho alcance. Para distancias menores de 200 metros se em-

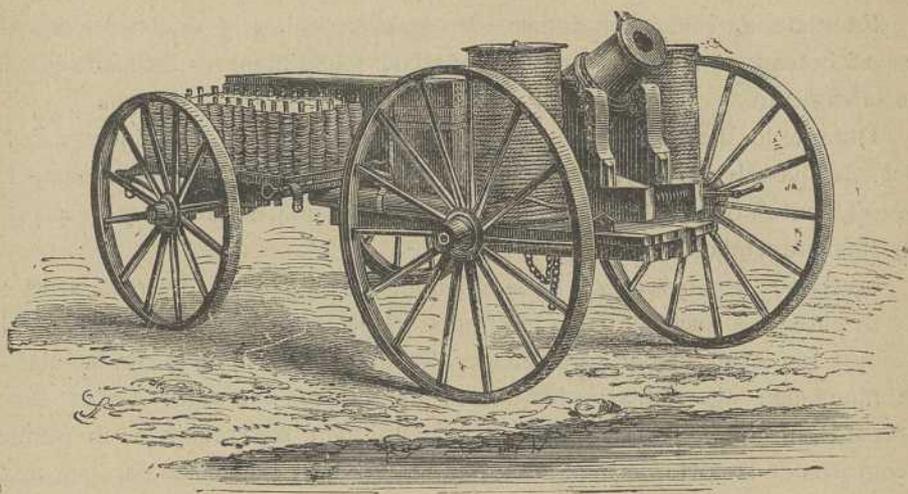


FIG. 220.—Mortero lanza-cabos.

plean cohetes de cinco centímetros de diámetro, mientras que, pasando la distancia de 200, y hasta los 500 metros, se usan cohetes de ocho centímetros. Para evitar que el fuego se comuniqué á la cuerda, se sujeta ésta al cohete mediante una cadena ligera de cuatro metros de largo. El aparato lanza-cohetes es por sí mismo sencillo, y se puede trasladar á mano desde la estación al lugar del siniestro: pero como también hay que llevar cierto número de cohetes

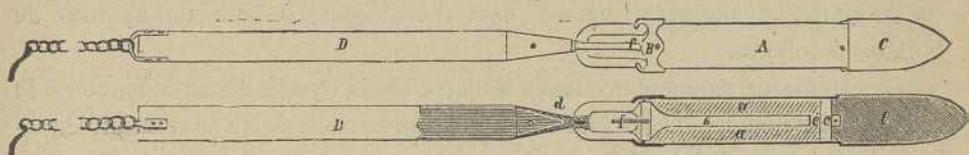


FIG. 221.—Cohete de salvamento.

A, cohete; *B*, tenalla que lo sujeta á la vara; *C*, contrapeso; *D*, vara; *a*, carga; *b*, ánima; *c*, disco de arcilla; *f*, mecha.

y además las cuerdas, toda estación bien organizada tiene un carruaje especial (fig. 222) para este servicio. También se emplean fusiles de construcción especial para lanzar cuerdas á cortas distancias (50 á 100 metros), y son muy útiles tratándose de naufragios de embarcaciones menores; su proyectil, á que va sujeta la cuerda, no es una bala, sino una especie de dardo ó flecha.

No hay para qué decir que la cuerda ligera, lanzada por medio del cohete ó de la bomba, no es la que se emplea para salvar á los náufragos; tiene sólo 26 milímetros de circunferencia y sirve únicamente para hacer tiro del aparejo que es necesario sujetar al buque, á fin de poder halar la maroma de salvamento. Por consiguiente, una vez determinada la dirección en que se encuentra el buque objeto del socorro, á cuyo efecto, y siendo de noche, hay que emplear cohetes de iluminación, y después de lanzada la cuerda referida por encima del buque, la tripulación de éste hace tiro de ella y de un motón ó garrucha que la gente de tierra sujeta á ella, y que arrastra á su vez una

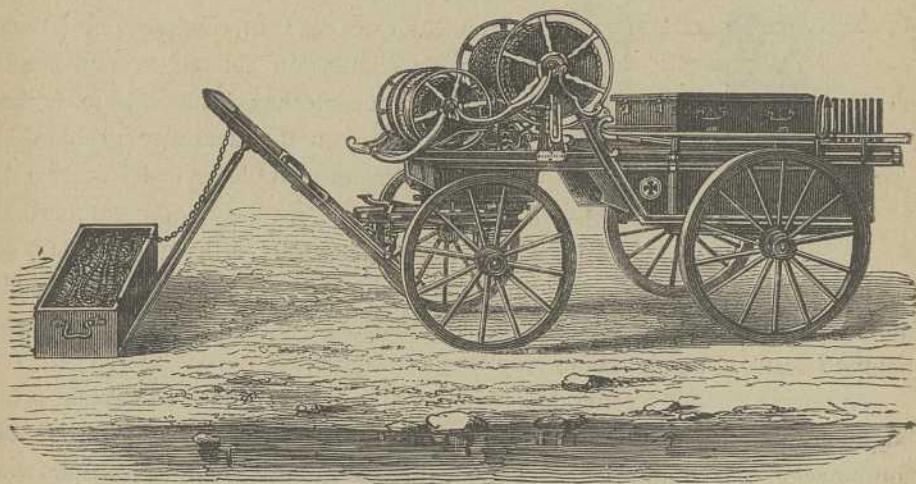


FIG. 222.—Aparato lanza-cohetes y carruaje.

cuerda de aparejo más fuerte, de unos seis centímetros de circunferencia, cuyos dos extremos quedan en la costa ó playa. Dicho motón se amarra á la parte más elevada posible del casco ó de la arboladura, y entonces la gente de tierra, halando sobre un cabo de la segunda cuerda, hace llegar al buque un extremo de la maroma de salvamento, firmemente atado al otro cabo de aquélla, y esta maroma se amarra á su vez al casco ó á la arboladura por encima del motón ya referido, hecho lo cual la gente de tierra le atiranta lo mejor posible por medio de un ancla y un aparejo real. Entonces empieza la obra de salvamento propiamente dicha, que consiste en correr sobre la maroma, y mediante la cuerda doble de aparejo, desde la costa al buque y viceversa, un motón ó garrucha de forma especial (fig. 223), provisto de un lazo ó un cesto, en el cual se suspenden una ó más personas de la tripulación del buque. Este motón va y viene sobre la maroma hasta salvar el último de los náufragos. Cuando falta tiempo para establecer la maroma referida, puede salvarse la tripulación por medio de la cuerda doble de aparejo, en unión con una ó más boyas de salvamento. Consisten éstas en gruesos discos ó anillos

de corcho, provistos de lazos de cordel, por cuyo medio se atan á aquella cuerda y pueden atarse las personas á ellas, las cuales se halan por la gente de tierra á través de las olas. Este procedimiento es desde luego más arriesgado que el primero referido, según el cual, los náufragos pasan á tierra por el aire, sin estar expuestos á la violencia de las olas y los golpes consiguientes contra los escollos.



FIG. 223.—Garrucha de salvamento.

La eficacia de los morteros y cohetes mencionados tiene naturalmente sus límites, y es difícil establecer por su medio una comunicación entre la tierra y el buque naufragado, cuando la distancia excede de 500 metros. En este caso se consigue á veces el objeto si la tripulación del buque naufragado ó en peligro puede echar al mar el cabo de una cuerda, atado á un flotador muy visible que, bajo el movimiento del oleaje, se irá acercando á la costa, aunque sin alcanzarla; entonces se lanza otra cuerda desde la tierra, por medio de un mortero y un proyectil provisto de uñas, de

modo que atravesase la primera, agarrándola, y la comunicación se establece halando desde el buque, como en el caso ordinario. Aunque, por regla general, el aproximarse con un bote salvavidas á un buque encallado es una operación peligrosa, se emplea á veces el bote en combinación con la maroma de salvamento, acercándose aquél lo más que pueda prudentemente, y recogiendo los náufragos que trae el aparato de suspensión arriba descrito. De este modo puede acortarse considerablemente la distancia que tiene que recorrer dicho aparato, y el salvamento se verifica, por lo tanto, más rápidamente, regresando el bote á la playa de una vez con todos los náufragos, ó haciendo varios viajes cuando es grande el número de éstos. Pero el bote se emplea más especialmente cuando el naufragio tiene lugar fuera del alcance de las bombas y cohetes, es decir, cuando no se puede establecer una comunicación entre la tierra y el buque por medio de cuerdas. Para

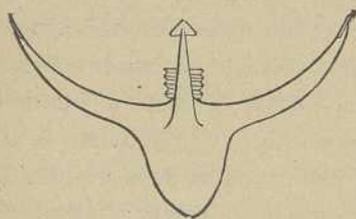


FIG. 224.—Ancla de cohete.

facilitar la salida del bote donde es suave la pendiente de la playa y muy embravecido el mar, se lanza primero, en la dirección conveniente, un cohete provisto de un ancla de forma especial (fig. 224), que se atornilla á su cabeza, y en el que se sujeta una cuerda; el ancla se hace firme en el fondo, y halando de la cuerda desde el bote, se logra ganar más pronto la mar abierta (fig. 225). Pero aun en esto el progreso es sumamente lento y penoso, y no exento de peligro, pues las olas inundan con frecuencia

semejantes embarcaciones; no es posible en muchos casos hacer uso de la vela, y transcurren horas enteras antes que el bote llegue hasta el buque: horas de angustia para los náufragos y de cuidado para los salvadores y sus familias.

Los botes salvavidas han sufrido, andando el tiempo, tantas transformaciones, que es difícil clasificar los que actualmente se usan; pero en términos generales, pueden distinguirse dos construcciones normales: la inglesa y la alemana. Los ingleses cuidan más especialmente de que semejantes embarca-



FIG. 225.—Bote salvavidas en el mar.

ciones sean susceptibles de enderezarse y desaguar ó vaciarse de agua automáticamente con la mayor prontitud: sus botes normales son de madera, con fondo doble y una pesada quilla de hierro; tienen próximamente 11 metros de eslora por 2,50 de manga mayor, y pesan, sin el equipo, 2.500 kilogramos. Para las costas alemanas, tan bajas y arenosas, no son estos botes á propósito, dado su peso y calado relativamente grande, y por esto la construcción alemana se distingue por su ligereza, combinada con la mayor solidez posible. En Alemania se emplean botes salvavidas de tres clases: los de remos, los de vela y los dotados de ambos medios de propulsión.

En los puntos de la costa donde los naufragios suelen ocurrir sobre bancos de arena muy distantes, los botes salvavidas llevan siempre velas, á fin de poder llegar más pronto al lugar del siniestro, y contienen compartimientos para lastre de agua; donde son más cortas las distancias, se em-

plean botes de remos, sin lastre de agua, que tienen, por término medio, ocho metros de eslora, 25 centímetros de calado, y pesan, sin equipo, 900 kilogramos solamente. Estos botes tan ligeros se hallan muy expuestos á volcar al tiempo de virar, y por esto se construyen con proa y popa iguales, para que puedan andar indistintamente con una ú otra punta por delante, sin necesidad de volverse. También se llenan fácilmente de agua, en cuyo caso se extienden horizontalmente sobre el agua dos remos, uno á babor y otro á estribor, desaguando con cubos ó bombas lo más pronto posible. Están hechos en todo caso con plancha delgada de hierro ó acero galvanizado, resultando mucho

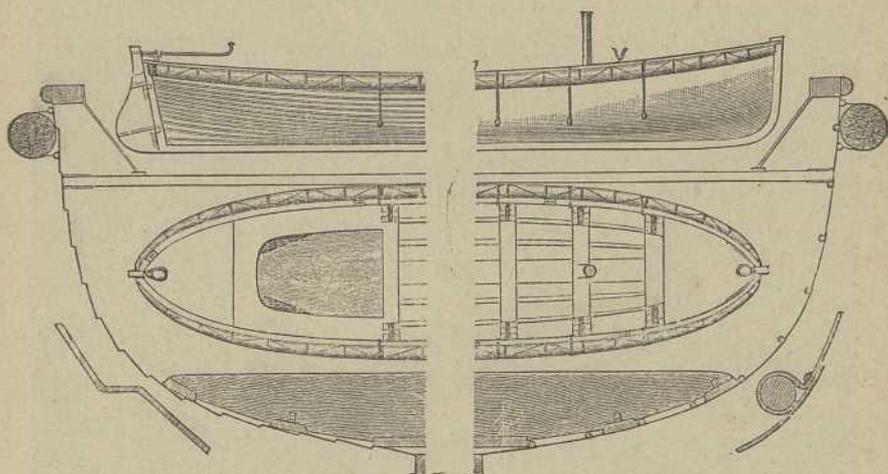


FIG. 226.—Bote salvavidas de Francis.

FIG. 227.—Bote salvavidas de Holtz.

más ligeros que los de madera, sin perjuicio de la solidez; construyéndose, bien con arreglo al sistema de *Francis*, con plancha ondulada ó acanalada (figura 226), según explicamos en otro capítulo (véase la pág. 370 de este tomo), ó bien según el sistema de *Holtz* (fig. 227), con plancha lisa reforzada por medio de varillas redondas de acero en la dirección de proa á popa.

Hasta una fecha muy reciente (1889), el Instituto inglés de salvamento de náufragos empleaba en exclusivo los botes relativamente pesados de madera, movidos por remos ó á vela, de que hablamos más arriba, que son, por cierto, los más seguros que existen; pero en dicho año tuvo ocasión de probar un nuevo bote salvavidas, invento de *Green*, que se mueve por reacción hidráulica (compárese la pág. 406), y los resultados fueron tan satisfactorios, que dicha Sociedad ha mandado construir otros diez botes sobre el mismo modelo. Dichos botes tienen 15,24 metros de eslora, 4,34 de manga mayor, 3,65 de puntal y 21 toneladas de desplazamiento, pudiendo llevar tres toneladas de carbón y una tripulación de 30 hombres. Su motor consiste en una bomba centrífuga, ligeramente inclinada respecto de la horizontal, que toma agua por una abertura central en el fondo del bote, expeliéndola por tubos laterales de reacción que

desembocan en ambos costados á unos 50 centímetros por debajo de la línea de flotación; en cada costado un tubo mira hacia proa y otro hacia popa, y según que el agua se expele por los unos ó los otros, anda el bote hacia adelante ó atrás, ó vira en redondo. Pone en movimiento la bomba centrífuga una máquina de vapor de construcción muy compendiosa, que desarrolla una fuerza de 170 caballos efectivos; y el andar máximo del bote es de nueve millas náuticas por hora.

La tripulación de un buque que naufraga en una costa también puede, en muchos casos, hacer tentativas por salvarse; y á este fin se han inventado morteros para el servicio de á bordo, que pueden utilizarse para hacer señales, lo mismo que para lanzar proyectiles con cuerdas y establecer una comunicación entre el buque y la tierra. Pero, además, todo buque debiera llevar el número suficiente de embarcaciones menores (lanchas y botes ordinarios ó salvavidas) para ofrecer un refugio á toda la tripulación y pasajeros, cuando ocurra en alta mar un accidente grave, como una colisión con otro buque ó un incendio. Desgraciadamente son bastantes los buques que no llevan el complemento necesario de botes, y también sucede que, en virtud del accidente mismo, algunos de éstos sufren averías que les ponen fuera de servicio, en cuyo caso no queda otro medio de salvarse que construir una balsa ó zata.

Su utilidad depende, naturalmente, de las circunstancias: si la tripulación no pierde la cabeza, si el mar es tranquilo y no faltan el tiempo y los materiales (maderos y cuerdas), y si hay lugar de reunir los víveres precisos, puede formarse una zata bastante sólida para sostener muchas personas á flote y llevarlas á la deriva á un puerto, si antes no las recoge otro buque que acierte á pasar. Es verdad que semejante embarcación no es tan cómoda como un bote ó lancha, pero merced á su gran superficie y elasticidad, puede resultar más segura que éstos.

Esta última consideración ha dado lugar á que se inventen balsas y botes salvavidas especiales de fondo plano, destinados para el servicio de á bordo y que no carecen de ventajas. La balsa del norteamericano *Mack*, que se encuentra con frecuencia en los buques de los Estados Unidos, en lugar de botes salvavidas, consiste en un cilindro relativamente ancho de palastro, con fondo y tapadera, alrededor del cual se extienden radialmente, nueve tubos de palastro herméticamente cerrados, como los rayos de una rueda en torno de su cubo, pero con la diferencia de que la sujeción de dichos tubos al cilindro se efectúa por medio de articulaciones. Los tubos están unidos entre sí por medio de una red de cuerdas, sobre la que se extiende una lona, que sirve de piso cuando la balsa se halla á flote; en esta posición se mantiene verticalmente el cilindro en el agua, elevándose un metro sobre su nivel, y sirviendo como depósito para víveres; mientras que los tubos se extienden

horizontalmente al rededor, descansando también sobre el agua, con su cubierta de lona hacia arriba; desde el borde superior del cilindro al extremo libre de los tubos, se atirantan cuerdas que sirven de apoyo para las personas. Cuando se suspende la balsa en el aire, por medio del cilindro, los tubos caen verticalmente alrededor de éste, asemejándose el conjunto á un paraguas cerrado; y en esta forma se tiene de ordinario, colgada en un sitio del buque,

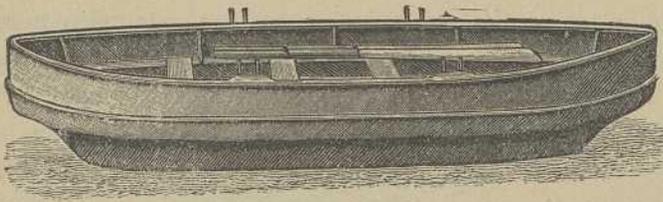


FIG. 228.—Balsa salvavidas de Holtz.

desde donde puede echarse en un instante al mar, donde se extiende ó abre desde luego. Una balsa semejante, de seis metros de diámetro, puede sostener un peso de 4.000 kilogramos, ó sean de 40 á 50 personas; y como no puede ser volcada por las olas y no se avería fácilmente, constituye un medio muy eficaz de salvamento.

El alemán *Holtz*, de cuyos botes salvavidas de acero hablamos más arriba, ha inventado una balsa muy á propósito para el servicio de los buques, que reproducimos en la fig. 228. Está construída de corcho y madera, revestidos con lona embreada, de modo que pueda doblarse reduciéndose su altura desde un metro á 30 centímetros, en cuya forma ocupa poco espacio á bordo; es

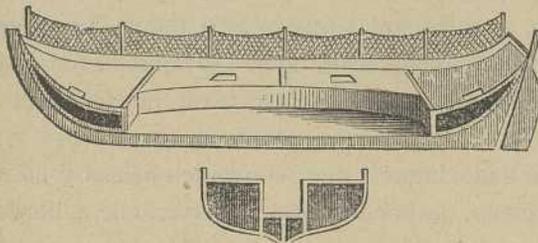


FIG. 229.—Balsa salvavidas de Poitrat.

una embarcación sumamente boyante, y ofrece además la ventaja de que, aun cuando sufra averías ó se haga pedazos, siempre ofrece en el agua un apoyo seguro para que las personas se mantengan á flote. El bote del francés *Poitrat*, que reproduce en sección longitudinal y

transversal la fig. 229, es de construcción análoga al de Holtz.

Para evitar que las personas aisladas se sumerjan en el agua, se han inventado los llamados cinturones salvavidas, así como los chalecos y calzones de corcho. Dichos cinturones son fajas dobles de tela impermeable, en forma de saco prolongado, provisto de las correas necesarias para sujetarlos en torno de la cintura: unos llevan una boquilla con válvula, por cuyo medio se pueden inflar soplando en ellos, constituyendo el aire el medio de flotación; mas como la operación de inflarlos en el momento del peligro no deja de ser un inconve-

niente, prefiriéndose generalmente los cinturones, cuyo saco está lleno de serrín de corcho, cañas de pluma de ave, ú otras materias análogas, y que siempre están listos. Semejantes cinturones forman parte del equipo de las personas prudentes que emprenden viajes por el mar, y pueden ser en ocasiones de gran utilidad. Las Sociedades referidas de salvamento de náufragos han adoptado hace tiempo un chaleco formado por listas ó tiras de corcho cosidas sobre un forro de lona, como indica la fig. 230, y provisto de las correas necesarias para sujetarlo al cuerpo (véase la fig. 231). Según el reglamento, semejante chaleco debe poder sostener en el agua, diez kilogramos de hierro, durante 24 horas, sin absorber más de 500 gramos de líquido; y en tales condiciones, es capaz de mantener á flote durante el mismo espacio de tiempo ó más, al hombre más pesado, con vestido tupido de lana y grandes botas, de modo que su cabeza y hombros se encuentren fuera del agua. Las tripulaciones de los botes salvavidas estacionados en las costas visten siempre estos chalecos de corcho, estando de servicio; y los grandes vapores oceánicos los llevan á bordo en número suficiente, no sólo para toda la tripulación, sino también para el complemento máximo de pasajeros.

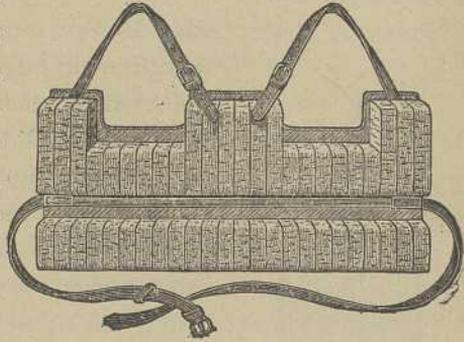


FIG. 230.—Chaleco de corcho.

Aparte de estos medios, y partiendo del sano principio de que todas las precauciones son pocas, hase propuesto rellenar con serrín de corcho (que es muy elástico y suave), los colchones de los camarotes, á fin de convertirlos, en caso necesario, en boyas salvavidas; y se viene estudiando el medio de construir

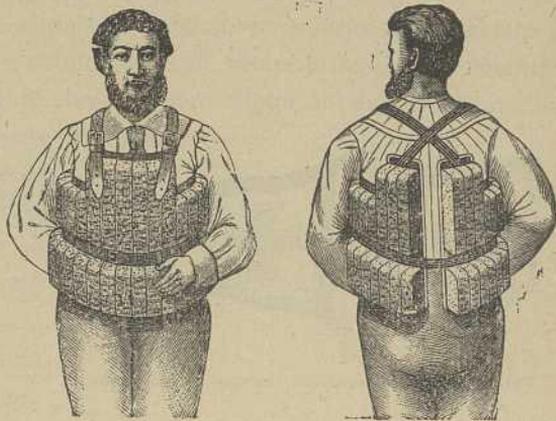


FIG. 231.—Modo de llevar el chaleco de corcho.

las bordas de los buques, así como los asientos y otros objetos que se hallan sobre la cubierta, de modo que, en caso urgente, puedan desprenderse y convertirse pronto en balsas ó zatas. Por último, y como los accidentes en el mar ocurren lo mismo de noche que de día, se han inventado lámparas especiales, provistas de flotadores y llenas de fosfato de calcio (fig. 232), que al

echarse al mar producen una luz fosforescente, de intensidad relativamente grande.

Sociedades de clasificación y seguro marítimo.—Aunque el objeto inmediato de estas asociaciones es el lucro, no dejan de contribuir muy eficazmente á la mayor seguridad de la navegación, y por esto nos ha parecido oportuno dedicarles un párrafo.

Para que una Sociedad de seguro pueda aceptar el riesgo consiguiente al asegurar un buque para un viaje determinado, en términos razonables, ó sea por un premio que el armador no pueda considerar excesivo, es preciso que la Sociedad conozca, no sólo el rumbo que el capitán se propone llevar y los puertos adonde piensa arribar, sino también las condiciones del buque mismo. De aquí la constitución de las llamadas Sociedades de clasificación, que tienen por objeto fijar las reglas según las cuales los buques han de construirse, y vigilar su construcción, para poder clasificarlos con arreglo á sus dimensiones, solidez, andar y demás circunstancias, determinando qué viajes son capaces de emprender y

qué géneros pueden cargar. Cada buque, pues, sale del astillero con una "patente," de la Sociedad, que indica la clase á que corresponde; y si llega á sufrir una avería de consideración, pierde su patente, es decir, se rebaja á una clase inferior del registro, hasta tanto que se ejecuten en él las reparaciones debidas, y quede en las mismas condiciones que antes de la avería. La rebaja de clase también tiene lugar después de cierto número de años de servicio, por la sencilla razón de que un buque viejo no vale tanto como uno nuevo, y el riesgo

de asegurarlo es mayor. Las Sociedades de clasificación, en unión con las de seguro marítimo, tienen en todos los puertos agentes é inspectores, que examinan los buques y asimismo ejercen cierta vigilancia sobre la conducta que observan los capitanes. En suma, procuran estar

al corriente, lo mejor posible, de las condiciones de cada buque y del encargo de navegarlo; y cuando no están en regla, se niegan á aceptar el riesgo consiguiente al seguro, ó piden un premio que deja al armador sin ganancias, obligándole así, indirectamente, á mejorar el estado de su buque, ó á cambiar de capitán, si la falta es imputable á éste.

La Sociedad clasificadora más antigua es el llamado *Lloyd inglés*, cuya fundación en Londres se remonta al año 1688, cuando Eduardo Lloyd orga-

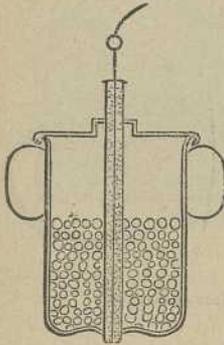


FIG. 232.
Lámpara de fosfato de calcio.

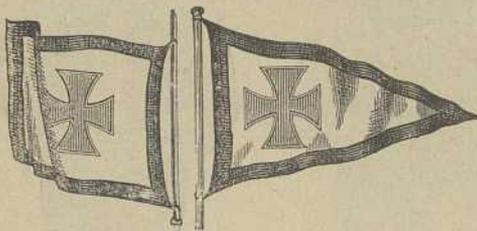
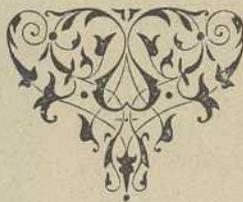
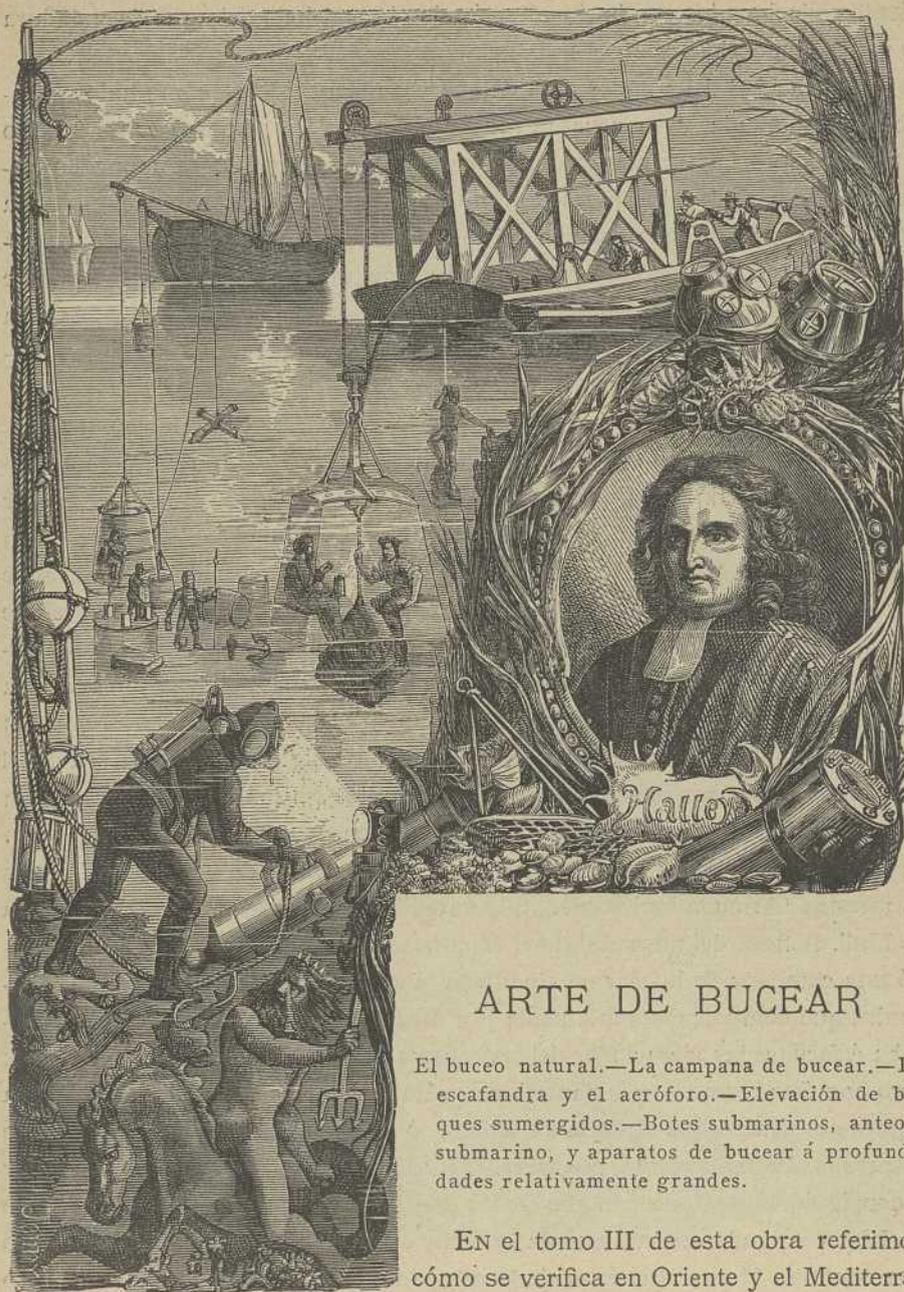


FIG. 233.—Banderas para botes y estaciones de salvamento.

nizó una asociación de navegantes ingleses para obtener y utilizar mancomunadamente toda clase de noticias relacionadas con sus intereses. Desde el año 1800 publica diariamente esta Sociedad su llamada "Lista,, que posteriormente se combinó con una *Gaceta Mercantil*; y el Registro que lleva contiene en la actualidad datos relativos á más de 15.000 buques, en su mayoría ingleses. El año 1828 fundóse en Francia el *Bureau Veritas*, que tiene un carácter más internacional que aquél, y es la Sociedad clasificadora más considerable de nuestro continente, comprendiendo su Registro más de 12.000 buques de diferentes países. También se constituyó en Berlín, el año 1868, otra Sociedad de clasificación titulada *Lloyd germánico*, que ha adquirido bastante importancia en Alemania; citaremos, además, el *Norske Veritas*, de Noruega, el *Registro italiano*, el *Veritas Austro-hungárico* y el *Lloyd americano*, que influyen notablemente sobre la navegación de sus respectivos países.

El Lloyd inglés se ocupa también del seguro marítimo, y su nombre, en cierto modo tradicional, se ha adoptado por otras Sociedades de seguro, como el *Lloyd alemán*, en Berlín, el *Lloyd francés*, en París, y el *Lloyd ruso*, en San Petersburgo. Además, llevan dicha designación dos poderosas Compañías de armadores, ó sean el *Lloyd alemán del Norte*, de Bremen, y el *Lloyd Austro-hungárico*, de Trieste, de los que tendremos ocasión de ocuparnos en un capítulo ulterior.





ARTE DE BUCEAR

El buceo natural.—La campana de bucear.—La escafandra y el aeróforo.—Elevación de buques sumergidos.—Botes submarinos, anteojo submarino, y aparatos de bucear á profundidades relativamente grandes.

EN el tomo III de esta obra referimos cómo se verifica en Oriente y el Mediterráneo la pesca de perlas y esponjas, por medio de buzos, ó sean hombres que, deteniendo su respiración, bajan al fondo del mar para arrancar dichos productos naturales; y es llegado el momento de tratar de los medios inventados para facilitar la operación del buceo, con el objeto, ora de recobrar mercancías y otros objetos de valor sumergidos á consecuencia de naufragios y accidentes análogos, ora de practicar reconoci-

mientos relacionados con la cimentación de obras debajo del agua, la voladura de peñas sumergidas y otros trabajos.

La capacidad del hombre para detener su respiración es, como todos sabemos, muy limitada, y se necesita mucha práctica para permanecer un minuto entero debajo del agua, aunque excepcionalmente se dan buzos que pueden permanecer sumergidos durante dos minutos. Parece indudable que el acto de la deglución facilita la permanencia de una persona bajo agua, y á esto se atribuye la capacidad de la célebre mujer-pezu Lurline, que tanto dió que hablar hace algunos años, de quedar sumergida durante dos minutos y medio; contribuía sin duda á facilitar este acto la costumbre que tenía de beber, estando sumergida, una botella de leche.

Pero no es únicamente la falta de aire lo que dificulta el buceo natural, sino también la presión externa, que se opone á la respiración del aire intentada por medio de un tubo, operación que no puede llevarse á cabo á mayor profundidad de un metro. Por esto hace mucho tiempo que el hombre quiso valerse de medios artificiales para poder permanecer sumergido, y la idea de la campana de bucear tuvo su origen en la antigüedad, puesto que refiere Aristóteles que los buzos de su época (siglo IV antes de nuestra Era), ocupados en la pesca, bajaban al fondo del mar con la cabeza metida en una caldera invertida. Este mismo experimento se repitió en Toledo, el año 1538, por dos griegos, en presencia del emperador Carlos V; un siglo después, ó sea en el año 1620, Francisco Bacon dió cuenta del empleo de una especie de campana de bucear, y es un hecho que un mecánico escocés se valió de un aparato análogo, en 1665, para sacar diferentes objetos de valor de uno de los buques de nuestra "Armada invencible,, que se había ido á pique en la costa de la isla de Mull. A fines del mismo siglo el célebre astrónomo inglés *Halley* construyó una campana de bucear más perfecta, é ideó también una especie de escafandra que comunicaba con aquélla por medio de un tubo flexible, y se destinaba á facilitar las operaciones del buzo fuera de la campana (véase la fig. 234); pero con ésta, como con las anteriores, sólo se podía permanecer bajo el agua durante el tiempo que tardaba en viciarse ó consumirse la cantidad de aire encerrada. Posteriormente, el escocés *Spalding* mejoró la campana de *Halley* y consiguió alimentarla con aire fresco, mediante toneles que se bajaban desde un barco, colgados en una cuerda, y á cuya tapa adaptaban los buzos un tubo que conducía el aire al interior de la campana, como indica la fig. 234. Pero la utilidad de este aparato subió de punto cuando á fines del siglo pasado el inglés *Smeaton* tuvo la idea de renovar continuamente el aire encerrado, por medio de una bomba neumática; y desde entonces ha prestado buenos servicios en muchas ocasiones, hasta que tuvo que ceder el puesto al aparato más cómodo, llamado *escafandra*, de que nos ocuparemos luego.

El principio de la campana de bucear es muy sencillo, y puede demostrar-

se fácilmente por medio de un vaso de beber que se sumerge verticalmente en el agua con la boca hacia abajo. El vaso queda, en su mayor parte, vacío, porque el aire encerrado se opone á la penetración del agua; pero cuanto más se



FIG. 234.—Campana de bucear de Halley.

sumerge, tanto más crece la presión del líquido, desde abajo arriba, y tanto más se comprime el aire, dejando subir el agua en el interior. Por esto las personas que se encuentran en una campana de bucear, tienen que respirar un aire más ó menos comprimido; á la profundidad de diez metros, próximamente, tienen que sufrir una presión equivalente á dos atmósferas, lo que no es

agradable, pero que tampoco ofrece peligro, y puede ser beneficioso para la salud, considerando que aumenta la actividad de los órganos respiratorios, y de hecho encuentra aplicación para curar enfermedades pulmonales. Semejante presión puede resistirse todavía á la profundidad de 30 metros, donde equivale á cuatro atmósferas, ó sean tres más que á la superficie del agua; y todo buzo marino de oficio debe poder trabajar durante una hora á esta profundidad.

La fig. 235 representa una campana de bucear, construída el año 1845, por



FIG. 235.—Campana de bucear, de Hamburgo.

Morton de Edinburgo, para la ciudad de Hamburgo, y que costó, con los aparatos accesorios, 20.000 pesetas. Está hecha de hierro fundido, de sección cuadrangular, siendo sus dimensiones interiores 1,75 metros de largo, 1,25 de ancho y dos de alto, y ofrece espacio suficiente para que puedan trabajar en ella dos hombres. Su peso es de 6.500 kilogramos, y se suspende por medio de una polea á una cadena capaz de resistir un peso de 13.000 kilogramos; de modo que el aparato puede emplearse para elevar objetos bastante pesados, toda vez que, al sumergirse la

campana, la cadena se encuentra aliviada de unos 4.500 kilogramos, merced á la presión del agua. Por una abertura en su parte superior, y mediante un tubo flexible, el interior de la campana se halla en comunicación con una bomba neumática, situada sobre la cubierta de un barco; esta bomba tiene dos cilindros de bronce de 24 centímetros de diámetro, y según la profundidad del agua, se necesita, para hacerla funcionar, la fuerza de uno ó de dos hombres. A medida que el aire fresco penetra en la campana, el viciado encuentra salida por una válvula. En la cubierta del mismo barco se hallan establecidos tres tornos: uno mayor para bajar y subir la campana en unión con los objetos más pesados que hay que sacar á la superficie; y dos menores para elevar objetos más pequeños y hacer maniobras relacionadas con el cambio de situación del barco. La cadena accesoria con la cual se elevan desde el fondo los objetos menores, y se bajan, durante los trabajos, las herramientas que se necesitan,

pasa por un anillo sujeto al borde inferior de la campana, á fin de que los operarios la encuentren siempre á mano. El barco se sujeta por medio de cuatro anclas que facilitan la operación de traer y llevarlo de acá para allá, según las necesidades de los trabajadores en la campana, los cuales expresan sus deseos mediante señales convenidas, que hacen golpeando ésta, y que se oyen perfectamente á bordo; para avisar á dichos operarios desde el barco, basta golpear la cubierta de éste.

El empleo de la campana misma es sumamente sencillo. Tan luego como se halla suspendida libremente sobre el agua, los buzos montan en ella desde un bote, sentándose en los bancos que hay en su interior. Entonces la campana se sumerge lentamente, y al mismo tiempo empieza á funcionar la bomba neumática, cuyo paso se acelera ó acorta según las señales que hacen los buzos; los cuales avisan también cuándo llega la campana cerca del fondo: el torno se pára mientras practican un reconocimiento, y el barco se mueve entretanto de acá para allá, según las necesidades de aquéllos. En aguas claras basta la luz natural que penetra en la campana por cristales; pero cuando son turbias, los buzos llevan faroles. Suponiendo, por ejemplo, que el trabajo que se proponen ejecutar consiste en quitar piedras mayores y menores que estorban la navegación en un puerto ó río, van arrancando del fondo y colocando sobre los asientos de la campana las que puedan manejar; y cuando han reunido cierta porción de ellas, dan la señal para que baje, por la cadena accesoria, una caja de hierro que atraen por debajo de la campana, á cuyo efecto ésta se eleva un poco en caso necesario; seguidamente llenan la caja de piedras, la empujan fuera de la campana y dan la señal para que se extraiga. Las piedras mayores, sueltas, y otros objetos pesados, como anclas, se suspenden á una cadena que cuelga en el interior de la campana, y se suben con ésta á la superficie; mientras que los trozos grandes de peñas que no aciertan á mover los buzos con sus palancas, se barrenan, acuñando luego en el agujero un sólido gancho, y después de amarrar á éste una cadena fuerte que se atiranta por medio de un torno en el barco, al tiempo de la marea baja, cuando sube la marea, resultan arrancados del fondo á impulso del barco que se eleva. Por medio de la campana referida se extrajeron del lecho del Elba, en Hamburgo, durante 65 días, y desde profundidades de 5,50 á 8 metros, más de 180.000 kilogramos de piedras de diferentes tamaños, que constituían un banco peligroso para los buques.

De análogo modo se procede tratándose de la cimentación de obras hidráulicas, sentando los sillares donde corresponde y rellenando las fugas con cemento, así como cuando se trata de arrancar pilotes sumergidos, etc. Los buzos trabajaban en la campana de dos á tres horas seguidas, subiendo al barco para descansar una hora, y luego volviendo al trabajo por otras dos ó tres horas.

Dijimos más arriba que Halley había ideado un medio para que los buzos pudieran salir de la campana, sin dejar de respirar el aire encerrado en ella, y trabajar fuera de la misma á corta distancia. En efecto: el aparato consistía en una especie de casco, que cubría completamente la cabeza del buzo, descansando sobre sus hombros, y comunicaba con el interior de la campana por medio de un tubo elástico. Después de aplicar á la campana la bomba neumática, cayóse en la cuenta, tanto en los Estados Unidos como en Inglaterra, de prescindir por completo de aquélla, uniendo el casco directamente á la bomba, mediante un tubo flexible, y así se originó, en el primer tercio de este

siglo, el aparato llamado *escafandra*, que deja al buzo mucho más libertad y permite trabajos que serían imposibles con la campana. El resultado fué que, á medida que el nuevo aparato se perfeccionó, cayó más y más en desuso el antiguo, que hoy ya sólo se utiliza excepcionalmente en trabajos de cimentación, en la voladura de peñas sumergidas, etc.

Las primeras escafandras se limitaban á un casco metálico, provisto de cristales, que cubría toda la cabeza y el cuello, descansando sobre los hombros, y

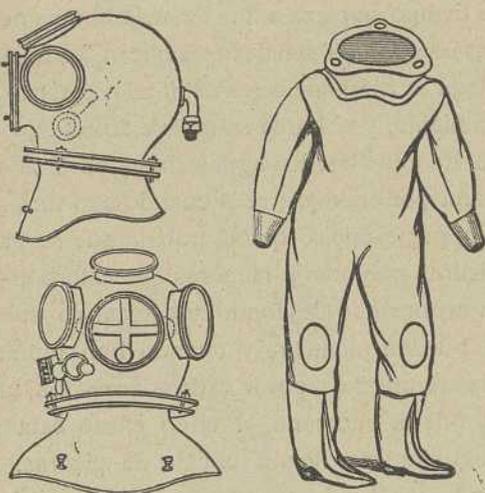


FIG. 236.—Partes de la escafandra.

en cuya parte superior desembocaba el tubo de la bomba, dejando entrar el aire con la fuerza necesaria para impedir que el agua penetrara por la abertura del cuello. Más adelante se le agregó un traje más ó menos impermeable de cuero, impregnado con aceite, que se sujetaba al borde inferior del casco, y posteriormente se introdujeron diferentes mejoras en la construcción de éste, adaptándolo herméticamente á una prenda hecha de tela engomada con cautchuc.

La fig. 236 representá las diferentes partes de una escafandra sencilla, tal como se emplea actualmente. El buzo empieza por vestir la prenda de tela engomada, introduciendo sus piernas por la ancha abertura de los hombros, y metiendo luego los brazos en las mangas; los puños se cierran herméticamente por medio de cintas engomadas, dejando las manos libres, y luego se atornilla también herméticamente al borde superior de la prenda, una pieza metálica, cuya forma se adapta á los hombros y deja cubierto el cuello. El orificio superior de esta pieza tiene una flanja circular, guarnecida con un anillo de

cautchuc, y sobre él se ajusta el casco metálico, provisto de una flanja igual, que se sujeta firmemente á la anterior por medio de tornillos. El casco, como indica nuestro grabado, es bastante espacioso para permitir el movimiento libre de la cabeza, y tiene varias aberturas, cerradas con gruesos cristales, para que el buzo pueda ver al exterior, un tubito metálico en la parte posterior, al que se atornilla el tubo flexible que comunica con la bomba neumática, y una válvula en la parte anterior para la salida del aire viciado. La abertura encristalada de delante se deja abierta hasta el último momento, atornillando el cristal (que tiene al efecto un marco metálico con rosca), cuando empieza á funcionar la bomba y se dispone el buzo á sumergirse. Completa el aparato un par de zapatos con suelas de plomo, que pesa 20 kilogramos, y dos planchas del mismo metal, que se suspenden sobre la espalda y el pecho, y pesan siete y diez kilogramos respectivamente; de modo que, con el casco, la carga del buzo no baja de 40 á 45 kilogramos, cuyo peso, sin embargo, no siente en el agua, y es preciso para que pueda mantenerse en pie y andar.

En efecto: el empleo de dichos pesos no obedece únicamente á la necesidad de vencer la ligereza relativa del cuerpo humano, y mantenerlo en la posición vertical, sino que es preciso para que el buzo pueda moverse sobre el fondo del mar. Las suelas de plomo de sus zapatos mantienen sus pies hacia abajo; pero sin las planchas que lleva en el pecho y la espalda, es incapaz de dar un solo paso; por más que se esfuerce, alzando los pies uno tras otro, como se hace al andar, no logra moverse del sitio, y es que á su cuerpo le falta la inclinación debida. Si además de los zapatos sólo lleva la plancha del pecho, se inclina hacia adelante, viéndose precisado á andar en este sentido para no caer de boca; mientras que si no lleva más que la plancha de la espalda, tiene que andar hacia atrás si quiere evitar una caída de este lado. Por esto la plancha anterior es un poco más pesada que la posterior, para favorecer el andar normal de frente.

Nuestra fig. 237 representa un buzo revestido con la escafandra descrita, en el fondo del mar, adonde ha bajado por medio de una escala de cuerda; y observarán nuestros lectores que tiene un cinturón desde el cual parte hacia arriba una cuerda, la cual sirve para sacar el buzo á la superficie, y también para que pueda comunicar con la gente que vigila en tierra ó en el barco donde se halla instalada la bomba neumática. A este fin, otro hombre mantie-



FIG. 237 — Buzo revestido con escafandra.

ne siempre tirante la cuerda y transmite las órdenes del buzo con arreglo á los tirones que siente: un tirón significa "todo está corriente,; dos tirones, quieren decir, "más aire,; tres, "menos aire,; cuatro, "sacadme arriba,; etc. En muchos casos se emplea un tubo acústico para comunicar con el buzo, teniendo entonces el casco de la escafandra una abertura correspondiente, á la que se adapta aquél. Además del hombre referido que sostiene la cuerda de las señales, se necesita otro para cuidar del tubo de la bomba, guiándolo con arreglo á la marcha del buzo; un tercero observa continuamente el manómetro que indica la presión del aire, de modo que, con los cuatro empleados en hacer funcionar la bomba, son siete los necesarios para el servicio. El sitio donde se encuentra el buzo se conoce siempre á la superficie, en vista de las burbujas de aire que suben continuamente á través del agua; pues mientras no cesa de penetrar aire fresco en el casco de la escafandra, tampoco deja de salir el aire viciado por la respiración, mediante la válvula ya referida, cuya abertura puede regular el buzo como mejor le convenga. Por regla general, estos buzos trabajan por pares, relevándose uno á otro, pues no conviene que cada sumersión dure más de media hora; uno de ellos, pues, baja al fondo, y al cabo de treinta minutos sube para descansar, sustituyéndole su compañero; de modo que cada buzo se sumerge siete ú ocho veces durante el día.

Además de la escafandra ordinaria que acabamos de describir, se han inventado otros varios aparatos, de construcción más ó menos complicada, que tienen por objeto hacer al buzo más independiente, proveyéndole de un depósito de aire comprimido que lleva en la espalda como una mochila y comunica con el casco mediante un tubo. Por medio de una válvula ó grifo, el buzo regula la entrada del aire, y después de respirado, éste sale por otra válvula.

Los primeros aparatos de este género adolecían del defecto de que con ellos no podía regularse la presión del aire, adaptándola á diversas profundidades, y su empleo resultaba muy molesto. Pero en 1865 los franceses *Rouquayrol* y *Denayrouze* idearon un medio sumamente ingenioso que permite, no sólo regular dicha presión con arreglo á la profundidad, sino también que el buzo pueda respirar cuando quiera sin que le moleste una corriente excesiva de aire. Este aparato se llama *aeróforo*, y puede emplearse sin daño alguno para la salud hasta la profundidad máxima de 90 metros. Su parte principal consiste en un depósito cilíndrico de plancha de acero, capaz de resistir elevadas presiones, y que se mantiene lleno de aire fuertemente comprimido mediante una bomba neumática; y en un regulador, ó sea otro cilindro más ancho y rebajado, colocado sobre aquél y puesto en comunicación con él por medio de un pequeño orificio cerrado por una valvulita que se abre hacia abajo. Constituye la tapa del regulador una pequeña plancha susceptible de moverse un poco en sentido vertical, y está unida á dicha válvula, de modo que, cuando baja, ésta se abre. Sujeto el aeróforo en la espalda del buzo á

manera de mochila, la presión del agua tiende á hacer bajar la tapa del regulador, mientras que la presión del aire en el depósito tiende á hacerla subir; por consiguiente, cuando predomina aquélla, la válvula se abre, y en el momento en que queda establecido el equilibrio se cierra, resultando que el regulador siempre se halla lleno de aire, con tensión un poquito superior á la que corresponde á la profundidad. El tubo de aspiración, que parte del regulador y atraviesa la pared del casco, se aplica á la boca del buzo; cada inhalación de éste produce una rarefacción del aire en el regulador, de modo que, bajando su tapa en virtud de la presión hidráulica, se abre la válvula ya referida, dando paso á una nueva cantidad de aire, hasta restablecer en cada caso el equilibrio. Dicho tubo de aspiración se sujeta á los labios por medio de una boquilla especial, y unido á él hay otro tubo de goma, muy blando y de sección elíptica, que asoma al exterior por otro orificio del casco y se destina á dar salida al aire respirado; durante la inspiración, se cierra este tubito en virtud de la presión del agua que lo comprime fuertemente, pero se abre momentáneamente al espirar el buzo, y las burbujas de aire que saien y se elevan hasta la superficie del agua, señalan el sitio donde se encuentra aquél.

Según las manipulaciones á que se presta este aparato, el buzo puede ejecutar distintos movimientos sin ayuda extraña. Si en vez de aspirar por la boca á través del tubo referido lo hace por las narices, el aire respirado se acumula en el interior del traje impermeable, y el buzo flota sobre el agua como si fuera de corcho. Si en este estado abre un grifo que tiene el casco, el aire acumulado escapa, el traje se va vaciando y aplicándose contra el cuerpo, y en virtud de las pesadas suelas de plomo de sus zapatos el buzo se va á fondo en la posición natural, es decir, con los pies hacia abajo. También puede hinchar su traje abriendo un grifo que establece una comunicación directa entre él y el depósito; lo que ofrece la gran ventaja de que el buzo pueda respirar un espacio más libremente sin emplear el tubo de aspiración. Por último, puede elevarse desde el fondo, en caso urgente, abriendo dicho grifo después de desprender sus suelas de plomo, y sube entonces á través del agua en la posición horizontal. Pero, como todo cambio rápido de presión puede ser muy perjudicial para la salud del buzo, todo paso de una profundidad á otra mayor ó menor debe ejecutarse pausadamente; es una regla establecida que, al subir, debe emplear el buzo un minuto por cada dos metros de altura,



FIG. 238 —Aeróforo norteamericano.

de modo que, para elevarse desde una profundidad de 30 metros, por ejemplo, debe tardar un cuarto de hora.

El aeróforo se ha perfeccionado haciéndolo completamente independiente de la bomba neumática; esto es, aumentando las dimensiones del depósito y llenándolo de una vez con una cantidad de aire fuertemente comprimido, suficiente para que el buzo pueda permanecer sumergido durante una hora. La

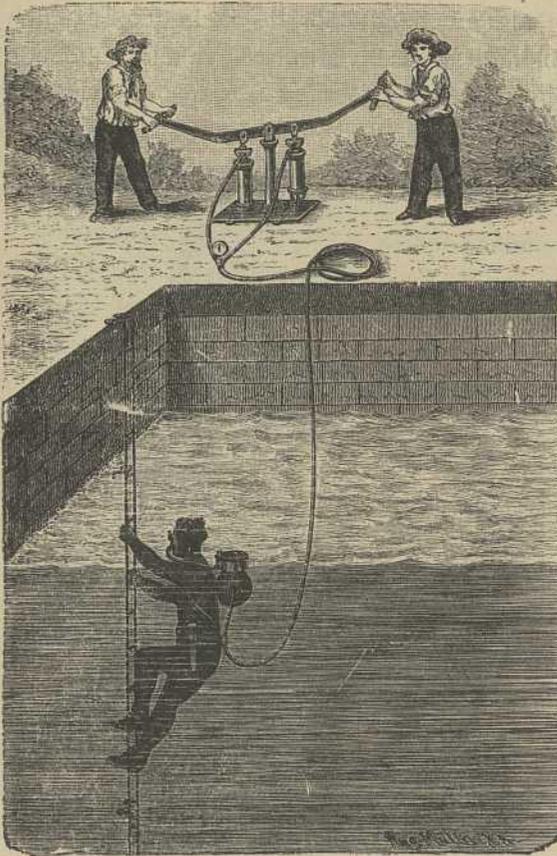


FIG. 239.—Aplicación del aeróforo sin casco ni traje impermeable.

figura 238 reproduce uno de estos aparatos, de invención norteamericana; señalando *A* el depósito de aire, cuyo regulador comunica con el casco por medio del tubo *B*; *C* el tubo destinado al escape del aire respirado; *D D* unos sacos de goma que pueden llenarse de aire del depósito, por medio del tubo *H*; *E* otro tubo que establece, al propio efecto, una comunicación entre dicho depósito y el interior del traje impermeable, y *K* el grifo por medio del cual puede darse salida al aire acumulado en los sacos ó en el traje. El empleo de semejantes aparatos está muy en su lugar, tratándose, por ejemplo, de practicar un reconocimiento en el interior de un buque sumergido, ó sacar los objetos contenidos en él; operación que sería sumamente

arriesgada con una escafandra ordinaria, en vista del tubo que la une á la bomba neumática, y que fácilmente podría sufrir algún desperfecto, poniendo en peligro inminente la vida del buzo.

El aeróforo, ó sea el depósito portátil de aire comprimido, provisto de regulador y del correspondiente tubo de aspiración ó respiratorio, puede usarse sin casco ni traje impermeable, como muestra la fig. 239. En este caso la boquilla del tubo tiene un disco de cuero que cubre completamente la boca, aplicándose herméticamente contra ella en virtud de la presión hidráulica; mientras que para evitar que el agua penetre por las narices, se cierran éstas por medio

de unas pinzas especiales. Este modo de bucear sólo se permite, sin embargo, por corto tiempo, en aguas claras y hasta la profundidad de cinco metros.

Diremos, por último, que la casa *Bremer y Compañía*, de Kiel (Prusia), ha introducido recientemente notables mejoras en los aparatos de bucear, especialmente en lo que se refiere á la aplicación del tubo acústico, para que el buzo pueda hablar con las personas que quedan en tierra ó á bordo del barco, así como al alumbrado en el fondo del agua (véase la fig. 242) á profundidades donde la luz natural resulta demasiado débil. Se han construído al efecto y empleado en diferentes ocasiones, lámparas eléctricas, en las que la corriente se produce por medio de pequeños electro imanes y una bobina de inducción. Pero la lámpara ideada por Bremer es de petróleo, de construcción especial, que se alimenta con aire desde el aeróforo que lleva el buzo, mediante un tubo flexible, como indica la fig. 240, y resulta mucho más sencilla y segura que aquéllas. También se debe á la referida casa de Bremer la aplicación del teléfono al buceo, en sustitución del tubo acústico.

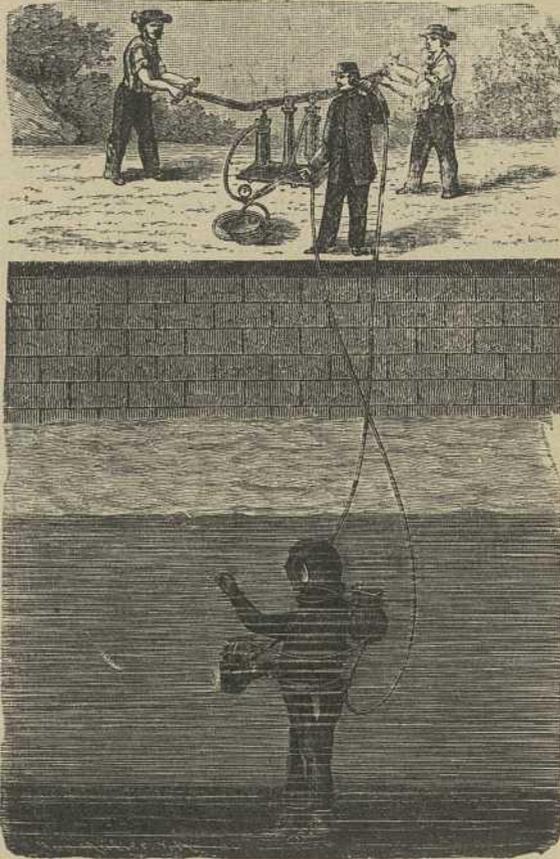


FIG. 240. —Buzo con aeróforo, tubo acústico y lámpara de petróleo.

ELEVACIÓN DE BUQUES SUMERGIDOS

Entre los diversos servicios que los buzos están llamados á prestar, uno de los más importantes consiste en sacar del fondo del mar mercancías y objetos de valor que formaron parte del cargamento y equipo de buques naufragados, ó que, á consecuencia de un accidente cualquiera, se han ido á pique. Pero á medida que se fué desarrollando el arte de bucear, merced al perfeccio-

namiento de los medios técnicos de que pudo disponer, cayóse en la cuenta de que también los buques mismos podrían, en muchos casos, ponerse de nuevo á flote; y en vista de los resultados obtenidos durante los veinte años últimos, cabe decirse que es posible sacar á la superficie todo buque sumergido dentro de la esfera de acción del buzo, ó sea á profundidades que no excedan de 40 metros. En la actualidad, la técnica se halla pronta á acometer cualquiera empresa que no resulte en oposición con algún principio científico; únicamente el comerciante ó el industrial puede oponerle su veto. Los medios necesarios para elevar un buque sumergido resultarían con frecuencia demasiado costosos, comparados con el valor de éste, y entonces, como es natural, el hombre de negocios interesado se niega, y el ingeniero se ve obligado á desistir. Generalmente hablando, la operación de sacar á flote un buque sumergido puede efectuarse de dos maneras: bien por medio de una fuerza exterior, con la ayuda de un cuerpo flotante, desde el que el buque se eleve mediante tornos y aparatos análogos; ó bien por medio de una fuerza interior que se comuniquen al mismo buque, infundiéndole, digámoslo así, nueva vida.

El primero de dichos medios es el más antiguo. Ya se había utilizado la fuerza elevadora de la marea para sacar objetos relativamente ligeros, sujetándolos por medio de cuerdas á uu cuerpo flotante al tiempo de la bajamar, y, después de levantarlos el flujo, trasladándolos á un punto donde las aguas eran menos profundas, para repetir la operación, y así sucesivamente hasta dejarlos en seco en la playa. Esto mismo puede efectuarse con una embarcación sumergida; y si el estado del tiempo permite practicar las reparaciones necesarias en el casco, el barco queda de nuevo á flote. Las mayores dificultades en tales operaciones no las ofrece tanto el trabajo de elevación, como la inseguridad del tiempo, que á veces deja frustrada la empresa.

Mayor es la dificultad cuando no puede aprovecharse el efecto de la marea y se hace preciso recurrir al empleo de tornos. Estas máquinas se colocan sobre pontones dispuestos alrededor del punto donde se encuentra el buque sumergido, y después de amarrar á éste, por medio de buzos, las cadenas necesarias, se va elevando gradualmente hasta que su cubierta quede al nivel del fondo de los pontones y pueda procederse á remolcarlo á un lugar seguro, para acabar de ponerlo á flote. En los casos más favorables, la cubierta del buque se eleva sobre el nivel de las aguas, procediéndose entonces, en el mismo sitio, á desaguar el casco por medio de bombas. No hay para qué decir que se dan casos en que el uso de tornos y aparejos puede combinarse ventajosamente con el aprovechamiento de la marea. De este modo fueron elevados en los años de 1866 y 1867, cerca de Belfast (Irlanda), desde una profundidad de 14 metros, el velero *Earl of Dublin*, y el gran vapor de hierro *Wolf*; y de un modo análogo se sacó á flote en 1868, desde la profundidad de 32 metros, el vapor *Tarnaki*, en el canal de Torry.

Una operación interesantísima de este género, y que á pesar de las mayores dificultades fué coronada por el éxito más completo, es la elevación del vapor de hélice inglés *Lady Katharine*, de 1.000 toneladas de desplazamiento y 63 metros de eslora, con cargamento de carbón de piedra, y que se había ido á pique el año 1875, en la entrada del puerto alemán de Swinemünde (Báltico), á consecuencia de una colisión con otro vapor, que le produjo una gran brecha en la parte de proa. Como en el sitio de la catástrofe la profundidad del agua no pasaba de 14 metros, y constituía, por lo tanto, el buque sumergido un gran estorbo para la navegación, fué preciso pensar en el modo de quitarlo de en medio; no faltaron personas que se comprometían á hacer volar el casco con dinamita, dejando expedita la entrada del puerto hasta la profundidad de 7,50 metros; pero como pedían de 120.000 á 150.000 pesetas para llevar esto á cabo, optóse al fin por la elevación del buque, con arreglo á los planos

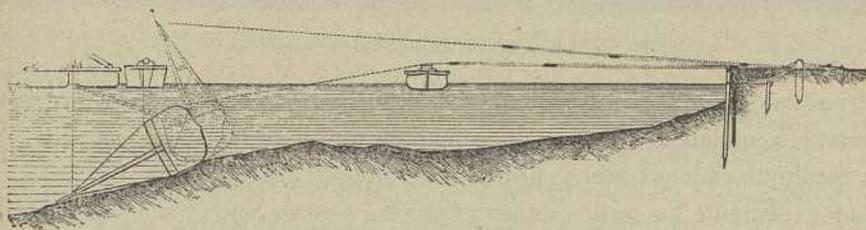


FIG. 241.— El vapor *Lady Katharine*, sobre el fondo del mar.

presentados por el inspector de obras del puerto, el ingeniero *Dressel*, bien con el objeto de trasladarlo á un punto donde no estorbase, ó bien para sacarlo de nuevo á flote, de ser esto posible.

Proponíase dicho ingeniero imitar, digámoslo así, la acción de la marea, y mandó construir al efecto 17 grandes pontones, cuya forma y dimensiones estaban calculadas para que la mitad de ellos pudieran sostener el buque suspendido en el agua. Tratábase, en suma, de llenar primero de agua los pontones hasta dejarlos inmergidos hasta cerca de su cubierta; luego, de pasar fuertes cadenas por debajo del buque, sujetando sus extremos á una serie de poderosos tornos montados sobre los pontones, y atirantándolos; y después producir una primera elevación del buque sobre el fondo, desaguando, los pontones por medio de bombas. Conseguido esto, los pontones con el buque suspendido debían trasladarse á un sitio donde el agua era menos profunda, de modo que el buque descansara de nuevo sobre el fondo, y entonces debía repetirse la operación anterior, con el objeto de elevar el casco hasta flor de agua, y proceder entonces á desaguarlo después de tapar la brecha referida.

El *Lady Katharine*, al irse á pique, se había echado sobre un costado, con los palos inclinados hacia abajo, como indica la fig. 241, y, por lo tanto, era preciso, ante todo, enderezarlo. Procedióse, pues, en primer lugar, á aliviar el

buque del mayor peso posible, sacando de él, por medio de cuatro buzos y una poderosa grúa de vapor, las anclas, sus cadenas, las jarcias y vergas, las velas, los botes, dos máquinas de vapor accesorias, 440 metros cúbicos de carbón y otros objetos, en cuyas faenas se trabajó durante todo el otoño de 1875 y la primera mitad del verano de 1876, quedando suspendidas las

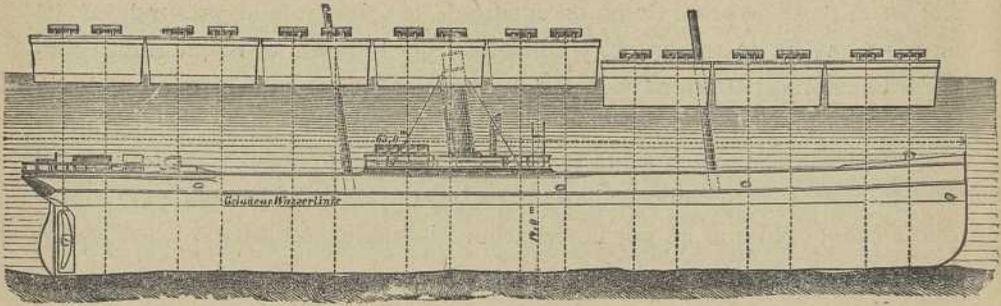


FIG. 242.—Elevación del *Lady Katharine*; vista lateral.

operaciones durante el invierno, que es muy riguroso en aquella costa. Seguidamente se enderezó el buque de la manera que muestra la fig. 241, esto es, por medio de cadenas hechas firmes á los palos y la borda libre del casco, y haladas mediante los tornos de los pontones, y otros situados en la ribera; y entonces, después de situar 16 pontones en dos filas paralelas, correspondientes á ambos lados del buque, como indican las figuras 242 y 243, se hicieron los preparativos para la elevación. Quince gruesas cadenas, hechas de hierro

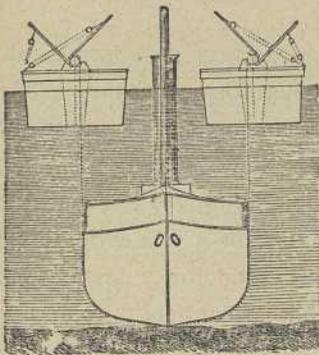


FIG. 243.—Elevación del *Lady Katharine*; vista de frente.

redondo de 45 milímetros, se pasaron por debajo de la quilla, á cuyo efecto, y como el casco estaba hundido por partes hasta dos metros en la arena y fango del fondo, fué preciso practicar aberturas transversales en éste, valiéndose de un poderoso chorro de agua; los extremos de dichas cadenas se hicieron firmes en los tornos de los pontones, y otra cadena se pasó por la abertura de popa correspondiente al hélice, sujetando también sus extremos á los dos tornos restantes. De este modo quedaba el buque como suspendido entre 32 cadenas, y entonces empezaron las maniobras arriba mencionadas, es decir, la inmersión parcial de los pontones, su desagüe, la elevación consiguiente del buque y su traslación más cerca de la ribera; operaciones que se repitieron varias veces hasta mediados de Agosto (1876), cuando ya se hallaban las bordas del buque á flor de agua.

El 21 de dicho mes procedióse á desaguar el casco, por medio de poderoso

sas bombas movidas á vapor, y á pesar de la brecha que tenía en la proa y otras vías de agua, pronto se logró poner en seco gran parte de la popa, en virtud de lo cual el buque se elevó metro y medio. Seguidamente se trabajó en tapar las pequeñas vías de agua que se hallaban á la vista, sacando al mismo tiempo otra porción considerable del cargamento de hulla, y el 28 de Agosto pudieron funcionar las bombas del mismo buque, facilitando más dichos trabajos. Tres días después lograron los buzos tomar medida exacta de la brecha de proa, resultando que tenía forma de triángulo de cuatro metros de alto por 1,40 de base; y acto continuo procedieron á tatarla por medio de un sólido tablero, que atornillaron al costado. Hecho esto, pudo desaguar-se la parte anterior del casco y proceder á la descarga de la hulla restante, con lo que el buque quedó completamente á flote; y entonces, después de practica-das algunas reparaciones en la máquina del hélice, probadas las calderas y colocadas de nuevo las jarcias y vergas, así como los objetos del equipo que se habían sacado, se levantó vapor el 25 de Septiembre, y el *Lady Katharine* entró en el puerto de Swinemünde, habiendo estado sumergido más de catorce meses.

Los gastos totales de la elevación ascendieron á 185.000 marcos, mientras que el buque estaba tasado en 184.000; pero la venta del cargamento de hulla, de los pontones y demás artefactos y enseres empleados en aquella operación, produjo 50.000, de modo que el desembolso se redujo á 135.000 (ó sean 168.700 pesetas), volviendo los armadores á la posesión de su buque; cuando de haberse optado al principio por la voladura, según la proposición anterior-mente referida, se hubiera perdido el buque con su cargamento, gastando ade-más 120.000 pesetas por lo menos.

Hemos descrito la elevación del *Lady Ka'harine* con algún detalle, porque ofrece un buen ejemplo del primer sistema referido, demostrando al mismo tiempo que semejantes operaciones pueden ser coronadas por mejor éxito, aun bajo circunstancias sumamente desfavorables.

El segundo sistema de elevación que, como dijimos, se funda en el princi-pio de prestar al buque mismo la fuerza ó impulso necesario para que se pon-ga á flote, puede aplicarse de dos maneras: bien sujetando al casco vasijas ó recipientes que, llenos de aire ú otro gas, le comuniquen dicho impulso, bien utilizando al efecto el hueco del casco mismo.

Como ejemplo del primero de estos procedimientos citaremos la elevación del pequeño vapor *Ludwig*, echado á pique el año 1864, en el lago de Cons-tanza, por delante del puerto Rohrschach; elevación que efectuó el ingeniero *Baur*, sujetando al casco sumergido cierto número de toneles y grandes sacos de material y construcción especiales (fig. 244), que se llenaron de aire y determinaron la subida del buque hasta la superficie, donde se procedió acto continuo al desagüe.

El segundo procedimiento, que supone nada menos que el desagüe del buque en el fondo del mar, ó sea el desalojamiento del agua que llena su casco, por aire ú otro gas, se aplicó con éxito el año 1866 á la elevación del poderoso acorazado italiano *Affondatore*, que, á consecuencia de una violenta tempestad, se sumergió en el Adriático. cerca del puerto de Ancona. Para formar idea de la magnitud de la empresa, es preciso recordar que dicha nave tie-

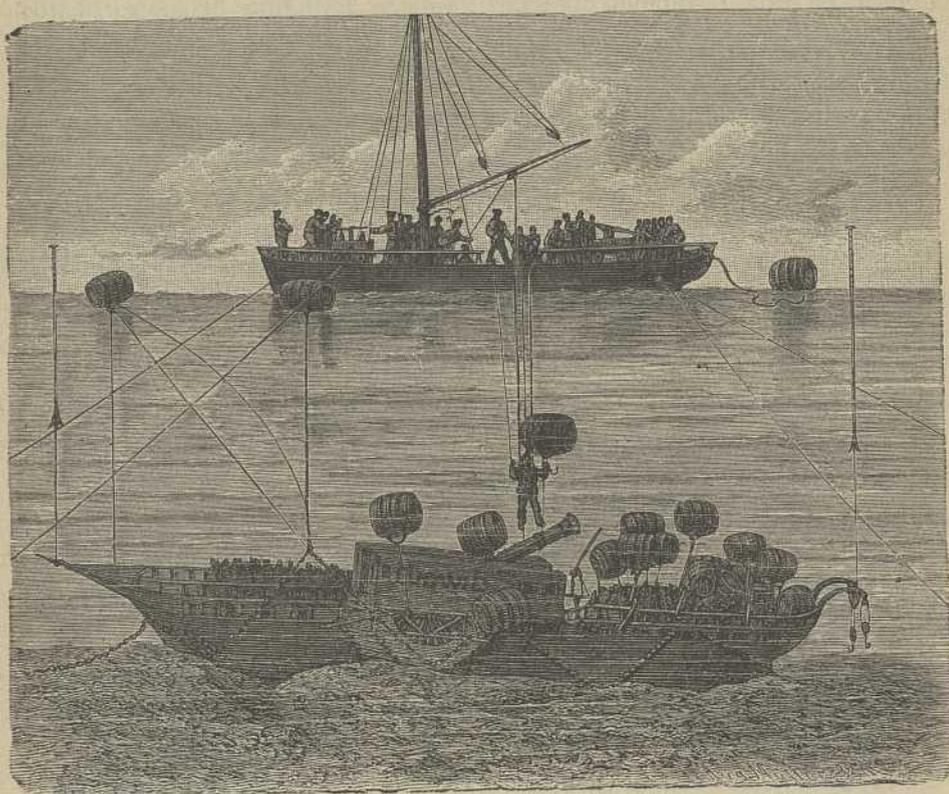


FIG. 244.—Elevación del vapor *Ludwig*, en el lago de Constanza.

ne 89,56 metros de eslora por 12,20 de manga mayor, y 4.062 toneladas de desplazamiento. Durante un mes trabajaron los buzos continuamente en aliviar el buque del peso de los objetos sueltos que podían sacarse de él, y en cerrar herméticamente todas las aberturas de sus costados y cubierta alta; y como el casco se hallaba inclinado sobre un lado, se adoptaron las disposiciones convenientes, mediante pontones, tornos, cadenas y aparejos, para irlo enderezando á medida que se desaguara. A principios de Septiembre termináronse estos trabajos preparatorios, y acto continuo se procedió á establecer sobre grandes barcos, enormes bombas centrífugas movidas á vapor, cuyos tubos atravesaban la cubierta del *Affondatore* por aberturas reservadas al

efecto, y que eran capaces cada una de extraer más de cinco metros cúbicos de agua por minuto. Iniciada la operación del desagüe, se logró en dos días poner en seco la mayor parte de los espacios del entrepuente primero y segundo, á pesar de entorpecer continuamente la marcha de las bombas toda clase de objetos ligeros, como prendas de ropa, cuerdas, escobas, galletas, etc., que se introducían en los tubos; pero aunque los buzos penetraron en el interior del casco tapando mejor las aberturas ya cerradas y cortando la entrada al agua exterior por otras vías que al principio pasaron inadvertidas, no pudo continuarse el desagüe hasta montar nuevas bombas, más potentes aún que las primeras. Esto se hizo con toda la premura posible, y después de vencer mil obstáculos, el *Affondatore* quedó al fin á flote el 26 de Octubre.

Teniendo en cuenta las enormes dificultades de semejante empresa, los

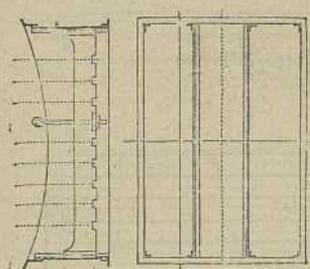


FIG. 245.—Caja para tapar la brecha del *Grosser Kurfürst*.

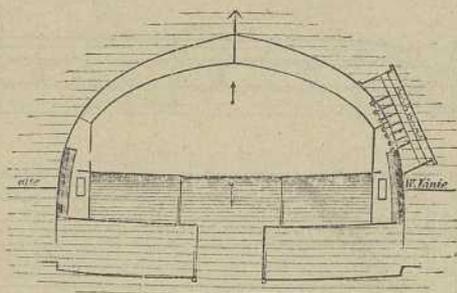


FIG. 246.—Colocación de dicha caja.

ingenieros y buzos italianos que la llevaron á tan feliz término, merecen por cierto los mayores elogios, y se comprende perfectamente el júbilo general en el país, que acogió la noticia de haberse restituído á su marina un buque de tal importancia, recién botado al agua (1865), y que había costado cerca de cinco millones de pesetas. Posteriormente han puesto los italianos otra pica en Flandes, elevando y restituyendo á la marina inglesa el nuevo acorazado *Sultán*, que en medio de una densa niebla, encalló el año pasado (1890) sobre una peña sumergida en la costa de Sicilia, yéndose á fondo en aguas relativamente someras, á consecuencia de los desperfectos sufridos. En este caso se trató de un buque de 10.000 toneladas de desplazamiento, cuya elevación fué considerada como imposible por los peritos ingleses; pero una asociación italiana, después de practicar un reconocimiento minucioso, se comprometió á intentar la operación por su propia cuenta y riesgo, siempre que, de ponerse á flote el *Sultán*, le abonara el Gobierno inglés 1.250.000 pesetas.

Tratándose de la elevación del acorazado alemán *Grosser Kurfürst*, sumergido en las aguas de Folkstone el año 1878, de cuya catástrofe dimos cuenta en otro lugar, se trató primero de intentarla con pontones cerrados, que, llenos de agua, debían sumérgirse y aplicarse directamente al casco, des-

alojando después el agua que contenían, por medio de aire introducido en su interior. Pero en vista de las grandes dificultades que ofrecía la debida sujeción de los pontones al casco que, como recordarán nuestros lectores, se había vuelto completamente quilla arriba, se desistió de aquel proyecto, optándose por otro, según el cual había de taparse herméticamente la gran brecha abierta á consecuencia del choque consabido, y luego desalojar el agua en el interior del buque, por medio de poderosas bombas neumáticas y tubos que debían desembocar en él por debajo de la cubierta. La fig. 245 muestra la caja de hierro que se construyó para tapar dicha brecha, y la 246 su colocación en el sitio correspondiente del casco, operación que se llevó á cabo venciendo grandes obstáculos. Entretanto el doctor *Raydt*, de Hannover, propuso emplear, en lugar del aire, el gas ácido carbónico comprimido, que ocupa poco

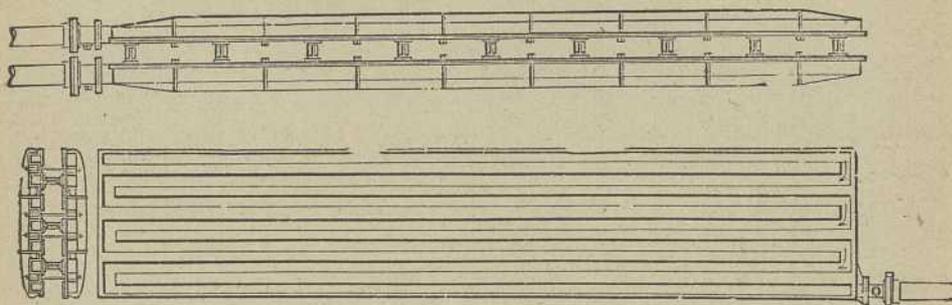


FIG. 247.—Aparato pirotécnico ensayado para elevar el *Grosser Kurfürst*.

espacio, y se hubiera podido introducir en el interior del *Grosser Kurfürst* sumergiéndolo en vasijas de hierro que comunicarían con aquél por una abertura cualquiera, y que pronto desalojaría el agua en virtud de su expansión. Sin embargo, dióse la preferencia á un proyecto del ingeniero *Haedicke*, fundado en el desarrollo al interior del casco sumergido, de gran cantidad de gases de pólvora; y al efecto se construyó el aparato que muestra la fig. 247, que consiste fundamentalmente en un sistema de tubos de hierro colado, llenos de la masa empleada en los cohetes. Este aparato se sumergió, comunicándolo con el interior del buque, y dicha masa se incendió por medio de una corriente eléctrica; pero el resultado no correspondió á las esperanzas, y el *Grosser Kurfürst* yace todavía en el fondo del mar.

Íntimamente relacionada con la elevación de buques sumergidos, es la invención de botes submarinos destinados, tanto á facilitar los trabajos de los buzos, como á vigilar é inspeccionar á éstos. El primer bote de este género fué construído por el referido ingeniero *Haedicke*, y en la fig. 248 reproducimos una sección longitudinal de él. Su medio propulsor lo constituye un par de ruedas de paletas giratorias, situado á popa, que pone en movimiento con

sus pies, por medio de un mecanismo especial, un buzo sentado, revestido de una escafandra. El bote, cuya sumersión y ascenso se efectúan por medio de lastre de agua, está lleno de aire comprimido, cuya tensión es superior á la presión hidráulica al exterior; y tiene una abertura, mediante la que el buzo puede salir para mejor examinar el buque que se trata de elevar ó ejecutar en él algún trabajo, en cuyo caso sujeta el bote al fondo por medio de un ancla,

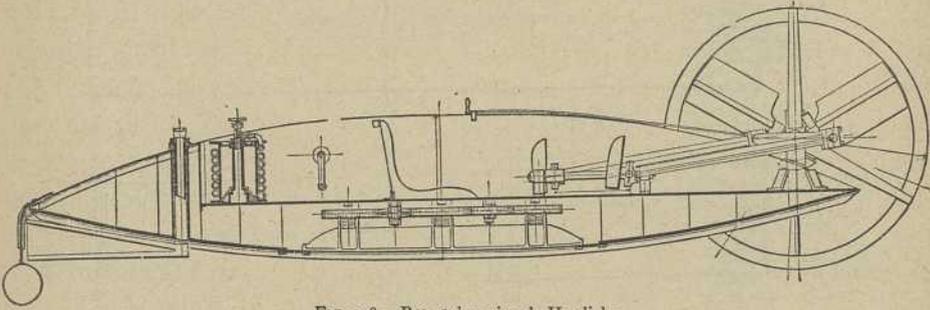


FIG. 248.—Bote submarino de Haedicke.

y se alimenta del aire que contiene, por medio de un tubo flexible bastante largo para no limitar demasiado la esfera de sus operaciones.

Este bote, sin embargo, no es muy práctico, prefiriéndose á él el submarino eléctrico de *Campbell* (fig. 249), del que dimos cuenta en otro capítulo (véase la página 467), y está provisto de una cámara de salida, para que puedan abandonarlo y volver á él los buzos que lo tripulan.

Mientras por semejantes medios se facilitan los reconocimientos por debajo

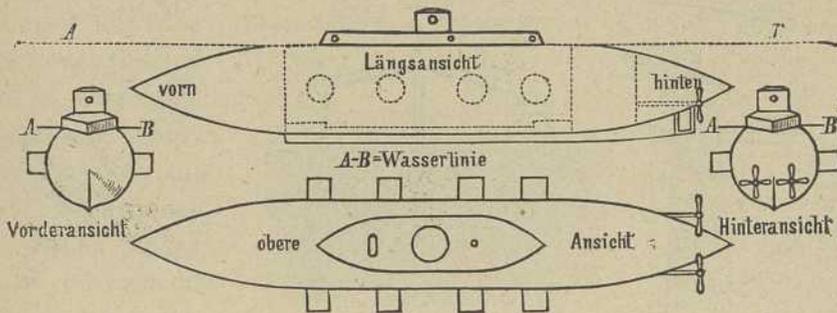


FIG. 249.—Bote submarino de Campbell.

del agua, el antejo submarino que representan las figuras 250 á 251 está destinado á vigilar ó inspeccionar las operaciones desde la superficie. La razón por la que rara vez puede verse claramente en el fondo del agua, se halla (prescindiendo de un enturbiamiento casual) en el reflejo de la luz por la superficie inquieta. Con una atmósfera tranquila y despejada, la vista alcanza á veces grandes profundidades en el mar; pero aun así, estorba dicho reflejo cuan-

do el sol se encuentra á corta distancia sobre el horizonte. Este inconveniente se evita por medio del anteojo nombrado, que, en su forma más sencilla, vienen empleando hace tiempo los pescadores de esponjas en el Mediterráneo. Consiste en un tubo ó cilindro relativamente ancho, con un extremo tapado por un cristal plano, cuyo extremo se inmerge en el agua, mientras se mira

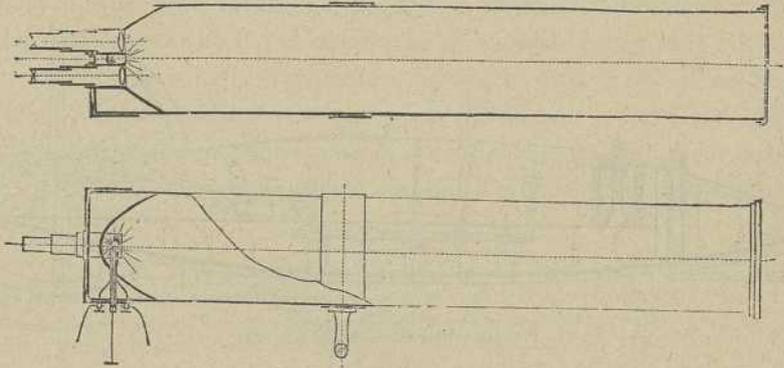
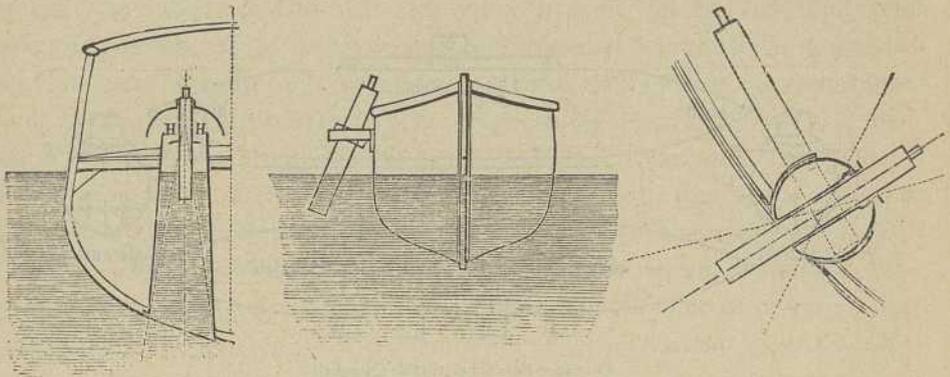


FIG. 250.—Anteojo submarino de Haedicke.

hacia abajo por el opuesto. En su forma perfeccionada por Haedicke, recibe el anteojo dos oculares, como los de unos gemelos de teatro (véase la figura 250), mediante el que se refuerza el poder visual, mientras que dichos oculares atraviesan el fondo de un espejo parabólico, en cuyo foco brilla una pequeña luz eléctrica, con lo cual resulta más intensa la iluminación en el

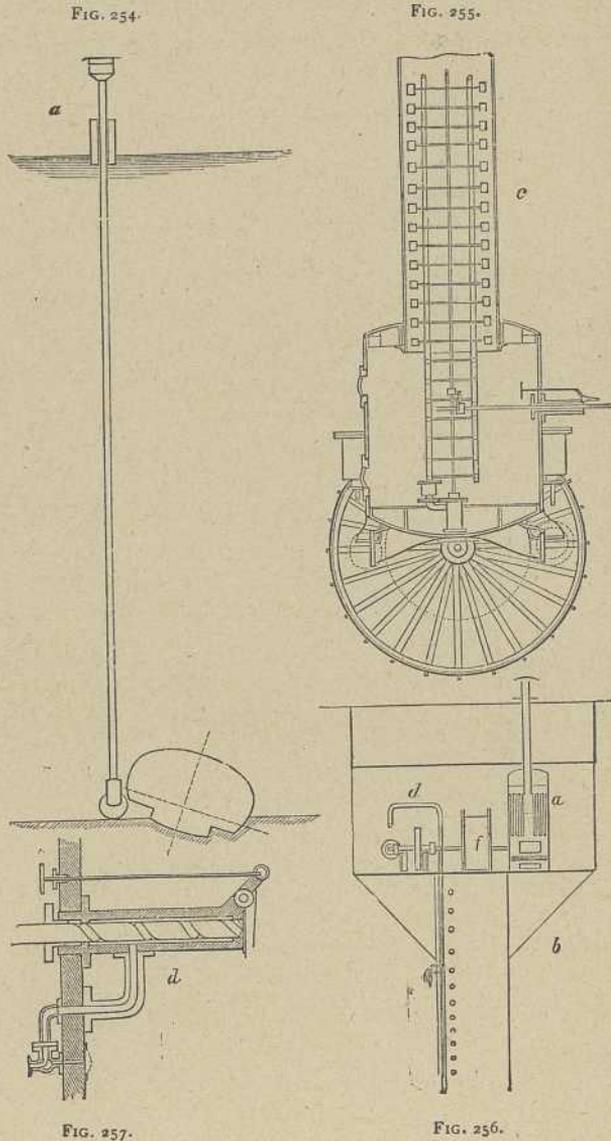


FIGS. 251 á 253.—Modos de sujetar el anteojo submarino en las embarcaciones.

agua. Las figuras 251 á 253 muestran diferentes modos de sujetar el anteojo en las embarcaciones.

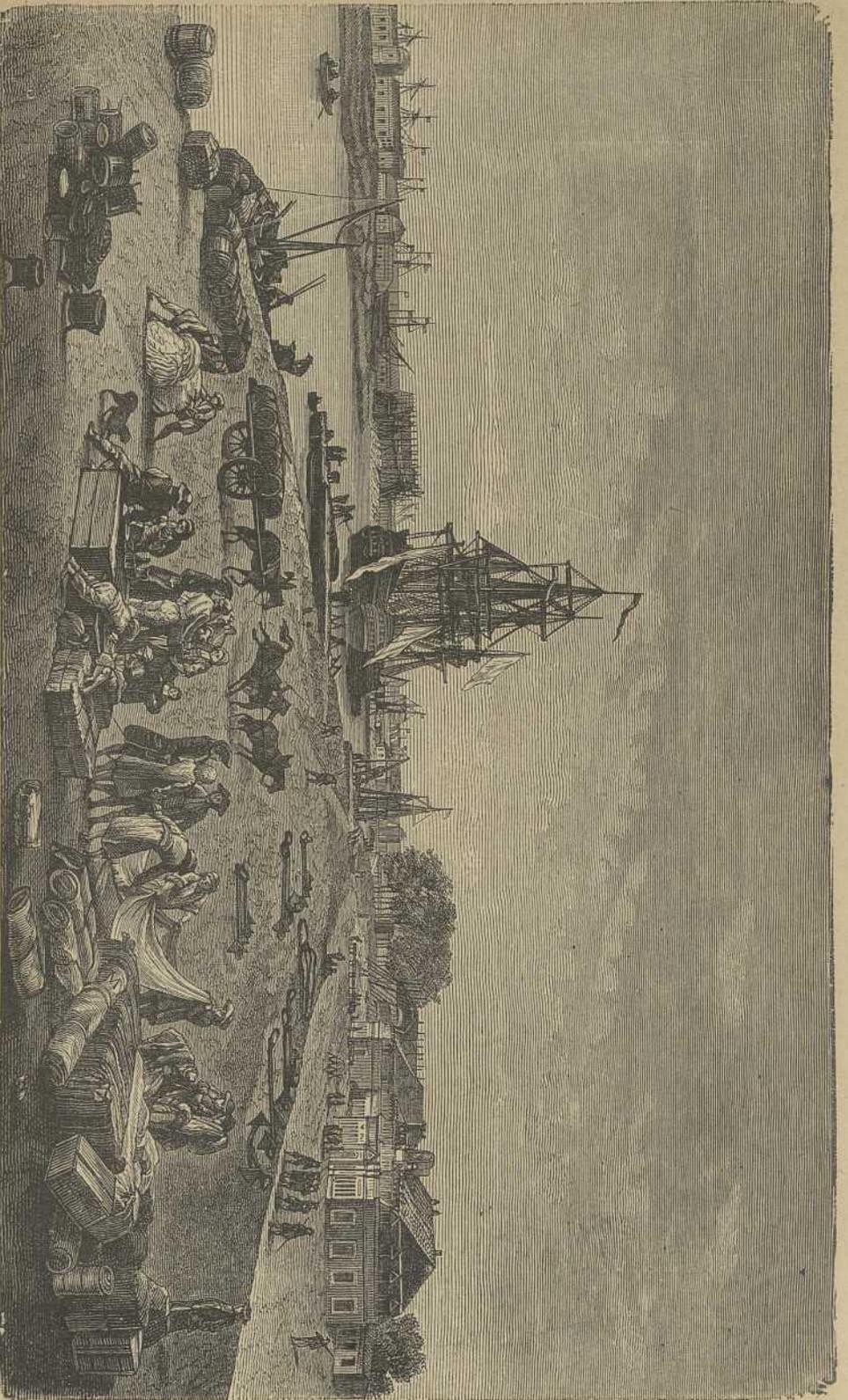
A profundidades mayores de 30 metros, el trabajo del buzo resulta muy penoso, y en su vista se han inventado aparatos que pueden moverse automáticamente sobre el fondo del mar, hallándose en comunicación con el aire

por medio de un tubo. El que reproducimos en las figuras 254 á 257 consiste en un espacioso tubo, cuya boca superior se mantiene sobre la superficie del agua por medio de un flotador (fig. 254 *a*), y en una cámara herméticamente



FIGS. 254 á 257.—Aparato de bucear á mayores profundidades.

lo que hacen; mientras que las herramientas, como cinceles, barrenos, etc., tienen, naturalmente, que pasar á través de las paredes, por cajas de estopas (fig. 257) que, permitiendo el manejo de aquéllas, impiden la entrada del agua.



Puerto de Rochefort (Francia) en el siglo pasado.



Puerto de Odesa (mar Negro).

PUERTOS Y ARSENALES

De las diferentes clases de puertos, y sus condiciones.—Construcción de malecones.—Dragado.—Descripción de algunos puertos mercantiles notables.—El sistema inglés de los *docks*.—Diques fijos y flotantes, y gradas mecánicas.—Puertos militares y arsenales: Woolwich, Portsmouth, Cronstadt, Wilhelmshaven, Cherburgo, Brest, Tolón, Cartagena, el Ferrol, la Carraca y Spezia.

EL puerto constituye el punto de partida y de destino en todo viaje normal por mar, así como la estación donde se dan la mano el comercio terrestre y el marítimo. El navegante sabe apreciar un buen puerto en todo su valor; pero también el más malo puede serle muy aceptable cuando la tempestad deja su nave tan maltrecha que no le es posible proseguir el viaje.

Según la situación, se distinguen puertos marítimos y fluviales, y según su destino, puertos comerciales y militares; pero se dan muchos que participan á un tiempo de los caracteres fluvial y marítimo, como, por ejemplo, Hamburgo y Bremerhaven, en el del Norte, que se hallan situados en el fondo

de las extensas rías del Elba y del Weser; Londres, que se encuentra sobre el Támesis, á más de 100 kilómetros de su boca; Burdeos, situado sobre el Garona, á mayor distancia todavía del Atlántico; y Lisboa, en la hermosa ría del Tajo, á unos 15 kilómetros del océano, pero que pueden llamarse en rigor puertos de mar, porque llegan hasta ellos los buques de gran porte que surcan los mares.

Los puertos marítimos propiamente dichos son, ora naturales, ora más ó menos artificiales. Allí donde una costa se encorva hacia la tierra, formando una bahía, ó donde se extienden mar adentro dos lenguas de tierra, ó, por último, donde una bahía se halla cerrada en gran parte por islas ó bancos de arena, allí se encuentra un puerto natural, siempre que la cuenca encerrada sea bastante espaciosa y profunda, y su fondo, á propósito para anclar, ofrezca abrigo contra las tempestades y tenga una entrada fácil y segura, así como buenas condiciones para el embarque y desembarque. En un puerto bien situado, aun cuando reine una tempestad, nunca debe agitarse el agua en términos de impedir una comunicación segura entre los buques y la tierra, por medio de botes; si bien, como se comprende, cuando barre semejante puerto un ciclón ó violento huracán, fácilmente puede suceder que sean destruidos, en su mayor parte ó en su totalidad, los buques que en él se encuentren, rompiéndose los cables ó cadenas de sus anclas, y siendo ellos mismos lanzados unos contra otros, ó contra las márgenes.

En tales casos, un buen anclaje es de la mayor importancia. Un fondo arenoso duro, en el cual el ancla muerde de tal modo que no tenga movimiento, en combinación con una profundidad relativamente pequeña, resulta más particularmente peligroso. Una cadena larga, merced á su peso considerable y al gran seno que forma, constituye un intermedio elástico entre el buque y su ancla; si un golpe de viento obliga al buque hacia atrás, semejante cadena se atiranta un poco, y siendo blando el fondo, el ancla cede algo, arando éste, como se dice, un corto trecho; en cambio, si el fondo es firme, el ancla no cede, y si al mismo tiempo es corta la profundidad del agua y tiene poco desarrollo la cadena, se rompe ésta con facilidad, por muy fuerte que sea. En su viaje de circunnavegación, la corbeta *Vineta*, hallándose anclada en el puerto de Simons-town, cerca del cabo de Buena Esperanza, perdió en breve tiempo tres de sus anclas por la rotura de sus cadenas, y para no exponerse á perder la última de las que tenia, tuvo que amarrarse á la gran boya del Almirantazgo, mientras su tripulación, con ayuda de la gente del puerto y aparatos especiales, procedía á buscar y extraer las anclas perdidas. Citamos este hecho como ejemplo de lo que puede suceder con un fondo malo.

Pero aun cuando la Naturaleza haya formado un buen puerto, queda mucho por hacer para que responda cumplidamente á las necesidades de la navegación moderna; siendo preciso, cuando menos, convertir sus márgenes

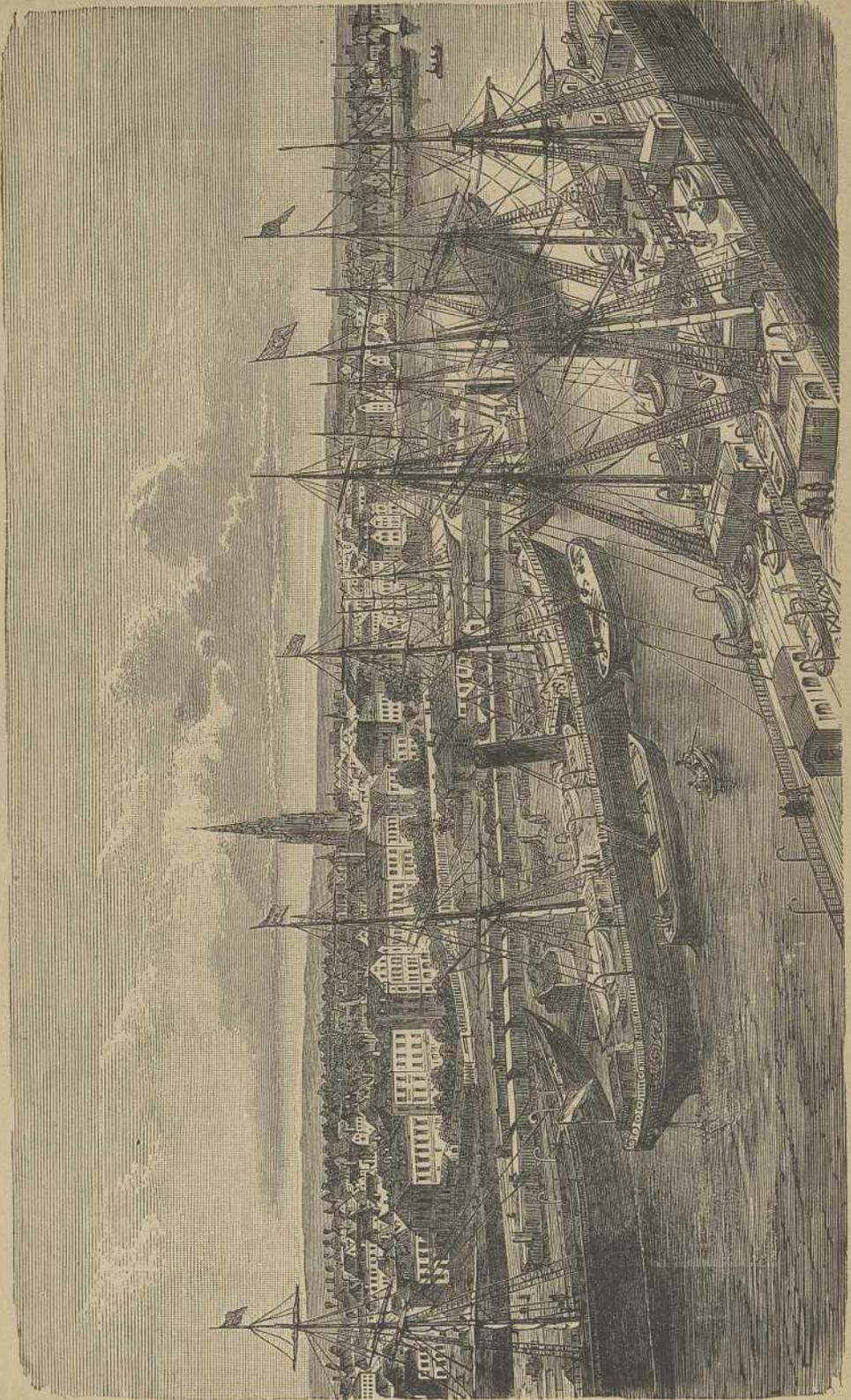
en muelles, construyendo á lo largo de ellas los muros ó estacadas que se necesitan para que no estén sujetas á la acción erosiva del agua, y para que los buques puedan cargar y descargar con comodidad. Un puerto natural puede también resultar demasiado pequeño para las exigencias de un tráfico creciente, y entonces hay que ensancharlo, bien estableciendo del lado de tierra las llamadas dársenas y *docks*, de que nos ocuparemos más adelante, bien extendiéndolo del lado del mar, mediante la construcción de malecones, ó sean muelles sumamente sólidos que, avanzando desde la tierra mar adentro, dejan aislado un espacio de éste. Un puerto formado enteramente por medio de semejantes malecones merece desde luego el calificativo de "artificial", sobre todo si para obtener la profundidad necesaria ha sido preciso excavar su fondo; y son muchos los puertos naturales que, por ser demasiado abiertos ó expuestos, se han cerrado parcialmente por medio de semejantes obras.

La construcción de un malecón es en cierto modo una obra ciclópea: enormes sillares ó bloques de granito ó arenisca de las mayores dimensiones que puedan acarrear, ó en su falta sillares artificiales, formados en grandes moldes con cemento Portland y grava, se sumergen y colocan uno al lado de otro, formándose sucesivamente hiladas ó capas sobrepuestas, hasta que la obra alcanza la elevación debida sobre el nivel del agua, rellenándose las fugas con cemento y uniendo además los sillares entre sí por medio de sólidas grapas de hierro, á medida que avanza la obra. En parajes expuestos á las tempestades violentas, no se debe perdonar medio para dar solidez á semejante murallón, pues el poder del oleaje es tal, que de aflojarse un poco la trabazón, los sillares más pesados pueden ser arrancados de su asiento y derrumbados. Esto se explica fácilmente teniendo presente que todo cuerpo sumergido pierde en peso una cantidad igual al del agua que desaloja: por ejemplo, un bloque de arenisca de un metro cúbico que pesa en el aire 2.100 kilogramos próximamente, pierde unos 1.020 al ser sumergido en agua de mar, es decir, que su peso se reduce á cerca de la mitad. Si, andando el tiempo, las aguas logran abrirse paso por alguna fuga, de modo que puedan introducirse por debajo de semejante bloque, está consumada la mitad de la obra de destrucción, bastando el poderoso empuje de una ola de tempestad para derrumbarlo. Una de las obras más considerables de este género es la ejecutada en la isla de Holyhead, cerca de la costa septentrional del país de Gales, á la que se halla unida, mediante un puente, por un ferrocarril, con el objeto de ensanchar el pequeño puerto del mismo nombre, en vista del tráfico creciente entre dicho país é Irlanda. Semejante obra consiste fundamentalmente en dos enormes malecones de 2.937 y 610 metros, respectivamente, de largo, que avanzan mar adentro, encerrando un espacio de 128 hectáreas, y en un muelle de 457 metros del lado de tierra, para facilitar la carga y descarga de mercancías; y nuestros lectores pueden formar una idea de la magnitud de la

empresa sabiendo que los trabajos duraron, casi sin interrupción, desde 1847 á 1873, ó sean veintiséis años. Posteriormente se ha ensanchado todavía más este hermoso puerto artificial, terminándose las nuevas obras el año 1880.

Los mejores puertos naturales, especialmente en el Mediterráneo, se vienen aprovechando desde los primeros tiempos de la navegación, pues su existencia dió, por lo general, motivo para la fundación de una ciudad ó colonia. Los de dicho mar ofrecen la ventaja de ser accesibles en todos tiempos, cuando el viento no se opone á ello, por resultar insignificantes las diferencias de nivel causadas por la marea; en otras regiones del globo, donde el flujo ó reflujó son mucho más acentuados, la entrada y salida de los puertos depende más ó menos de este fenómeno, especialmente tratándose de buques de mayor calado. Tal sucede con los mejores puertos modernos que se encuentran en las costas occidentales y septentrionales de Europa. Las Islas Británicas han sido más particularmente favorecidas por la Naturaleza en materia de puertos; pero tampoco faltan allí puertos artificiales, en la acepción más propia del término; bastando citar, por vía de ejemplo, los de Liverpool, Ramsgate y el ya referido de Holyhead. En cambio, desde el mismo punto de vista, los Países Bajos (Holanda y Bélgica) han sido tratados por la Naturaleza como por maestra de la peor ralea; y si hoy poseen puertos excelentes, los deben sólo á la laboriosidad é inteligencia de sus habitantes ribereños, combinadas, naturalmente, con grandes sacrificios pecuniarios; los nuevos puertos de Vlissingen y Amsterdam, inaugurados hace algunos años, pueden citarse en todas partes como construcciones modelos del género. En las costas alemanas, la corta profundidad del agua y el carácter movedizo de su fondo arenoso constituyen obstáculos serios para el establecimiento y conservación de grandes puertos; pero á pesar de esto han sido renombrados hace siglos los de Koenigsberg, Danzig, Stetin, Lübeck y Kiel en el Báltico, y los de Hamburgo y Brémehaven en el mar del Norte; habiéndose construído en tiempos recientes otros nuevos de mucha consideración en la desembocadura del Vístula, en la del Elba, ó sea en Kuxhaven, y en Wilhelmshaven, al Oeste del golfo de Jade (mar del Norte).

En algunos casos, el espacio exterior situado inmediatamente por delante ó á un lado del puerto, ofrece un buen fondeadero, hallándose más ó menos protegido contra las tempestades merced á la configuración de la costa. Semejante espacio ó antepuerto se llama *rada*, y sirve como lugar de parada provisional para los buques que van á entrar en el puerto ó para los que al salir de él se disponen para emprender otro viaje. Los buques que por sus grandes dimensiones ó mucho calado no pueden penetrar en el puerto mismo, tienen á la fuerza que anclar en la rada. Se distinguen radas abiertas y cerradas, según que se hallan enteramente expuestas al mar ó están más ó menos resguardadas por promontorios, lenguas de tierra ó islas. La bahía de Mála-



Puerto de Bremerhaven.

ga, por ejemplo, constituye una rada abierta, mientras que las de Algeciras, Cádiz y la Coruña son radas más ó menos cerradas.

Como todo objeto de uso común, un puerto, si no ha de deteriorarse, supone ciertas obras de conservación. Muchos puertos están continuamente expuestos á obstruirse ó encenagarse en virtud de las arenas ó légamos que se acumulan sobre su fondo, depositados, ora por el mar, ora por un río que desemboca en ellos. Tal viene sucediendo hace tiempo con nuestro puerto de Málaga, en términos de que hoy, por una negligencia imperdonable de aquel Municipio, que, como siempre, se atribuye á la falta de fondos, ningún buque puede aproximarse á sus muelles, viéndose obligado á cargar y descargar en medio del puerto ó en la rada. En tales casos es preciso excavar periódicamente el fondo, alejando las arenas acumuladas, sin permitir que la profundidad media de las aguas sufra una disminución perjudicial para el tráfico; operación que se llama *dragar*, por ejecutarse con máquinas especiales, denominadas *dragas*.

Las primeras noticias relativas al dragado mecánico se encuentran en un libro publicado el año 1591 por Verantius, en Holanda, donde los canales de desecación y navegación se profundizaban por medio de un aparato de palas movido por una rueda de marcha ó de escalera. La importancia siempre creciente de semejantes obras de canalización, así como la necesidad de mejorar las vías de agua naturales (ríos) y los puertos de mar, dió lugar, durante los siglos XVII y XVIII, al empleo cada vez más frecuente de las dragas mecánicas y á numerosas mejoras en su construcción. La primera draga de vapor fué construída en Inglaterra el año 1796 por Boulton y Watt, con arreglo á los planos del ingeniero *Grimshaw*, consistiendo en cuatro grandes palas dispuestas en cruz, que giraban en un plano vertical entre dos pontones, á impulso de una máquina de vapor; y á principios de este siglo las grandes obras de dragado en el río Clyde (Escocia), de que hablamos en otro capítulo (véase la pág. 223), dieron motivo á un perfeccionamiento importante, ó sea la invención de la draga de rosario. En Alemania y Francia no se introdujeron las dragas de vapor antes del año 1840; en 1859 se empleó por primera vez en el puerto de Saint-Nazaire la draga de bomba de émbolo, á cuyo invento siguió, en 1869, el de la draga de bomba centrífuga, que es de origen norteamericano. Posteriormente apareció la llamada draga de aire comprimido, y, por último, se ha aplicado en los últimos años el principio del dragado á la excavación de terrenos secos, construyendo los llamados *excavadores*.

No nos proponemos describir todas las diferentes clases de dragas que hoy se emplean, sino que debemos limitarnos á dar cuenta, ilustrándolos, de los sistemas más en boga que encuentran aplicación, tanto en los puertos de mar como en canales y ríos.

La fig. 258 representa la construcción más moderna de la antigua draga

de pala, que sólo se utiliza en canales y ríos, porque su motor está basado en el aprovechamiento de una corriente. El barco ó pontón sobre que se halla establecido el aparato, se ancla firmemente en el sitio de las operaciones, y la corriente pone en movimiento dos ruedas de paletas, *a*, situadas en ambos la-

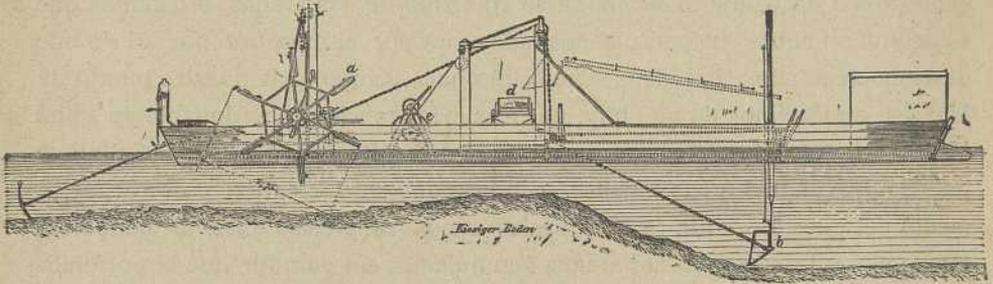


FIG. 258.—Draga de pala.

dos de la parte de proa; al árbol de estas ruedas se halla sujeta una cadena que, pasando sobre varias poleas de guía, se engancha por el extremo opuesto en la pala *b*, cuyo mango atraviesa el barco por una abertura longitudinal. Cuando giran las ruedas, la cadena se arrolla sobre el árbol, haciendo tiro de la pala, que, después de excavar una porción del fondo, resulta levantada hasta la posición indicada en el grabado por las líneas punteadas, cuando se

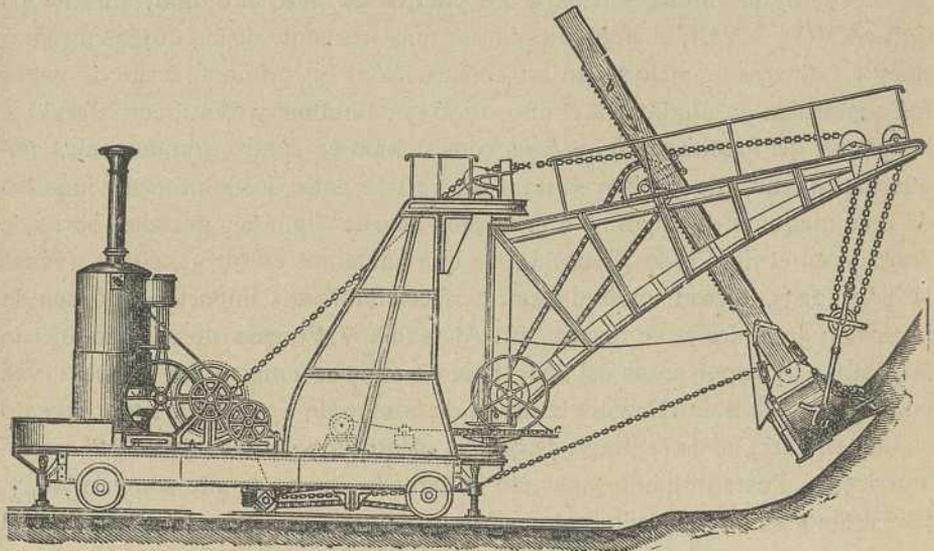


FIG. 259.—Excavador.

vuelve, vaciándose en un vagoncito, *d*, que traslada las tierras ó arenas extraídas á la margen del río, por medio de un ligero puente. A medida que adelanta la excavación, el barco se hace avanzar un poco río arriba, halando sobre la cadena del ancla por medio del torno *e*.

Este sistema ha sido aplicado con ventaja en años recientes á la construcción de excavadores como el reproducido en la fig. 259, que se emplean más especialmente para practicar desmontes en terrenos relativamente blandos ó flojos. Este excavador consiste, en lo fundamental, en una poderosa grúa de

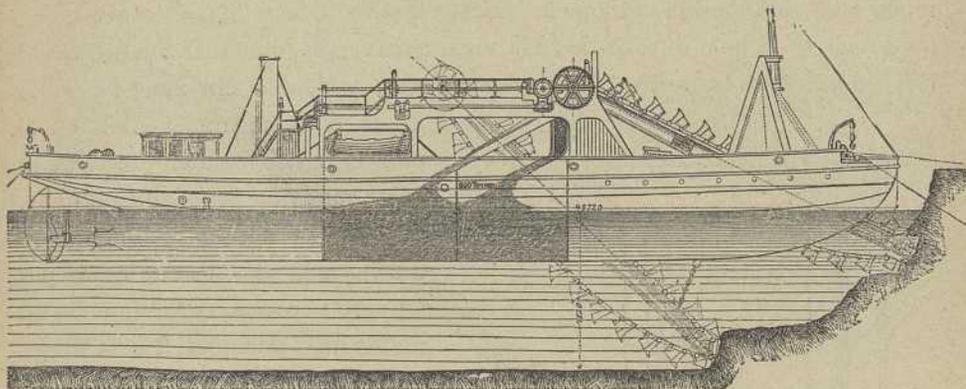


FIG. 260.—Draga de vapor, sistema de rosario.

vapor, armada con una sólida pala, ó, mejor dicho, una palanca móvil *b*, unida por su extremo inferior á una vasija de hierro *a*, de forma especial, cuyo borde anterior tiene fuertes púas. Mediante la cadena que se arrolla sobre el torno posterior, la vasija *a* se aproxima al terreno, y al izarla, dicha cadena excava con su borde cortante el frente del tajo, llenándose de tierra ó roca. Haciendo girar la grúa, se traslada la vasija hacia un lado; su fondo se abre mediante un mecanismo, y la tierra cae en un vagón.

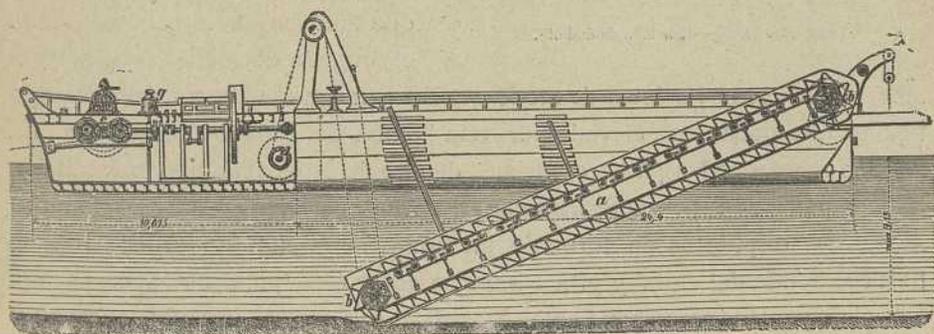


FIG. 261.—Draga de rosario.

De las muchas y diversas construcciones de dragas de vapor del sistema de rosario, reproducen las figuras 260 y 261 dos ejemplos. En la primera, la máquina motriz, que sirve también para dar impulso al pontón por medio de un hélice, hace girar continuamente dos cadenas sin fin en torno de poleas

fijas en ambos extremos de dos vigas inclinadas; cadenas que sostienen á cortos intervalos grandes y fuertes cangilones de hierro dulce de forma especial, con un borde cortante en forma de pico. Por medio de tornos y cadenas las vigas pueden elevarse y bajarse hasta darles la inclinación más conveniente en cada caso, según la profundidad á que se quiere dragar; de modo que, como indica claramente nuestro grabado, los cangilones que bajan invertidos en el lado inferior de cada viga, excavan el fondo del puerto, canal ó río al volverse en torno de la polea inferior, subiendo entonces llenos de

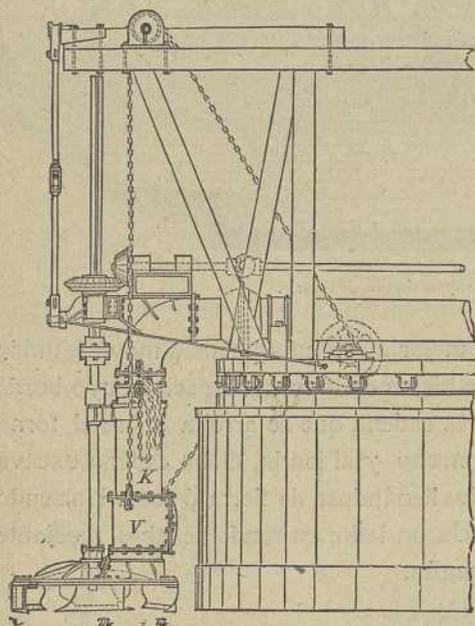


FIG. 262.—Draga de bomba de émbolo.

grava ó arena, que vierten en el pontón al volverse en torno de la polea superior. Semejantes dragas, por ser de acción continua, son mucho más eficaces que las de pala; pero suponen, naturalmente, un motor más poderoso. En la draga de vapor que reproduce la fig. 261, la cadena sin fin no lleva cangilones, sino una serie de discos de hierro que, en la parte inferior de la viga inclinada α , circula dentro de un tubo, empujando por delante y elevando hasta el pontón la arena que van arrastrando al volverse en torno de la polea inferior.

El principio en que se funda la acción de las dragas de bomba, que también son muy eficaces para el dragado de arenas finas y legamos, es el de remover éstos de modo que formen con el agua un cieno ó fango líquido que pueda ser elevado por una bomba de émbolo ó centrífuga. La fig. 262 reproduce las partes esenciales de uno de estos aparatos: $m m$ señalan unos zapatos de hierro parecidos por su forma á las vertederas de los arados modernos, dispuestos en torno de un armazón circular que puede bajarse hasta el fondo del agua y gira á impulso de una máquina de vapor, situada sobre el pontón correspondiente. A medida que dichos zapatos excavan y remueven la arena con el agua, la masa semilíquida es elevada en el interior del tubo aspirante K , de una poderosa bomba de émbolo, movida también á vapor; tubo que tiene 50 centímetros de diámetro y termina interiormente en una caja V , provista de una válvula que impide la salida de la masa al pararse la bomba. El conjunto está montado sobre una plataforma giratoria que descansa en la cubierta del pontón, de modo que puede excavar el fondo en



Muelles del puerto de Hamburgo.



Grúas de vapor en dichos muelles.

semicírculo, en torno de la popa de aquél. Mencionaremos, por último, la draga de aire comprimido, que es de invención reciente y se debe al francés *Faudin*. Consiste fundamentalmente, como indica la fig. 263, en un espacioso tubo elevador *A*, cuyo extremo inferior se apoya sobre el fondo del agua, mientras que el superior, encorvado, desemboca en el pontón; en otro tubo más pequeño, *B*, destinado á la conducción del aire fuertemente comprimido por una bomba, y en una caja anular *F*, que abraza el tubo *A* en su parte inferior, y en la que desemboca el tubo *B*. Correspondiendo al interior de dicha caja, encuéntranse en el tubo elevador una serie de aberturas laterales que dan paso al aire comprimido, dirigiendo la corriente hacia arriba, de manera que ésta arrastra consigo, en cierto modo, la arena ó grava del fondo en un chorro continuo que se vierte por la parte superior en el pontón. De la eficacia de este aparato pueden juzgar nuestros lectores sabiendo que con una bomba de aire de la fuerza de seis á ocho caballos de vapor, y un tubo elevador de 23 centímetros de diámetro, resultan arrastradas por la corriente piedras hasta de diez kilogramos de peso, desde una profundidad de cuatro á ocho metros.

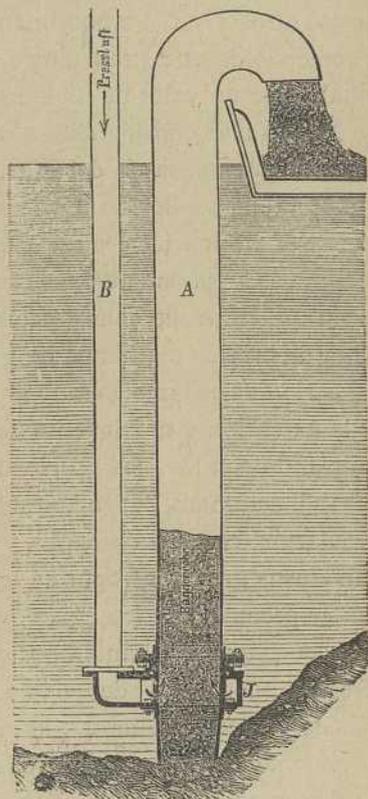


FIG. 263.—Draga de aire comprimido.

Otro medio empleado á veces para evitar la acumulación de arenas en un puerto, consiste en establecer cerca de éste un gran depósito, que comunica con él por medio de puertas de esclusa, y se llena de agua durante el flujo del mar. Al tiempo del reflujó se abren de pronto las puertas, y la masa de agua detenida, precipitándose en el puerto, remueve la arena ó légamo del fondo y lo arrastra fuera del recinto.

En cuanto á la disposición general y el aspecto interior de los puertos comerciales de primer orden, nuestros lectores pueden formarse una idea por las láminas XXV á XXVIII. Las antiguas ciudades anseáticas, Hamburgo y Bremen, son hoy ejemplos de puertos de carácter á la vez fluvial y marítimo. Antes del año 1827 Bremen, situado sobre el Weser, á 70 kilómetros de su desembocadura en el mar del Norte, era todavía un simple puerto fluvial; pero en aquella fecha su Municipio, deseando extender sus relaciones mercantiles, compró á Hannover terrenos en torno de dicha boca para establecer un puerto

marítimo, que se ha ido ensanchando rápidamente desde entonces, siendo en la actualidad uno de los más importantes del Norte de Europa. Tal es el puerto de Bremerhaven (lámina XXV), unido al cual se ha levantado una ciudad que cuenta más de 16.000 habitantes, y en cuyas inmediaciones se han establecido extensos astilleros; hasta sus muelles llegan los buques mercantiles del mayor calado y desplazamiento, elevándose en 1884 el movimiento de entrada y salida á 2.368 buques con 1.696.065 toneladas. Aparte de éstos, remontan anualmente el Weser hasta Bremen (que es ciudad de unas 160.000 almas) otros 1.500 á 2.000 buques marítimos de menor calado; de modo que el comercio de este gran centro, entre importación y exportación, representa anualmente un valor de unos mil millones de pesetas.

Mucho más considerable aún es el puerto de Hamburgo, situado en el fondo de la extensa ría del Elba, á 110 kilómetros del mar, pues sólo le cede en importancia á los de Londres, Liverpool y Nueva York. Nuestra lámina XXVI da una idea muy pálida de sus múltiples y espaciosos muelles, que, merced á las numerosas ramificaciones del Elba y su confluente el Alster, tienen un desarrollo considerable, y están destinados, unos á la carga y descarga de buques marítimos de gran calado, y otros á la navegación interior por el río, que es también muy importante. Para formarse un concepto adecuado de la extensión y movimiento de semejante emporio, es preciso visitarlo, contemplando con los ojos propios los innumerables buques de todas naciones que allí se juntan, las admirables disposiciones adoptadas para facilitar su circulación, carga y descarga, y la actividad con que contribuyen á éstas las numerosas grúas de vapor en los muelles, algunas de las cuales pueden levantar pesos de 20.000, 30.000 y hasta de 40.000 kilogramos. Los inmensos almacenes que se levantan por doquier, completan el interesante cuadro que ofrece el puerto; y si desde éste se penetra en la ciudad misma, que cuenta más de 500.000 habitantes, la prosperidad debida al comercio y á la industria es evidente á cada paso. En 1884, el número de buques de mar que entraron y salieron en el puerto se elevó á 10.774, con 6.276.541 toneladas, representando la importación en dicho año un valor de unos 2.500 millones de pesetas, y la exportación más de 1.500 millones. En cuanto á la navegación interior por el Elba, entran y salen anualmente de Hamburgo de 9.000 á 10.000 embarcaciones de vapor y vela, con más de un millón de toneladas de mercancías. Los armadores de dicha ciudad poseían, en 1885, 480 buques de mar (293 de vela y 187 de vapor), con capacidad total de 319.441 toneladas y un personal de 8.879 hombres.

El puerto de Stetin (lám. XXVII), situado en el fondo de la ría del Oder, á 64 kilómetros de la costa del Báltico, es, desde el punto de vista comercial, el más importante de Alemania, después de Hamburgo; pues en 1884 entraron y salieron en él 6.343 buques con 1.733.200 toneladas.

La lám. XXVIII ofrece, en cambio, la vista de un verdadero puerto marítimo, ó sea el de Trieste, en el fondo del Adriático. Desarrollase en semicírculo, por delante de la hermosa ciudad, con una extensión de tres kilómetros, siendo bastante profundas sus aguas para admitir los buques de mayor porte. En su extremidad meridional, ó sea la punta de Santa Andrea, se extiende mar adentro un sólido malecón de piedra de unos 600 metros de largo, que termina en un fuerte y un faro de 32 metros de altura, iluminado con gas del alumbrado. En el primer plano de nuestro grabado aparece la estación del ferrocarril, por delante de la cual se desarrolla una espaciosa dársena, separada del puerto por un largo malecón que tiene otro faro en su extremo septentrional; mientras que en medio del gran seno que forma el puerto, se encuentra la entrada del llamado Canal grande, que se extiende dentro de la ciudad en una longitud de 390 metros, con un ancho de 23 y profundidad de 4,50, facilitando la carga y descarga de muchos buques en la puerta misma de los grandes almacenes situados en ambos lados. Por lo demás, no se ha perdonado medio para que este hermoso puerto responda á las exigencias de un comercio cuyo valor se cifra en unos 1.250 millones de pesetas al año.

Al ocuparnos más adelante de los puertos militares y arsenales, dedicaremos algunos párrafos á los grandes puertos españoles y franceses, pasando ahora á tratar del importantísimo cuanto interesante sistema inglés de los *docks*.

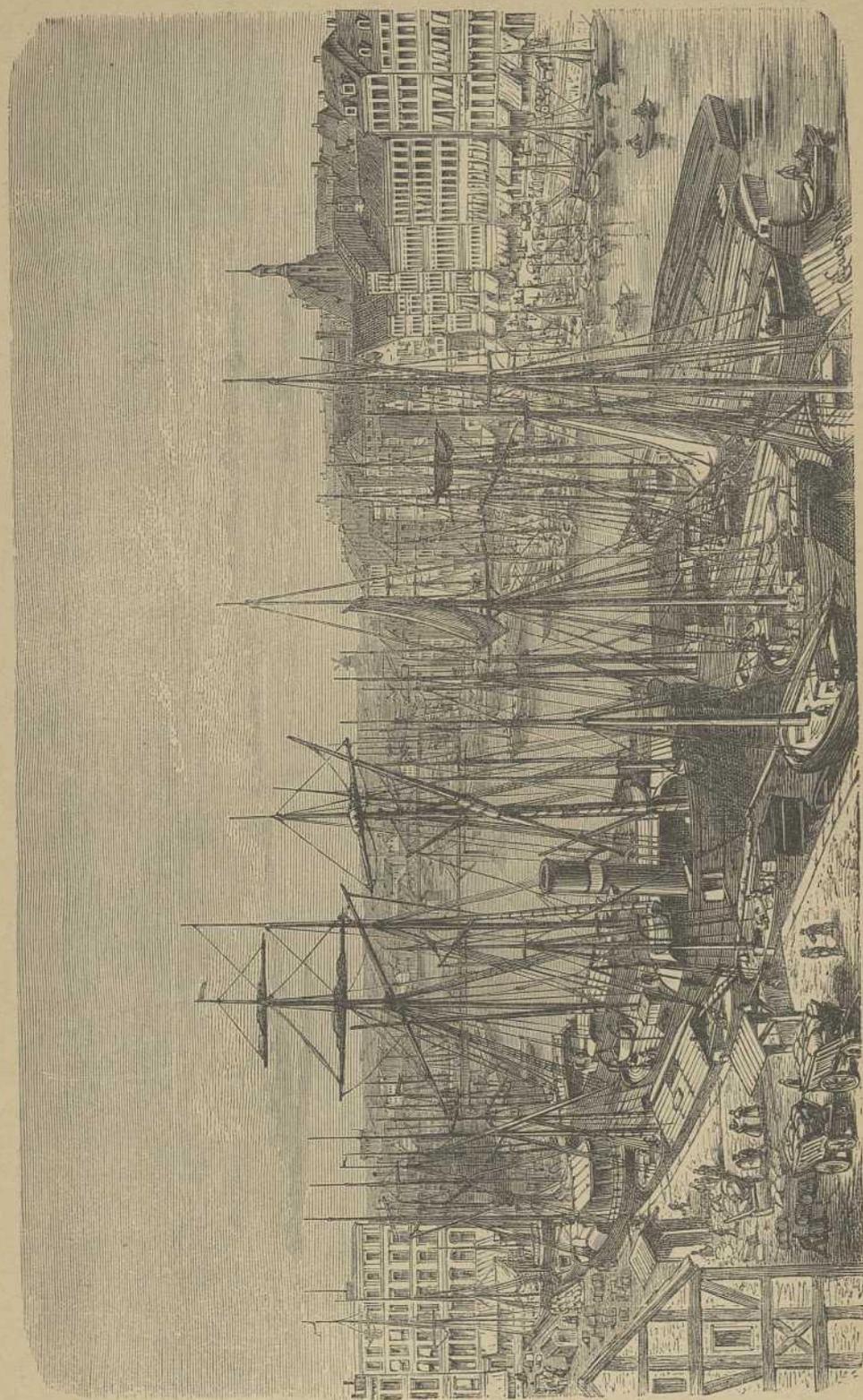
Dijimos más arriba que un tráfico creciente puede motivar el ensanche de un puerto del lado de tierra; y, en efecto, semejante extensión está indicada donde la construcción de malecones y muelles adecuados en medio del agua ofrece dificultades ó gastos mayores, pero muy particularmente allí donde el puerto se halla situado en la margen de un río ó una ría, que sólo puede admitir, á un tiempo, un número relativamente limitado de buques, sin quedar completamente obstruido. La extensión consiste, en tales casos, en la excavación de grandes y profundos estanques revestidos de obra de sillería que se ponen en comunicación con el mar ó el río, para la entrada y salida de los buques, y cuyas orillas constituyen otros tantos muelles, sobre los cuales pueden erigirse los almacenes correspondientes. Hace mucho tiempo que en los grandes puertos militares destinados á la marina de guerra se acostumbra establecer semejantes puertos interiores para la conservación de buques desarmados ó de reserva, su reparación y alistamiento, y en España, lo mismo que en Italia, han recibido el nombre de *dársenas*; pero las obras de este género de que ahora tratamos, y son propias de puertos comerciales, tienen un carácter esencialmente distinto, y para no confundir los conceptos preferimos adoptar para ellas el nombre de *docks*, con que se designan en Inglaterra, y que han adoptado los alemanes y franceses. En la mayoría de los casos, donde por las razones referidas, y por otras que explicaremos más adelante, se ha establecido

un *dock* ó un sistema de *docks* (esto es, varios estanques dispuestos á continuación ó al lado uno de otro, y comunicándose entre sí), las aguas del puerto están sujetas á la influencia de la marea; y á fin de que nunca falte en semejantes recintos el agua necesaria para mantener los buques á flote, se proveen de grandes y sólidas puertas de esclusa, que sólo quedan abiertas durante el tiempo de pleamar, cerrándose cuando se inicia el reflujo.

Los *docks* constituyen una institución muy moderna, inaugurada á principios de nuestro siglo por los ingleses, y cuyo desarrollo se ha acentuado más en las islas Británicas, alcanzando proporciones verdaderamente colosales en los puertos de Londres y Liverpool. Es verdad que, dados el tráfico enorme en estos emporios y las condiciones naturales de sus ríos respectivos, el Támesis y el Mersey, la construcción de semejantes obras se hizo más imperiosa que en otro puerto alguno del mundo entero; pues no sólo dichos ríos son relativamente estrechos é incapaces de admitir, sin obstruirse completamente, los innumerables buques que acuden continuamente, sino que la marea ejerce sobre el nivel de sus aguas y sobre sus corrientes una influencia tal, que sin los *docks* se dificultarían de un modo extraordinario las operaciones de carga y descarga de mercancías. Pero estas condiciones excepcionales, lejos de disminuir el interés que despierta el sistema de que tratamos, lo aumentan en alto grado, y por ello conviene examinarlo con un poco más detenimiento.

Desde la ciudad de Londres hasta el mar del Norte, el Támesis se desarrolla en una extensión de 105 kilómetros. En su desembocadura las márgenes son sumamente bajas, y el aspecto del paisaje monótono en alto grado, pres-tándole únicamente alguna animación de día las grandes bandadas de aves marinas y los buques de vela y vapor que entran y salen, y de noche, las luces de éstos y de varios faros que señalan la entrada y los bancos de arena más ó menos peligrosos para el navegante. Desde Sheerness, donde el ancho es de ocho kilómetros, la ría se estrecha gradualmente, extendiéndose en ambos lados inmensas llanuras, más ó menos yermas, que en nada revelan la proximidad de la metrópoli más considerable del mundo. Prosiguiendo el viaje río arriba, las márgenes van ofreciendo gradualmente un aspecto más risueño y animado: en medio de verdes prados sembrados de árboles, aparecen diferentes lugares, y á los 25 kilómetros de la embocadura se presenta en la margen derecha ó meridional la pequeña ciudad de Gravesend, rodeada de casas de campo, en cuyas inmediaciones se levantan fortificaciones de tierra y baterías flotantes que, en unión con el fuerte de Tilbury, situado en la margen opuesta, están destinados á proteger el río contra la invasión de una fuerza armada. Gravesend se considera como la entrada del puerto de Londres, y al llegar allí los buques reciben á bordo los dependientes de la aduana; sus habitantes se dedican en parte á la construcción naval en numerosos astilleros.

Desde este punto, donde el Támesis tiene todavía kilómetro y medio de



Puerto de Stetin (Prusia).

ancho, se va evidenciando más y más la prosperidad industrial y comercial del país, y unos 22 kilómetros más arriba aparece, en la margen Sur, el soberbio arsenal de Woolwich, donde se encuentra una gran fábrica nacional de artillería, así como importantes astilleros del Estado y particulares. Aquí tiene el río unos 700 metros de ancho, formando un seno extenso, y en la margen del Norte se encuentra la entrada de los inmensos *Albert Docks*, que con los *Victoria Docks* que les siguen, tienen un desarrollo en línea recta de cuatro kilómetros y medio, comunicando también, más arriba, con el río, donde éste se inclina hacia el Noroeste. Mirando hacia Londres desde los *Victoria Docks* (véase la lámina XXIX), el horizonte aparece como erizado de palos innumerables, tal es la cantidad de buques que se encuentran anclados en el río y en los docks inmediatos; y, en efecto, prosiguiendo el curso, se penetra en las aguas de Blackwall, que admiten aun los buques de mayor calado, rodeando la gran isla de los Perros, donde se encuentran los *Eastindia Docks*, los *Westindia Docks* y los *Milwall Docks*, y pasando continuamente entre apretadas filas de buques que aguardan su turno para cargar ó descargar, y que sólo dejan libre el espacio preciso para el paso de los que entran y salen. Frente al promontorio llamado isla de Perros (*Isle of Dogs*), formado por otro seno muy pronunciado del río, y en la margen Sur de éste, se encuentra la población de Greenwich (hoy barrio de Londres), con el célebre observatorio astronómico, su inmenso asilo para marineros inválidos y sus numerosos astilleros; y más allá se desarrollan en ambas márgenes series interminables de almacenes particulares de seis y siete pisos de alto, apenas visibles á través de las selvas de palos y vergas de los buques anclados por delante de ellos. A dos kilómetros de Greenwich, en la misma margen, se presenta la entrada de los *Surrey Docks* y los *Commercial Docks*, que admiten buques hasta de 1.400 toneladas de desplazamiento, dando frente á los *Westindia Docks* ya referidos, que ocupan la parte Norte de la isla de Perros en toda su anchura (1.250 metros). Más allá, en medio de la ciudad de Londres propiamente dicha, donde el río se vuelve nuevamente hacia el Oeste, y navegando siempre entre filas apretadas de buques, se pasa sucesivamente por delante de los *London Docks* y los *Saint-Katharine's Docks*, en la margen izquierda; la Casa de la Moneda, la célebre torre de Londres, castillo que data en parte del siglo XI y se ha convertido en archivo, depósito de las joyas de la Corona y Museo militar, y, por último, la casa central de la Aduana. Inmediato á ésta se halla el primer puente que atraviesa el Támesis, ó sea el llamado de Londres, que constituye el límite del puerto, pudiendo llegar hasta él buques de más de 300 toneladas; más allá, en una extensión de 10 kilómetros, el río, atravesado por otros 16 puentes, sólo es practicable para grandes barcos, empleados en el transporte de mercancías, pequeños vapores remolcadores y de pasajeros y embarcaciones menores de todas clases.

Pero volvamos á los *docks*. Desde el puente de Londres hasta el límite Este del arsenal de Woolwich, se desarrolla el río en una extensión de 15 kilómetros, y dentro de este espacio se encuentran nada menos que nueve inmensos sistemas de docks, pertenecientes á otras tantas Sociedades ó Corporaciones distintas. En la margen izquierda ó septentrional del río, tenemos:

1.º *Saint-Katherine's Docks* (ó de Santa Catalina), inmediatos á la torre de Londres, que se inauguraron el año 1828: tienen una extensión superficial de 10 hectáreas, y admiten, durante la marea alta, buques de 700 toneladas.

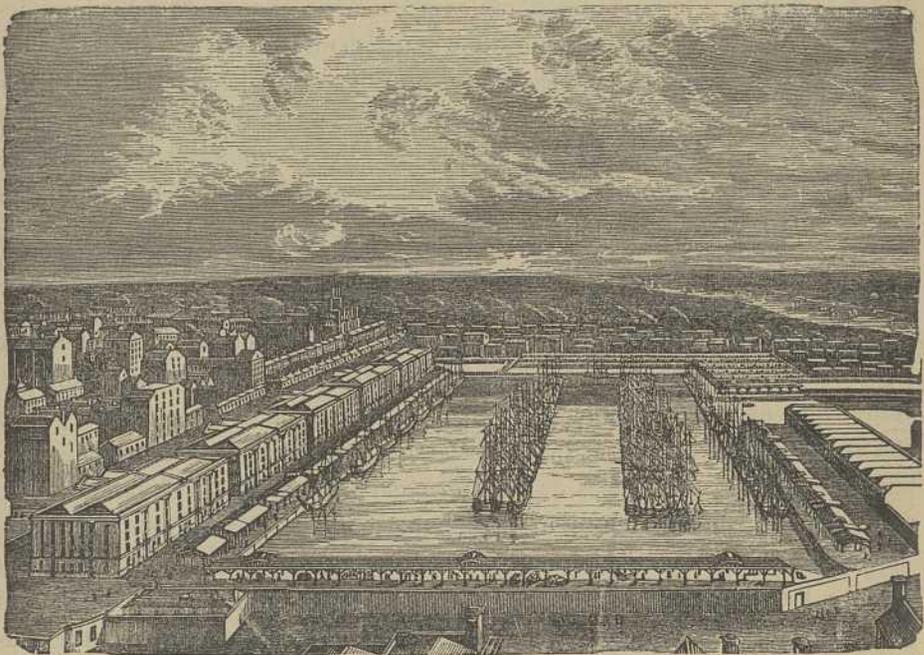


FIG. 264.—Vista parcial de los *London Docks*.

2.º *London Docks* (ó de Londres) (fig. 264), al Este de los anteriores, construídos en los años de 1802 á 1805, con un gasto de cuatro millones de libras esterlinas (100 millones de pesetas), en una superficie de más de 48 hectáreas; sus tres estanques, de los que sólo se ve uno en nuestro grabado, son capaces de contener cómodamente 300 grandes buques á la vez, y sus vastos almacenes de cuatro pisos admiten millones de quintales de mercancías diversas, distinguiéndose más especialmente por sus inmensos depósitos de tabaco y sus espaciosas bodegas para vinos, que constituyen un verdadero laberinto subterráneo, sólidamente construído con piedra y ladrillo, lleno de pipas de vino de Jerez, Málaga, Oporto, Madera, Burdeos, Borgoña, del Mosela, Rhin, etc. La mayor de estas bodegas se extiende sobre una superficie de 2,82 hectáreas.

3.º *Westindia Docks* (ó de las Indias Occidentales), situados en la llamada isla de los Perros, y que se construyeron en los años de 1800 á 1802, son los mayores que existen en el mundo, pues sus tres grandes estanques y los dos accesorios más pequeños que constituyen las entradas, y son en realidad dos enormes esclusas, ocupan una superficie de 120 hectáreas y pueden admitir á un tiempo 460 de los mayores buques empleados en el comercio con dichas Indias, para cuyo uso exclusivo fueron creados. De la magnitud de los almacenes de este importante establecimiento pueden juzgar nuestros lectores sabiendo que el día en que los visitamos hace algunos años, contenían, según los libros de inventario, 148.563 cajas de azúcar, 433.648 sacos de café, 35.158 pipas de licores, 14.021 troncos de madera de caoba, 21.633.000 kilogramos de diferentes palos exóticos de tinte y medicinales, amén de otros muchos géneros americanos, sobrando todavía mucho espacio para nuevas mercancías.

4.º *Eastindia Docks* (ó de las Indias Orientales) situados en Blackwall, á medio kilómetro al Nordeste de los anteriores, fueron construídos en los años de 1803 á 1806 para uso exclusivo del comercio de la India, China, etc., y son mucho menos vastos que los últimos nombrados, porque siendo más largo el viaje á dichos países orientales, es mayor el número de los buques que se hallan navegando que el de los que se encuentran juntos en Londres. El dock destinado á la importacion ocupa una superficie de 7,50 hectáreas, el de la exportación una de 4, y el llamado de introducción (una gran esclusa) 1,20, alcanzando sus aguas la profundidad máxima de 8 metros, como en los docks de las Indias Occidentales.

5.º *Millwall Docks*, de 40 hectáreas de superficie, situados al Sur de los de las Indias Occidentales, en la misma isla, y abiertos el año 1868.

6.º *Victoria Docks*, inaugurados en 1855, tienen entrada á un kilómetro al Este de los de las Indias Orientales, se extienden en una longitud de dos kilómetros, y cubren más de 100 hectáreas de terreno.

7.º *Albert Docks*, á continuación de los anteriores y en comunicación con los mismos, cubren próximamente una superficie igual, con una longitud de 2.500 metros, hallándose su entrada, como dijimos antes, frente al arsenal de Woolwich; construídos hace unos veinte años expresamente para los buques de mayor tonelaje y calado, son modelos de su clase por todos conceptos.

8.º En la margen derecha ó meridional del río, los *Commercial Docks* (ó comerciales), cuyo origen se remonta, á lo que parece, á fines del siglo XVII, y que posteriormente se han extendido hasta cubrir una superficie de más de 100 hectáreas; y, por último,

9.º *Surrey Docks*, situados al Sur de los anteriores, frente á los de Millwall, que se extienden sobre 25 hectáreas próximamente y están destinados al comercio de maderas.

En cuanto á Liverpool, sus magníficos docks, en número de 46, construídos enteramente con sillares de granito en los años de 1810 á 1857, se extienden en la margen derecha del Mersey, por delante de la ciudad y más allá, en una longitud total de 12 kilómetros, ocupando sus aguas una superficie de más de 150 hectáreas, y teniendo sus muelles un desarrollo longitudinal de 40.000 metros. La ciudad de Birkenhead, erigida modernamente, es decir, desde 1844, frente á Liverpool, en la margen opuesta del Mersey, cuenta también con espaciosos docks que, si bien menos numerosos que los del gran emporio lancasteriano, rivalizan con ellos por la solidez de su construcción y sus excelentes condiciones; sus muelles tienen un desarrollo de 15 kilómetros próximamente.

No hay para qué decir que, en los docks arriba descritos, así como en los de otros muchos puertos de las Islas Británicas, y dado el valor que los ingleses prestan al tiempo, se han adoptado todas las medidas necesarias para facilitar la carga y descarga de las mercancías y su almacenado. Los muelles están provistos de las grúas necesarias de mano y de vapor, así como de vías férreas ó carriles para activar el transporte; los elevados almacenes están dotados de ascensores exteriores é interiores, y á sus bodegas dan acceso planos inclinados, por los que las pesadas pipas de vino se bajan y suben mecánicamente y con la mayor rapidez. Todos los edificios están provistos de los medios á propósito para sofocar inmediatamente un incendio incipiente, y en la actualidad muchos docks se alumbran por la electricidad.

Aparte del mero hecho de facilitar considerablemente los docks la carga y descarga de los buques, ofreciéndoles mayor espacio, el sistema, tal como se halla establecido en Inglaterra, ofrece otras ventajas inmensas para el comercio en general; tanto que, según la opinión de Lindsay, una de las primeras autoridades en la materia, ha contribuído, más que otra cosa alguna, á la primacía mercantil de la Gran Bretaña en el mundo entero. En efecto: el año 1733 sir Robert Walpole había sometido al Parlamento inglés un proyecto de ley referente á la importación del tabaco y del vino en Londres, estableciendo que estos productos sólo debieran descargarse en un puerto cercado, y almacenarse en edificios públicos. Su objeto era asegurar el pago de los derechos de aduana, es decir, evitar el contrabando; pero principalmente ofrecer á los importadores una protección contra el robo sistemático de que eran víctimas, y establecer almacenes libres de derechos para las mercancías en tránsito, en combinación con un sistema de *warrants*, ó sean certificados de depósito. La actitud amenazadora de un público interesado en la continuación de los abusos existentes, y el temor de que semejante medida pudiera interpretarse como una restricción al comercio, hicieron que dicho proyecto fuera desechado; pero más adelante, en 1798, y en vista de un trabajo estadístico que demostraba que en el puerto de Londres se robaban anualmente géneros por valor de



Puerto de Trieste (Austria).

500.000 libras esterlinas (más de 14 millones de pesetas), el Parlamento volvió á estudiar aquel asunto y votó la ley que autorizaba á la poderosa Compañía de las Indias Occidentales para establecer docks sobre la base referida. Se introdujo, pues, el sistema de *warrants*, y sus ventajas fueron desde luego tan evidentes, que otras asociaciones comerciales reclamaron la extensión del privilegio, obtenida la cual procedieron al establecimiento de nuevos docks, primero en Londres y Liverpool, y después en otros puertos menores, como Hull, Great-Grimsby, Cardiff, Swansea, Glasgow, Sutherland, Cork, etc. Actualmente su número pasa de ciento en Inglaterra, Escocia é Irlanda. La Sociedad de los Docks de Liverpool posee un capital de 440 millones de pesetas (suma redonda), pagando á sus accionistas dividendos de 5 á 6 por 100 al año; las Asociaciones de Docks en Londres tienen en conjunto un capital aún más considerable, pagando dividendos de 3 á 6 por 100; y en algunos puertos menores las ganancias de los docks, siempre en manos de particulares, se elevan á veces al 10 ó 12 por 100.

Semejantes Asociaciones reciben y almacenan las mercancías del comerciante propietario, entregándole, en cambio, un *warrant*, esto es, un talón ó certificado de depósito que expresa la cantidad, calidad, procedencia y destino de los géneros. Mediante este documento y las correspondientes muestras, el comerciante puede transmitir, con un mero endoso, la propiedad de sus mercancías á una tercera persona, así como obtener de los Bancos el dinero ó crédito que necesita. En una palabra, los docks ingleses se constituyeron en verdaderos establecimientos de depósito, emitiendo títulos ó talones (*warrants*) negociables, representando valores movibles de diversas especies; y de este modo, en vez de quedar pasivos é improductivos en los almacenes, esos valores circulan rápidamente, infundiendo vida y movimiento al comercio. Garantizan los *warrants* el capital y la honradez de la Sociedad de Docks que los emite, y los Bancos y particulares que se dedican á este ramo de operaciones financieras no tienen el menor reparo en admitirlos como seguridad de sus anticipos. Por otra parte, y hallándose las mercancías perfectamente custodiadas, el comerciante sólo tiene que abonar los derechos de aduana á medida que vende ó retira aquéllas. Como las tarifas establecidas para la descarga, el almacenaje y demás operaciones anejas son fijas y módicas, le tiene al comerciante mucho más cuenta valerse de los docks que construir ó alquilar almacenes propios y mantener el personal consiguiente; y esta ventaja sube de punto cuando se considera que la administración de un dock se encarga, á precio de tarifa, de pesar, clasificar y analizar los géneros, así como del envío de muestras á todas partes del mundo, practicando semejantes operaciones con la mayor exactitud, puntualidad y economía. Por último, el mismo Gobierno realiza, mediante los docks, una economía notable, puesto que con ellos se simplifica considerablemente el trabajo de los empleados de la

aduana, evitándose al mismo tiempo las pérdidas para el Erario consiguientes al contrabando, tan en boga en otro tiempo.

No es extraño, pues, que el sistema de los docks, con sus certificados de depósito, se haya implantado, aunque en menor escala, en otros países, como Francia, Bélgica, Holanda, Alemania y los Estados Unidos.

Diques.—Dijimos en otro lugar que es preciso, de tarde en tarde, limpiar los fondos de los buques de los moluscos y algas que á ellos se adhieren, dificultando su andar, así como calafatearlos nuevamente, ó al menos renovar la capa de brea ó pintura que los protege, y también practicar las reparaciones que sean del caso. Para ello es necesario sacar los buques del agua, operación que en otros tiempos entrañaba no pocas dificultades, y para la cual

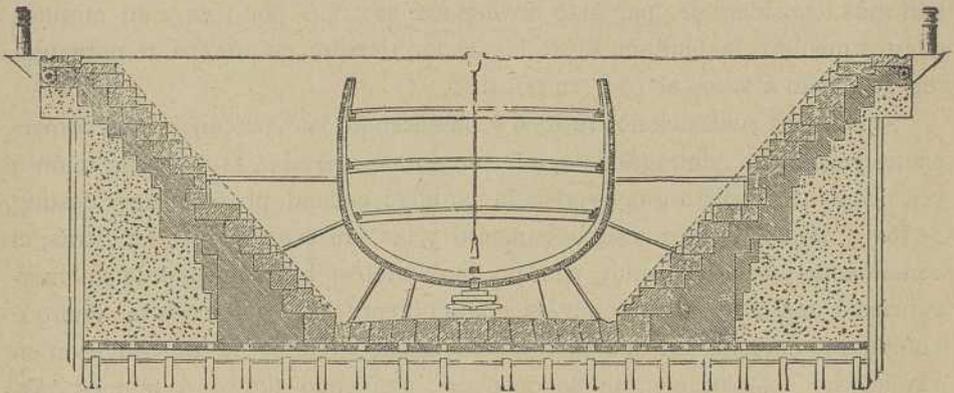


FIG. 265.—Sección transversal de un dique fijo.

solía elegirse una playa resguardada, dentro ó fuera de un puerto, y sobre la cual los buques quedaban en seco y debidamente apuntalados durante la marea baja, utilizándose el flujo para ponerlos nuevamente á flote después de carenados y reparados. Pero hace ya tiempo que se idearon al efecto los diques fijos, el primero de los cuales se construyó en Liverpool el año 1708, y que hoy se encuentran en todos los puertos importantes, sobre todo desde que se multiplicaron los buques de hierro, cuyos fondos hay que pintar más á menudo que los de los buques de madera, por razones que expusimos en un capítulo anterior.

Un dique fijo es un gran foso cuadrilongo, situado en la orilla del agua, con su eje longitudinal dirigido perpendicularmente á la misma, y que se excava en el terreno hasta la profundidad necesaria para que se llene de agua en tiempo de la pleamar. Sus dimensiones varían según el tamaño de los buques mayores que puede admitir el puerto. Su sección transversal tiene la forma que ilustra la fig. 265; es decir, que sus paredes laterales, así como el extremo del lado de tierra, se inclinan hacia el fondo más ó menos plano, revistiéndose

con mampostería dispuesta en gradas para facilitar la bajada y subida de los operarios. El extremo que da al agua está provisto de sólidas y anchas puertas de esclusa (compárese la fig. 45) que, en tiempo de la marea alta y cuando se quiere utilizar el dique, se abren para que éste se llene de agua y pueda

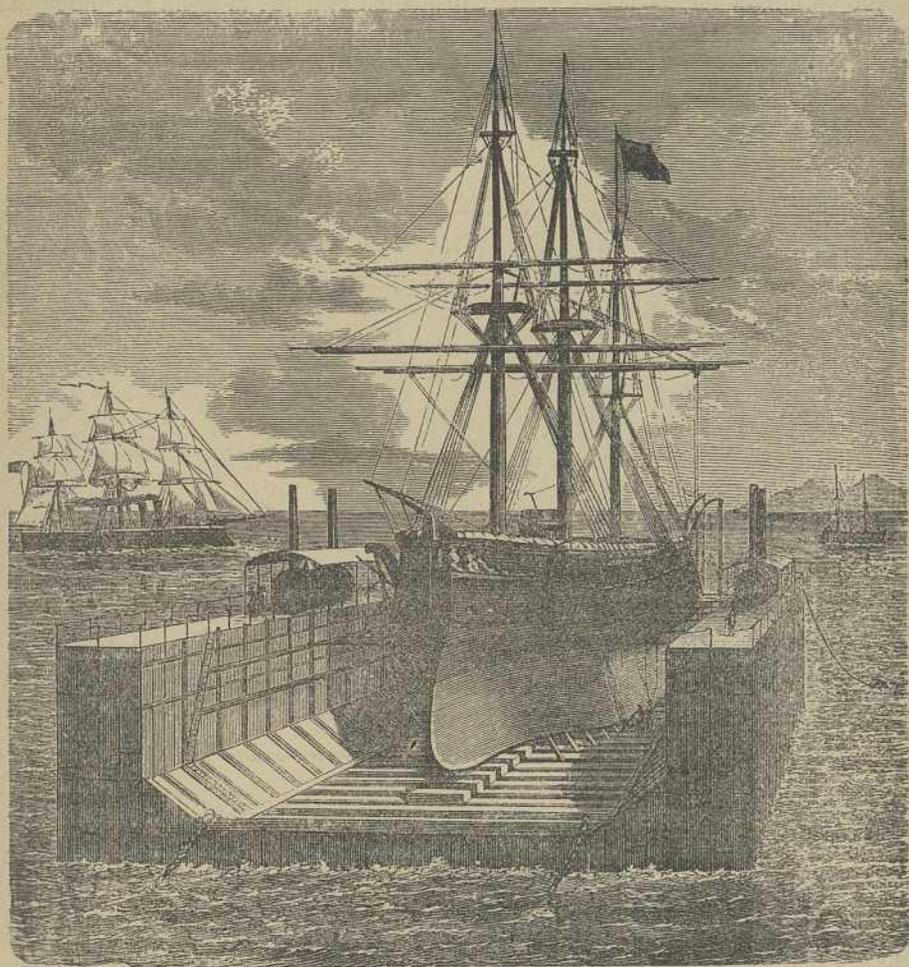


FIG. 266.—Dique flotante de hierro.

entrar en él el buque que se trata de limpiar ó reparar; efectuada esta entrada, las puertas se cierran, y al tiempo del refluo se da salida á la mayor cantidad posible de agua por medio de conductos laterales provistos de compuertas. acabando luego el desagüe del dique mediante una bomba de vapor. Sobre el fondo se disponen previamente los maderos en que ha de descansar la quilla del buque, y por medio de cuerdas éste se sujeta de modo que su eje longitudinal coincida con el del dique; si por cualquier motivo el buque flotando se

halla inclinado más ó menos hacia un lado, conviene enderezarlo mudando parte del lastre como corresponde, y entonces, á medida que procede el desagüe del dique, se va apuntalando el casco de modo que quede sujeto verticalmente en medio del dique, con toda su obra viva accesible desde el exterior, como indican la fig. 266 y las láminas XXX y XXXIII. Terminados los trabajos de limpia y reparación, se da entrada en el dique al agua por medio de los conductos referidos, y una vez lleno, al tiempo de la marea alta se abren las puertas para que salga el buque.

En el principio, y durante mucho tiempo, el cierre de los diques se efec-

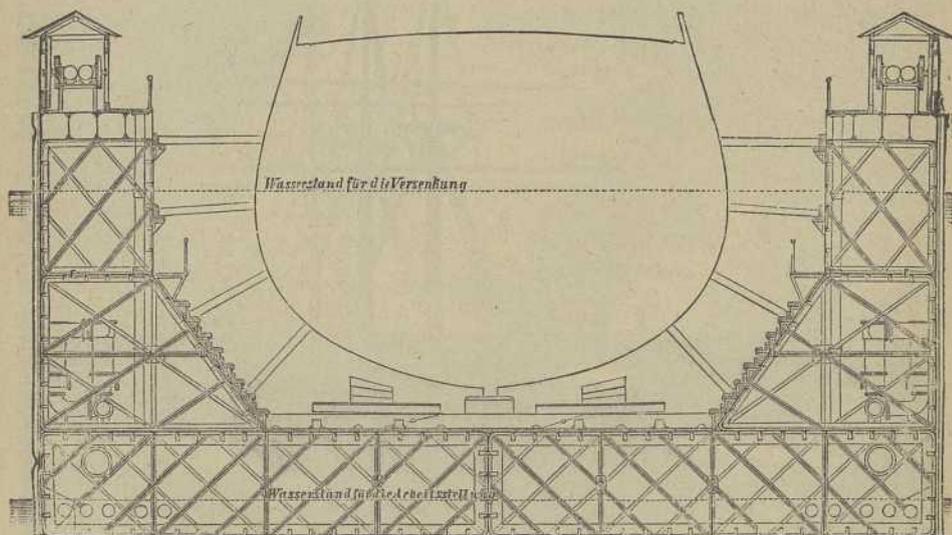
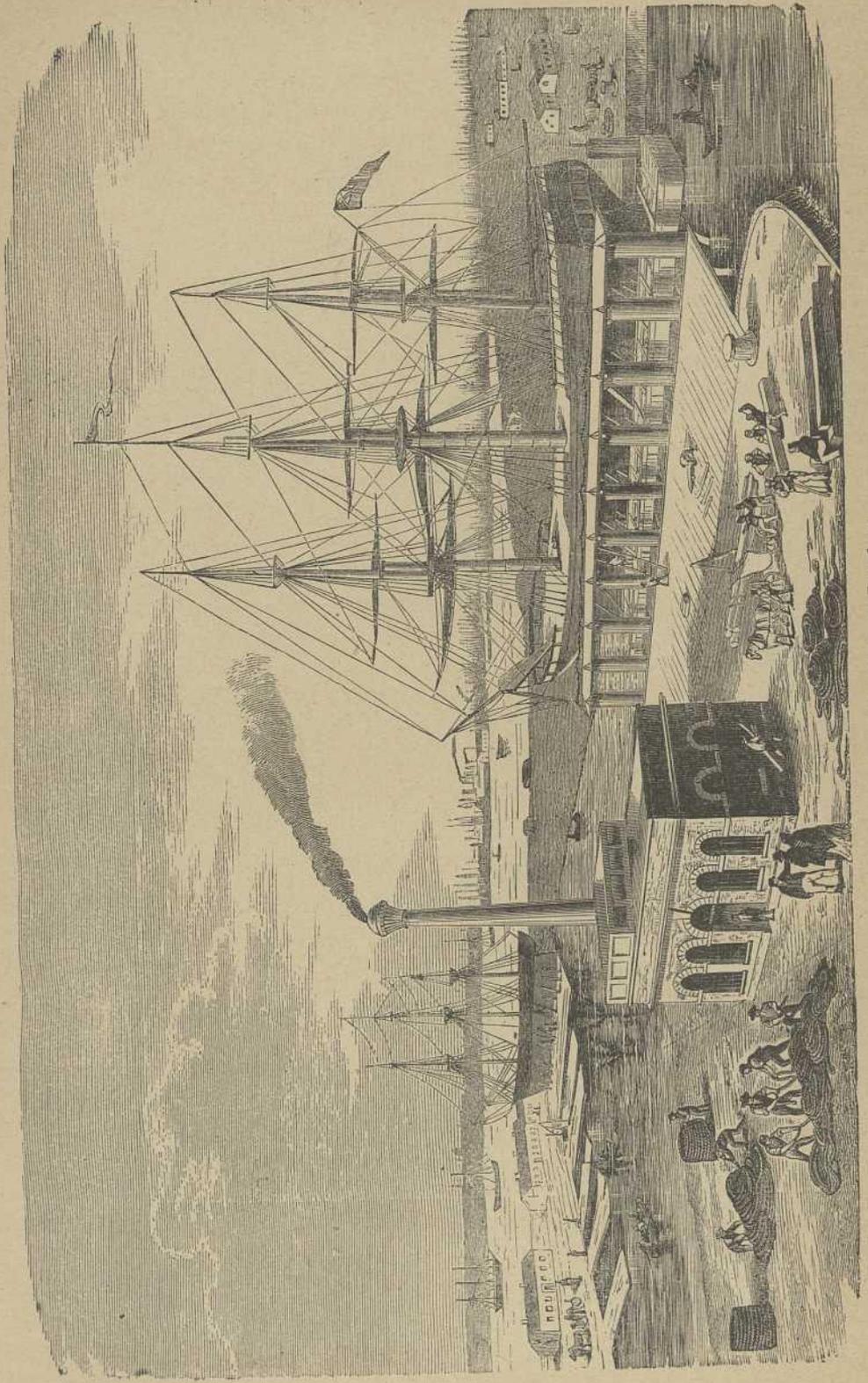


FIG. 267.—Sección transversal de un dique flotante de hierro.

tuaba siempre por medio de las referidas puertas de esclusa; pero posteriormente éstas se sustituyeron en muchos casos por pontones de construcción especial, que constituyen ahora el medio de cierre más en boga. Un pontón de este género es una enorme caja flotante de plancha de hierro, de sección más ó menos elipsoidal, una de cuyas caras laterales se adapta perfectamente á la entrada del dique, y se puede sumergir hasta la profundidad necesaria por medio de lastre de agua introducido mediante una bomba hallándose el dique desocupado, basta la presión del agua exterior para mantener el pontón aplicado fuertemente contra la abertura y determinar su cierre hermético, mientras que estando el dique lleno de agua, el pontón queda á flote, separándose fácilmente y colocándose á un lado. La lámina XX ilustra este modo de cierre en los diques del puerto militar de Wilhelmshaven.

Hállanse también en uso hace bastante tiempo los llamados diques flotantes, que pueden utilizarse en un punto cualquiera del puerto, siempre que el



Docks de Victoria, cerca de Londres.

agua tenga la profundidad suficiente. Los primeros que se hicieron consistieron en un enorme receptáculo de madera cuyas paredes longitudinales estaban sólidamente unidas al fondo, mientras que las dos paredes transversales en ambos extremos los constituían grandes puertas de esclusa. Hallándose éstas abiertas y el dique lleno de agua, se encontraba bastante sumergido para que un buque pudiera entrar en él, y entonces se cerraban las puertas y se desaguaba el dique por medio de bombas. Posteriormente el inglés *Gilbert* construyó diques flotantes de forma análoga, pero prescindiendo de las puertas; sus paredes longitudinales y su fondo eran huecos, y para la sumersión se llenaban de agua por medio de válvulas, mientras que para poner el dique en seco, elevándolo, se desaguaban los huecos de dichas paredes y fondo por medio de bombas.

Este sistema se ha adoptado en muchos puertos del extranjero; pero hace años que la madera se sustituye por el hierro, y tenemos un dique del género en Cartagena, capaz de admitir y poner en seco una fragata blindada, como indica la fig. 266. Las figuras 267 y 268 reproducen las secciones transversal y longitudinal de un dique semejante, de 98 metros de largo, 34 de ancho y 15 de alto, que pesa por sí solo 3.500 toneladas y es capaz de elevar fuera del agua un buque de 7.300. Como se ve, su fondo y paredes son huecos, pudiendo llenarse de agua por medio de válvulas y sumergirse hasta la profundidad necesaria para que, por uno de sus extremos abiertos, pueda entrar el buque que se trata de limpiar ó reparar. Una vez asegurado

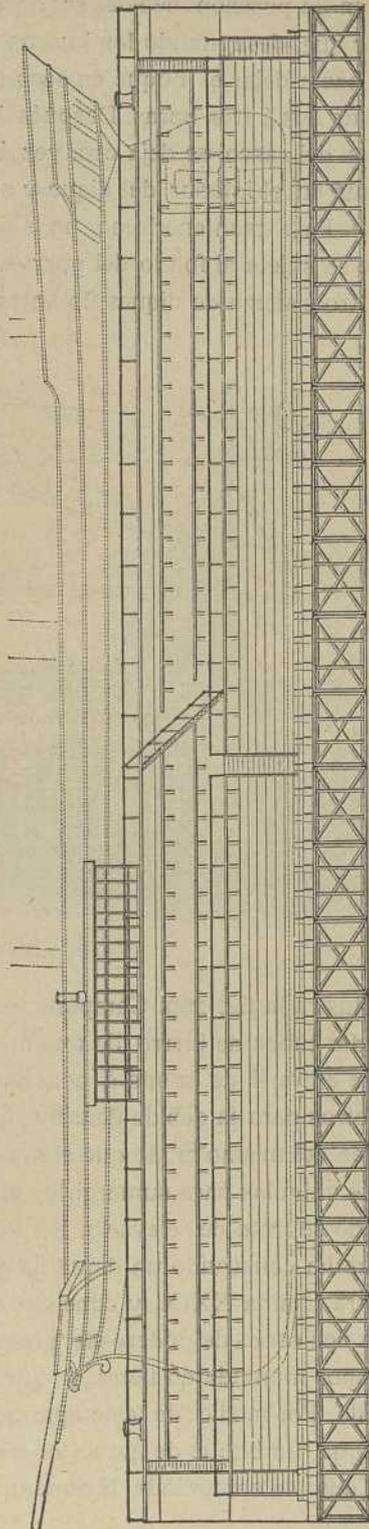


FIG. 266.—Sección longitudinal de un dique flotante.

éste en la posición debida, se hacen funcionar unas poderosas bombas de vapor que, desaguando los huecos del dique, determinan la elevación ó emersión hasta dejar el buque en seco, como se ve en la fig. 266; operación que dura de dos á tres horas. Después de efectuados los trabajos necesarios en los fondos del casco, se deja otra vez á flote, abriendo las válvulas que dan paso al agua en el interior del dique y sumergiendolo hasta el nivel correspondiente. Para mantenerlo en un sitio determinado, claro está que semejante dique se sujeta al fondo del puerto por medio de anclas y cadenas.

Otro sistema de diques flotantes es el llamado tubular, del inglés *Clarke*,

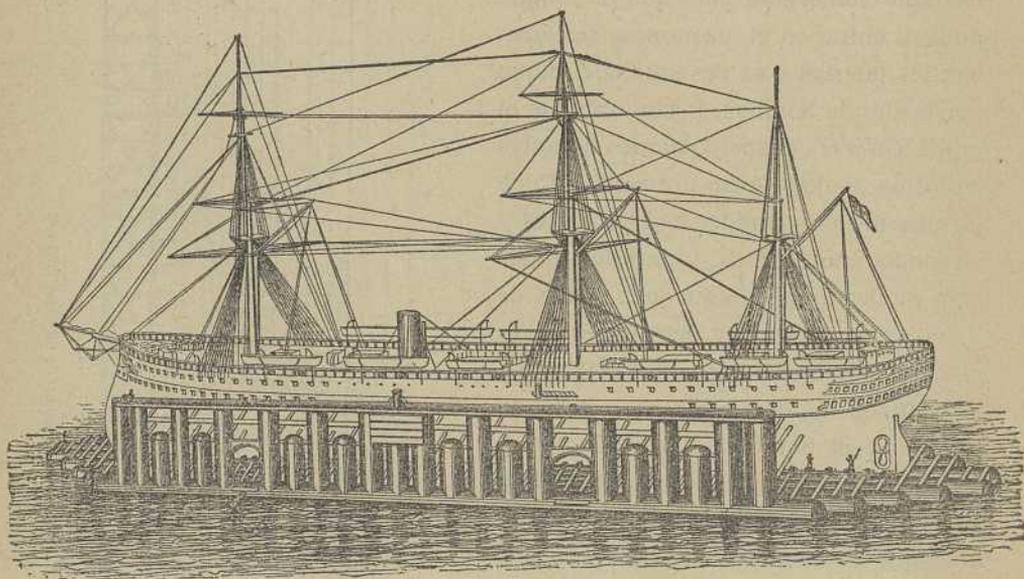


FIG. 269.—Dique flotante tubular de Clarke.

que ilustra la fig. 269. Compónense el fondo y los lados del dique de series de grandes tubos de hierro de tres á cuatro metros de diámetro, unidos sólidamente entre sí de modo á constituir un cuerpo rígido, y comunicando unos con otros para la debida distribución del lastre de agua. Semejante dique se emplea del mismo modo que el anterior, llenando sus tubos de agua por medio de válvulas para sumergirlo, y vaciándolos por medio de bombas de vapor cuando se trata de elevarlo. En los *Victoria Docks* de Londres, el referido Clarke ha construído un dique llamado hidráulico, que se halla reproducido en nuestra lámina XXIX, y consiste en una gran plataforma de hierro situada entre dos series de poderosas prensas hidráulicas movidas por una máquina de vapor montada en tierra, y que determinan la sumersión y elevación de aquélla. Por medio de este aparato puede ponerse en seco, ó sea sacar fuera del agua, un buque de 4.000 toneladas en menos de media hora.

Como se comprende fácilmente, no conviene, por razones económicas,

emplear un dique destinado á los buques mayores para reparar un buque pequeño; ni tampoco poner en seco un casco entero cuando sólo se trata de reparar una parte determinada del mismo. Por esto se construyen diques flotantes, compuestos de partes separables, que se sumergen solos ó acoplados, según los casos, por debajo del buque, y cuyo empleo supone una economía no despreciable de material y combustible. El puerto de Hamburgo posee un dique de este género, capaz de poner en seco los mayores vapores oceánicos de pasajeros, pero cuyas partes pueden utilizarse separadamente para elevar buques de diferentes dimensiones.

Además se construyen á veces grandes cajas que se adaptan á una parte

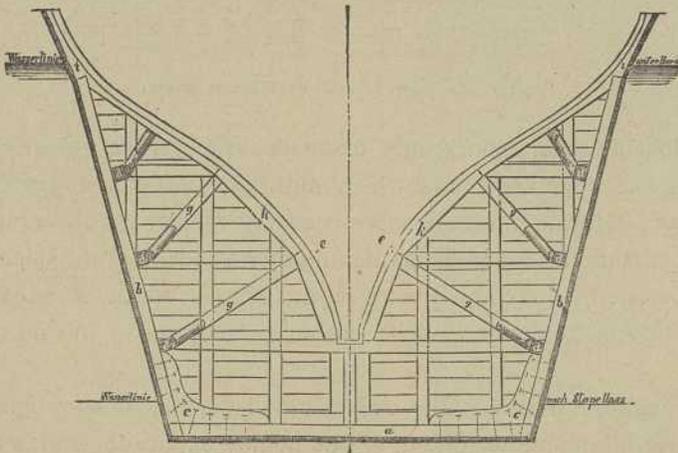


FIG. 270.—Pared interior del dique de sección para la fragata *Donau*.

dañada del casco, y en la cual, una vez extraída el agua, trabajan los carpinteros, herreros, etc., lo mismo que en un dique. Semejante artefacto se llama dique de sección; y nuestras figuras 270 y 271 ilustran la construcción y aplicación de uno hecho expresamente en Honolulu (capital de las islas Hawai ó Sandwich) para reparar averías sufridas en 1870 por la fragata austriaca *Donau*. A consecuencia de una tempestad en la parte septentrional del Pacífico, esta nave había perdido su timón y codaste, rompiéndose además su quilla por delante del hélice; y para reponer estas importantes piezas y reparar otros daños menores en la parte posterior del casco, fué preciso construir el referido dique de sección, puesto que en Honolulu no existía dique alguno, ni fijo ni flotante, y el buque no podía continuar su viaje en tal estado. El dique se hizo de madera, dándole 107 metros de largo por 8 de alto y otro tanto de ancho, por término medio, cerrándole completamente en el extremo posterior, mientras que la pared anterior se labró del modo representado en la fig. 270, ó sea con arreglo á la forma del casco en su parte media. Esta enorme caja, ó artesón si se quiere, se sumergió por debajo de la popa de la fragata, de modo

que su pared anterior se aplicara contra el casco (véase fig. 271), y por medio de bombas de mano procedióse á desaguarla; durante esta operación el borde de dicha pared, forrado con bayeta, resultó tan fuertemente oprimido contra el buque, que constituyó un cierre hermético, y la popa se elevó más de metro y medio. Al cabo de dos meses termináronse las obras de reparación, y la fragata quedó nuevamente á flote.

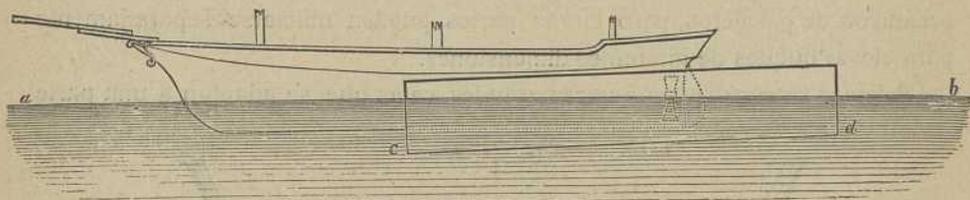


FIG. 271.—La fragata *Donau* en su dique de sección.

Tratándose de reparaciones muy extensas, es preferible sacar el buque á tierra, y con este objeto se encuentra en algunos puertos una grada provista de una gran plataforma montada sobre ruedas y carriles y que se puede bajar y subir por el plano inclinado mediante una fuerte cadena y un poderoso torno de vapor. De este modo, como ilustra la fig. 272, el buque se saca del agua sobre la plataforma, emprendiéndose entonces las obras lo mismo que en un astillero.

Puertos militares y arsenales.—Además de las condiciones propias de todo puerto comercial de primer orden, y que hemos explicado en las anteriores

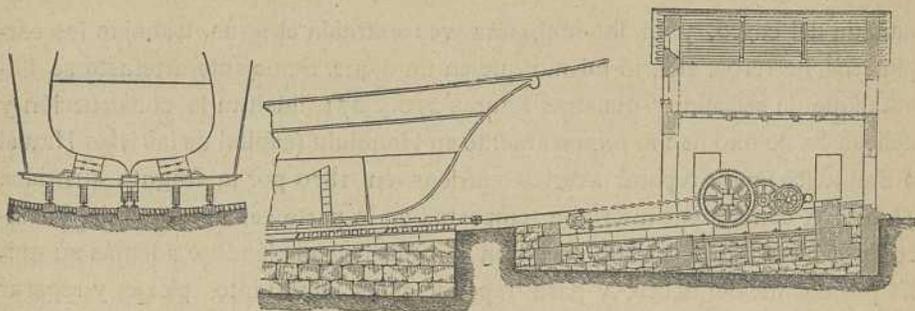
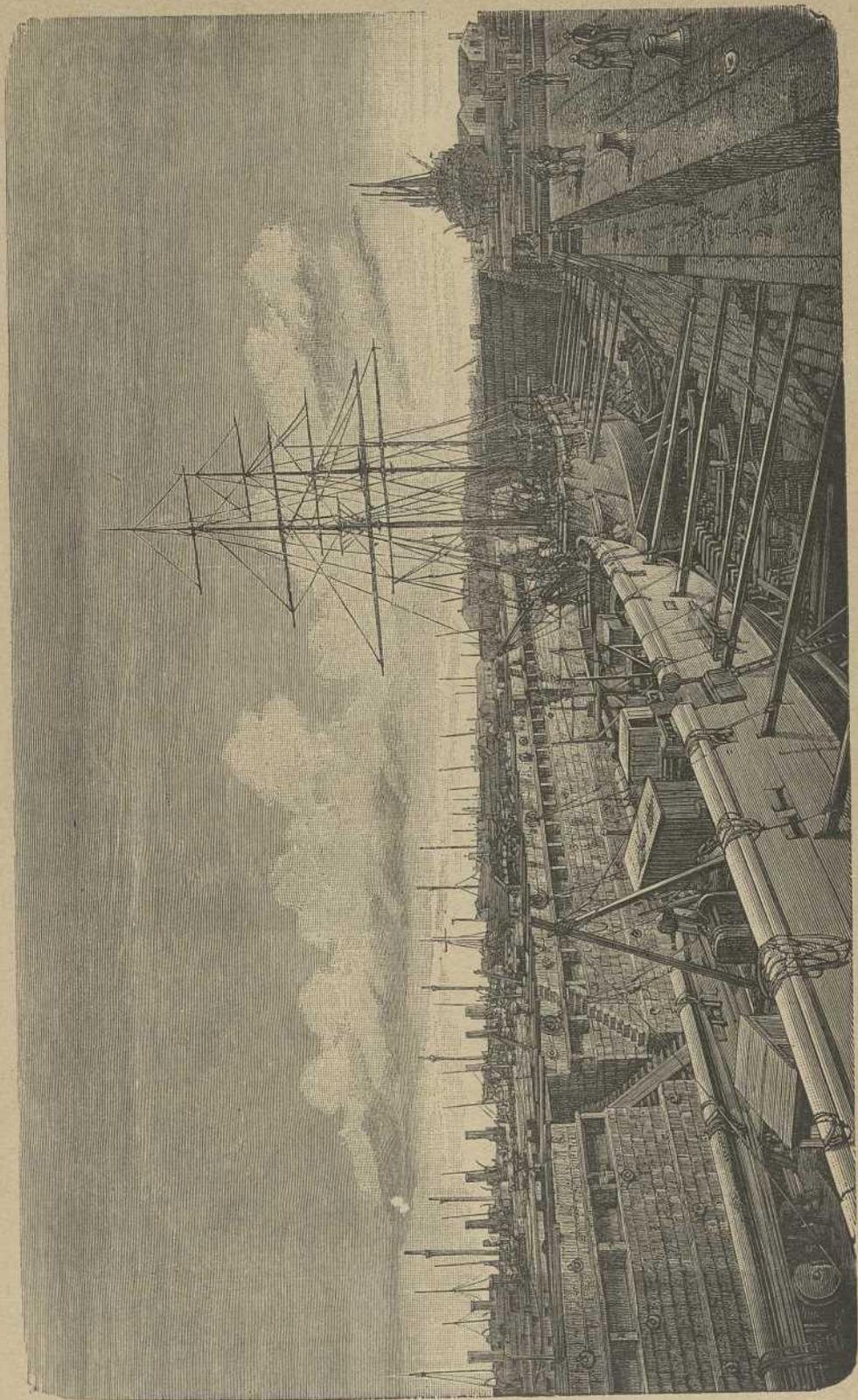


FIG. 272.—Secciones transversal y longitudinal de una grada mecánica.

páginas, los puertos militares están llamados á responder á las exigencias especiales de la marina de guerra, debiendo estar dotados con medios adecuados de defensa, así como de los necesarios para poder ejecutar con prontitud las reparaciones más considerables. Por consiguiente, un puerto militar debe ser ante todo bastante espacioso para resguardar y alistar una escuadra, reclamando una rada bien protegida contra las tempestades, y además de los



Dique en el puerto Wilhelmshaven.

diques y gradas precisas para llevar á cabo reparaciones en mayor escala, una dársena ó puerto interior para servicio, tanto de los buques activos como de los de reserva. Al mismo tiempo debe dotarse de las obras de fortificación necesarias para resistir los ataques enemigos, tanto del lado del mar como del de tierra; y en esto se diferencian más especialmente los puertos militares de los comerciales, cuyos últimos no necesitan ya el amparo del cañón, puesto que las leyes de la guerra moderna no consienten que se les hostilice.

Los puertos militares de primer orden comprenden también extensos asti-

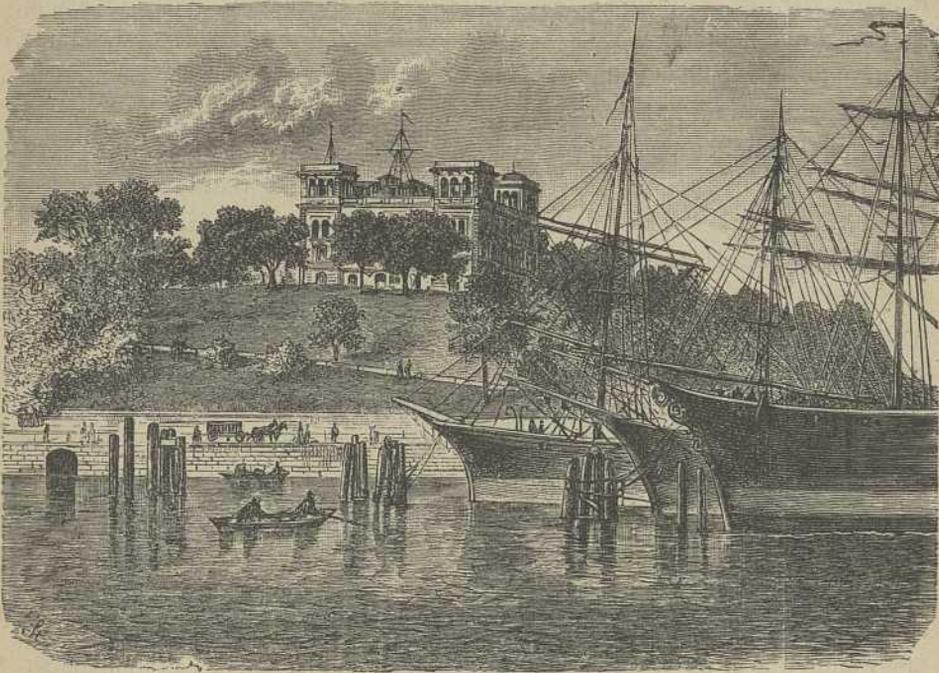


FIG. 273.—Observatorio náutico del puerto de Hamburgo.

lleros para la construcción de los buques de guerra, en combinación con talleres de todo género, laboratorios, almacenes para materiales y pertrechos y demás oficinas náuticas y militares que se necesitan para el equipo de escuadras enteras, y que juntos constituyen un arsenal.

Aunque, como puerto, su importancia ha decaído en los tiempos más modernos, Woolwich merece citarse en primer término como arsenal modelo, pues sigue siendo el establecimiento del género más grandioso que existe. La fundación de sus astilleros se remonta al siglo XV, datando el arsenal propiamente dicho del año 1720; extiéndese en la margen Sur del Támesis, cerca de Londres, en una longitud de 1.220 metros, ocupando una superficie de 70 hectáreas próximamente, y en los últimos años se ha extendido todavía más.

Está dotado de magníficas gradas y diques; un inmenso taller para aserrar maderas, otro no menos notable para el forjado de anclas de todas clases y dimensiones, y dotado de una poderosa prensa hidráulica de cien toneladas para probarlas; su cordelería tiene una extensión de 380 metros; pero es célebre más especialmente por su vasta fábrica de artillería y fundición de proyectiles, dotada con las herramientas mecánicas más perfectas, así como sus talleres de construcción de máquinas y calderas de vapor. Ocupa continuamente, en tiempo de paz, unos 12.000 operarios, y sus vastos almacenes, perfectamente organizados, están repletos de materiales y pertrechos navales y militares. Anejos al arsenal se encuentran en Woolwich un cuartel de artillería para 4.000 hombres y 1.000 caballos, otro de marina para 1.500 hombres, un gran hospital militar y una Academia para oficiales de artillería é ingenieros, que contiene un museo notable.

El puerto militar más considerable, y al mismo tiempo la plaza mejor fortificada de la Gran Bretaña, es el de Portsmouth, en la costa meridional de Inglaterra, frente á la isla de Wight. El puerto mismo es de los más espaciosos y mejor resguardados que darse puede contra los elementos, y tiene también una hermosa rada; mientras que de sus defensas militares (que comprenden fuertes de mar blindados y extensas fortificaciones terrestres) puede formarse idea al decir que están armadas con 1.115 cañones de grueso calibre y necesitan para su servicio una guarnición de 20.000 hombres. Los inmensos astilleros donde se construyen actualmente los enormes acorazados de la marina inglesa, fueron fundados, en unión con el arsenal naval, en tiempos de Enrique VIII, y ocupan una superficie de 96 hectáreas, comprendiendo todos los talleres y oficinas necesarios para construcciones, y equipos navales en la mayor escala. Aparte de dichos establecimientos, se encuentra allí un arsenal de artillería muy notable, aunque menos extenso é importante que el de Woolwich; inmensas fábricas nacionales de galleta, cerveza y pipería para el abastecimiento de la marina, un hospital naval capaz de contener 2.000 enfermos, y una Academia naval ó escuela de cadetes.

Además de los referidos, Inglaterra posee hermosos puertos militares y arsenales inmensos en Devonport (Plymouth), también en la costa meridional, y en Sheerness, al Sur de la desembocadura del Támesis.

Un puerto militar modelo es el de Cronstadt, en el golfo de Finlandia, frente á la desembocadura del Neva, fundado en 1710 por Pedro el Grande para defensa de San Petersburgo, y del que ofrece una vista la fig. 274. Comprende tres puertos distintos: el comercial, en el que pueden reunirse mil buques; el de guerra propiamente dicho, y otro destinado al alistamiento de los buques de guerra, cada uno de los cuales se halla defendido por fortificaciones propias, independientes de las obras de defensa general. La entrada, relativamente estrecha, está protegida por tres series de fuertes y baterías, construídos

sobre cimientos de granito en medio del agua y armados con cañones de grueso calibre, y en los últimos tiempos no se ha perdonado medio para convertir el puerto en una plaza inexpugnable. Allí tiene su asiento el almirantazgo ruso, y se encuentran extensos astilleros, un arsenal, así como una escuela y un hospital navales.

Alemania posee buenos puertos militares en Danzig, Kiel y Wilhelmshaven; aunque, dadas las proporciones relativamente modestas de su marina de guerra, distan mucho de ofrecer el desarrollo de los puertos ingleses. El de

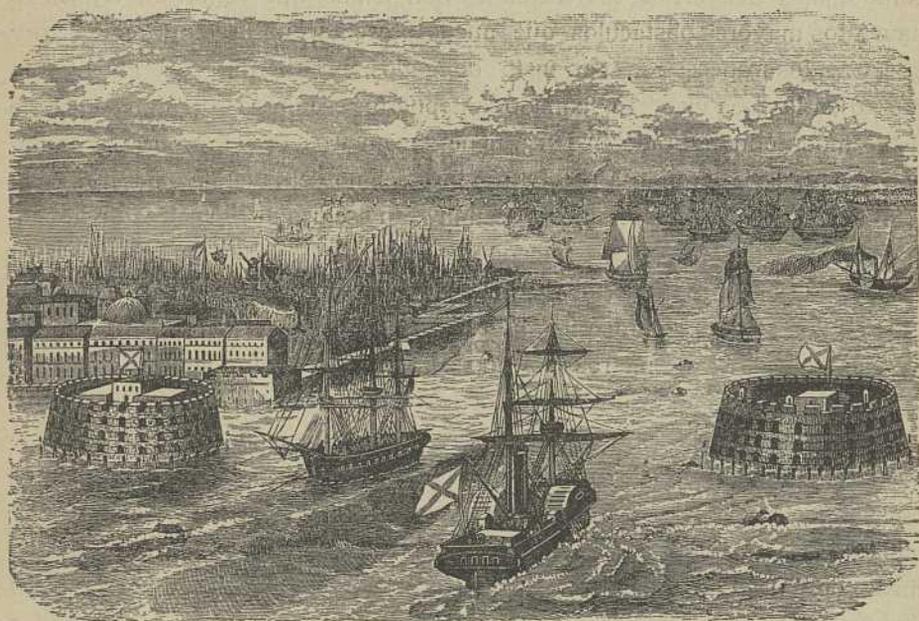


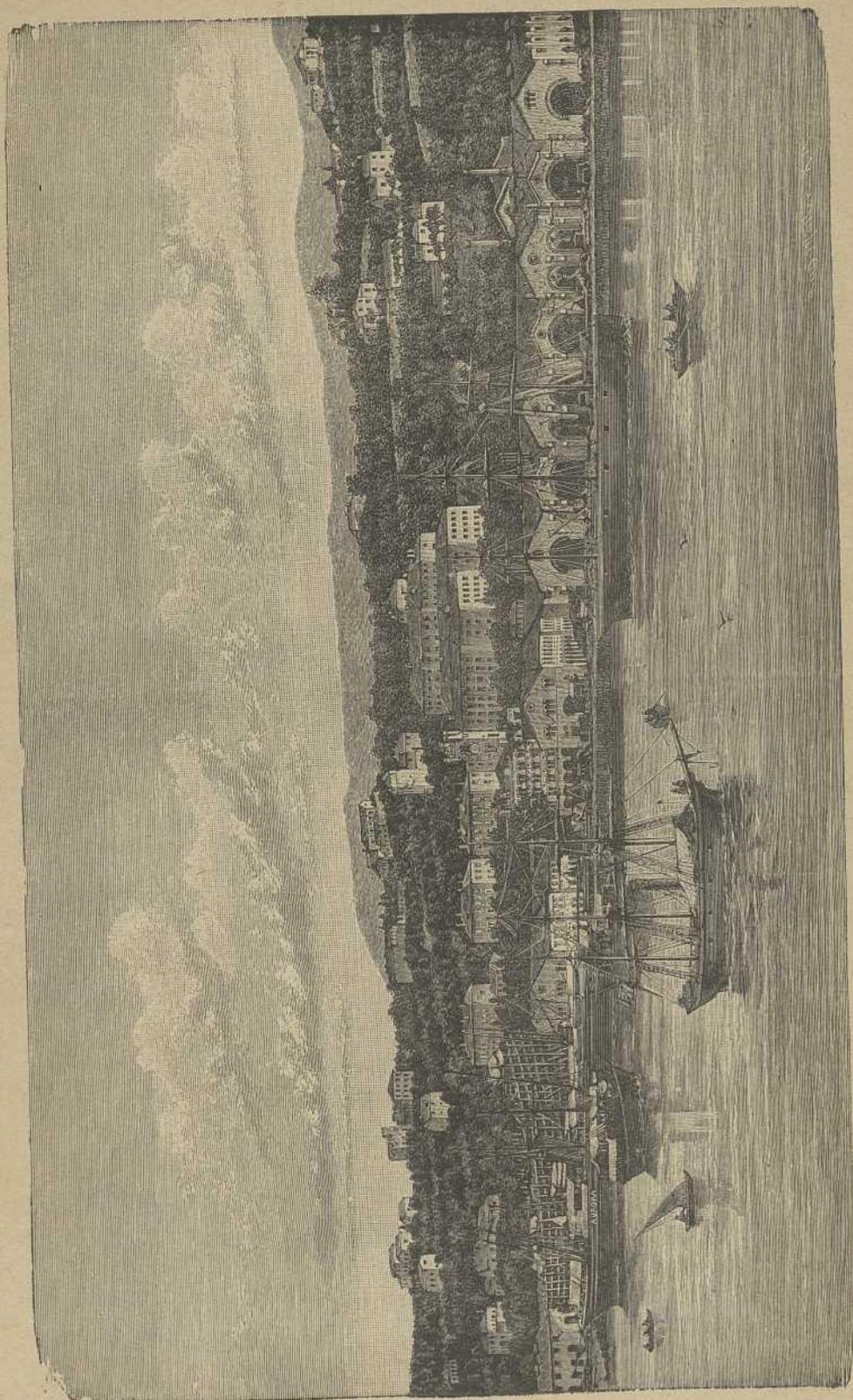
FIG. 274.—Puerto de Cronstadt.

Kiel, en el Holstein y costa del mar Báltico, era el más importante hasta una fecha reciente, y seguirá siendo el centro de la enseñanza naval alemana; pero de treinta años á esta parte el Gobierno ha creado, á fuerza de sacrificios y venciendo dificultades sin cuento, relacionadas con un terreno bajo y arenoso, el puerto de Wilhelmshaven, en la costa del mar del Norte, que está destinado á ser el depósito principal de su marina. Nuestra lámina XX ofrece una vista de este nuevo establecimiento, fundado, puede decirse, en medio del agua, y que con sus espaciosas dársenas, gradas de construcción, diques, etc., ocupa una superficie de siete hectáreas.

Los puertos militares de Francia rivalizan con los ingleses, tanto por sus excelentes condiciones naturales como por la importancia de los establecimientos que contienen, y se encuentran en Cherburgo, Brest, Lorient, Roche-

fort y Tolón. El de Cherburgo, situado en el extremo del promontorio normánico de Cotentin, distante solo 135 kilómetros de Portsmouth, en la costa inglesa, se construyó principalmente en previsión de una guerra naval con Inglaterra, iniciándose las obras en tiempos de Luis XIV; pero los trabajos más considerables se han llevado á cabo desde 1803 á esta parte con arreglo al proyecto del primer Napoleón, y son una verdadera maravilla de la técnica hidráulica. La cuenca natural de Cherburgo, inmediata á la ciudad, constituye un puerto comercial capaz de contener 240 buques; pero el puerto militar es artificial, en el sentido más estricto del término. Si en los últimos años, como dijimos más arriba, los alemanes han tenido que vencer en Wilhelms-haven los mayores obstáculos que puede presentar un terreno movedizo y anegado, los franceses se han visto obligados, en Cherburgo, á excavar su puerto en la roca viva. El llamado antepuerto, esculpido, digámoslo así, de dicho modo é inaugurado en 1813, tiene 222 metros de largo por 136 de ancho, hallándose su fondo á 9,5 metros por debajo del nivel de la marea baja, y comunica con la rada por medio de una gran esclusa de 64 metros de ancho. Al Norte de esta obra, y comunicando con la misma mediante otra esclusa, se excavó una dársena ó puerto interior de 291 metros por 217, é igual profundidad que aquélla; mientras que al Oeste se construyó posteriormente una segunda dársena de 420 metros por 200, algo menos profunda, que comunica con las dos obras citadas mediante las correspondientes esclusas. Estos tres estanques, digámoslo así, labrados en la roca viva, ocupan una superficie de 22 hectáreas, y pueden contener 40 de los mayores buques de guerra. Además pueden anclar con seguridad en todos tiempos otros treinta en la rada, que se halla protegida por un enorme malecón de 3.780 metros de largo, aislado en medio de las aguas, que sostiene en el centro un fuerte con un faro y otros dos fuertes en sus extremos. El antepuerto y las dos dársenas están rodeados por establecimientos de todo género; gradas de construcción, diques, talleres, almacenes, etc., constituyendo un inmenso arsenal, que está completamente cercado por fortificaciones del lado de tierra y cubre un espacio de unas 140 hectáreas. No es fácil calcular lo que pueda haber costado el puerto militar de Cherburgo; pero los gastos fueron sin duda enormes cuando se considera que sólo el malecón referido de la rada costó unos 67 millones de francos.

El puerto de Brest, en la costa meridional de la Bretaña, dadas las condiciones topográficas de sus alrededores, es uno de los más hermosos y seguros de Europa, pudiendo contener su profunda rada más de 500 buques de guerra. El arsenal, con sus gradas de construcción, diques y talleres, es un establecimiento soberbio, y en el que se emplean diariamente de 8.000 á 9.000 operarios, y el hospital naval es el más hermoso de Francia. Lorient y Rochefort son asimismo buenos puertos militares de la costa del Atlántico, mientras que la Rochela no tiene hoy la importancia que en otras épocas (figu-



Arsenal del «Llody austro-húngaro.»

ra 275); en cambio Tolón, en la costa del Mediterráneo, á unos 50 kilómetros al Este de Marsella, es un puerto fortificado de primer orden. Su magnífico arsenal, que se extiende sobre una superficie de 200 hectáreas, y cuya fundación se remonta al tiempo de Enrique IV (principio del siglo XVII), es hoy de los más completos y perfectos que existen.

Sentimos no poder decir lo propio de los arsenales españoles establecidos en Cartagena, Cádiz y el Ferrol, pues si bien éstos no carecen de obras notables por su solidez, la disposición y el equipo de sus talleres no responde, ni



FIG. 275.—Vista del puerto de La Rochela, en el siglo XVI.

con mucho, á las exigencias del arte naval moderno. La idea de hacer un depósito militar en el puerto de Cartagena data de tiempos de Alfonso el Sabio, cuando se empezaron las obras de fortificación. Continuaron éstas en el siglo XIV, y durante el reinado de Felipe II fué destinado el puerto á punto de reunión y apostadero de galeras, pidiéndose proyectos para la construcción de un arsenal; pero los planos presentados no se utilizaron hasta dos siglos después, empezando á construirse en 1726 los muelles y varios edificios para almacenes. En 1748 se dió nuevo impulso á las obras bajo la dirección de don Sebastián Feringán y D. Jorje Juan, de modo que á fines del siglo pasado (1798) pudieron darse por terminadas, habiéndose gastado en ellas 30.500.000 pesetas, próximamente. Comprenden una espaciosa dársena rectangular de

350 metros por 300, en cuyo fondo se encuentran cuatro grandes diques de construcción muy sólida, y son notables el varadero de Santa Rosalía y la cordelería ó fábrica de jarcias de cáñamo, así como el dique flotante de hierro de que hablamos anteriormente. Pero los talleres de este arsenal revelan hoy un abandono lamentable, careciendo de las herramientas mecánicas y artefactos imprescindibles para construir los buques de guerra modernos.

Mejor montado, desde este punto de vista, es el arsenal del Ferrol, cuya construcción se inició el año 1740, continuando las obras hasta 1785, y completándolas posteriormente en nuestro siglo. La dársena grande es capaz de contener sesenta buques de guerra, y entre las obras más modernas debemos citar el magnífico dique llamado de la Campana. Los mejores buques de nuestra marina de guerra construídos en el país, han salido de los astilleros del Ferrol, y ha habido época en que se han empleado en tan importante establecimiento 15.000 obreros de todas clases. Sin embargo, mucho habría que gastar, especialmente en los talleres, para dejar á este arsenal á la altura de los extranjeros ya referidos.

En cuanto al de la Carraca, situado en el fondo de la bahía de Cádiz, su construcción data también de la segunda mitad del siglo pasado; pues si bien en épocas anteriores hubo astilleros en dicho punto y el puente de Zuazo, la excavación de los tres diques que constituyen el núcleo del establecimiento se hizo en los años de 1784 á 1790, y en 1785 compró el Estado un dique particular, situado en el Trocadero. Ocupa una superficie de 60 hectáreas próximamente, hallándose dotada de buenas gradas de construcción, grandes balsas para curar maderas, extensos obradores, almacenes, etc.; pero su equipo en máquinas es bastante incompleto con arreglo á las exigencias del día, y merced á las arenas que arrastra la marea desde la bahía, hace tiempo que los caños que conducen á él se hallan tan obstruídos, que los buques necesitan aprovechar la pleamar para entrar y salir. Un dragado sistemático de estos caños se viene reclamando continuamente, y convendría también mucho hacerlo extensivo á las orillas de la bahía misma, cuya utilidad como puerto es limitada, en virtud de la corta profundidad de sus aguas en muchos puntos.

Terminaremos estos apuntes con una breve noticia acerca del puerto militar y arsenal de Spezia, el más importante de Italia. El profundo golfo de este nombre, en la costa occidental, que tiene 10 kilómetros de largo, y cuya anchura varía entre 2.300 y 9.000 metros, constituye un inmenso puerto natural, ó, mejor dicho, una serie de puertos (Porto Venere, dei Corsi, delle Grazie, di Panigaglia, della Spezia, etc.), más de 26 veces mayor que el de Cartagena, en que pueden fondear con toda seguridad muchas escuadras, puesto que está bien resguardado contra todos los vientos, tiene un excelente fondo para el anclaje, y la profundidad de sus aguas es casi uniforme, bastando para los buques de mayor calado. El proyecto de convertir este golfo en puerto mi-

litar data del año 1853; pero no se aprobó hasta 1860, llevándose entonces á cabo con arreglo á los planos del general Chiodo. A cinco kilómetros de la entrada, ó sea en el promedio del golfo, se construyó en medio del agua un malecón de 2.300 metros, cuyos dos extremos distan cada uno 350 metros de las puntas de Santa Marta y Santa Teresa, en las costas respectivas. Las grandes dársenas y los diques del hermoso arsenal se excavaron en la tierra firme, inmediatamente al Oeste de la ciudad de Spezia, en el fondo del golfo, erigiéndose en torno de ellas gradas de construcción, varaderos, extensos talleres y almacenes, con arreglo á los adelantos modernos. En el puerto de Panigaglia se estableció un gran depósito de municiones; en Porto Venere el hospital de marina, y en una altura próxima al seno de Varignano, un magnífico lazareto. Las obras de defensa, ejecutadas con arreglo al programa aprobado, consisten en baterías blindadas al nivel del mar y numerosos fuertes situados en las alturas que rodean el golfo; comprenden 26 obras de fortificación con 278 cañones, de los cuales 146 contra los ataques de mar, 94 contra los terrestres, y 38 contra ambos. Los gastos de las obras referidas se elevaron á unos 150 millones de pesetas.





LA MARINA MERCANTE ACTUAL

y

LA NAVEGACIÓN OCEÁNICA

Revista general de las flotas mercantes de las naciones civilizadas.—Cuadros estadísticos relativos á las mismas.—La navegación oceánica á vapor.—La Compañía *Cunard* y demas empresas transatlánticas inglesas.—La Compañía *Peninsular y Oriental*, y otras oceánicas de Oriente.—Las empresas oceánicas de Alemania, Francia, Holanda é Italia.—La *Compañía trasatlántica española*: datos históricos acerca de los correos marítimos en España.—La Casa A. López y la Compañía *Trasatlántica*.—Su fundador y su actual Presidente.—Reorganización de los servicios postales marítimos en 1887.—Nuevas líneas de correos á Marruecos, Fernando Póo y á las Repúblicas del Sur de América.—Los buques de la *Trasatlántica*.—El dique de Matagorda.—Construcciones navales.—Factoría comercial en el Golfo de Guinea.—Beneficios reportados al país por la empresa *Trasatlántica*.—Lista de las principales líneas oceánicas de vapores.—Condiciones de los grandes vapores oceánicos.—El invento de Bessemer contra el mareo.—Lanchas de vapor, petróleo, etc.

LAS principales condiciones para el desarrollo continuo de la navegación mercantil en un país, son su situación ventajosa respecto del mar, la pericia marítima de la población, una comunicación fácil entre los puertos y el interior, la posesión de los materiales necesarios para la construcción naval, y también la protección eficaz de una escuadra. Respecto de la situación geo-

gráfica, los países europeos más favorecidos son Escandinavia, Gran Bretaña, Francia, España y Portugal; mientras que respecto de los materiales de construcción de todo género, Escandinavia y Rusia aventajan á los demás.

De todas las naciones europeas, las de origen germánico son las más propensas á la navegación, y se muestran más emprendedoras é intrépidas. Estos pueblos, los ingleses más especialmente, señorean los mares y tienen sus potentes Estados en ambos lados de la mitad septentrional del Atlántico, cuyo océano es el principal campo de actividad comercial del mundo. Los pueblos latinos dominan principalmente la navegación en el Mediterráneo, mientras que los eslavos son continentales. En el tráfico universal, y especialmente en el marítimo, los noruegos, suecos, daneses, alemanes, holandeses, ingleses y norteamericanos han superado á todos los demás pueblos, á tal extremo, que no cabe comparación entre ambos grupos. Los germanos se hallan esparcidos por el mundo entero; en todas partes florecen sus colonias, y de las naciones de origen germánico procede aquella vasta é incesante corriente de emigración, que corresponde en cierto modo á la antigua migración de los pueblos.

Pasando á considerar las escuadras mercantes de las diferentes naciones, el primer puesto corresponde desde luego á la Gran Bretaña. Después de Holanda, Inglaterra, más que otro país alguno, debe su libertad y riqueza á su marina comercial. Los cimientos de su dominio en los mares fueron echados en tiempos de la célebre reina Isabel, antes de los cuales el poder naval inglés no podía competir con el de los holandeses y de la liga anseática; posteriormente, las épocas más importantes para su desarrollo la señalan las Actas de navegación de Cromwell (1651), la conquista de la mayor parte de la América septentrional y de las Indias occidentales, y el bloqueo continental llevado á efecto por Napoleón I para aniquilar el poderío inglés, pero que en realidad lo fortaleció con el monopolio del comercio colonial. Lo que significa en la actualidad el poder mercantil de la Gran Bretaña, puede deducirse del hecho que en el año 1883 el valor de su comercio exterior se elevó á la enorme suma de 666.700.000 libras esterlinas, ó sean dieciséis mil seiscientos sesenta y siete millones quinientas mil pesetas, de los que diez mil seiscientos setenta millones corresponden á la importación, y el resto á la exportación.

En cuanto á la pericia de la gente de mar, los ingleses se han dejado aventajar por los alemanes; pues, hablando en general, se nota hoy en la marina mercante inglesa la falta de capitanes perfectamente instruídos; los exámenes son demasiado fáciles, y á la superficialidad de conocimientos técnicos y científicos puede atribuirse en gran manera los frecuentes naufragios de buques ingleses en las tempestades de alta mar y las costas peligrosas. Respecto de la construcción naval, los norteamericanos rivalizan con los ingleses; pero en cuanto á puertos y todas las obras correspondientes, Inglaterra supera á las demás naciones.

La extensión siempre creciente de las posesiones coloniales británicas ha dado margen, no sólo al aumento de la marina mercante de la metrópoli, sino á la creación de importantísimas flotas comerciales en las colonias principales, multiplicándose de este modo el número de buques que surcan los mares bajo la bandera inglesa. En 1870 contábanse en la madre patria y sus colonias 3.178 buques de vapor y 23.189 veleros de todas clases, mientras que en 1875 el número de los primeros había aumentado hasta 4.972 y el de los segundos á 31.927, ó sean, juntos, 36.899, con 7.744.257 toneladas de desplazamiento. En esta misma fecha las tripulaciones correspondientes sumaban 261.364 hombres en la Gran Bretaña, y 80.971 en las colonias. Posteriormente estos números han ido también creciendo: en 1882 la marina mercantil inglesa se componía de 5.795 vapores con 3.332.000 toneladas, y 18.368 veleros con 3.577.000 toneladas, mientras que la de las colonias británicas sumaba 1.820 vapores, con 239.000 toneladas y 12.813 veleros, con 1.746.000 toneladas; ó sean juntos, 38.796 buques de ambas clases, con 8.797.000 toneladas.

La flota mercantil de Holanda fué creada después de separarse los Países Bajos de España, y alcanzó pronto gran preponderancia; pero los holandeses aprovecharon ésta de un modo tan deshonesto é innoble, que la decadencia de su poder naval debe considerarse como una fortuna para la humanidad. Todo lo querían acaparar, sin dar nada en cambio. A lo largo de las costas asiáticas surgieron factorías holandesas, cuya prepotencia y afán de lucro dieron lugar á guerras interminables. Despojados los holandeses de sus posesiones del Asia oriental, convirtieron á Java en centro del tráfico con las Indias; y teniendo entonces en sus manos el monopolio del comercio de especias y café, inauguraron ese sistema abominable de cerrar completamente sus colonias á la marina extranjera y colmar de privilegios á la Compañía de las Indias orientales. Al mismo tiempo la política de conquista que seguía el Gobierno gravó con deudas enormes aquella asociación y el país entero, y la incorporación de Holanda á Francia, en 1810, completó la decadencia de la marina mercantil holandesa. El Congreso de Viena devolvió á Holanda sus colonias, pero ésta no se reanimó hasta después de su separación de Bélgica, en 1830. La población es peritísima en la navegación, y los buques holandeses son buenos, aunque más pesados y de peor andar que los de otras naciones. En 1875 se contaban 86 buques de vapor y 1.749 veleros, ó sea 1.855 con 514.725 toneladas; y en 1886 la flota mercantil se componía de 106 vapores y 634 veleros, ó sean, en suma, 740 con 302.700 toneladas, á los que deben agregarse 1.871 buques coloniales, con 155.147 toneladas.

Alemania alcanzó su poder marítimo actual en medio de circunstancias muy desfavorables, siendo muy perjudicial para el desarrollo de su flota mercante la falta de una escuadra de guerra que la protegiese. Pero desde la fundación del nuevo Imperio, tanto la marina comercial como la militar han

tomado gran incremento, y se hallan hoy en estado floreciente. Nótase aquí, lo mismo que en otras naciones, la tendencia á disminuir el número de buques de vela, aumentando el de los vapores, mientras sigue creciendo la capacidad de ambos, según demuestra el estado adjunto de la marina mercante alemana en los años de 1871 á 1889:

	1871	1880	1885	1889
Buques de vela.....	4.372	4.403	3.607	1.292
Toneladas de registro....	900.361	974.943	880.345	683.794
Buques de vapor.....	147	374	603	640
Toneladas de registro.....	81.994	196.343	374.609	498.397

También el Imperio austro-húngaro posee una marina mercantil respetable, á pesar del escaso desarrollo de sus costas en el Mediterráneo. Desde la cesión de Venecia en 1866, se halla relegada á los puertos de la Dalmacia, á Fiume y el muy importante de Trieste, predominando en sus tripulaciones el elemento italo-eslavo, correspondiente á aquella región del Adriático. Desde la apertura del canal de Suez, parte de dicha marina se dedica al tráfico con la India; pero, generalmente hablando, su ocupación principal es el comercio de cabotaje en el Mediterráneo. Según las tablas estadísticas de Huebner, el Imperio austro-húngaro, en 1884, poseía 2.816 buques con 306.603 toneladas, entre ellos 138 vapores con 80.913 toneladas, correspondiendo á Austria 1.854 veleros y 118 vapores, y á Hungría 824 de los primeros y 20 de los segundos.

Mucho mas importantes son las flotas comerciales de los Estados escandinavos, tanto por sus excelentes condiciones como por el número de sus buques, comparado con la población de esos países. Por esto no se ocupan únicamente en el tráfico nacional, sino que también se dedican al comercio entre diferentes países trasatlánticos y al cabotaje de los mismos. El siguiente estado demuestra los progresos de la flota mercantil de Noruega desde 1866 á 1886:

	1866	1876	1886
Buques de vela.....	6.155	7.650	3.958
Tonelaje.....	829.000	1.390.100	1.373.700
Buques de vapor.....	60	257	317
Tonelaje.....	6.700	45.900	109.200

Suecia, por su parte, en 1883 poseía 3.337 veleros con 451.206 toneladas, y 845 vapores con 100.720 toneladas. En la misma época, Dinamarca tenía 3.016 veleros con 203.555 toneladas, y 202 vapores con 51.985, y también seguía desarrollándose la flota comercial de Finlandia.

La marina mercante de Francia se puede considerar como una escuela de reclutamiento para su enorme escuadra guerrera, con sus 14.000 cañones. Cuando se tiene en cuenta la población de Francia, el gran desarrollo de sus costas, su situación privilegiada respecto del Atlántico y el Mediterráneo, sus hermosas bahías y puertos naturales, es de maravillar que sea tan atrasada su flota comercial. Es verdad que, según la estadística de Huebner, correspondiente al año 1885, comprendía aquella 15.222 buques de todas clases; pero no tenían éstos, en suma, más de 1.003.679 toneladas, de las que 467.488 correspondían á 895 vapores, de modo que su flota velera, á pesar del número, es insignificante comparada con la de Noruega. Además, las posesiones ultramarinas francesas sólo contaban, en la misma fecha, 1.751 buques, de los que 1.138 eran barcos de pesca.

Las flotas mercantes de España y Portugal tan poderosas é importantes en otra época, sólo se consideran hoy, en el tráfico universal, como factores de cuarto ó de quinto orden. Según la estadística de 1885, España poseía en la península 1.288 buques con 400.700 toneladas, entre ellos 336 vapores con 244.409 toneladas, y en sus colonias 522 buques con 93.400 toneladas, sin contar las embarcaciones menores de 40 toneladas; mientras que Portugal no contaba más que 309 buques con 67.200 toneladas, de los que sólo 28 eran vapores.

Entre todos los pueblos latinos, Italia es el que más actividad comercial despliega en el mar, y parece que va despertándose otra vez el antiguo espíritu genovés y veneciano. Su marina mercante se componía, en 1885, de 2.488 buques (mayores de 50 toneladas), con 801.700 toneladas, de los que 164 eran vapores, con 138.200. En cambio la flota comercial de Grecia sólo tiene importancia local, pudiendo decirse lo propio respecto de la de Turquía.

En cuanto á Rusia, las listas oficiales le conceden una marina mercante compuesta de 1.977 buques, con 295.800 toneladas, de los que 257 son vapores, sin contar los que posee fuera de Europa; pero esta flota no puede considerarse como nacional, toda vez que sus capitanes y demás oficiales son holandeses, y sus tripulaciones, alemanas ó suecas en el Báltico, y griegas en el mar Negro.

La marina mercante de los Estados Unidos, que no ha tantos años era casi igual á la inglesa por el número de buques y su tonelaje, ha decaído mucho en los últimos tiempos. Cuando las colonias norteamericanas se separaron de la madre patria, poseían pocos buques, y en el principio estuvieron demasiado preocupadas con su propia organización interior para pensar en sus relaciones exteriores. Pero no tardaron éstas en desarrollarse: la hermosa situación marítima, los puertos inmejorables, los excelentes materiales de construcción y el sentido marineró, digámoslo así, de la población anglosajona, dieron pronto lugar á que la bandera estrellada de la Unión se saludara con respeto

en todos los puertos del mundo. Dos circunstancias contribuyeron principalmente al incremento de la marina mercante norteamericana: las guerras napoleónicas que postraron las flotas comerciales de Europa, salvo la inglesa, y más adelante (1848) la adquisición de California. Como consecuencia de los descubrimientos de oro en esta región, San Francisco vino á ser un importante centro comercial, y los buques mercantes de los Estados Unidos surcaron el Pacífico, multiplicándose de tal suerte, que en el año 1863 sumaban nada menos de 5.126.081 toneladas. Pero siete años más tarde, ó sea en 1870, á consecuencia de la guerra civil y el sistema prohibitivo de los derechos proteccionistas del arancel, aquella hermosa cifra quedó reducida á 2.549.227 toneladas, esto es, á menos de la mitad. De las estadísticas oficiales se desprende que antes de 1862 el tonelaje de los buques norteamericanos que entraban en los puertos de Inglaterra era doble del de los buques ingleses que visitaban los puertos de la Unión; mientras que después de 1868 sucedía precisamente lo contrario. El comisario del Tesoro, Wells, demostró que cerca del 80 por 100 de los géneros importados por los Estados Unidos en 1870, llegaron á bordo de buques extraños; y todavía en el año económico de 1875-76 prevalecía un estado de cosas análogo, pues entraron en los puertos de la Unión 18.724 buques extraños, con 12.218.365 toneladas, y solo 12.217 norteamericanos, con 4.811.949 toneladas. Mientras en todas partes el comercio de cabotaje es libre para buques extraños, en los Estados Unidos constituye todavía un monopolio, y no se desarrolla como debiera. Sin embargo, en los últimos años parece que tanto el Gobierno de la Unión como los particulares más interesados, han empezado á preocuparse de situación tan anormal, y sus primeros esfuerzos por remediarla se tradujeron ya en la estadística de 1886, según la cual existían 21.485 buques con 3.733.187 toneladas, de los que 5.467 vapores con 1.522.984 toneladas.

En cuanto á los Estados de la América meridional, su marina comercial es relativamente insignificante, pues todo el tráfico exterior y parte del de cabotaje se halla en manos europeas, y se verifica por medio de buques extraños.

Como recaptulación, y al mismo tiempo ampliación de los datos que preceden, estampamos á continuación un estado demostrativo de las flotas mercantes de los diferentes países en 1.º de Enero de 1886, debido al célebre estadista alemán Neumann-Spallart, así como otros dos correspondientes al año de 1889, y tomados del *Registro universal* de Londres. El primero comprende los buques de 50 toneladas de arqueo en adelante, mientras que los segundos no incluyen buques con menos de 100 toneladas de arqueo (tonelaje neto). En los tres el orden seguido es el indicado por el tonelaje total correspondiente á cada país; y observaremos, por último, que las listas del Registro inglés son especialmente interesantes por su clasificación de los buques, tanto de vela como de vapor, según los materiales de construcción.

ESTADO DE LA MARINA MERCANTE EN 1.º DE ENERO DE 1886

SEGUN NEUMANN-SPALLART

PAÍSES	BUQUES DE MÁS DE CINCUENTA TONELADAS					
	VAPORES		VELEROS		VAPORES Y VELEROS JUNTOS	
	Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje bruto.
Gran Bretaña, Irlanda y posesiones inglesas	4 829	4 414 800	9 944	3 238 500	14 773	7 653 300
en Europa.....						16 482 900
Alemania.....	557	417 700	2 255	825 800	2 812	1 243 500
Francia.....	562	542 600	2 128	836 800	2 690	2 014 600
Noruega.....	317	109 200	3 958	1 373 700	4 275	1 482 900
Italia.....	164	138 200	2 324	753 500	2 488	1 168 100
España.....	336	244 400	952	1 653 000	1 288	898 500
Suecia (1/1 1885).....	301	91 900	1 690	367 500	1 991	643 200
Holanda.....	106	113 800	634	188 900	740	539 300
Rusia europea.....	257	85 400	1 720	210 400	1 977	466 600
Dinamarca, Islandia y Faroe.....	191	92 600	980	150 800	1 171	428 600
Austria.....	97	86 300	320	131 200	417	390 100
Grecia (1/1 1883).....	47	25 700	1 013	194 500	1 060	271 600
Bélgica.....	53	79 500	11	5 100	64	243 600
<i>Finlandia (1/1 1883).....</i>	47	9 500	750	201 900	797	230 400
Portugal.....	28	15 000	281	52 200	309	67 200
Hungría.....	12	7 000	132	61 400	144	68 400
Turquía europea.....	14	6 600	(?) 285	(?) 47 607	(?) 299	(?) 67 400
Rumanía y Montenegro.....	3	1 200	21	3 700	24	7 300
Estados Unidos.....	2 287	673 700	9 633	1 918 000	11 920	3 939 100
Otros Estados americanos.....	166	79 200	578	173 800	744	411 400
Posesiones inglesas:						
» en América.....	272	76 700	3 690	1 000 700	3 962	1 230 800
» en Australia.....	465	139 900	917	208 900	1 382	628 600
» en Asia y África.....	145	52 600	487	90 100	632	247 900
Colonias españolas.....	95	42 800	427	50 600	522	179 000
Colonias holandesas.....	58	31 700	238	53 200	296	148 300
Otras posesiones europeas.....	26	21 400	192	31 500	218	95 700
RESUMEN						
Europa.....	7 921	6 481 400	23 398	8 358 800	37 319	27 863 000
América.....	2 769	855 400	14 687	3 121 000	16 856	5 687 200
Posesiones europeas:						
» en África.....	21	2 200	97	17 200	118	23 800
» en Asia.....	259	120 500	1 061	179 700	1 320	541 200
» en Australia.....	465	139 900	917	208 900	1 382	628 600
TOTAL.....	11 435	7 599 400	39 560	11 885 600	56 995	34 683 800

VAPORES MERCANTES

DE CIEN TONELADAS EN ADELANTE, PERTENECIENTES Á VARIOS

PAÍSES	MADERA		CONSTRUCCIÓN COMPUESTA	
	Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje neto.
Gran Bretaña é Irlanda.....	115	10.906	4	1.721
Colonias.....	256	51.603	14	3.329
TOTAL.....	371	62.509	18	4.350
Francia.....	2	165	2	124
Alemania.....	5	670	1	171
Estados Unidos (América Norte).....	220	127.364	»	»
España.....	24	6.128	5	1.503
Italia.....	2	143	»	»
Holanda.....	1	263	4	1.811
Noruega.....	71	17.922	12	2.187
Suecia.....	30	4.837	78	14.137
Austria-Hungría.....	6	894	»	»
Dinamarca.....	7	1.630	3	613
Rusia.....	11	1.855	3	537
Japón.....	74	20.359	4	1.770
Bélgica.....	3	157	»	»
Grecia.....	8	723	2	110
Turquía.....	15	1.668	»	»
Brasil.....	14	3.443	»	»
China.....	1	942	2	1.792
Portugal.....	1	80	»	»
Chile.....	»	»	»	»
Argentina (República).....	1	80	1	94
Cuba.....	12	2.666	»	»
Uruguay.....	1	206	»	»
Zanzibar.....	»	»	»	»
Méjico.....	1	183	»	»
Perú.....	»	»	»	»
Haiti.....	1	175	»	»
Venezuela.....	»	»	»	»
Sarawak (Borneo).....	»	»	»	»
Siam.....	»	»	»	»
Persia.....	»	»	»	»
Rumanía.....	»	»	»	»
Costa Rica.....	»	»	»	»
Marruecos, Egipto.....	»	»	»	»
TOTAL GENERAL.....	882	255.092	135	29.199

PAÍSES, SEGÚN EL *Registro universal* DE LONDRES DEL AÑO 1889.

HIERRO		ACERO		TOTAL		
Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje neto.	Tonelaje bruto.
4 092	3.225 880	921	1.087 656	5.132	4.325.463	6 890 176
413	145.289	99	54 063	782	254 284	414 639
4 505	3.371.169	1 020	1 141.719	5 914	4 579.747	7.304 815
422	407 693	64	76 832	490	484.814	740 325
532	371.574	102	125.982	640	498 397	726 044
194	226.536	11	9.563	425	363 463	516.251
321	211.356	30	42.892	380	261.909	398.733
183	157.075	16	23.213	201	180 431	284.369
125	104.926	19	20.875	149	127.875	190.553
215	93.722	31	17.443	329	131.274	185.399
281	87.010	42	17.556	431	123.540	163.463
105	66.342	14	18.749	125	85.985	149.232
160	72.699	26	12.334	196	87.276	140.036
167	70.581	39	23.562	220	96.535	139.406
84	50.490	10	12.848	172	85.467	134.467
56	50.232	21	22.304	80	72.693	107.780
64	37.427	10	8.193	84	46.453	71.879
67	38.989	2	412	84	41.069	63.804
78	25.076	23	10.076	115	38.595	62.969
19	14.305	11	10.096	33	27.135	43.181
27	16.476	2	2.733	30	19.289	29.257
24	16.201	5	3.042	29	19.243	28.890
33	6.851	9	3.295	44	10.320	16.975
4	5.371	1	1.926	17	9.963	15.605
9	2.299	5	1.468	15	3.973	6.523
6	3.044	»	»	6	3.044	4.723
6	1.018	4	1.833	11	3.034	4.423
4	2.445	»	»	4	2.445	3.701
4	1.432	3	431	8	2.038	3.401
6	1.553	»	»	6	1.553	2.635
5	1.129	»	»	5	1.129	1.870
4	934	»	»	4	934	1.453
1	579	»	»	1	579	838
2	162	1	108	3	270	529
2	330	»	»	2	330	528
6	4.057	1	95	7	4.152	8.044
7.721	5 521.083	1.522	1.609.580	10.269	7.414 954	11.552.101

VELEROS

DE CIEN TONELADAS EN ADELANTE, PERTENECIENTES A VARIOS

PAÍSES	MADERA		CONSTRUCCIÓN MIXTA	
	Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje neto.
Gran Bretaña é Irlanda.....	2 062	552.762	81	58.910
Colonias.....	2 220	930 786	12	7.591
TOTAL.....	4.282	1.483 548	93	66 501
Estados Unidos (América Norte).....	3 142	1.394.493	»	»
Noruega.....	2 918	1 260 011	1	892
Alemania.....	1.086	486 842	11	8.880
Italia.....	1 454	556.519	1	975
Suecia.....	1 024	296.196	3	1.616
Rusia.....	994	267 260	1	376
Francia.....	859	191 770	6	2 856
Grecia.....	860	217.588	2	866
Holanda.....	353	132.133	16	14 984
Turquía.....	791	153.264	»	»
España.....	564	135 982	»	»
Austria-Hungría.....	248	122 063	5	4.260
Dinamarca.....	585	112 302	1	678
Brasil.....	383	87.187	»	»
Chile.....	110	59.654	3	2.109
Portugal.....	180	45 930	1	599
Japón.....	145	36 919	»	»
Argentina (República).....	43	15.694	»	»
Perú.....	31	9 297	»	»
Siam.....	20	8 865	»	»
Cuba.....	10	5.040	»	»
Bélgica.....	4	703	»	»
Bolivia.....	5	3 803	»	»
Méjico.....	13	2 800	»	»
Montenegro.....	14	2.464	»	»
Uruguay.....	8	2.404	»	»
China.....	9	2.007	»	»
Venezuela.....	7	1.123	»	»
Haiti.....	5	989	»	»
Colombia.....	5	986	»	»
Sarawak (Borneo).....	1	347	»	»
Costa Rica.....	1	288	»	»
Marruecos, Egipto.....	14	7.134	1	999
TOTAL GENERAL.....	20 168	7.106 605	145	106 591

MERCANTES

PAISES, SEGÚN EL *Registro universal* DE LONDRES DEL AÑO 1889.

PAÍSES	HIERRO		ACERO		TOTAL	
	Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje neto.	Número.	Tonelaje neto.
Gran Bretaña é Irlanda.....	1.505	1.731 100	150	192.235	3.798	2 535.007
Colonias.....	72	49 720	1	1.283	2.305	989 380
TOTAL.....	1.577	1 780.820	151	193 518	6 103	3 524.387
Estados Unidos (América Norte).....	6	7.431	»	»	3.148	1 401 924
Noruega.....	8	8.414	2	1 548	2.929	1.270 865
Alemania.....	179	163 998	16	24 074	1 292	683 794
Italia.....	5	3 511	1	1 527	1 461	562 532
Suecia.....	2	1.117	»	»	1.029	298 929
Rusia.....	2	611	»	»	997	278 247
Francia.....	51	42.767	4	7 228	920	244 621
Grecia.....	3	787	»	»	865	219 241
Holanda.....	21	18 411	»	»	390	165 528
Turquía.....	»	»	»	»	791	153.264
España.....	10	3 066	»	»	574	139.048
Austria-Hungría.....	1	287	1	452	255	127.062
Dinamarca.....	12	6 393	»	»	598	119.373
Brasil.....	3	1 493	»	»	386	81.680
Chile.....	1	600	»	»	114	62.363
Portugal.....	3	2 022	»	»	184	48 551
Japón.....	5	3.361	»	»	150	40.280
Argentina (República).....	17	4.244	»	»	60	19.938
Perú.....	1	184	»	»	32	9 481
Siam.....	»	»	»	»	20	8 865
Cuba.....	1	863	1	1 036	12	6.939
Bélgica.....	3	1.742	1	1 709	8	4.154
Bolivia.....	»	»	»	»	5	3 803
Méjico.....	1	193	»	»	14	2.993
Montenegro.....	»	»	»	»	14	2.464
Uruguay.....	»	»	»	»	8	2.404
China.....	»	»	»	»	9	2 007
Venezuela.....	»	»	»	»	7	1.123
Haiti.....	»	»	»	»	5	989
Colombia.....	»	»	»	»	5	986
Sarawak (Borneo).....	»	»	»	»	1	347
Costa Rica.....	»	»	»	»	1	288
Marruecos, Egipto.....	»	»	»	»	15	8.133
TOTAL GENERAL.....	1.912	2.052 315	177	231.092	22.402	9.496.603

Con arreglo, pues, á los estados que preceden, la capacidad de todos los buques mercantes mayores de 50 toneladas se eleva, en suma, á unos 35 millones de toneladas; y si se tienen en cuenta algunas omisiones inevitables y se agregan las embarcaciones menores, puede calcularse en 38 millones, por lo menos, el tonelaje total de los buques dedicados al comercio marítimo é industrias anejas. La superioridad de Europa se evidencia, mejor que en otra rama alguna, en la estadística del tráfico universal; y es que los armadores europeos, especialmente los ingleses, son agentes, no sólo de los comerciantes de sus propios países, sino también de las demás partes del Globo. Pero lo que más llama la atención al examinar aquellos datos estadísticos, es la inmensa preponderancia de la Gran Bretaña y sus colonias; el tonelaje que les corresponde equivale al 50 por 100, próximamente, del total general de buques de vapor y de vela; mientras que, considerando aisladamente ambas clases mayores de 100 toneladas, asciende al 65 por 100 respecto de los vapores, y al 37 por 100 respecto de los veleros.

NAVEGACIÓN OCEÁNICA Á VAPOR

Desde que en 1819 el primer vapor que se aventuró sobre el Atlántico, ó sea el *Savannah*, al mando del capitán Rogers, pasó desde Nueva York á Liverpool en veintiséis días, la navegación oceánica á vapor ha alcanzado desarrollo maravilloso, ramificándose por todas partes y facilitando el transporte de pasajeros y el servicio postal universal con la misma seguridad y puntualidad que los ferrocarriles en tierra firme. Pero este hermoso resultado no se obtuvo por ensalmo, sino á fuerza de perseverancia y sacrificios, y ofrece no poco interés la historia de su desenvolvimiento.

Con el viaje del *Savannah* los norteamericanos habían demostrado la posibilidad de cruzar el Atlántico en un vapor; pero como en tan memorable travesía se vieron obligados á desplegar las velas durante ocho días y no fueron pocas las dificultades que tuvieron que vencer con la máquina de vapor, hallándose continuamente bajo el temor de una explosión de la caldera, no pudo considerarse desde luego como resuelto satisfactoriamente el problema. Tan poco entusiasmo despertó este primer viaje transatlántico á vapor, que no se repitió el ensayo hasta el año 1833, cuando hizo felizmente la travesía el *Royal William*, navegando exclusivamente á vapor desde Nueva York hasta Gravesend, sobre el Támesis. Pero desde entonces fué tomando cuerpo en Inglaterra el pensamiento de sustituir por vapores los buques de vela que venían prestando el servicio postal entre Liverpool y Nueva York; el plan se apoyó calurosamente en las sesiones generales de la Sociedad inglesa de naturalistas, celebradas en Dublín el año 1836 y en Bristol el año 1837, y no

tardaron en asociarse varios armadores para llevarlo á la práctica. En 1838 el *Sirius* y el *Great Western* inauguraron la comunicación regular á vapor entre Europa y América, realizando varias travesías felices en veinte días; y aunque en vista de las pérdidas sufridas aquella Asociación tuvo que disolverse al año siguiente después de haber lanzado al agua otros seis vapores, tan importante empresa estaba destinada á prosperar.

En efecto: *Samuel Cunard*, opulento armador de Halifax (Nueva Escocia) se había trasladado á Inglaterra el año 1838, y asociándose con los armadores escoceses Mac Iver y Burns, había encargado al conocido ingeniero naval Roberto Napier, de Glasgow, la construcción de cuatro vapores de 1.200 toneladas y 440 caballos de fuerza cada uno. Al mismo tiempo, y para asegurar mejor el éxito de su empresa, que tenía por objeto ante todo facilitar el servicio postal entre Europa y América, solicitó y obtuvo del Gobierno inglés una subvención de 60.000 libras esterlinas (1.500.000 pesetas), á condición de que, en tiempo de guerra, dicho Gobierno pudiera disponer de sus vapores para el transporte de tropa. En 1840 los cuatro buques encargados se hallaban listos, y el *Britannia* partió para Boston, donde llegó felizmente después de una travesía de catorce días, siendo aclamado por un gentío inmenso y saludado con salvas de artillería. Para dar una idea del entusiasmo, basta referir que, en menos de veinticuatro horas de su llegada, Cunard recibió *mil ochocientas* invitaciones para comer, en vista de lo cual se organizó un gran banquete á fin de celebrar la inauguración de la rápida comunicación postal. Bajo la dirección activa é inteligente de Cunard y sus socios, aquel empuje de una escuadra mercantil se desarrolló rápidamente: en 1852 la Compañía poseía 13 vapores de madera y ruedas; en 1854 adquirió otras dos de hierro, y en 1862 adoptó el propulsor de hélice, en lugar de las ruedas de paletas. Los primeros buques sólo podían llevar 225 toneladas de mercancías y 90 pasajeros de primera clase; luego se construyeron el *Hibernia*, el *Cambria* y el *Gallia*, de 4.000 á 4.800 toneladas, capaces de llevar cada uno 300 pasajeros de primera y 1.200 de segunda clase; y desde entonces las dimensiones y fuerza de los vapores Cunard han ido creciendo, teniendo el *Servia*, por ejemplo, 8.500 toneladas de desplazamiento y máquinas de 10.500 caballos de vapor, con calderas de 39 hogares. Entretanto, y en vista de las grandes proporciones que iba tomando el negocio, los socios tuvieron que descentralizarse á fin de dirigirlo más eficazmente: los señores Mac Iver se establecieron en Liverpool; los Burns, en Glasgow; S. Cunard, en Halifax, y su hijo E. Cunard, en Nueva York.

El mérito principal del fundador de esta poderosa Compañía reside menos en el vigoroso impulso que dió á la navegación á vapor, que en la gran seguridad que supo dar desde el principio á una travesía tan peligrosa, merced al sumo cuidado que puso en escoger su personal, el orden y la disciplina que

supo infundirle y las precauciones minuciosas que adoptó para asegurar la vida y comodidad de los pasajeros. Todo lo previó y calculó en vista de los casos más improbables, no perdonando gasto ni medio para conjurar los peligros, y el resultado fué una prosperidad inaudita y una reputación bien merecida. Cuando se considera que los vapores Cunard hacen cada año, entre ida y vuelta, 246 viajes, transportando más de 100.000 pasajeros; que siguen rumbos exactamente prescritos y calculados, de modo á prevenir las colisiones en los nebulosos parajes de Terranova, y que durante cuarenta años de navegación no han perdido un solo hombre, no se sabe qué admirar más, si la sagacidad del que supo crear una organización tan perfecta, ó la devoción del personal formado y dirigido por él. Lo cierto es que el nombre de Samuel Cunard permanecerá asociado indisolublemente con las grandes empresas marítimas de Inglaterra.

El éxito tan brillante de la Compañía Cunard no tardó en suscitar una competencia activa, y á medida que aumentaba el tráfico entre Inglaterra y los Estados Unidos, incluso el Canadá, se organizaron sucesivamente en el primero de dichos países las grandes Compañías de vapores transatlánticos tituladas *Inman*, *Anchor*, *Guion*, *National*, *White Star* y *Allán*, que siguen rivalizando entre sí y con la *Cunard*, efectuando hoy algunos de sus vapores la travesía directa entre Queenstown (Sur de Irlanda) y Nueva York, en seis á siete días. También los norteamericanos entraron en la lid; pero por singular que parezca, dados su espíritu emprendedor y los grandes capitales de que disponen, es el caso que no han podido luchar ventajosamente con las Compañías inglesas. Movidas, lo mismo que éstas, por el deseo de ganar tiempo, construyeron vapores sumamente veloces: los de la Compañía *Collins* aventajaban en treinta y seis horas á los mejores de Europa; pero el *Arctic* se fué á pique en alta mar, y el *Pacific* desapareció un día, sin que haya podido averiguarse cómo ni dónde; y al cabo de seis años de lucha, la línea *Collins* cesó de existir. Tampoco resultó más afortunado el archimillonario Vanderbilt, de Nueva York, que fundó otra Compañía de vapores, pues tuvo que renunciar á la empresa después de sufrir enormes pérdidas. En cambio, como veremos más adelante, los franceses y alemanes han sabido organizar importantes líneas transatlánticas; de modo que, á estas fechas, el tráfico entre Europa y la costa oriental de la América del Norte lo comparten unas 30 Compañías distintas, con más de 1.000 vapores de gran porte.

Entretanto, no habían descuidado los ingleses sus comunicaciones con las demás partes del Globo. Dijimos ya en otro lugar que en el año 1825 el *Enterprise*, partiendo de Falmouth, en la costa de Cornwall, realizó felizmente el primer viaje á vapor á la India, y sobre esta base no tardó en organizarse en dicho puerto un servicio de vapores entre Inglaterra y los países del lejano Oriente. El año 1837 la Sociedad celebró un convenio con el Gobierno para

el transporte de los correos orientales hasta Gibraltar, desde donde eran transmitidos en buques de guerra á Alejandría, y de aquí por tierra hasta Suez; pero en 1840 la Sociedad se encargó definitivamente del servicio, así como del transporte de la tropa destinada á la India, estableciéndose en Southampton con el título de *Compañía Peninsular y Oriental de navegación á vapor*. Antes de la apertura del canal de Suez llevaba esta Compañía la correspondencia, pasajeros, etc., desde Southampton á Alejandría, y los trasladaba por ferrocarril hasta Suez, donde otros vapores suyos continuaban el viaje; pero desde que se ha franqueado el paso del istmo, el transporte por mar se verifica sin interrupción, modificándose el servicio en el sentido de que el punto principal para el embarque de pasajeros y correos sea el puerto de Brindisi, en el extremo Sudeste de Italia, hasta donde llegan aquéllos desde Inglaterra en trenes rápidos especiales á través de Francia, ganando un tiempo precioso. Actualmente la Compañía *P y O*, como suele llamarse en obsequio á la brevedad, posee unos 70 grandes vapores de hélice, y tiene organizados servicios regulares de pasajeros y correos entre Inglaterra, la India, Indo-China, China, Japón y Australia. El correo de la India se lleva directamente á Bombay, trasladándose parte de él á Calcuta por ferrocarril (2.260 kilómetros); los vapores destinados á la China y el Japón hacen escala en la isla de Ceilán (Punta de Gales) y en Singapoore (península de Malaca); mientras que los que van á Australia se dirigen desde Ceilán al Sudeste á Adelaida y Melbourne. Al recibir en Londres la correspondencia procedente de tan apartadas regiones, son pocos los que reflexionan que sus cartas han viajado unos 30.000 kilómetros por mar y otros 2.400 por tierra; y cuando echan al correo una carta para la India ó Australia, no piensan seguramente en la masa de correspondencia que su modesta contribución está destinada á engrosar, pues se dan con frecuencia casos en que un correo oriental de Londres pesa más de mil quintales. Como se comprende, esta masa no consiste exclusivamente en cartas y periódicos; la Compañía se queja continuamente de la cantidad de libros y cajas de muestras del comercio que tiene que llevar sin ganancia alguna; en cambio recibe una fuerte subvención del Gobierno inglés, y otra no despreciable, de unos dos millones de pesetas, del Gobierno australiano.

Además del *P y O*, se han creado en Inglaterra otras Compañías de vapores para facilitar la comunicación directa con la India y Australia; tales son: la titulada *British India Steam navigation Company*, que tiene organizado un servicio entre Londres y Calcuta, por Suez y Aden, y otro entre Bombay, Batavia y Brisbane (costa oriental de Australia); y la *Orient line of Mail steamers*, que funciona entre Plymouth (Inglaterra) y Adelaida (costa Sur de Australia), tanto por la vía del mar Rojo como por el Cabo de Buena Esperanza; sin hablar de otras Sociedades de menor importancia.

Para facilitar el tráfico entre Inglaterra y las Antillas, así como con la

América meridional, fundóse en 1849 la *Royal Mail Steam packet Company*, cuya línea principal se dirige desde Southampton á Colón por Santo Tomás, al Este de Puerto Rico. En la capital de esta pequeña isla, ó sea Carlota Amalia, cuyo hermoso puerto admite más de 300 grandes buques á un tiempo, dicha Compañía tiene establecidos grandes depósitos de carbón y mercancías, y desde allí se dirigen sus vapores á diferentes puertos de las Antillas, de Méjico y de Venezuela. Desde Colón se verifica el transporte por ferrocarril á través del istmo de Panamá, desde cuyo puerto otros vapores de aquella Compañía hacen un servicio regular con los principales puertos sudamericanos del Pacífico hasta Valparaíso; mientras que del lado de Méjico y California se encarga del tráfico una Compañía de vapores de San Francisco. También tiene establecido el *Royal Mail* un servicio directo entre Southampton y el Brasil. Además la poderosa Compañía inglesa titulada *Pacific* presta un servicio regular entre Liverpool (por Lisboa y las Canarias) y Pernambuco, Bahía, Río, Montevideo y Valparaíso (por el estrecho de Magallanes); mientras que la llamada *West-India and Pacific Company* (de las Indias Occidentales y el Pacífico), se encarga del tráfico directo entre Liverpool y Colón y Veracruz.

En Inglaterra existen actualmente veintiséis grandes Compañías de vapores oceánicos; pero aun siendo la primera nación en tan importante servicio, no es la única. Alemania cuenta á estas fechas con 11 líneas de vapores oceánicos; Francia tiene también 11; Holanda, 6; Austria-Hungría, 5; Italia, 5; España, 3; Portugal, 2; Rusia, 1; los Estados Unidos, 6; Chile, 1, y también una China y otra el Japón. Además, Rusia, Noruega, Suecia, Dinamarca, así como los Estados de la costa Occidental de América, Birmania en Asia y las colonias australianas, tienen establecidas comunicaciones de vapor de menor extensión; y desde el año 1881 el sultán de Zanzíbar (Africa oriental) ha creado un servicio regular de vapores entre dicho puerto, Aden, Hodeida, Massaua Djedda y Suakim, del que se valen más especialmente los numerosos peregrinos á la Meca.

Entre las grandes Compañías europeas de vapores oceánicos, ocupan sin disputa el primer puesto la *Hamburg Amerikanische Paketfahrt-Gesellschaft* (Sociedad de vapores de Hamburgo á América), y el *Norddeutsche Lloyd* (Lloyd alemán del Norte). La primera de estas Compañías fué fundada en Hamburgo el año 1847, principalmente para el transporte de los numerosos emigrantes, é inició el servicio con cuatro grandes veleros capaces de contener cada uno 200 pasajeros; pero al cabo de algunos años, y en vista de los buenos negocios que hacía, determinó sustituir aquéllos por buques de vapor. En 1855 fueron botados al agua los dos primeros de éstos, *Hammonia* y *Borussia*; la navegación á vapor entre Hamburgo y Nueva York empezó el año siguiente, y tan buenos fueron los resultados, que poco después la Compañía determinó duplicar su capital y proceder á la construcción de otros vapores.

Prescindiendo de algunas vicisitudes pasajeras, su desarrollo ha sido tan rápido como sorprendente; su capital se eleva hoy á la respetable suma de 30 millones de marcos (pesetas 37.500.000), y en 1885 poseía 26 hermosos vapores oceánicos de pasajeros con 71.300 toneladas, más seis vapores fluviales de 1.300 toneladas. El desplazamiento de cada uno de aquéllos equivale, por término medio, á 2.742 toneladas; pero algunos lo tienen de 5.000, con máquinas de 4.500 caballos de fuerza, y recientemente se han construído otros de 8.000 y 10.000. Según los datos correspondientes á dicho año, 23 de estos



FIG 276 —Administración y embarcadero de la compañía Hamburgo-Americana, en Nueva York.

vapores han hecho, en suma, 146 viajes dobles á Nueva York, las Antillas y Méjico, recorriendo millón y medio de millas, transportando 65.659 pasajeros y 113.000 toneladas de mercancías, y tocando 684 veces diferentes puertos de las Antillas y Méjico sin sufrir avería alguna notable. Desde su fundación la Compañía ha transportado más de un millón de pasajeros, y tiene actualmente á su servicio 2.000 personas, contando con vastos establecimientos, tanto en Hamburgo como en Nueva York (fig. 276).

El *Lloyd alemán del Norte* se fundó en Bremen el año 1867, y hasta una fecha reciente era superior á su rival de Hamburgo, compitiendo ventajosamente en vapores, rivaliza con las grandes Compañías inglesas. Iniciados en 1858 los viajes á Nueva York con los vapores *Bremen*, *Weser* y *Hudson*, el Lloyd alemán tuvo al principio pérdidas de consideración, debidas á la competencia tan activa, al incendio del *Hudson* y á las grandes averías sufridas por el

Weser durante una tempestad; pero la situación se mejoró gradualmente, al punto de que, en 1865, pudo repartir entre sus accionistas un dividendo de 15 por 100, y al año siguiente otro de 20 por 100. En la época de 1870-75 la fortuna se mostró menos propicia; pero en 1880 se hallaba la Compañía en situación muy próspera, y en 1885 comenzó para ella una nueva era de actividad, pues mediante una subvención anual de 4.400.000 marcos, se comprometió con el Gobierno alemán, por quince años, á establecer servicios postales regulares con las Indias Orientales y Australia, para cuyo objeto mandó construir quince grandes vapores. La línea de las Indias parte de Bremerhaven y pasa por Amberes, Puerto Said, Suez, Aden, Colombo, Singapoore y Hong-Kong, terminando en Shanghai (China), mientras que desde Hong-Kong parte una línea secundaria para Yokohama, Hiogo, Corea y Nagasaki, en el Japón. La línea australiana recorre desde Bremerhaven los puertos de Amberes, Suez, Aden, isla de Ceitán, tocando en Australia los de Adelaida, Melbourne y Sidney, desde cuyo último punto se encamina por las islas Tonga, Samoa y las Nuevas Hébridas. La flota del Lloyd alemán, á fines del año 1889, comprendía 79 vapores con 122.241 toneladas, más 67 remolcadores con 13.146 toneladas; algunos de los primeros son de los más rápidos que existen en la actualidad.

Más antiguo que el Lloyd alemán es el *Lloyd austriaco*, cuya fundación en Trieste data del año 1836, con un capital de un millón de florines (2.500.000 pssetas), y seis vapores de medianas dimensiones. Constantinopla, Smirna, Alejandría, Venecia, Ancona y Fiume fueron los primeros puertos con los que estableció comunicaciones regulares. El Gobierno austriaco confió á la Empresa la correspondencia pública y la favoreció de tal suerte, que en 1843 pudo construir otros nueve vapores y crear nuevos servicios con Grecia, Corfú y los puertos de Istria. El año 1845 aumentó el Lloyd austriaco su escuadra, heredando los seis vapores marítimos de la Compañía danubiana, agregando á sus líneas las del mar Negro y elevando el número de sus agencias, de 26, á 44. El año siguiente su capital era de 3.150.000 florines, y poseía 20 vapores que habían hecho 717 viajes, transportando 124.758 pasajeros y 133.769 quintales métricos de mercancías. En 1852 su importancia era tal, que pudo proceder á la construcción de un arsenal propio en Trieste, del que reproduce una vista nuestra lámina XXXI. Doce años más tarde (1870), aprovechando el canal de Suez, la Compañía, con el título de *Lloyd austro-húngarico* y subvencionada al efecto por su Gobierno, estableció un servicio de vapores entre Trieste y Bombay; en 1879 se prolongó esta línea hasta Colombo (Ceilán) y Calcuta, al año siguiente hasta Singapoore, y poco tiempo después hasta Hong-Kong; y en vista de los buenos resultados obtenidos, el año 1885 se determinó aumentar el número de los viajes regulares á Calcuta desde 6 á 12, y á Hong-Kong desde 12 á 24 anuales. Diremos, por último, que

en 1888 la Compañía contaba con un capital de 12.600.000 florines (31.500.000 pesetas) y una escuadra de 83 vapores; habiendo hecho éstos 1.591 viajes, recorriendo 1.830.000 millas y transportando 255.000 pasajeros, 6.206.360 quintales métricos de mercancías y 81.262.099 florines en metálico. En dicha fecha tenía en construcción cuatro vapores rápidos de 2.500 caballos de fuerza y otros dos de 3.000 caballos; su personal se componía de 3.000 personas, sin contar los 2.000 operarios de su arsenal, hallándose alojada la dirección y administración central en un verdadero palacio, que constituye uno de los edificios más hermosos de Trieste.

En vista del desarrollo de la navegación oceánica en Inglaterra y otros países, Francia determinó el año 1858 establecer servicios regulares de vapores con América, creando al efecto la *Compagnie générale transatlantique*; mediante una subvención anual del Gobierno de 3.644.000 francos, verifica cada año 40 viajes desde el Havre á Nueva York, y una vez al mes, mediante otra subvención de 6.314.600 francos, hace el servicio entre Saint-Nazaire, Colón y Veracruz; entre Burdeos, Colón, San Pedro, Fort de France, la Guaira, Sabanilla y Cayena, así como entre Santo Tomás, Jamaica y Martinica. El año 1861 se fundó en Marsella la *Compagnie des Messageries maritimes*, con una subvención de cinco millones, para establecer un servicio mensual de vapores correos con las colonias francesas de Indo-China; al principio el punto terminal fué Saigón (Cochinchina); pero en 1864 la línea se prolongó hasta Shanghai (China) y Yokohama (Japón). Desde Aden se dirigen otros vapores á Madagascar y la Reunión, con escala en las islas Seychelles, y desde 1882 el Gobierno francés ha establecido una línea regular de vapores entre Marsella y Australia y Nueva Caledonia.

También los holandeses han creado comunicaciones directas de vapor con sus importantes colonias asiáticas: *Stoomvaart Maatschappij Nederland* (Sociedad neerlandesa de navegación á vapor) hace el servicio entre Amsterdam y Batavia por Southampton y Suez; mientras que los vapores de la *Compañía indo-holandesa* surcan el océano entre Batavia, Sorobaya, Padang y las islas de la Sonda.

Italia sostiene asimismo una navegación oceánica relativamente activa con América y Asia, sobre todo desde que las antiguas Compañías de vapores Rubbatino y Florio se han reunido para formar la *Società di navigazione generale italiana*, con asiento principal en Roma y dos secundarios en Génova y Palermo. Además se ha constituido recientemente otra Compañía importante de vapores oceánicos, titulada *La Veloce*.

Respecto de las empresas españolas de este género, todas se hallan hoy comprendidas en la *Compañía transatlántica española*, de la cual nos ocuparemos con alguna extensión, dando noticias interesantes que muestran la importancia de esta Sociedad.

LA COMPAÑÍA TRASATLÁNTICA ESPAÑOLA

Desde que á principios del siglo XVI fundaron en Sevilla los Reyes Católicos la Casa de Contratación de las Indias, que ejercía el privilegio para el comercio con aquellas posesiones españolas, hasta los tiempos actuales en que nuestros hermosos trasatlánticos visitan los más importantes puertos del mundo, llevando por todos los mares la gloriosa enseña de la patria, han sido siempre los correos marítimos objeto de la preferente atención de los Gobiernos, lo mismo bajo el poderío de los monarcas absolutos, que bajo el régimen constitucional y parlamentario de los tiempos actuales.

La citada Casa de Contratación despachaba todos los años dos escuadras reales, una llamada *La Flota*, para Nuevo Méjico; y otra, que con el nombre de *Los Galeones*, y escoltada por una armada real, zarpaba del citado puerto del Mediterráneo para Chile y Perú. El número de buques de *La Flota* era de 60 á 70, y oscilaba de 30 á 40 el de *Los Galeones*, que más tarde, en tiempo de Felipe V, fueron sustituidos por los *navíos inmatriculados*.

Organizaba España estos servicios marítimos valiéndose de la iniciativa particular, amparada por privilegios comerciales y hasta por subvenciones, y fundaba al mismo tiempo, bajo la dirección exclusiva del Estado, nuevos servicios comerciales marítimos, como el desempeñado por *La Nao* de Acapulco, que durante muchos años, hasta principios del siglo actual, hacía anualmente uno ó dos viajes entre este puerto y Filipinas, disfrutando los particulares de estas expediciones, mediante el reparto entre ellos de los 12.000 permisos ó boletas que daban derecho á embarcar cierta cantidad de mercancías. Más adelante, y no satisfecha nuestra patria con las expediciones que sostenían *La Nao*, *La Flota* y *Los Galeones*, se organizó un nuevo servicio marítimo más rápido y frecuente con las Indias.

La Real carta acordada de 1664 dispuso que todos los años se despacharan, con viaje de ida y vuelta, cuatro *avisos*, dos á Tierra Firme y dos á Nueva España, y la Real cédula de 29 de Julio de 1718 decretó que salieran anualmente de la Península ocho pequeños buques de 100 toneladas (los llamados *avisos*), de los cuales cuatro, tocando en la Habana, habían de llevar á Veracruz la correspondencia de la América Central y la que por Acapulco se enviaba á Filipinas, y otros cuatro, tocando en Santo Domingo, habían de conducir la de Puerto Rico, La Española, Trinidad, Costa Firme, Perú y Buenos Aires. Salían estos barcos á principios de Enero, fines de Marzo, mediados de Junio y primeros días de Noviembre, haciéndose cargo el comercio de Cádiz de su despacho, con intervención de la Casa de Contratación antes citada. Duró el privilegio de ésta hasta el año de 1790, sin embargo de que

se hacían algunas concesiones á particulares para el despacho de buques á las Indias desde Cádiz y Sevilla, aunque con ciertas condiciones, y de que en 1765 se autorizó por Carlos III el comercio con la India, en doce puertos de la Península.

Como prueba del espíritu progresivo notado en lo referente á la concesión de expediciones marítimas á las Indias, vemos que en 1728 se fundó la Compañía de Caracas, con el privilegio exclusivo del comercio en aquella región, y esta Compañía llegó á despachar, en 30 años, 180 expediciones, y sirvió de base á la creación de la Compañía de Filipinas, en 1785, que despachó, en 28 años, 30 buques al Archipiélago y 32 á las Indias. Por otro lado, el rey Carlos III dispuso, en 1765, que se despachara anualmente una fragata de guerra, con cargamento de efectos, desde Cádiz á Manila; y así se hizo hasta 1783.

Por aquella fecha se efectuaron profundos estudios en el ramo de correos y comunicaciones en el Ministerio de las Indias, como resultado de lo cual, todos los meses, á excepción del de Septiembre, salía de la Habana un correo-registro para la Coruña, con la correspondencia de la isla de Cuba y de todo el continente Hispano-Americano, y á los pocos días de llegar la correspondencia de la Península, se despachaba de la Habana para Veracruz, la de Nueva España, Guatemala y Yucatán, y la que se dirigía á Filipinas por el puerto de Acapulco. También salía un correo mensual para Puerto Rico y Santo Domingo, y otro á Trinidad, con la correspondencia destinada á Costa Firme, Santa Fe y Perú. Por Real orden de 14 de Abril se suprimieron en 1802 las expediciones de correos registros, los cuales fueron reemplazados en su servicio por buques de guerra.

En 1827 se estableció en la Habana una empresa de correos marítimos, especial, entre la Isla y la Metrópoli, con un capital de 50.500 pesetas, á cuya formación contribuyeron, suscribiéndose como accionistas, el Erario, la Junta de Fomento, la Escuela de Náutica de Regla y algunos particulares. Esta empresa fué muy beneficiosa para el público, por la regularidad con que desempeñaron el servicio los cuatro buques de vela destinados al mismo, por la casa Arrieta, Villota y Compañía, desde que se aprobaron sus proposiciones en 9 de Octubre de aquel año.

Entre los privilegios concedidos á esos buques correos, merece consignarse el monopolio de los transportes, la exención de derechos de toneladas, anclaje, atraque al muelle y demás de puerto. No pagaban nada tampoco por los derechos de importación ni exportación de los artículos destinados á víveres para la tripulación y pasajeros; eran auxiliados, cuando necesitaban hacer reparaciones, por las dependencias de la Armada, aunque cubriendo la empresa los gastos de composturas, y se consideraba como hecho en buques de guerra el servicio prestado á su bordo.

Nada nuevo se registra en la historia de estos servicios, que siguieron prestándose en la misma forma, hasta 1850, época en que dejó de funcionar la empresa de correos de vela de Arrieta, Villota y Compañía, á causa, en parte, del desquiciamiento de su administración, y también por el deseo y necesidad, por parte del Estado, de aprovechar las ventajas de la navegación por vapor, que no supo aquella Compañía emprender, y que, ya generalizada, debía utilizarse en las comunicaciones entre la Isla y la Metrópoli, según en reiteradas instancias lo significaron al Gobierno los generales Valdés, O'Donnell y Roncali.

Buques de vapor que el Gobierno compró en Inglaterra, reemplazaron á los veleros de la empresa fenecida, transportando la correspondencia de la Península á la Habana, en expediciones mensuales y regulares. Éstas comenzaron el 10 de Octubre de 1850, con el vapor *Caledonia*, que más tarde se llamó *Conde de Regla*, al que se agregaron el *Fernando el Católico*, *Isabel la Católica* y otro cuyo nombre no recordamos. Perdía el Estado mucho dinero en la explotación de este servicio, y en vista de ello, lo sacó á subasta, siendo presidente el general O'Donnell. Pidió cuatro vapores de ruedas, de 2.000 toneladas. La Junta de Fomento de la Habana ofreció un auxilio de un millón de duros, y entonces se formó la Compañía "Zancroni," que debía hacer 12 viajes al año. Construyó esta Compañía el *Habana* y el *Puerto Rico*, y puso la quilla de dos más, que no se terminaron. En el primer viaje, el *Habana* inutilizó sus calderas, y el *Puerto Rico*, que salió á recogerlo, tuvo otro accidente, por el que no pudo pasar del puerto de su nombre, disolviéndose la empresa y acabando el servicio.

Intentaron luego desempeñarlo Carriquiri, Riánsares y Gautier, pero fracasó esta empresa en su propósito, lo cual dió lugar á que se estableciera el "Servicio provisional de los Catalanes," con cuatro barcos de 800 toneladas, que fueron el *Almogávar*, *Berenguer*, *América* y *Almodovar*, aumentados más tarde con dos vapores más, y que efectuaban una expedición cada veinte días.

No respondiendo este servicio á las aspiraciones del Gobierno, trató éste de reorganizarlo sacándolo á subasta sobre la base de 12 viajes, con buques de ruedas de 2.000 toneladas; se celebraron varias subastas sin resultado, hasta que, convocada otra para un servicio, con barcos de 1.200 toneladas y durante cinco años, se le adjudicó á la casa naviera de A. López y Compañía, que casi sin interrupción vino desempeñando el servicio, mejorándolo de día en día, hasta que le transfirió en 1881, y previa autorización del Gobierno, á la Compañía Trasatlántica.

Respecto al servicio del Archipiélago filipino, que se venía haciendo por *La Nao* de Acapulco y por la Compañía de Filipinas, que subsistió hasta 1830, diremos que hasta la apertura del Canal de Suez, las casas de comercio "Viniestra," "Otañuy," "Matra," "Menchacatorre," é Ignacio Fernández de Cas-

tro y Olano Larrinaga, de Cádiz, vinieron á reemplazar con sus buques los de la Compañía de Filipinas, é hicieron el servicio de correos y comunicaciones al archipiélago.

Desde 1840, el comercio, tanto de la Península como de Filipinas, aprovechó la línea inglesa de la *Peninsular y Oriental* para remesar cartas á Singapore y Hong-Kong, desde donde sus corresponsales las remitían á Manila, cuando hallaban oportunidad; pero el Estado no intervino en este servicio para que tuviera carácter oficial hasta 1847, cuando las Islas Filipinas contaron con los vapores *Reina de Castilla*, *Magallanes* y *Elcano*, que de vez en cuando se enviaban á Hong-Kong y Singapore, para llevar y traer los correos. Este servicio vino á adquirir regularidad cuando, en 1854, el Gobernador general, marqués de Novaliches, estableció por medio de buques de vapor del Estado un servicio directo mensual entre Hong-Kong y Manila. En 1859, el Gobernador general Norzagaray, en vista de la instalación de las Mensajerías marítimas francesas, obtuvo del Gobierno supremo el establecimiento de un servicio bimensual entre Hong-Kong y Manila, á cargo de buques del Estado. En 1871, el general Izquierdo, comprendiendo que este servicio, si bien prestaba utilidad á los intereses generales, dejaba desatendido el servicio interior de las Islas en la parte militar, y teniendo en cuenta el notable desarrollo de buques de vapor mercantes de Filipinas, se lo confió á éstos.

En 1871, al abrirse el Canal de Suez, la casa Olano Larrinaga estableció una línea de vapores, que enlazó la Península con las Filipinas. Sus expediciones fueron aumentando paulatinamente de tres á doce en el año. En 1879 se sacó este servicio á concurso, indicándose en el pliego de condiciones el propósito, aún no realizado, de elevar la expedición, de mensual, á bimensual. Al concurso acudieron los señores Olano Larrinaga y otras casas navieras, siendo adjudicada la concesión al marqués de Campo, el cual la transfirió á la Compañía Trasatlántica en 17 de Abril de 1882. La expedición que con anterioridad á esta concesión se efectuaba desde Manila para enlazar con la mensual de las mensajerías marítimas á Europa, quedó á cargo del concesionario del servicio de Manila á la Península.

Omitimos entrar en los antecedentes de los demás servicios de correos de nuestro país, por la menor importancia de ellos, y no ser pertinente al objeto de este trabajo.

La casa A. López y la Compañía Trasatlántica: su fundador y su actual presidente.—Resulta, pues, de lo anteriormente expuesto que los correos marítimos españoles están confiados, desde mucho tiempo hace, á la Compañía Trasatlántica. Fundada esta empresa en el año 1881 por D. Antonio López y López, primer marqués de Comillas, le prestó el impulso de su actividad é inteligencia y le transmitió las honradas y gloriosas tradiciones de la casa, cuya razón social era A. López y Compañía. La marina mercante española

debe su actual estado de progreso á la fecunda iniciativa, al esfuerzo poderoso y al gran patriotismo del primer marqués de Comillas, cuyo constante trabajo en beneficio de la mejor comunicación postal, mercantil y política con nuestras Antillas, fué siempre digno de los mayores elogios.

Don Antonio López fué un genio emprendedor, una inteligencia vastísima, y un hombre íntegro y ejemplar. A su incansable espíritu de trabajo y á las iniciativas de su talento se debe, no sólo la fundación de la Trasatlántica: también el Banco Hispano-Colonial y la Compañía de Tabacos Filipinos



FIG. 277.— D. Antonio López y López, primer marqués de Comillas.

fueron obra suya; dió prosperidad á otras importantes Compañías, y emprendió y fomentó nuevos negocios, siempre con resultados beneficiosos para la patria. Justo será consignar en estas páginas los nombres de las ilustres personalidades que, en unión de D. Antonio López, trabajaron sin descanso, presándole el valioso concurso de su talento, para la creación y desarrollo de aquellas grandes empresas. Su hermano D. Claudio López y López, su inseparable amigo D. Patricio Satrústegui, D. Manuel Calvo, D. Pedro Sotolongo, Eizaguirre, Pérez, Piélagos, Sepúlveda, Villaverde y otros, irán siempre unidos á la memoria del primer marqués de Comillas.

A la muerte de este insigne patricio, universalmente sentida, nombró la "Trasatlántica," su presidente al Excmo. Sr. D. Claudio López y Brú, que heredó de su ilustre padre, además de los honores y riquezas en buena lid ganados, las virtudes cívicas que tanto le enaltecieron, y el talento, la actividad y el carácter emprendedor que dieron vida á sus poderosas creaciones. La figura del actual marqués de Comillas es una de las más simpáticas de la historia contemporánea española. Espíritu eminentemente patriótico, hace una vida sin ostentación, consagrada al trabajo y al amor de la familia, y santificada por la caridad, que es una de las virtudes que en él predominan. No tiene enemigos; le rodea la admiración, el agradecimiento y el respeto de cuantos le tratan. Este es su mayor elogio. Su gestión como presidente de la Compañía

ña Traslántica no ha podido ser más beneficiosa para el país, que ha engrandecido su poderío marítimo mercantil, y ensanchado sus comunicaciones con lejanos países, según puede verse en los siguientes párrafos.

Reorganización de los servicios postales marítimos en 1887.—España no tenía al comenzar este año más que los citados servicios marítimos á sus colonias. Nuestros buques llegaban á las puertas de América, de Asia y de Oceanía, y, sin embargo, regresaban á la Península sin visitar esos países. Era, pues, necesario reorganizar aquellos servicios, convirtiéndolos, además de en un servicio puramente colonial, en un vasto servicio intercontinental que respondiera por completo á los fines que los motivan, ligando comercialmente las colonias con la metrópoli; era necesario que contribuyeran á hacer de Cuba un vasto centro mercantil entre los diversos países de América y de Europa, y de Filipinas, un importante mercado del comercio entre Asia, Oceanía y Europa; era necesario que se uniera España con las naciones americanas que fueron un tiempo colonias españolas, y que hoy tienden al restablecimiento de relaciones comerciales con la antigua metrópoli; era necesario que España se comunicase con los importantes mercados de Oceanía y Asia, en donde nuestros produc-



FIG. 278.—Claudio López y Brú, actual marqués de Comillas.

tos, ó eran desconocidos, ó se recibían por el intermedio de puertos extranjeros, y que se relacionase también con nuestras olvidadas posesiones del Golfo de Guinea y Río de Oro, y con las de Marruecos y principales puertos de ese imperio, de la manera más conducente al logro de las fundadas aspiraciones de España en esos territorios; era necesario, asimismo, que aquellos servicios pudieran estrechar nuestras relaciones con Portugal, Italia, Holanda y otros países, en los cuales nuestra bandera era casi desconocida. Y á la vez que respondieran á todos estos fines, era preciso que sirvieran para dar á la emigración española la dirección que conviene á la riqueza de nuestras colonias, para que asegurase á los productos españoles fletes tan ventajosos como los que disfrutaban los extranjeros, para que contribuyeran al prestigio de la patria donde quiera que ondease su bandera, y para que sus

vapores estuvieran en condiciones de prestar, en casos excepcionales, los servicios auxiliares de guerra de que son susceptibles los buques mercantes, y que las condiciones y organización de esos servicios fueran tales, que desempeñaran el servicio postal en la forma más conveniente para las realizaciones políticas y comerciales del país, y del modo más remunerativo para nuestro Tesoro.

Para lograr estos fines se establecieron, de acuerdo el Gobierno con la Trasatlántica, las siguientes líneas de vapores, además de la de las Antillas y Filipinas que ya existían: una á Buenos Aires; otra á Río de Oro y Fernando Póo; otra á Marruecos; otra de Cuba á los Estados Unidos; otra de Cuba á Méjico; otra de Cuba á Venezuela y Colombia, y una serie de servicios combinados en el Pacífico, en los Estados Unidos y Canadá; en la costa occidental de Africa hasta Madagascar, en el Golfo Pérsico, en la India, China y Japón; en Oceanía hasta Australia; en el Mediterráneo hasta Odessa, y en el Mar del Norte y Báltico, hasta Hamburgo. Basta la sencilla enumeración de estos servicios para comprender su importancia, no sólo política, sino también comercial, postal y militar.

El nuevo contrato-ley de la Trasatlántica con el Gobierno, reorganizando los servicios marítimos, fué votado en las Cortes en Junio de 1887, después de una brillante y luminosa discusión, alentada por la opinión favorable de la mayoría de la Prensa, de las Cámaras de Comercio, Ligas de contribuyentes, Asociaciones mercantiles, é importantísimas personalidades, que constituían un núcleo de opinión pronunciada, puede decirse que unánimemente, en favor del nuevo contrato. Los resultados de las expediciones marítimas que, á partir de la indicada fecha, recorrieron todos los mares enarbolando en el tope de los grandes y nuevos trasatlánticos la contraseña de la Compañía concesionaria de estos servicios, fueron los que se esperaban.

Líneas de correos á Marruecos, Fernando Póo y á las Repúblicas Hispano-Americanas.—Estos nuevos servicios fueron inaugurados á la aprobación del contrato-ley, y en ellos la Compañía Trasatlántica ha dado pruebas de su vitalidad y de las simpatías que sus buques despiertan en todos los países que visitan.

En la línea de Marruecos, trata esta Compañía de llenar el vacío que se hacía sentir, de un intermediario entre los productos españoles y los consumidores marroquíes, y al efecto establece en Tánger un depósito mercantil, objeto de los plácemes de la Cámara de Comercio de aquel puerto; y no contenta con eso, hace que representantes suyos recorran las poblaciones del interior de Marruecos, en demanda de pedidos de productos españoles, que ella abastece cuando no hay quien las surta, logrando así que en brevísimo plazo se hayan dado á conocer en Marruecos multitud de productos españoles, antes desconocidos, y que se haya operado un aumento en el cambio de productos

entre ambos países, que figuran en el balance de 1889 por valor de pesetas 7.921.075 en la importación, y 5.050.930 en la exportación.

En la línea de Fernando Poó, la Trasatlántica convirtió la agencia de sus buques en una factoría de productos agrícolas, y gracias á ella, creó en menos de un año un tráfico de importación y exportación de esa Colonia de España que antes no existía, y que representa ya un total de 1.471 toneladas de variados productos, por valor de pesetas 406.000, entre los cuales productos figura el cacao, desconocido en la Península y que parece prometer considerable desarrollo. Al mismo tiempo, y fijándose la Compañía en puntos de vista altamente patrióticos, y de circunstancias debidas á la carencia absoluta de intereses españoles en el litoral del golfo de Guinea, enfrente del rápido crecimiento de los de Francia, se apresuró á establecer una red de factorías con todos los elementos necesarios, y que en breve plazo dieron resultados excelentes.

En la línea de Buenos Aires, inaugurada con el nuevo y hermoso vapor de su nombre, obtuvo la Compañía un completo éxito, dando á conocer y ensanchando el consumo de los productos españoles en aquellas Repúblicas. Los trasatlánticos españoles son los preferidos por el pasaje y los cargadores de aquellos puertos, y en recientes expediciones han honrado las cámaras de estos barcos las más altas personalidades políticas de la República Argentina, en sus viajes á España. Y como prueba de las simpatías que la línea Trasatlántica tiene en aquella República y de los beneficios que a la misma reporta, baste decir, dejando á un lado las constantes manifestaciones hechas en su favor por la prensa de Buenos Aires, que el Gobierno de esta nación ha concedido á la Compañía Trasatlántica la única subvención que el mismo satisface á las Empresas marítimas extranjeras. A tan excepcional acogida ha correspondido la Trasatlántica destinando á esa línea el mejor material de que ha podido disponer, y haciendo, en vez de las seis expediciones á que el contrato la obligaba, otras seis más, sin subvención por parte del Gobierno español.

En las líneas de Centro-América no ha sido menor el éxito alcanzado por la Compañía Trasatlántica. Méjico encomienda á la línea española, con preferencia á las extranjeras, el servicio de sus correos marítimos, y la subvención otorgada al efecto fué ampliada por el Gobierno mejicano, en Mayo de 1888. Al expirar el contrato, la prensa y el comercio de Méjico acudieron al Gobierno solicitando espontáneamente la prórroga de aquél con la Trasatlántica; alta prueba de consideración que su crédito le merece. Por último, Costa Rica otorga la concesión de un derecho diferencial de 5 por 100 á los buques trasatlánticos españoles.

Todos estos servicios marítimos, además de los antiguos á las Antillas y Filipinas, con las nuevas extensiones y combinaciones introducidas en los itinerarios, se desempeñan actualmente por la Trasatlántica, que destina á las respectivas líneas un escogido material, servido por un personal de reconocida

competencia y cultura, y con el celo y actividad que tantos elogios ha merecido de las opiniones imparciales.

Los buques de la Trasatlántica.—La Compañía posee en la actualidad una importante flota, cuyos buques y tonelaje son los siguientes:

Montevideo.....	5.296 toneladas.
Buenos Aires.....	6.311 »
Alfonso XII.....	5.206 »
Reina María Cristina.....	5.161 »
Alfonso XIII.....	5.124 »
Isla de Luzón.....	4.256 »
Isla de Mindanao.....	4.124 »
Isla de Panay.....	3.544 »
Ciudad de Santander.....	3.869 »
Cataluña.....	3.785 »
Antonio López.....	3.709 »
Ciudad de Cádiz.....	3.174 »
Reina Mercedes.....	3.191 »
San Ignacio de Loyola.....	3.227 »
Santo Domingo.....	2.805 »
Veracruz.....	2.749 »
Larache.....	1.514 »
España.....	2.546 »
San Francisco.....	2.526 »
Habana.....	2.678 »
Ciudad Condal.....	2.595 »
San Agustín.....	2.332 »
Méndez Núñez.....	2.345 »
Méjico.....	2.112 »
Panamá.....	2.085 »
Guipuzcoa.....	2.202 »
Baldomero Iglesias.....	1.822 »
M. L. Villaverde.....	1.501 »
Rabat.....	868 »
Mogador.....	465 »
Tánger.....	234 »
Fernando Poó.....	127 »

Tiene además tres vaporcitos auxiliares, y el recientemente botado al agua en la factoría naval de Cádiz, de 1.100 toneladas, que ha de prestar muy pronto el servicio de Marruecos, con el nombre de *Joaquín del Piélagos*, primer Gerente de la Trasatlántica.

Los nuevos vapores *Alfonso XII*, *Alfonso XIII* y *Reina María Cristina* son verdaderos modelos de trasatlánticos, pues en comodidades, lujo de las cámaras, velocidad, cabida, máquinas, etc., pueden competir con los mejores del extranjero. Estos hermosos buques, que hacen rápidos viajes de diez y once días desde Habana á la Península, velocidad que también han alcanzado otros barcos de la Compañía, especialmente el *Antonio López* y el *Cataluña*, honran á la casa armadora cuya bandera llevan.

En la imposibilidad de dar aquí una detallada descripción de cada uno de vapores, tomaremos como tipo el *Alfonso XII* (lámina XXXIII), que es uno de los más hermosos buques que cruzan los mares con bandera española.

Fué construído por los Sres. Wigham Richardson y Compañía, en Newcastle on Tyne, y terminado en Agosto de 1888, y es un buque de acero de excelentes condiciones marineras y lujoso *confort* para el pasaje. Sus principales dimensiones son: eslora, 122,83 metros, manga, 14,48 y puntal, 10,97. El desplazamiento máximo á un calado de 7,312 alcanza á 8.400 toneladas, siendo de 5.206,43 el tonelaje total, y el neto de 3.417,68. El doble fondo que se extiende en casi la totalidad de la eslora presenta en el centro una altura de 1,10 metros, pudiendo utilizarse todo este espacio para lastre de agua, conteniendo en este caso 342 toneladas. Longitudinalmente se halla el buque dividido por nueve mamparos transversales de hierro. Tiene tres cubiertas de plancha de hierro forradas con madera, y otra cubierta volante con baos de hierro. Sobre la cubierta superior hay toldillas á popa, castillo á proa y caseta en el centro; ésta, así como las lumbreras de máquina, frente de toldillas y castillo, son de hierro con forro de madera. Los palos mayores, trinquete y bauprés son de hierro, y el mesana de pino; las vergas mayores de hierro; las gavias de acero; el resto de la perchería, de pino de tea. La jarcia firme es de alambre de acero galvanizado.

Para efectuar el gobierno del timón existe á bordo un mecanismo movido por fuerza hidráulica en el puente, y doble rueda movida á brazo en la toldilla de popa. Los dos medios para el gobierno del timón se conectan ó desconectan instantáneamente. Los guardines, que son de cadena y barra de hierro, tienen potentes muelles de acero para evitar con ellos los estrechonzos y las frecuentes sacudidas del timón. En la caseta de gobierno de popa hay dos grandes molinetes para los cables y estachas y una rueda de mano para cambiar la conexión del sistema de gobierno del buque. En el rancho de proa hay un molinete de vapor, sistema Paul, para el manejo del ancla y cadenas, que también puede hacerse á mano desde el castillo con un cabrestante conectado al mencionado molinete.

Los medios de desembarque y salvamento del *Alfonso XII* consisten en ocho botes salvavidas; dos de sistema Copeman, plegados, y otros cinco de tea, provistos de sus correspondientes aparatos para desengancharlos al tocar al agua. Cuatro de los salvavidas van montados sobre una plataforma que, en caso de urgencia, se echa al agua con los botes encima, pudiendo utilizarse aquélla como balsa. Lleva también el buque boyas salvavidas de corcho y los correspondientes ceñidores ó chalecos de lo mismo para todos los pasajeros y tripulantes, además de cohetes, porta-amarras con todos sus accesorios, caja completa de señales y sonidos, luces Holmes, grandes campanas de metal y dos silbatos, uno de ellos sirena, conectado con el aparato Sonebola.

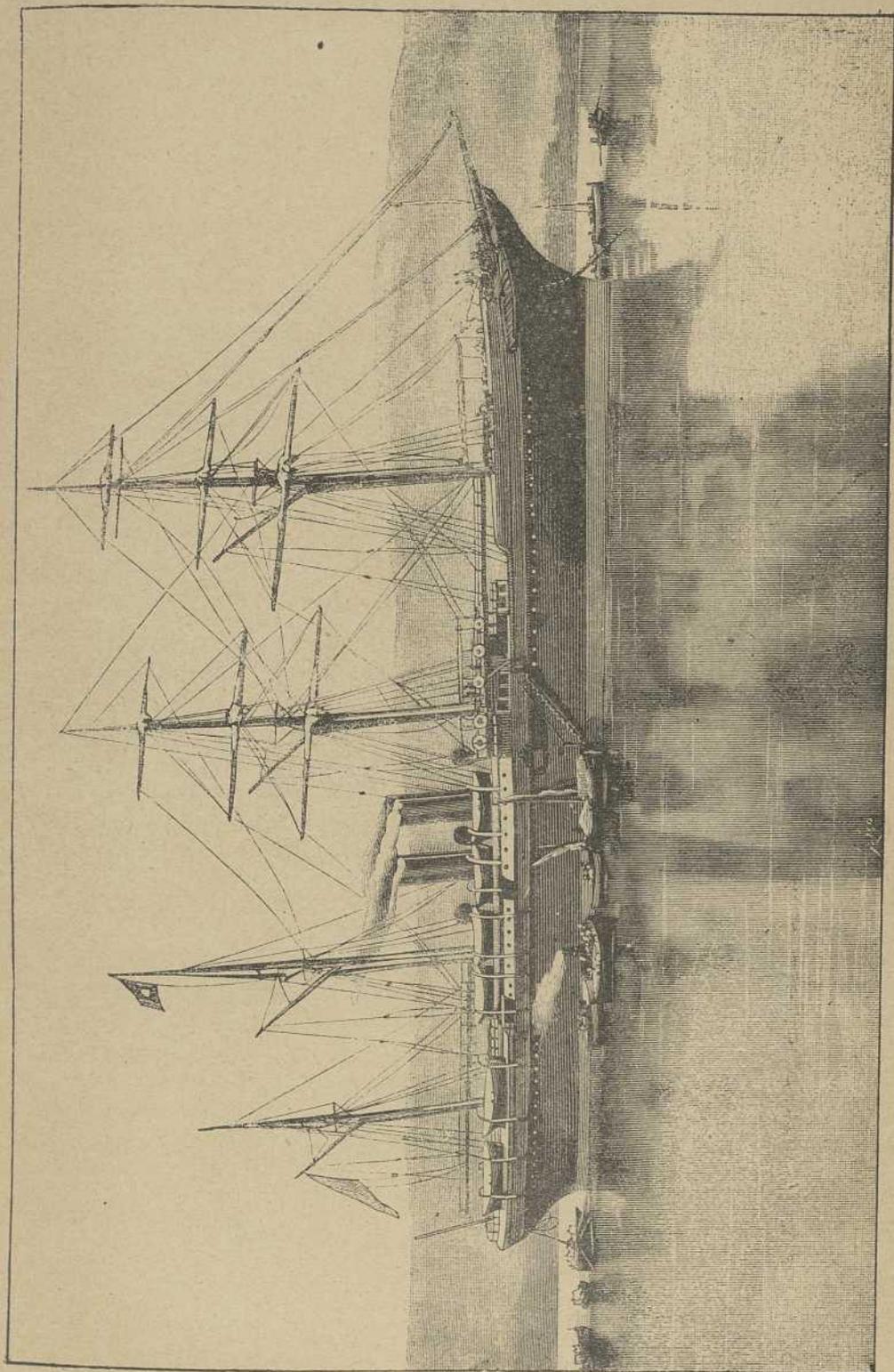
Para caso de incendio existe una tubería que se extiende por todos los departamentos del buque, con bocas en distintos puntos, á las que se atornillan mangueros de cuero con sus repartidores de cobre, utilizándose también las bombas que surten de agua á los jardines. Hay además para los casos de incendio aparatos matafuegos Bañolas y unas botellas de especial composición para extinguir en su origen los pequeños fuegos, distribuidas convenientemente en los alojamientos.

Las instalaciones de cámara y alojamientos están á la altura de las mejores del extranjero. Puede decirse que el vapor *Alfonso XII* es un palacio flotante. En su construcción se han utilizado materiales selectos y en su ornato ricos mármoles, bronces y raras y preciosas maderas. Su decorado es del mejor gusto; el arte pictórico español contemporáneo tiene en la cámara de este buque bellísima representación en cuadros de artistas notables. Las lujosas tapicerías de fabricación moderna que hay en este buque, imitan con perfección á las antiguas flamencas é italianas. Y para distracción del pasaje hay á bordo surtida y selecta biblioteca con buenos libros y excelentes revistas, salón de música, de juegos, etc., etc. Los camarotes, ventilados y espaciosos, tienen llamadores neumáticos y literas de sistema moderno, muy apreciadas por el viajero. Hay numerosos jardines y cuartos de baños.

La cámara de primera clase tiene camarotes de lujo, clasificados en tres categorías. La cámara de segunda es espaciosa y cómoda. Separada de ésta á proa por sólidos mamparos, se halla instalada la camareta de tercera preferente, con comedor, camarotes y literas para 36 pasajeros. El número de éstos que puede llevar el buque es de unos 1.500. Hay un gran sollado á proa y otro á popa para la tercera clase. En el de proa, y con bajada independiente, se halla situada una buena enfermería con camarotes aparte para enfermedades infecciosas, y jardín y lavabo independiente.

La ventilación á bordo se verifica de un modo muy completo por medio de grandes lumbreras y portas y por diferentes ventiladores, á todos los entrepuentes y sollados. Hay además dos grandes bombas neumáticas, sistema Robertson, movidas á vapor, que extraen el aire viciado de los sollados y establecen una corriente continua. El alumbrado general del buque es eléctrico, no dejando nada que desear.

El horno del pan y las cocinas están en la caseta central, conteniendo todo lo necesario para servir bien al mayor número de pasajeros que puede transportar el buque; y la cámara refrigeradora, situada en la segunda cubierta, se divide en diversas secciones para conservar carnes, verduras y frutas, con su máquina productora de hielo. Para la aguada, cuenta el buque con diez aljibes de una cabida en junto de 81.440 litros, ó sean unas 180 pipas, y en cubierta otros de menores dimensiones. Tiene además un destilador de patente W. Glasgow, susceptible de producir 7.280 litros por día. Este aparato



Vapor correo español Alfonso XII

recibe el vapor necesario para su funcionamiento de una caldera especial é independiente de las del buque.

El aparato motor lo constituye una máquina de triple expansión y tres cilindros, colocados uno al lado del otro, cuyos diámetros respectivos son 0,863, 1,597 y 2,286, con una carrera común de 1,522. El condensador es de superficie, y el propulsor, un hélice de 6 metros con 96 milímetros de diámetro, de paso variable de 7,315 á 8,077 metros y de cuatro palas. Las calderas son cuatro dobles de acero y de llama invertida, teniendo cada una de ellas

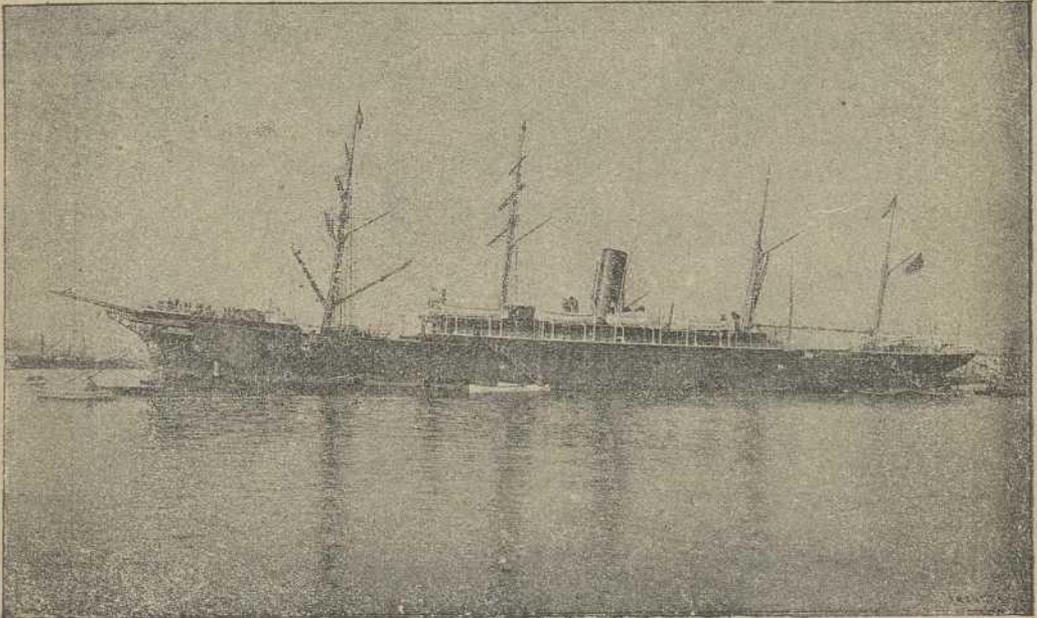


FIG. 279.—Vapor correo *Reina María Cristina*, de la Compañía Transatlántica Española.

seis hogares, y están dispuestas para utilizar la ventilación artificial que produce el tiro forzado. Fueron probadas á una presión hidráulica de 22,47 kilogramos. Las piezas de respeto del aparato motor son las reglamentarias, según el *Board of Trade* de Inglaterra. Las carboneras, por último, son de plancha de acero, con capacidad suficiente para 1.120 toneladas de carbón. La velocidad del buque es de 16 á 17 millas por hora.

Como todos los buques de la Transatlántica española, el *Alfonso XII* tiene instalaciones de artillería con cañones de 9 y 14 centímetros, y puede utilizarse como crucero auxiliar en caso de guerra. El servicio á bordo nada deja que desear, y hace honor á la Compañía armadora de dicho buque.

Los vapores *Reina María Cristina* (figuras 279 y 280), y *Alfonso XIII*, exceden en lujo al *Alfonso XII*. El *Antonio López* (figuras 281 y 282); el *Cataluña*

yel *Ciudad de Santander*, son hermosos, de tipo elegante y buen andar; el *Buenos Aires* y el *Montevideo* tienen excelentes condiciones, y salvo diferencia de pequeños detalles, casi todos los trasatlánticos son del tipo y condiciones del arriba descrito.

Todos estos buques han merecido calurosos elogios del público, de la prensa y de las autoridades, tanto de España como del extranjero, y sus instruídos capitanes y estudivosa oficialidad han dado siempre pruebas de que ocupan sus puestos dignamente.

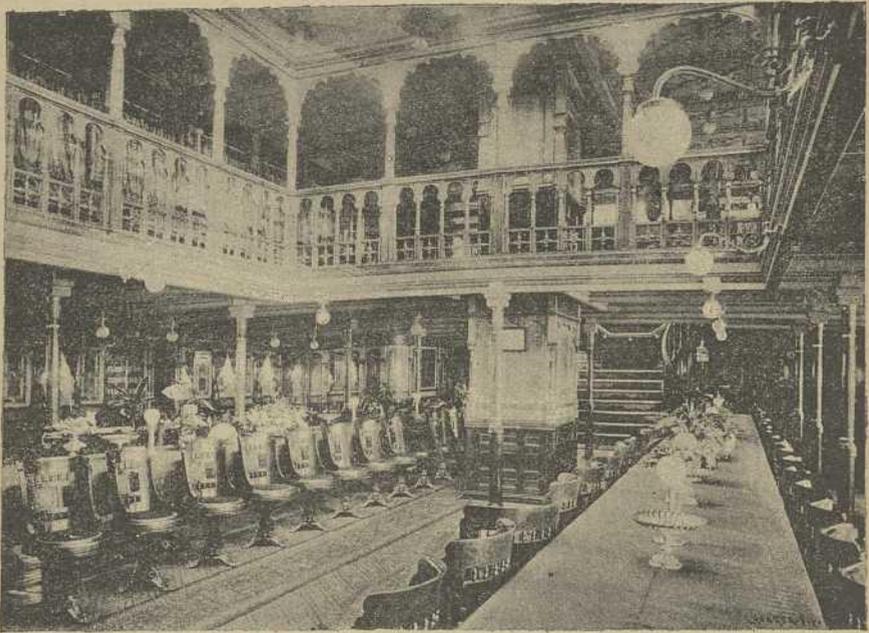


FIG. 280.—Comedor de primera cámara del vapor *Reina María Cristina*.

El dique de Matagorda.—El magnífico dique de carenas que la Compañía Transatlántica posee en la bahía de Cádiz, en el sitio denominado Matagorda, es un establecimiento marítimo de los mejores de su clase que existen en el mundo (véase lámina XXXIII).

En España carecíamos de un buen dique donde pudieran carenarse los grandes buques mercantes que hoy se construyen, merced á los sorprendentes progresos de la navegación. Así lo comprendió el Gobierno español, declarando en una Real orden de Abril de 1859, que era “de interés nacional y un deber del Gobierno proteger la creación de estos establecimientos marítimos en condiciones capaces de atender á las actuales y futuras necesidades de la marina mercante, que sin la existencia de diques y varaderos, carece de solidez en las eventualidades en que el comercio marítimo resulta más necesa

rio., La Compañía Transatlántica, ó, por mejor decir, la Empresa de Antonio López y Compañía, más interesada que ninguna otra en poder disponer en España de un buen dique para sus grandes embarcaciones, y principalmente impulsada por móviles patrióticos, proyectó la construcción de este establecimiento marítimo, cuyas obras principiaron en el año 1872.

Sabido es que construcciones de esta tan grande importancia, rara vez se llevan á feliz término si no se establecen en las grandes estaciones navales y si no son costeadas por Gobiernos ó Corporaciones, ó, en muy pocos casos,

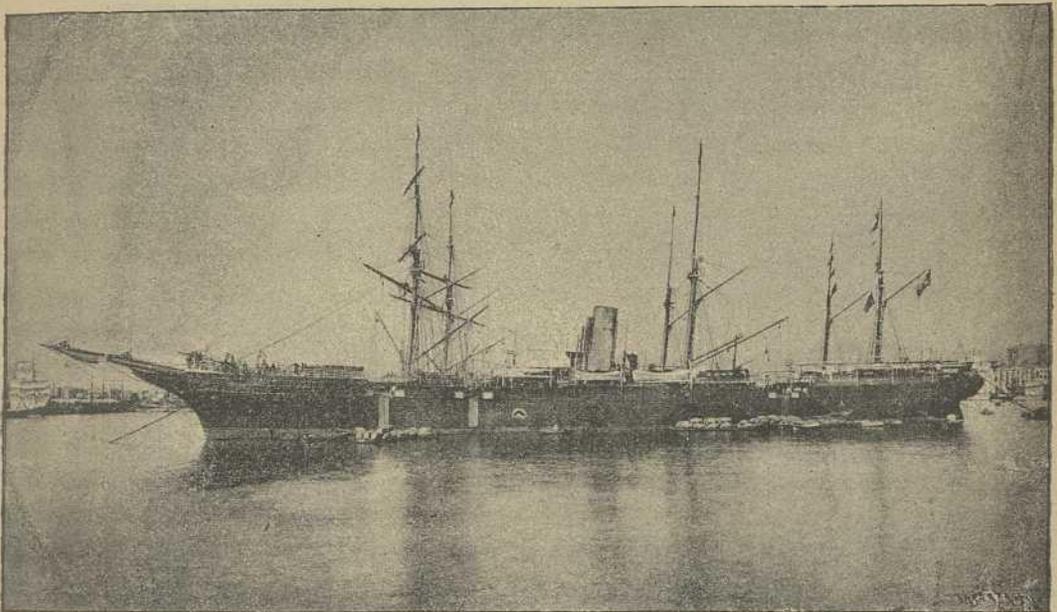


FIG. 281.—Vapor correo *Antonio López*, de la Compañía Transatlántica española.

por alguna potentísima empresa de construcción de buques. Pero el genio emprendedor de D. Antonio López y López venció, con una constancia á prueba de contrariedades, cuantos obstáculos se oponían á la realización de su gran proyecto, y consiguió en pocos años, mediante grandes sumas de dinero, dar á su patria un nuevo elemento de prosperidad.

El dique se construyó entre el castillo de *Matagorda* y el *Caño de María*, en la bahía de Cádiz, á los $36^{\circ}30' 33''$ lat. Norte y $0^{\circ} 2' 34''$ de long. O. del Observatorio de San Fernando. El terreno ocupado por las explanaciones y obras hechas mide una superficie de 80.760 metros cuadrados, que al empezar las obras se hallaba cubierto por las aguas de las mareas. Las dimensiones del dique, en su relación con la de los barcos que puede recibir, son las siguientes: Eslora total ó longitud entre el batiente de las puertas y la extremi-

dad superior de la escala de cabeza, 165 metros; eslora entre la línea de las buscas y el pie de la escala, ó sea sobre picaderos de piedra, 150 metros; manga ó ancho de la entrada en la coronación, 22,25 metros; ídem en la solera, 17,65; puntal ó altura en las puertas desde la solera á la carenación, 10,12. El calado ó altura de agua en la puerta á pleamar más alta, mide 7,95 metros; á pleamar media, 6,95; á bajamar media, 4,75, y á bajamar más baja, 3,80. Estas dimensiones prueban las inmejorables condiciones del dique, que le hacen ser uno de los mejores del mundo; pues examinados éstos, vemos

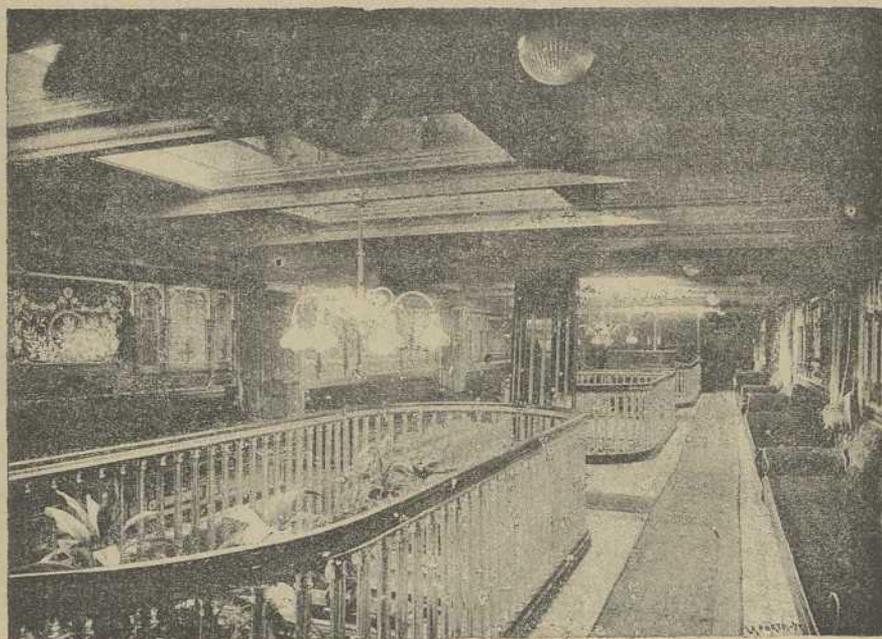


FIG 282.—Salón de fumar del vapor *Antonio López*.

que el dique doble de Portsmouth, el de Birkenhead (números 1 y 2), los de Liverpool, Canadá y Londres (números 1 á 6), y los de Bombay (antiguo y Duncan), que tienen más eslora que el de Matagorda, son inferiores en calado; los de Devenport (números 2 y 3), en Inglaterra, de Suez, en Egipto y del Ferrol, en España, superiores en calado, son muy inferiores en la eslora, por lo que puede asegurarse que no hay uno solo que por ambas condiciones pueda ser considerado como superior al de la Trasatlántica.

La dársena que forma la entrada del dique consta de dos muelles de 125 metros de longitud, construídos con seis metros de ancho en la corona, y dejan entre sí un espacio de 60 metros de ancho, que forma el de la dársena.

Esta importantísima factoría naval dispone de grandes talleres para reparaciones de buques de hierro y máquinas, forjas, fundición, calderería; de mate-

riales para llevar á cabo la carena de las embarcaciones; de magníficos almacenes donde depositar las mercancías, y de vías férreas enlazadas con la red general de ferrocarriles.

Los planos del dique fueron hechos por los ingenieros MM. Bell y Miller, de Glasgow; pero la dirección de las obras estuvo desde un principio encomendada al distinguido ingeniero español D. Eduardo Pelayo, que falleció años después desempeñando un importante puesto en la Compañía.

Constantemente se están practicando obras de gran alcance en los terrenos del dique, y merced á ellas, la Trasatlántica ha podido construir un buque, el *Joaquín del Piélago*, que se ha botado al agua recientemente y en el cual se están instalando lujosas cámaras, obras todas debidas á artistas españoles y ejecutadas con materiales también españoles. Se proyecta igualmente construir en los astilleros del dique de Matagorda un grande trasatlántico de 7.000 toneladas y de tipo semejante al correo *Alfonso XII*. Esta patriótica conducta de la Trasatlántica es digna de los mayores elogios, porque resultando más caras las construcciones en España que en el extranjero, emprende obras de tal importancia, sin auxilio de nadie, tan sólo por fomentar la construcción naval en nuestra patria y por dar trabajo y ocupación á miles de operarios. Alrededor del dique se han ido ocupando los terrenos con numerosas y útiles construcciones, que pasamos á describir muy á la ligera, para no hacer demasiado largo este trabajo. El taller de herreros de ribera se halla cubierto por un tinglado cuya armadura es de hierro y la cubierta de planchas del mismo metal, onduladas y galvanizadas. La máquina de vapor y el ventilador de fraguas tienen una caseta especial. Los hornos Sienier son de ladrillos refractarios y las armaduras de hierro y fundición. Detrás del taller de herreros de ribera se halla el almacén y taller de construcciones menores. El edificio de carpintería mecánica es magnífico; está dividido en tres secciones y tiene maquina y caldera de vapor. Siguen las calderas para recoger el agua de la sierra, y seguidamente el botiquín.

No muy distante del almacén general existe un grupo de construcciones, debidas á la iniciativa del personal de la Compañía, y dedicadas á perpetuar la memoria del que fué su inolvidable jefe, Excmo. Sr. D. Antonio López. Con fachada principal mirando al dique, se eleva en el centro del grupo de construcciones una preciosa capilla aislada, cuya planta representa una cruz griega, que se completa con tres ábsides semicirculares que constituyen la fachada posterior. Toda la capilla es de sillería aplantillada, menos la cúpula, que, a causa de la zona militar, es de madera y bronce. Su estilo es el románico, y el decorado es lindo y hermoso, llamando la atención del visitante el gran número de detalles y el lujo que se observa en todo. A derecha é izquierda de la capilla se extienden dos naves rectangulares, también de sillería, que se unen por su frente mediante una verja levantada sobre un

zócalo de sillería que se desarrolla en forma de semicírculo, en cuyo centro se eleva rico pedestal de piedra dedicado á sostener la estatua del fundador de la Compañía Transatlántica; y el espacio que resta se halla ocupado por un bonito jardín. En una de las naves se halla instalada la escuela para los hijos de los empleados que viven en el establecimiento, y en la otra nave se encuentra el asilo para los huérfanos de los empleados que lo necesiten.

Siguen después dos manzanas de casas para servidores de la Compañía. Frente al Levante, y en ocho naves de madera, existen los talleres de pintura, calderería, tonelería, despensa, comedor de marineros, depósito de cañones y otros varios. También hay una fábrica de jabón y fundición de cobres y forjas. El taller de maquinaria ocupa un espacioso edificio, y todas las máquinas que contiene se hallan movidas por una de 80 caballos, de un solo cilindro horizontal, sin condensación; el vapor se produce en las calderas, que trabajan alternativamente. Sigue el almacén para conservar modelos, y al Sur del taller de calderería hay un edificio para calentar las breas y el alquitrán. Próximo á la casa-bomba hay un edificio para bombas, útiles de incendio, de buceo, etcétera., etc. Todo el establecimiento está recorrido por una vía de ancho normal, y además por todo él se extiende una vía estrecha, sistema Decauville.

Es inútil encarecer la importancia de la Factoría naval de la Compañía Trasatlántica y los innumerables beneficios que reporta á la región gaditana, porque son de todos conocidos y apreciados; baste decir que reciben ocupación diaria más de mil operarios de Cádiz y Puerto Real.

La factoría comercial en el Golfo de Guinea.—La trascendencia que para el porvenir de las potencias europeas reviste la conquista política y comercial del vasto continente africano, y la fiebre organizadora que domina á las naciones más poderosas y cultas del mundo civilizado, imponían la necesidad de atender con enérgica constancia al sostenimiento y progreso de los dominios españoles en el Golfo de Guinea, que habían permanecido tanto tiempo en el más completo abandono. El establecimiento de las nuevas comunicaciones marítimas vino á estrechar las relaciones entre la Península y sus dominios, así como el enlace de transacciones con los centros industriales constituye la base fundamental de las mejoras necesarias para conseguir el florecimiento de aquellas colonias africanas.

Faltaba, no obstante, conseguir que la industria y el comercio español diesen palpables muestras de provechosas energías llevando sus productos á mercados nuevos, para competir con los de otros pueblos más especulativos que España. Para lograr este resultado, la Compañía Trasatlántica, apartándose de su especial misión, inspirándose en móviles patrióticos y deseando encauzar el comercio español por esos verdaderos y únicos derroteros, no titubeó en acometer con gran abnegación esta noble empresa, fundando una factoría comercial en la isla de Elobey Chico, con sucursales en los dominios

españoles del continente, y adquiriendo gran extensión de terreno en Fernando Póo para el desarrollo y florecimiento de la agricultura, principal riqueza de aquella hermosa isla.

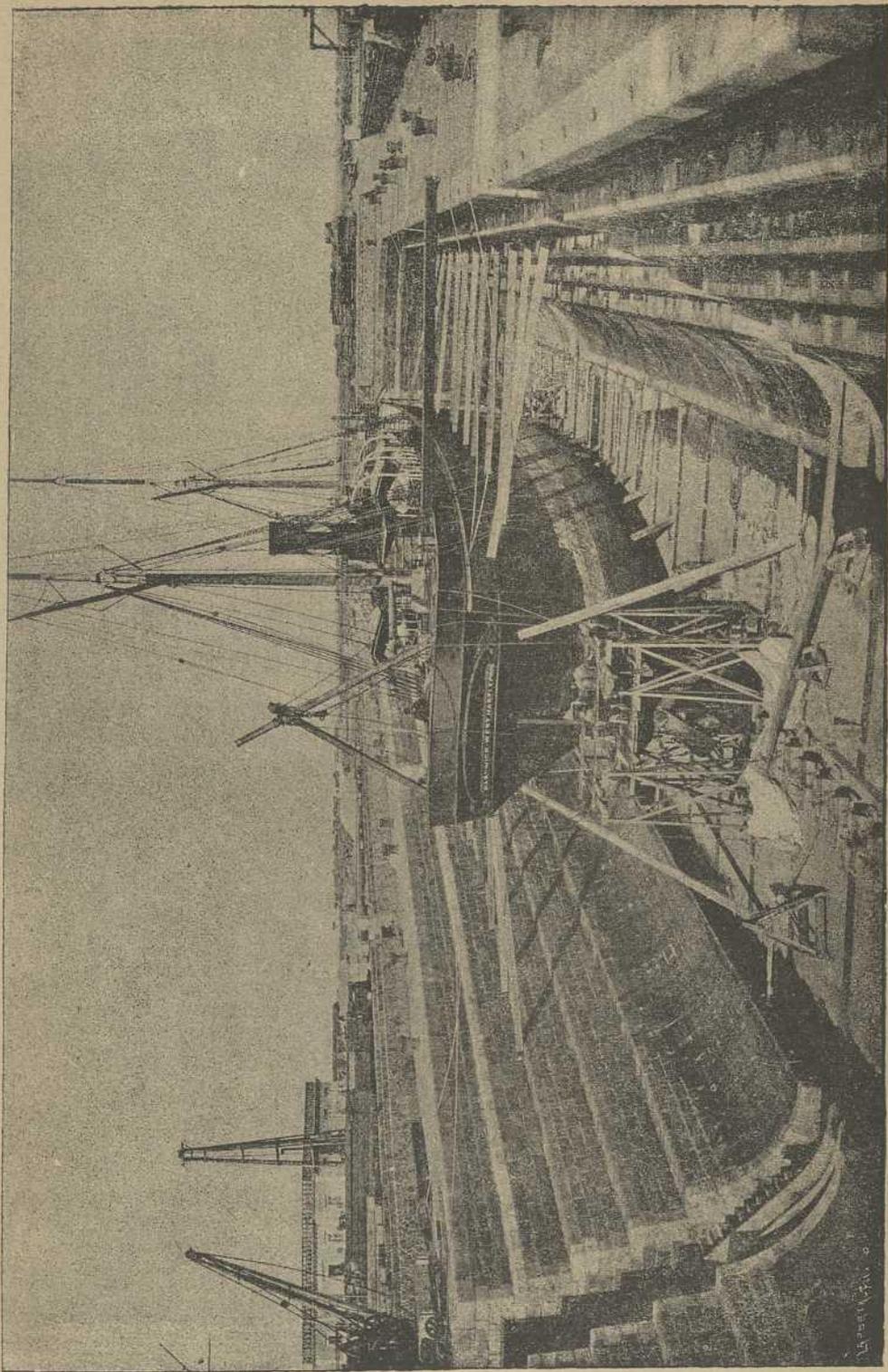
Sirve al comercio de las costas africanas el vapor *Larache*, hermoso buque de 2.500 toneladas, que reúne todas las comodidades que la industria moderna proporciona, y que tanto por su marcha como por sus lujosas cámaras y esmerado trato, aventaja á los buques de las líneas extranjeras que frecuentan la costa occidental de África.

La comunicación entre ésta y la parte del continente donde residen los intereses comerciales de España, exigía, además, otros elementos que terminaran el aislamiento en que permanecían aquellos dominios durante varios meses del año, y que sirvieran de aliciente á las transacciones, acrecentando el prestigio de España entre los indígenas. Para conseguir este objeto, la Trasatlántica adquirió el vapor *Fernando Póo*, cuyo escaso calado le permite atravesar las barras de los principales ríos, remontando el Muni y sus afluentes, el San Benito y el Campo. Mide solamente 127 toneladas; pero reúne todas las comodidades necesarias para hacer viajes entre islas, y por su rápida marcha y excelentes condiciones maríneas ha verificado largas excursiones por la costa, navegando durante 14 días con el carbón que almacena en sus bodegas. Los resultados obtenidos por la Compañía Trasatlántica en sus primeros ensayos permiten augurar un porvenir floreciente á las Colonias españolas del Africa ecuatorial, y ventajas positivas de toda clase para el desarrollo de la industria y el comercio españoles.

Hemos trazado á grandes rasgos lo que es y significa para España la compañía naviera objeto de los párrafos precedentes, manifestando de palpable manera sus progresivos adelantos en los treinta años que cuenta de existencia. Justo es que terminemos estas líneas rindiendo un tributo de admiración y simpatía á esa importante empresa, que tanto desarrollo ha dado á la marina mercante nacional, con el establecimiento de sus nuevas líneas de navegación; á esa patriótica Compañía Trasatlántica que en momentos azarosos para la Nación acudió en su auxilio, trasportando en brevísimo espacio de tiempo miles y miles de soldados á las Antillas, sin pérdida de un solo hombre; que ha fomentado la construcción naval en nuestra patria; que ha creado factorías comerciales de gran trascendencia política; que ha unido en estrecho lazo los intereses de España con los de las Repúblicas del Sur de América; que con un desinterés digno de todo elogio, ha tratado de remediar los males de la emigración, reimpatriando en sus buques, con pasaje gratuito, á numerosos desgraciados, y encauzando y favoreciendo las corrientes de emigración á las Antillas; á esa Compañía, en fin, que cuenta en sus archivos infinidad de documentos laudatorios, tanto de los Gobiernos de España como de algunos del extranjero, por servicios importantísimos prestados en las desgracias

de las grandes catástrofes marítimas, lo mismo que en las fiestas conmemorativas de los grandes acontecimientos, que así como la Trasatlántica lleva en lo más alto de sus grandiosos buques la gloriosa bandera española, así también los Directores y Consejeros de la importante empresa sostienen por encima de todas sus aspiraciones y deseos, los deseos y las aspiraciones de la Patria.

Para que nuestros lectores puedan formar un concepto adecuado respecto del número é importancia de las comunicaciones establecidas hoy á través de los océanos, entre las diferentes partes del globo, hemos formado la siguiente lista de las principales líneas de navegación oceánica, expresando las Compañías á cuyo cargo corren los servicios, los puertos de partida y destino, así como la extensión de los trayectos y la duración de los viajes correspondientes.



Dique de carenas, en Matagorda (bahía de Cádiz), propiedad de la Compañía Trasatlánticas.

I.—LÍNEAS EUROPEAS

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
A. PARA LA AMÉRICA SEPTENTRIONAL		
Canadá, Nueva Escocia, Nuevo Brunswick, Isla del Príncipe Eduardo, Columbia inglesa.		
Londonderry (Irlanda), cada viernes. <i>Compañía Allan</i>	Quebec (2.636 millas náuticas) y Montreal.....	10
St. Johns (Terranova), Halifax y Baltimore.		
Queenstown (Irlanda), cada segundo miércoles. <i>Compañía Allan</i>	St. Johns, Baltimore y Halifax..... Desde aquí línea accesoria á las Bermudas.....	11 13
Estados Unidos.		
1. Liverpool-Queenstown: cada domingo. <i>Compañía White Star</i> Cada miércoles. <i>Compañía Inman</i> Cada viernes. <i>Compañía Cunard</i>	Nueva York (3.028 millas náuticas)..... Idem..... Idem.....	6 á 7 Id. Id.
2. Londres: cada miércoles. <i>Compañía Nacional</i>	Nueva York.....	9
3. Hamburgo: cada miércoles por el Havre. <i>Compañía Hamburgo-Americana</i>	Nueva York (3.650 millas náuticas).....	9
4. Bremen: cada domingo por Southampton. <i>Compañía Lloyd alemán</i> Cada segundo miércoles.....	Nueva York (3.565 millas). Baltimore (3.879 millas)...	9 10
5. Amberes: cada sábado. <i>Compañía inglesa Red Star</i>	Nueva York.....	9
6. Rotterdam: cada segundo sábado. <i>Compañía Neerlandesa Americana</i>	Nueva York.....	9
7. Amsterdam: cada miércoles. <i>Compañía Real Neerlandesa</i>	Nueva York.....	9
8. Queenstown (Irlanda): cada jueves. <i>Compañía Cunard</i>	Boston.....	7
9. Bremerhaven: una vez cada mes en invierno. <i>Compañía Lloyd alemán</i>	Nueva Orleans.....	17
10. El Havre: una vez por semana. <i>Compañie générale Tratlantique</i>	Nueva York.....	8
B. PARA LA AMÉRICA CENTRAL Y ANTILLAS		
1. Hamburgo: el 27 de cada mes por el Havre. <i>Compañía Hamburgo-Americana</i>	Veracruz (6.300 millas).... Tampico.....	31 35

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
2. Saint-Nazaire: el 21 de cada mes. <i>Compagnie générale Transatlantique...</i>	Veracruz.....	25
3. Southampton: el 2 de cada mes. <i>Compañía Royal Mail.....</i>	Veracruz.....	26
4. Liverpool: el 10 de cada mes. <i>Compañía de las Indias occidentales y del Pacífico.....</i>	Veracruz.....	29
5. Cádiz: el 10 y el 30 de cada mes. <i>Compañía Transatlántica española.....</i>	Puerto Rico..... Habana.....	13 18
6. Santander: el 20 de cada mes. <i>Compañía Transatlántica española.....</i>	Puerto Rico..... Habana.....	13 17
7. Southampton: el 2 y el 17 de cada mes. <i>Compañía Royal Mail.....</i>	(Santo Tomás (4,095 millas). Colón (3,579 millas) Barbados..... Habana.....	13 21 16 20
8. Liverpool: el 5, 10 y 25 de cada mes. <i>Compañía de las Indias occidentales y del Pacífico.....</i>	Barbados..... Colón..... Santo Tomás.....	17 29 15
9. Hamburgo: el 7, 21 y 27 de cada mes. <i>Compañía Hamburgo-Americana.....</i>	Santo Tomás (4,200 millas). Colón (5,547 millas).....	19 29
10. Saint-Nazaire: el 6 y 21 de cada mes. <i>Compagnie générale Transatlantique...</i>	Port de France (3,659 millas) Colón (4,926 id.) Santo Tomás (3,700 id.) ... Jamaica..... Habana..... Veracruz (5,560 id.).....	14 21 15 22 21 25
11. Burdeos: el 26 de cada mes. <i>Compagnie générale Transatlantique.....</i>	Port de France..... Colón.....	18 25
C. PARA LA AMÉRICA MERIDIONAL		
Brasil.		
1. Liverpool por Burdeos: cada segundo miércoles. <i>Compañía del Pacífico.....</i>	Pernambuco..... Bahía..... Río Janeiro.....	19 21 24
2. Southampton: el 10 y 25 de cada mes. <i>Compañía Royal Mail.....</i>	Pernambuco..... Bahía..... Río Janeiro (5,126 millas).. Santos.....	17 19 22 25
3. Hamburgo: el 4 y 18 de cada mes. <i>Compañía Hamburgo-Americana.....</i>	Bahía..... Río Janeiro (6,660 millas).. Santos.....	22 26 28
4. Bremerhaven: el 25 de cada mes. <i>Compañía Lloyd alemán.....</i>	Bahía..... Río Janeiro (5,850 millas).. Santos.....	24 28 35
5. Burdeos: el 5 y 20 de cada mes. <i>Messageries maritimes nationales.....</i>	Pernambuco..... Bahía..... Río Janeiro (5,025 millas)..	16 18 21

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
6. Marsella: el 14 y 29 de cada mes, por Barcelona. <i>Société générale des transports maritimes</i>	Río Janeiro.....	20
7. Amberes: el 1.º, 11 y 21 de cada mes. <i>Compañía Lamport y Holt</i>	Río Janeiro (5.250 millas náuticas).....	28
República Argentina, Uruguay, Paraguay.		
1. Liverpool, por Burdeos y Lisboa: cada segundo miércoles. <i>Compañía del Pacífico</i>	Montevideo..... Buenos Aires.....	26 27
2. Southampton: el 10 y 25 de cada mes. <i>Compañía Royal Mail</i>	Montevideo (6.231 millas).. Buenos Aires.....	28 30
3. Hamburgo: el 1.º y 15 de cada mes. <i>Compañía Hamburgo-Americana</i>	Montevideo (6.660 millas).. Buenos Aires.....	29 30
4. Hamburgo, por Amberes: cada tercer sábado. <i>Compañía Kosmos</i>	Montevideo..... Buenos Aires.....	32 33
5. Bremen, por Amberes y Burdeos: el 10, 20 y 30 de cada mes. <i>Compañía Lloyd alemán</i>	Montevideo (7.307 millas).. Buenos Aires.....	30 31
6. Marsella: el 14 y 20 de cada mes. <i>Société générale des transports maritimes</i>	Montevideo..... Buenos Aires.....	25 26
7. Amberes: el 1.º, 11 y 21 de cada mes. <i>Compañía Lamport y Holt</i>	Montevideo..... Buenos Aires.....	33 36
8. Génova: el 3 y 22 de cada mes. <i>Società Lavarello</i>	Montevideo..... Buenos Aires.....	25 26
9. Génova: el 3, 14 y 24 de cada mes. <i>Compagnia La Veloce</i>	Río Janeiro..... Montevideo..... Buenos Aires.....	17-20 Id. Id.
Guayana inglesa, francesa y holandesa.		
1. Southampton: el 12 y 17 de cada mes. <i>Compañía Royal Mail</i>	Demerara (Georgetown).... Surinam (Paramaribo).....	21 23
2. Saint-Nazaire: el 6 de cada mes. <i>Compagnie générale Transatlantique</i>	Demerara..... Paramaribo..... Cayena.....	19 21 22
Venezuela y Colombia.		
1. Liverpool: el 4 y 24 de cada mes. <i>Compañía de las Indias occidentales y del Pacífico</i>	La Guayra..... Puerto Cabello..... Sabanilla.....	21 22 25
2. Southampton: el 2 y 17 de cada mes. <i>Compañía Royal Mail</i>	La Guayra..... Sabanilla.....	20 25
3. Hamburgo, por el Havre: el 7 y 21 de cada mes. <i>Compañía Hamburgo-Americana</i>	La Guayra..... Puerto Cabello..... Sabanilla.....	24-26 26-28 34

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
4. Saint-Nazaire: el 6 y 21 de cada mes. <i>Compagnie générale Transatlantique.</i>	La Guayra..... Puerto Cabello..... Sabanilla.....	17 18 20
Ecuador, Perú, Bolivia, Chile.		
<i>a) Por el istmo de Panamá en ferrocarril, y desde Panamá cada miércoles por vapores de la Compañía del Pacífico.</i>		
1. Southampton: el 2 y 17 de cada mes. <i>Compañía Royal Mail.</i>	Guayaquil..... Payta..... Callao..... Valparaíso.....	27-33 29-35 32-38 45-51
2. Hamburgo, por el Havre: el 7 y 21 de cada mes. <i>Compañía Hamburgo-Americana.</i>	Guayaquil..... Payta..... Callao..... Valparaíso.....	81-40 36-42 39-45 55-58
3. Saint-Nazaire: el 6 de cada mes, y Burdeos el 25 de cada mes. <i>Compagnie générale Transatlantique.</i>	Guayaquil..... Payta..... Callao..... Valparaíso.....	27-33 29-35 32-38 45-51
<i>b) Por el Estrecho de Magallanes.</i>		
1. Liverpool, por Burdeos: cada segundo miércoles. <i>Compañía del Pacífico.</i>	Valparaíso..... Callao.....	39 53
2. Hamburgo, por Amberes: cada tercer sábado. <i>Compañía Kosmos.</i>	Valparaíso (10.947 millas).. Callao.....	51 65
[D. PARA EL ASIA]		
Aden, India inglesa, Colonias francesas y portuguesas de la India anterior, y también Bagdad, Basora (Turquía Asiática), Persia, Mascate, Cabul, Guador y Birmania.		
1. Brindisi, por el canal de Suez: cada lunes. <i>Compañía Inglesa Peninsular y Oriental.</i>	Aden..... Bombay.....	9 15
2. Londres, por Malta, Suez y Aden: cada segundo miércoles. <i>Compañía de la India Británica.</i>	Calcuta.....	40
3. Londres: cada segundo jueves. <i>Compañía de la India Británica.</i>	Suez..... Aden..... Bombay.....	20 29 22
4. Trieste, por Suez, Aden y Colombo: el 12 de cada mes. <i>Lloyd Austriaco-Húngaro.</i>	Calcuta (6.174 millas).....	36

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
Ceilán, Malaca, Penang, Singapore, India holandesa, Islas de la Sonda, Molucas, Cambogia, Tonquin, Anam, Filipinas.		
1. Brindisi, por el canal de Suez: cada segundo lunes. <i>Compañía inglesa Peninsular y Oriental</i>	Punta de Gales..... Singapore..... Batavia.....	17 25 28
2. Nápoles, por el canal de Suez: cada segundo martes. <i>Messageries Maritimes</i>	Colombo..... Singapore..... Batavia.....	20 26 28
3. Marsella, por el canal de Suez: cada segundo domingo. <i>Messageries Maritimes</i>	Colombo..... Singapore..... Batavia.....	22 26 30
4. Marsella, por el canal de Suez: alternando cada tercer lunes y tercer jueves. <i>Compañía Holandesa de Navegación</i>	Padang..... Batavia.....	28 31
5. Barcelona, por Suez: el 1.º de cada mes. <i>Transatlántica española</i>	Singapore..... Manila.....	33 38
China y Japón.		
1. Brindisi, por el canal de Suez: cada segundo lunes. <i>Compañía inglesa Peninsular y Oriental</i>	Hong-Kong..... Shanghai..... Yokohama.....	41 35 40 42
2. Nápoles, por el canal de Suez: cada segundo martes. <i>Messageries Maritimes</i>	Hong-Kong..... Shanghai..... Yokohama.....	37 43 44
3. Marsella, por el canal de Suez: cada segundo lunes. <i>Messageries Maritimes</i>	Hong-Kong..... Shanghai..... Yokohama.....	58
4. Trieste por Suez, Aden, Bombay y Singapore: el 1.º de cada mes. <i>Lloyd Austriaco-Hungárico</i>	Hong-Kong (8.339 millas)...	25 32 31
5. Génova, por Suez: una vez cada dos meses. <i>Navigazione generale Italiana</i> ...	Ceilán..... Calcuta..... Penang..... Singapore.....	33 25 33
Asia Menor y Siria.		
1. Brindisi: cada domingo. <i>Lloyd Austriaco-Hungárico y Navigazione generale Italiana</i>	Esmirna (Pireo, Scio y Constantinopla).....	3 1/2
2. Brindisi: cada segundo miércoles. <i>Navigazione generale Italiana</i>	Esmirna.....	3 1/4
3. Constantinopla: directo cada quince días; por Beirut cada quince días. <i>Lloyd Austriaco-Hungárico</i>	Esmirna (278 millas)..... Alejandría (1.331 id.).....	2

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
4. Constantinopla, por Odesa: cada segundo lunes. <i>Compañía Rusa de Navegación</i>	Esmirna.....	2
5. Brindisi: cada lunes por la <i>Compañía Peninsular y Oriental</i> hasta Alejandría; desde aquí por el <i>Lloyd Austriaco</i>	Jaffa..... Beirut.....	6 9
6. Nápoles: cada segundo martes. <i>Messageries Maritimes</i>	Jaffa..... Beirut.....	6 7
7. Trieste, por Alejandría, Pireo y Esmirna: cada viernes y sábado. <i>Lloyd Austriaco</i> <i>Hungárico</i>	Jaffa..... Beirut..... Chipre.....	9 10-11 11
E. PARA ÁFRICA		
Egipto, Nubia, Sudán.		
1. Brindisi: cada mes. <i>Compañía inglesa Peninsular y Oriental</i>	Alejandría.....	3
2. Nápoles: cada jueves. <i>Navigazione generale Italiana</i>	Alejandría.....	4 ³ / ₄
3. Nápoles: cada sábado. <i>Messageries Maritimes</i>	Alejandría.....	4 ¹ / ₄
4. Trieste: cada viernes. <i>Lloyd Austriaco-Hungárico</i>	Alejandría.....	5 ³ / ₄
5. Odesa: cada quince días. <i>Compañía Rusa</i>	Alejandría.....	5
Azores.		
Lisboa: el 5 y 20 de cada mes. <i>Compañía general Portuguesa</i>	Horta..... Horta, por Madera.....	5 8
Canarias.		
1. Cádiz. <i>Trasatlántica Española</i>	Tenerife.....	3 ¹ / ₂
2. Liverpool: cada sábado. <i>Compañía Británica Africana</i>	Tenerife.....	8
Madera.		
1. Lisboa: el 5 y 20 de cada mes. <i>Compañía Portuguesa</i>	Funchal.....	3
2. Liverpool: cada sábado. <i>Compañías Africana y Británico-Africana</i>	Funchal.....	7
3. Plymouth. <i>Compañía Unión</i>	Funchal.....	5
4. Dartmouth: cada segundo viernes. <i>Compañía Colonial Mail</i>	Funchal.....	5

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
Cabo de Buena Esperanza.		
1. Plymouth: cada segundo viernes. <i>Compañía Unión</i>	Ciudad del Cabo.....	27
	Natal.....	23
2. Dartmouth: cada segundo viernes. <i>Compañía Colonial Mail</i>	Ciudad del Cabo.....	26
	Natal.....	31
Zanzibar, Mozambique.		
Brindisi: cada cuarto lunes, <i>Compañía Peninsular y Oriental</i> hasta Aden; de aquí por la <i>Compañía Británica Indiana</i> .)	Zanzibar.....	18
Mauricio, Reunión, Madagascar, Mayotte y Nossi-Bé.		
1. Nápoles, por Suez: cada cuarto martes. <i>Messageries Maritimes</i>	Reunión.....	24
	Mauricio.....	25
2. Marsella, por Suez: cada cuarto sábado. <i>Messageries Maritimes</i>	Reunión.....	26
	Mauricio.....	27
África Occidental: Sierra Leona, Cape Coast Castle, Acera, Addah, Quitta, Zella, Collee, Lagos, Calabar.		
1. Liverpool: cada sábado. <i>Compañías Africana y Británico-Africana</i>	Lagos.....	30
	Bonny.....	32
Senegambia francesa.		
1. Burdeos, por Lisboa: el 5 y 20 de cada mes. <i>Messageries Maritimes</i>	Dakar.....	9
	Goree.....	9
Senegambia inglesa.		
Liverpool: cada tercer sábado. <i>Compañía Británico-Africana</i>	Bathurst.....	14
Fernando Póo, Axim.		
Liverpool: cada sábado. <i>Compañía Africana</i>	Fernando Póo.....	35
Colonias portuguesas del África Occidental.		
Lisboa: el 5 de cada mes. <i>Compañía Portuguesa</i>	San Vicente.....	7
	Príncipe.....	21
	Loanda.....	30

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
Bonny, Gabón, Loango, Black Point, Landana, Congo, Ambrizette, Kiusembo, Ambriz, Loanda.		
1. Liverpool: cada cuarto miércoles. <i>Compañías Africana y Británico-Africana.</i>	Gabon.....	43
	Loanda.....	60
2. Burdeos: sin fecha fija. <i>Messageries maritimes.</i>	Gabón.....	43
Monrovia, Lagos, Gabón, Ambriz.		
Hamburgo: cada cuarenta días <i>Compañía Boermann.</i>	Monrovia.....	20
	Lagos.....	33
	Gabón.....	41
	Ambriz.....	50
África Septentrional: Argelia, Túnez, Trípoli.		
1. Marsella: cada miércoles, viernes y sábado. <i>Compagnie générale Transatlantique.</i>	Argel.....	2
	Túnez.....	2 1/2
2. Livorno: cada viernes. <i>Navigazione generale Italiana.</i>	Túnez.....	2 1/4
	Trípoli.....	7
3. Nápoles: cada sábado. <i>Navigazione generale Italiana.</i>	Túnez.....	2 1/2
	Trípoli.....	4
F. PARA AUSTRALIA		
Por Alejandría y Suez á la Australia Occidental, Meridional, Victoria, Nueva Gales del Sur, Queensland, Tasmania, Nueva Zelanda y Nueva Caledonia.		
1. Brindisi: cada segundo sábado. <i>Compañía inglesa Peninsular y Oriental.</i>	Estrecho del Rey Jorge....	30
	Adelaida.....	35
	Melbourne.....	37
	Sydney.....	40
	Brisbana.....	43
2. Plymouth, alternativamente por el canal de Suez y el Cabo de Buena Esperanza: cada segundo sábado. <i>Compañía Orient.</i>	Adelaida.....	42
	Melbourne.....	46
	Sydney.....	50
3. Hamburgo: el 5 ó 6 de cada mes. <i>Compañía Sloman.</i>	Adelaida.....	46
	Melbourne.....	50
	Sydney.....	54
4. Marsella, por Suez: una vez al mes. <i>Messageries maritimes.</i>	Port-de-France (Nueva Caledonia).....	44

II.—LÍNEAS AMERICANAS

PUERTOS Y TIEMPOS DE PARTIDA Y NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	PUERTOS DE DESTINO Y EXTENSIÓN DE LOS TRAYECTOS	DURACIÓN DE LOS VIAJES EN DÍAS
A. PARA LAS ANTILLAS, AMÉRICA CENTRAL (Costa Oriental) y el Brasil.		
1. Nueva York: cada jueves y sábado. <i>Compañías Havana & Mexican y de F. Ward.</i>	Habana (1.160 millas)..... Tampico..... Veracruz.....	7 8 9
2. Nueva Orleans: cada tercer jueves y tercer sábado. <i>Compañía Honduras.</i>	Beliza (Honduras inglesa)..	4
3. Nueva York: una vez por semana....	Beliza, por las Bermudas (820 millas).....	4
4. Nueva York: cada semana. <i>Compañía New York and West India.</i>	Santo Tomás (1.900 millas).	8
5. Nueva York: el 10, 20 y 30 de cada mes. <i>Compañía Cunard.</i>	Colón (1.989 millas).....	8
6. Quebec: una vez al mes. <i>Compañía Quebec and Golf Ports.</i>	Santo Tomás (1.983 millas).	7
7. Nueva York: dos veces por semana. <i>Compañías United States and Brazil y Pacific Mail.</i>	Río Janeiro, Bahía.....	17
B. PARA LOS PAÍSES DE LA COSTA OCCIDENTAL		
1. San Francisco: una vez al mes. <i>Compañía Pacific Mail.</i>	Victoria (Columbia inglesa, 780 millas).....	4
2. San Francisco: tres veces al mes. <i>Compañía Pacific Mail.</i>	Panamá (por Acapulco, 3.555 millas).....	17
3. Panamá: cada miércoles. <i>Compañías Pacific Mail y Sud Americana de Chile.</i>	Valparaíso (3.067 millas), por Guayaquil, Callao, Tambo de Mora, Mollendo, Arica, Iquique, Cobija, Autofagasta y Coquimbo.....	21
C. PARA EL ASIA ORIENTAL		
San Francisco: dos veces al mes. <i>Compañías Pacific Mail y Occidental and Oriental steam Navigation.</i>	Yokohama (4.800 millas)... De aquí a Shanghai (1.179 id.) Hong-Kong (6.400 id.).....	26 8 33
D. PARA AUSTRALIA, por las islas Hawaii.		
San Francisco: cada cuarto sábado. <i>Compañía Occidental y Oriental.</i>	(Honolulu (2.080 millas)... Auckland (5.958 id.)..... Sidney (7.218 id.).....	7 23 27
E. PARA EUROPA		
Filadelfia, Nueva York: según las necesidades. Varias Compañías.....	Liverpool.....	11

III.—LÍNEAS ASIÁTICAS, AFRICANAS Y AUSTRALIAS

Además de las Compañías de navegación á vapor, inglesas, francesas y holandesas ya referidas bajo el título "Líneas europeas", debemos mencionar la Compañía *China Mercantile*, establecida en Hong-Kong, cuyos vapores hacen, entre otros, un servicio regular entre este puerto y Suez; y la sociedad japonesa *Mitsubischi*, con 13 vapores y una subvención anual de 250.000 *yen* (pesetas 1.300.000), que hace el servicio entre los principales puertos del Japón.

En Africa existen dos Compañías indígenas de vapores, de bastante consideración, ó sean la titulada *Azizieh*, cuyos vapores mantienen una comunicación entre Alejandría y Constantinopla, con escala en Beirut (Siria); y la del sultan de Zanzíbar, que hace el servicio á vapor entre este puerto y los de Aden, Djedda, Suakim y otros.

Entre las Compañías de vapores de Australia, propiamente dichas, merecen citarse las intracoloniales con líneas principales de Auckland (Nueva Zelanda), á Sidney (Nueva Gales del Sur), y de Sidney á Brisbane (Queensland).

Como comprenderán nuestros lectores, las líneas costaneras de vapores correspondientes á Compañías menores en los distintos países, son mucho más numerosas que las oceánicas propiamente dichas, y su enumeración nos llevaría demasiado lejos.

CONDICIONES DE LOS GRANDES VAPORES OCEÁNICOS

El rápido desarrollo del tráfico oceánico, y la competencia cada vez más activa entre las Compañías de navegación rivales, han servido, como era natural, de poderosos aguijones para la inventiva de los constructores de buques y máquinas, de modo que las dimensiones y la potencia de éstos han ido aumentándose más y más. Hace diez años, los vapores trasatlánticos destinados á la conducción de pasajeros y correos tenían, por término medio, 2.500 toneladas y 600 caballos vapor, siendo sus dimensiones 100 metros de eslora, 12 á 13 de manga y 8 á 9 de puntal; mientras que actualmente dicho término medio se ha elevado á 5.000 toneladas y 6.000 caballos vapor, con 140 metros de eslora, 13 á 14 de manga y 9 á 10 de puntal. Vapores de 7.000 toneladas, y aún más, ya no son raros: la Compañía inglesa, Peninsular y Oriental, posee varios; el Lloyd alemán tiene dos de 7.500 toneladas y 8.000 ca-

ballos vapor; la Trasatlántica francesa, ha construido cuatro en los últimos años, ó sean los titulados *Champagne*, *Bretagne*, *Bourgogne* y *Gascogne*, de 9.930 toneladas cada uno, con 150 metros de eslora, 15,7 de manga y 7,3 de puntal; y el *Columbia*, de la Compañía Hamburgo-Americana, tiene nada menos que 10.000 toneladas y 13.000 caballos vapor efectivos. Semejantes buques son capaces de llevar de 900 á 1.200 pasajeros de primera, segunda y tercera clase, más una tripulación de unos 100 hombres; quedando espacio suficiente para correos y buena cantidad de mercancías y equipaje, amén del

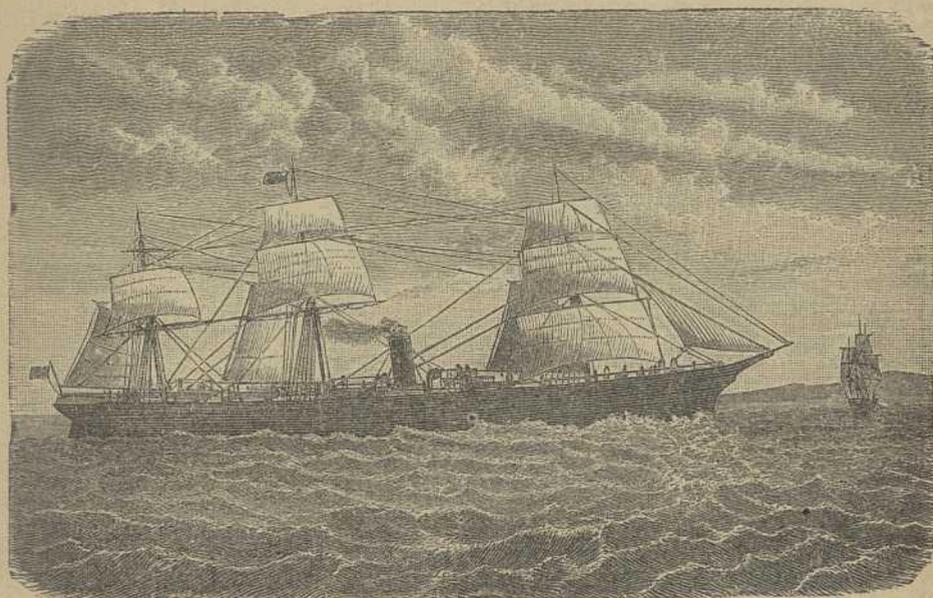
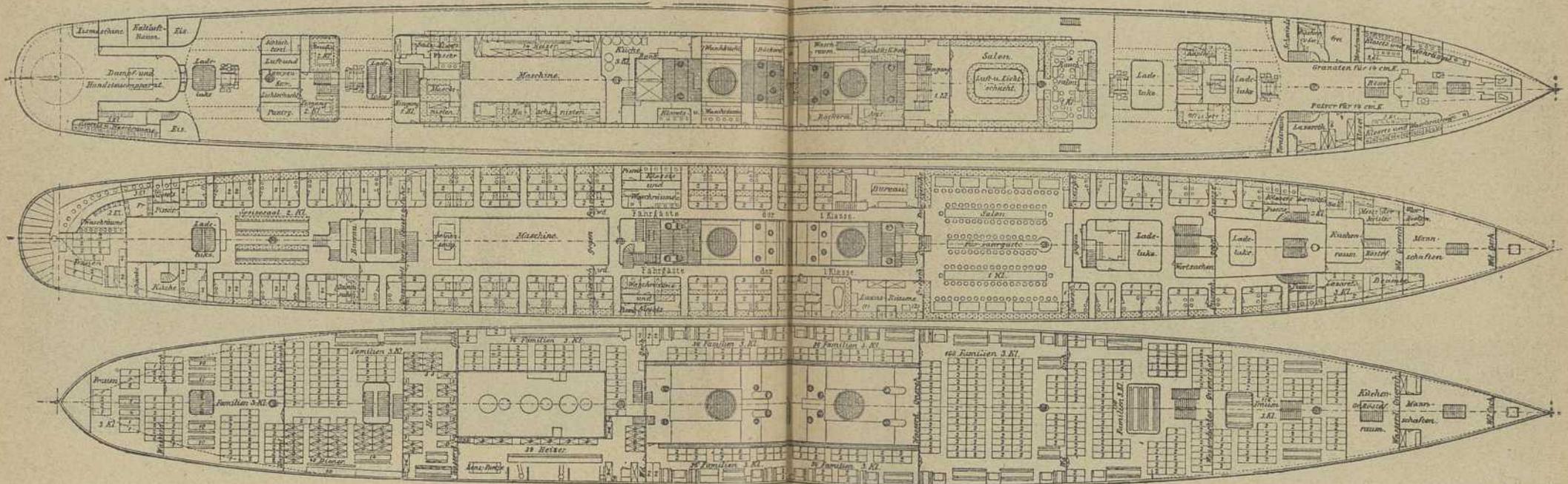


FIG. 283.—Vapor oceánico en alta mar, con velas largadas.

combustible necesario. En un solo viaje desde Europa á Nueva York consume uno de estos vapores de 2.000 á 3.000 toneladas de hulla, y unos 50 quintales de aceite y grasa para lubricar las máquinas.

Respecto de la velocidad, nuestros lectores habrán notado en la lista de servicios oceánicos estampados más arriba, que la duración de un viaje entre los puertos alemanes y Nueva York, por ejemplo, es de nueve á diez días, y de siete desde Liverpool. Pero se dan casos en que la travesía desde este último puerto se efectúa en seis días, ó sean cinco desde Queenstown (al Sur de Irlanda); y el *Trave*, del Lloyd alemán, ha verificado el viaje desde Bremen á Nueva York en ocho días y doce horas, ó sean siete días, trece horas y cinco minutos desde Southampton, esto es, con una velocidad media de 17,25 millas náuticas por hora. En los primeros seis meses de servicio entre el Havre y Nueva York, los cuatro grandes vapores de la Trasatlántica francesa andu-

vieron con una velocidad media de 16,25 millas náuticas por hora, pero también se han registrado casos de mayor andar; por ejemplo, el *Bourgogne* partió de Nueva York el 7 de Agosto, á las siete horas y treinta minutos de la tarde, y llegó al Havre el 15 al medio día, habiendo empleado en el viaje siete días, diecisiete horas y treinta minutos; como la distancia recorrida es de 1.650 millas náuticas, el andar medio resultó de 17,25 millas, ó sean 32 kilómetros por hora. Para un buque es una velocidad máxima, aunque sea tan sólo la tercera parte de la rapidez alcanzada en Inglaterra por algunos trenes expresos.



FIGS. 284 á 286. — Planos de un vapor correo de la *Compagnie générale transatlantique* (véase la pág. 673).

El siguiente ejemplo da una idea de la gran regularidad con que caminan los vapores á los que se confía el servicio de correos: el *Russia* (3.100 toneladas) de la Compañía Cunard, y el *City of Paris* (2.875 toneladas), de la Compañía Inman, salieron de Nueva York el mismo día, con sólo una hora de intervalo, y llegaron á Liverpool en la mañana del 20 de Febrero de 1869, con la diferencia de solos treinta y cinco minutos; ambos se habían detenido veinte minutos en Queenstown (Irlanda), completando la travesía en ocho días y trece horas. En los días 11 á 14 de Febrero navegaron juntos, uno al lado de otro, y sólo á corta distancia de Liverpool el *Russia* dejó atrás al *City of Paris*, llegando treinta y cinco minutos antes que éste. Desde entonces se han registrado casos aún más sorprendentes.

En cuanto al aspecto exterior de los grandes vapores oceánicos, tal como aparecen navegando en alta mar, llamamos la atención de nuestros lectores á las figuras 287, 288 y 289; observando tan sólo que, en los últimos años y los buques más rápidos, se ha manifestado la tendencia á prescindir del palo bauprés, así como de las vergas y sus correspondientes velas cuadras, á fin de no aumentar innecesariamente el peso. Los buques mayores llevan cuatro palos, ó sean uno de trinquete, uno mayor y dos de mesana, en los que se largan velas cangrejas y triangulares de estay, cuando se presenta ocasión

de poder aprovechar el viento sin variar el rumbo normal. La disposición interior de estas grandes naves es verdaderamente maravillosa, y llama en alto grado la atención del que la examina de cerca por primera vez; pues es sumamente curioso é instructivo ver cómo se ha resuelto el problema tan complejo de formar, en espacio relativamente tan reducido, dos ó tres fondas distintas para otras tantas clases de pasajeros en número considerable, sin perjuicio del alojamiento de una tripulación de 80 á 100 hombres, y de la colocación más ventajosa de la máquina motriz con sus calderas, las carboneras y los diversos aparatos indispensables para la navegación.

La fig. 289 reproduce una sección vertical, por el eje longitudinal, de un vapor oceánico alemán, destinado al transporte de pasajeros de primera y

segunda clase, y la explicación somera que se encuentra al pie de la misma basta para que nuestros lectores puedan orientarse en semejante laberinto. Las figuras 284 á 286 (1) ofrecen, en cambio, tres planos de las cubiertas de uno de los nuevos buques de la Trasatlántica francesa, que mencionamos más arriba, y hacen el servicio entre el Havre y Nueva York, dando una idea de la disposición interior para el alojamiento de 226 pasajeros de primera clase, 74 de segunda, 900 de tercera y la tripulación, ó sea, en suma, 1.300 personas.

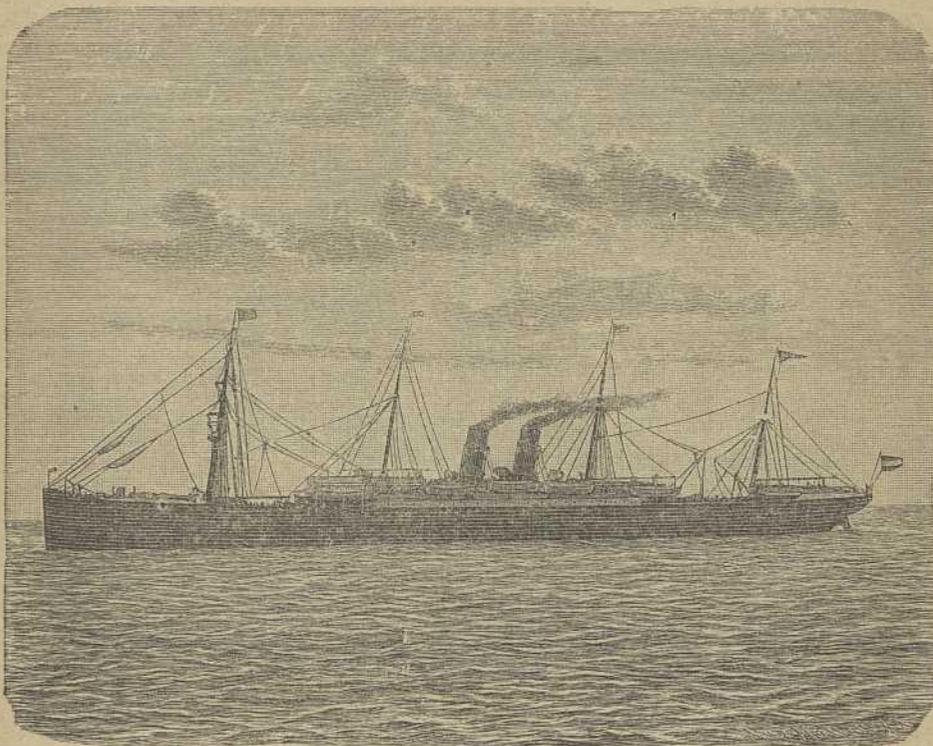


FIG. 284.—Vapor correo del Lloyd alemán del Norte.

En la cubierta superior aparecen señalados, desde popa á proa: por delante del timón, el aparato de gobernarlo á mano y á vapor; á la derecha una máquina de hacer hielo, con un depósito para este producto, y un almacén refrigerante para la conservación de carnes y otros alimentos frescos (véase en el grabado, *Eismaschine, Kaltluft Raum, Eis*); á la izquierda un lavatorio de tercera clase y otro depósito para hielo (*Klosets u Waschraume, Eis*); sigue la primera escotilla de la bodega de popa (*Ladeluke*), y por delante de la misma, un torno de vapor. Un poco más adelante aparece un conjunto que compren-

(1) Grabado de las páginas 676 y 677

de un matadero (*Schlachtere*), la lampistería (*Lampen kammer*), la despensa de segunda clase (*Pantry*), un gabinete para fumadores de segunda, (*Rauch-Z*), la bajada al comedor y camarotes de segunda, (*Eingang, I. Kl.*), y las correspondientes lumbreras para luz y ventilación (*Luft und Lichtschacht*), y á este conjunto sigue otro torno de vapor, en combinación con una segunda escotilla de la bodega de popa. Seguidamente se presentan: una bajada para pasajeros de primera (*Eingang 1. kl.*); cuarto de baños, lavatorio, etc., para los mismos; la gran lumbrera correspondiente al cuarto de la máquina motriz (*Maschine*)⁴



FIG. 288.

Vapor correo de la Compañía Hamburgo-Americana.

en torno del cual se desarrollan los camarotes de maquinistas y fogoneros (*Machinisten, Heizer*); una cocina de tercera clase (*Kuche 3. kl.*) con dependencias; las dos chimeneas de las calderas, alrededor de las cuales se encuentra otra cocina con dependencias, dos hornos de cocer pan (*Bäckerei*), el camarote del médico (*Arzt*), y el del administrador (*Geschäftsführer*). Siguen la espaciosa bajada al salón-comedor de primera clase (*Eingang 1. kl.*) la gran lumbrera correspondiente (*Luft u Lichtschacht*), y el salón para fumadores de primera (*Rauchsalon 1. kl.*) Por delante de éste aparecen dos escotillas (*Ladeluke*) correspondientes á la bodega de proa, con sus tornos de vapor, y entre ellas las cámaras del capitán y oficiales (*Kapitan ú Offiziere*); y en am-

bos lados de la parte de proa se hallan establecidos los talleres de herrería y carpintería con almacén; un lazareto, depósito de municiones para cañones de 14 centímetros, y otros lavatorios de tercera clase, en medio de los cuales están el torno de anclas y las escotillas que comunican con el alojamiento de la tripulación.

Alrededor de la segunda cubierta se desarrollan los camarotes de primera y segunda clase; en medio de la parte de popa se encuentran el comedor de segunda, las oficinas del administrador, un saloncito para señoras y varios lavatorios, etc., mientras que el espacioso comedor y salones de primera se hallan en la parte media del buque, por delante del hueco destinado á máquinas y calderas, viéndose á proa otra cocina, cuartos de baños, lazaretos, comedor de la tripulación y otras dependencias. La tercera cubierta está destinada en su mayor parte al alojamiento de pasajeros de tercera clase y la tri-

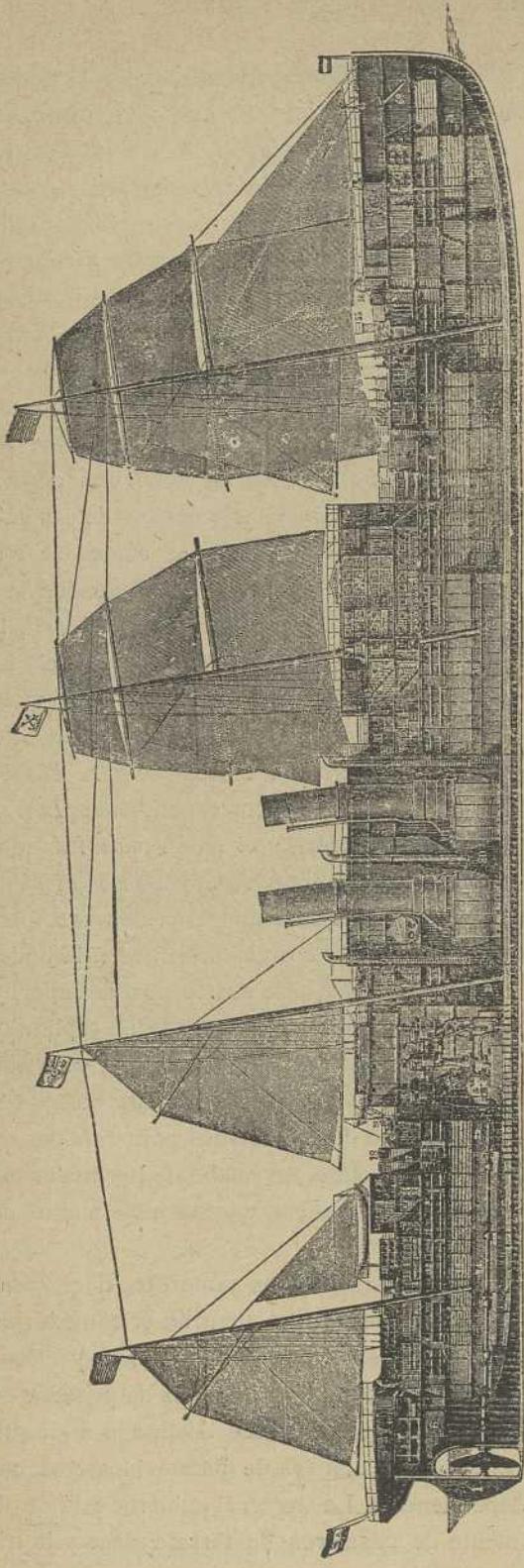


FIG. 289 - Sección longitudinal y vertical de un vapor correo al.máa.

- | | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|----------------------------------|----|-------------------------|----|---------------------------|
| 1 | Timón. | 30 | Calderas. | 44 | Carpintero. | 58 | Bodega de hielo. |
| 2 | Helice. | 31 | Cocina de primera clase. | 45 | Escala. | 59 | Escotilla. |
| 3 | Caja de estopas de su árbol. | 32 | Despensa de primera clase. | 46 | Escotilla. | 60 | Almacén de viveres. |
| 4 | Gobierno á vapor. | 33 | Bajada de primera clase. | 47 | Torno de vapor. | 61 | Escotilla. |
| 5 | Comisarios de viveres. | 34 | Bodega central. | 48 | Cubierta principal. | 62 | Almacén de carnes. |
| 6 | Entrepunte. | 35 | Carbouera. | 49 | Escotilla. | 63 | Alibe para agua dulce. |
| 7 | Lumbrera. | 36 | Salón de señoras. | 50 | Bodega de proa. | 64 | Calvestante de vapor. |
| 8 | Escotilla. | 37 | Salón de fumar de primera clase. | 51 | Torno de ancias. | 65 | Pescante de ancla. |
| 9 | Torno de vapor. | 38 | Lumbrera. | 52 | Entrepunte. | 66 | Torno de ancias. |
| 10 | Lumbrera. | 39 | Comedor de primera clase. | 53 | Alibes para agua dulce. | 67 | Caerna de la tripulación. |
| 11 | Comedor de segunda clase. | 40 | Entrepunte. | 54 | Cocina de vapor. | 68 | Cadenas de ancla. |
| 12 | Entrepunte. | 41 | Archivo de mapas náuticos. | 55 | Puente de mando. | 69 | Escobén. |
| 13 | Bodega de popa. | 42 | Timoneros. | 56 | Torre fanal. | 70 | Almacén. |
| 14 | Galeria del árbol motor. | 43 | | 57 | Torno de vapor. | 71 | Depósito de aparejos. |
| 15 | Escala. | | | | | | |

pulación (marineros, fogoneros, etc.), ocupando dos grandes espacios centrales las máquinas motrices, calderas y carboneras, y por debajo de aquélla se encuentran las bodegas destinadas al equipaje, correos y mercancías, los almacenes de víveres y pertrechos, y la galería correspondiente al árbol de transmisión, que se extiende desde la máquina al hélice.

La fig. 290 da una idea del lujo desplegado en comedores y salones de primera clase, en los que se procura, por todos los medios posibles (mullidos divanes, piano, biblioteca, juegos, etc.), contribuir á la mayor comodidad y

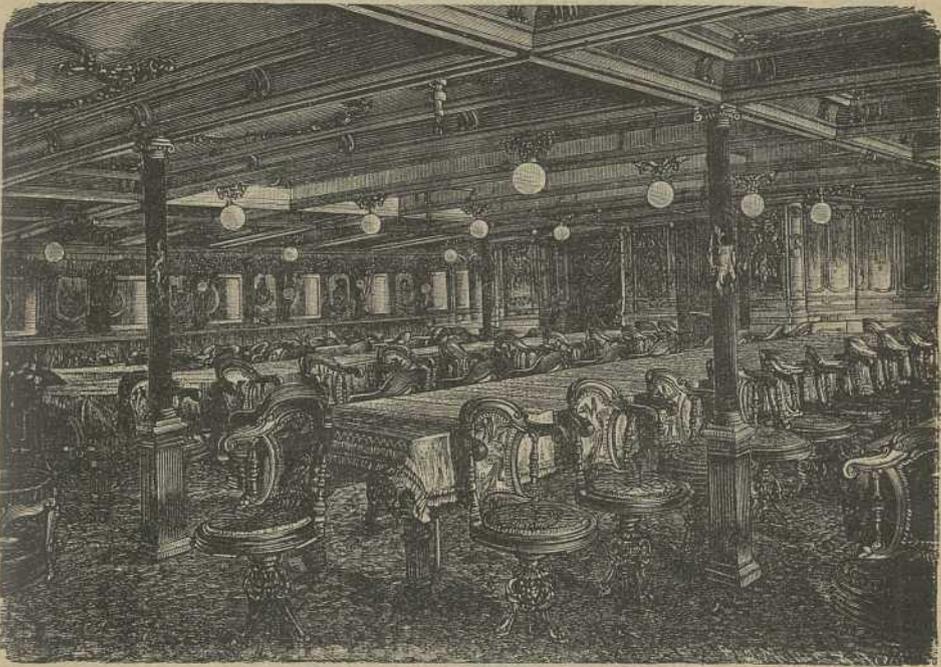


FIG. 290.—Comedor de primera del vapor alemán *Sachsen*.

distracción de los pasajeros; y como es consiguiente, los camarotes están dispuestos del modo más *comfortable*, compatible con la estrechez del espacio de que se dispone. En 1872 las Compañías inglesas introdujeron á bordo de los grandes vapores transatlánticos el alumbrado por gas; pero actualmente este sistema se ha sustituido en la mayoría de los casos por el alumbrado eléctrico.

Dado el afán, muy plausible por cierto, de combinar la mayor rapidez de andar con la mayor economía posible de combustible, los vapores oceánicos de construcción más reciente están dotados con las máquinas motrices más perfectas que existen. Como dijimos en otro lugar (véase pág. 399), estas máquinas son de la clase llamada vertical invertida de bielas directas, ó de

martillo-pilón, generalmente con tres cilindros (compárese fig. 126); y en atención á las fuerzas enormes que están llamadas á desarrollar, y que se elevan en muchos casos á 6.000, 8.000 y á veces hasta 13.000 caballos de vapor, sus calderas se construyen con plancha de acero de 30 á 35 milímetros de grueso. El vapor desempeña además un papel importantísimo en la economía general, digámoslo así, de estas grandes fondas flotantes, pues se aplica, no sólo á gobernar el timón, á mover los tornos destinados á la carga y descarga y á levar las anclas, así como á las bombas, sino también á producir, por

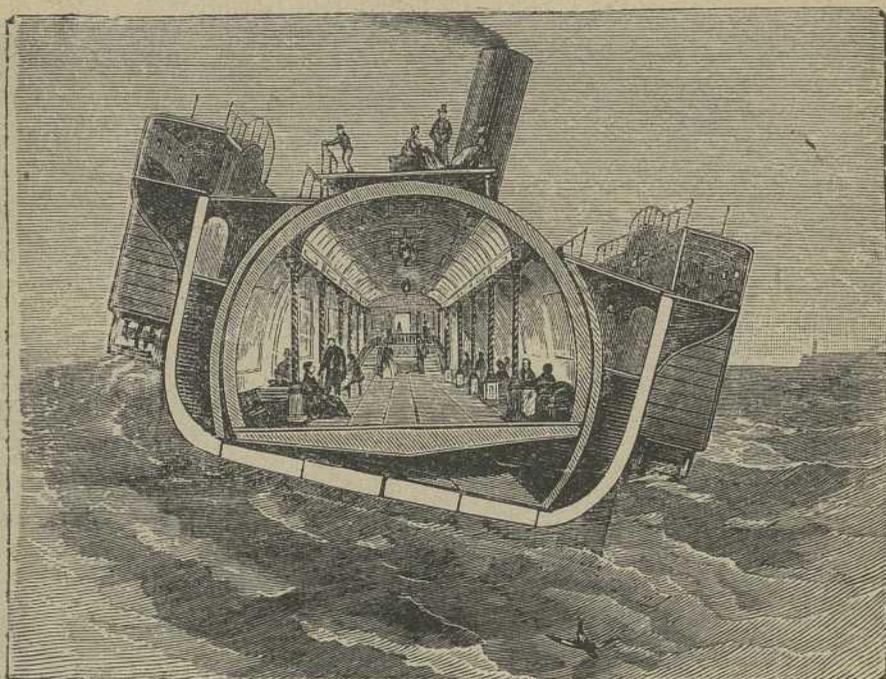


FIG. 291.—Vapor de Bessemer contra el mareo.

medio de dinamos, la corriente eléctrica destinada al alumbrado, á elevar el agua potable de los aljibes, cocer los alimentos, moler el café, calentar los baños, etc., y en su caso á la calefacción de salones y camarotes, y á sofocar incendios. Con este último objeto las diferentes piezas comunican con las calderas por medio de tubos aislados, que sólo dan paso al vapor cuando se abren las válvulas correspondientes en el cuarto de la máquina; existe un medio ingenioso que indica al maquinista dónde se ha iniciado el fuego, de modo que, con sólo abrir una válvula, se lanza en la pieza correspondiente un poderoso chorro de vapor que apaga el incendio en un momento.

Aparte de este sistema, se encuentra á bordo otro de bocas de riego en combinación con las bombas, á fin de que, por medio de las mangas corres-

pondientes, pueda emplearse el agua en todas partes del buque para combatir un incendio; y además se tienen siempre listos, en diferentes puntos, aparatos portátiles, dichos matafuegos. Para prevenir el caso de que pudiera escasear ó echarse á perder el agua potable de los aljibes, así como para que no falte agua dulce en los lavatorios y cuartos de baño, los grandes vapores de que tratamos están dotados con un aparato destilatorio especial, que convierte

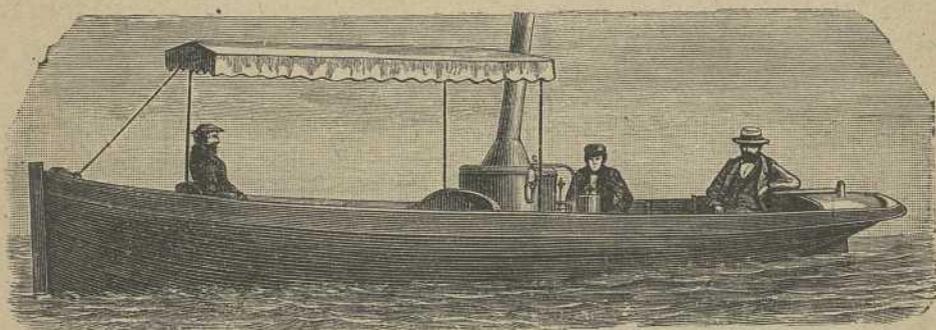


FIG. 292.—Lancha de vapor ordinaria.

en agua dulce la salada del mar; mientras que para la mejor conservación de carnes y otros alimentos frescos y para refrescar las bebidas, se encuentra á bordo una máquina de hacer hielo, en combinación con un cuarto refrigerante. El mayor cuidado se despliega en los medios destinados á producir en todas partes del buque una buena ventilación; y así como se ha adoptado el telégrafo eléctrico para que el capitán pueda transmitir rápida y cómodamente sus órdenes al timonero, maquinistas, etc., también se han introducido en salones y camarotes los llamadores eléctricos para uso de los pasajeros.

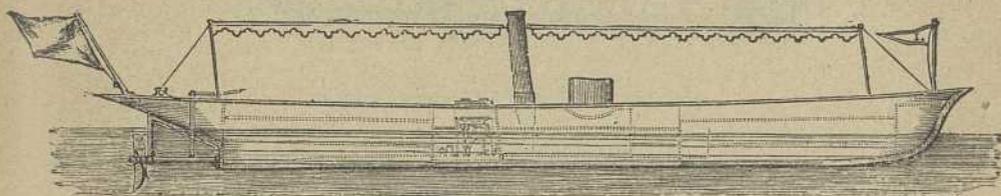


FIG. 293.—Lancha de vapor rápida.

El vapor de Bessemer contra el mareo.—Entre los muchos inventos destinados á promover la comodidad de los viajes de mar, debemos referir uno, de los ingenieros ingleses *Bessemer* y *Reed*, encaminado á evitar el mareo tan molesto, que tantas personas experimentan á bordo, y contra el cual resultan ineficaces todos los específicos. Nuestros lectores saben que dicha indisposición es consecuencia de los balances y cabezadas del buque, y lo que se pro-

pusieron aquellos inventores fué hacer insensibles estos movimientos para los pasajeros. La fig. 291 reproduce una sección transversal del vapor que construyeron al efecto para la travesía del canal de la Mancha, entre Dover y Calais; sus dimensiones son 21,3 metros de eslora, 10,7 de manga y 6 de puntal, y es impulsado por dos grandes ruedas de paletas; pero aparte de la forma especial que resulta de dichas proporciones, lo más original del invento consis-

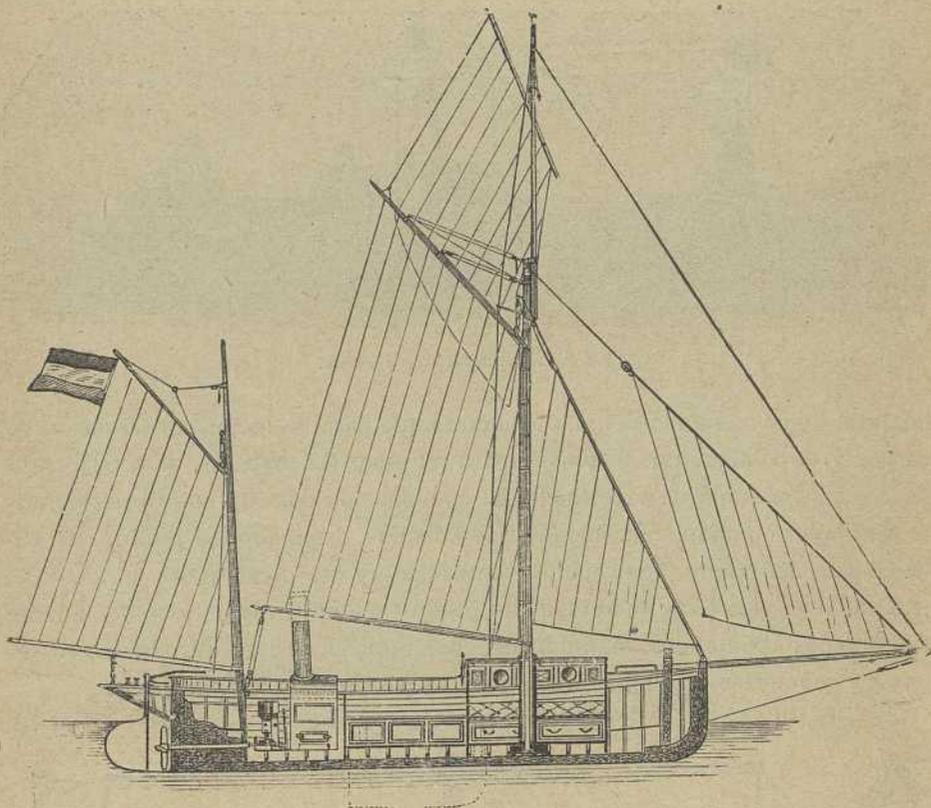


FIG. 294.—Lancha de vapor con palos y velamen.

te en la construcción interior y disposición de los dos salones de popa y proa. Como indica nuestro grabado, estos salones tienen en sección una forma semicilíndrica y están alojados libremente entre paredes análogamente encorvadas, de modo que los movimientos del buque no se transmitan á ellos; es decir, que los salones conservan una posición horizontal más ó menos constante, mientras que el casco oscila en torno de ellos. Pero parece que el sistema no ha dado resultados tan satisfactorios como se esperaba, puesto que no han vuelto á construirse, que sepamos, buques semejantes.

Lanchas de vapor, petróleo, etc.—El que haya tenido ocasión de observar el movimiento comercial de los grandes puertos en los últimos años, habrá

reparado la tendencia, cada vez más pronunciada, á sustituir las embarcaciones menores de remos por lanchas movidas á vapor ú otro medio análogo. En efecto: el rápido desarrollo del comercio y la necesidad, siempre más imperiosa, de ganar tiempo que sienten los agentes de todas clases, particulares como oficiales, cuyos asuntos les obligan continuamente á embarcarse por breve tiempo, han traído consigo el empleo, cada vez más extenso, de vapores de pequeñas dimensiones.

No hay para qué decir que los ingleses fueron los primeros en iniciar semejante cambio, y desde que *Thornycroft* se dedicó á la construcción de lanchas de vapor, esta industria especial ha tomado un incremento sorprendente, no sólo en Inglaterra, sino también en otros países, distinguiéndose actualmente la casa *Holtz*, de Hamburgo, sobre el Elba, que tuvimos ocasión de citar al tratar de los botes salvavidas. Las lanchas de vapor más pequeñas (fig. 292)

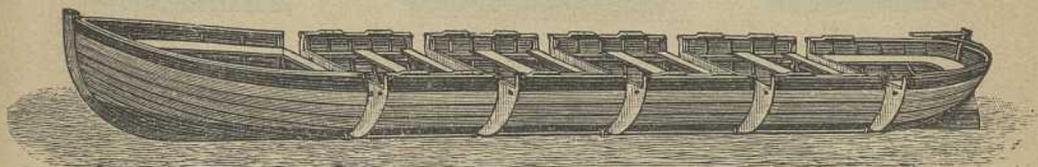


FIG. 295.—Bote de remos transportable.

tienen 6,5 metros de eslora y sólo medio metro de calado; su máquina motriz, de construcción muy compendiosa y unida á la pequeña caldera, se coloca en la parte media del casco y hace girar, mediante un árbol de transmisión, un hélice situado á popa, como en los vapores mayores. Tratándose de obtener una gran velocidad, lo cual es tanto más difícil cuanto más pequeña la embarcación, el árbol motor se extiende inmediatamente sobre la quilla, es decir, al nivel más bajo posible, prolongándose por debajo del timón, único medio que permite el empleo de un hélice relativamente grande, que gira entonces en la parte posterior de aquél, según indica la fig. 293. También se construyen lanchas muy cómodas, que pueden ser impulsadas á vapor ó por medio de velas (fig. 294).

En los últimos años se ha trabajado asiduamente en Inglaterra, Francia y los Estados Unidos en el perfeccionamiento de las lanchas movidas por medio de aparatos eléctricos, en combinación con un propulsor de hélice; y merced á los adelantos realizados en la construcción de los llamados acumuladores, que permiten almacenar la electricidad previamente desarrollada en tierra, se han conseguido resultados sorprendentes. Pero el inconveniente de las lanchas eléctricas reside en la necesidad de tener que cargar los acumuladores, lo que supone una instalación costosa, en tierra, de una dinamo bastante poderosa movida á vapor.

Además, y á pesar de los perfeccionamientos realizados por *Yarrow*, *Stephens*, *Smith* y otros, dichas lanchas dejan bastante que desear respecto de la duración de su carga eléctrica, y por tanto la distancia que son capaces de recorrer.

En cambio la sustitución de la máquina de vapor por máquinas de petróleo ó nafta, en las cuales los vapores de estos aceites minerales hacen las ve-

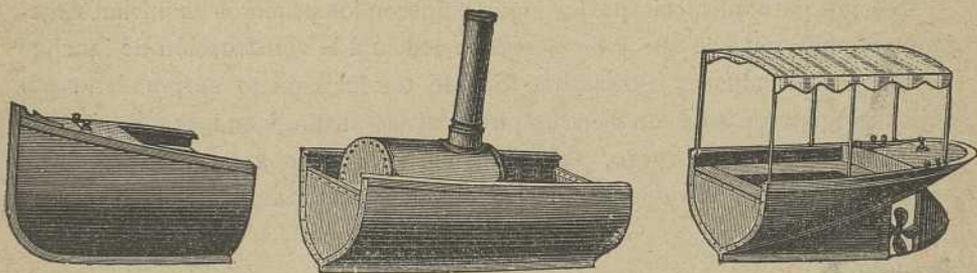


FIG. 296.—Lancha de vapor parcialmente desmontada para el transporte por tierra.

ces del vapor de agua, condensándose y volviendo á utilizarse, ha hecho recientemente progresos tan rápidos como notables en Inglaterra y Alemania, donde se encuentran hoy con frecuencia lanchas dichas de petróleo. Los cascos de estas embarcaciones se hacen generalmente de acero; pero la casa *Escher, Wyss y Compañía* de Zurich (Suiza), acaba de producir (1891) una novedad en forma de una lancha de *aluminio* puro, movida por medio de un motor de nafta y el hélice correspondiente: la embarcación completa no pesa más de 440 kilogramos, de los que 280 corresponden al aluminio del casco, que sólo tiene milímetro y medio de grueso; un bote ordinario de iguales dimensiones

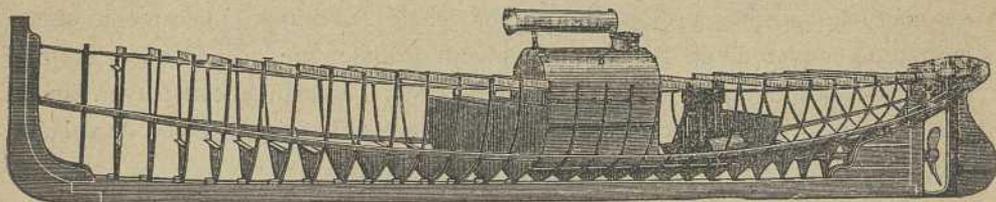


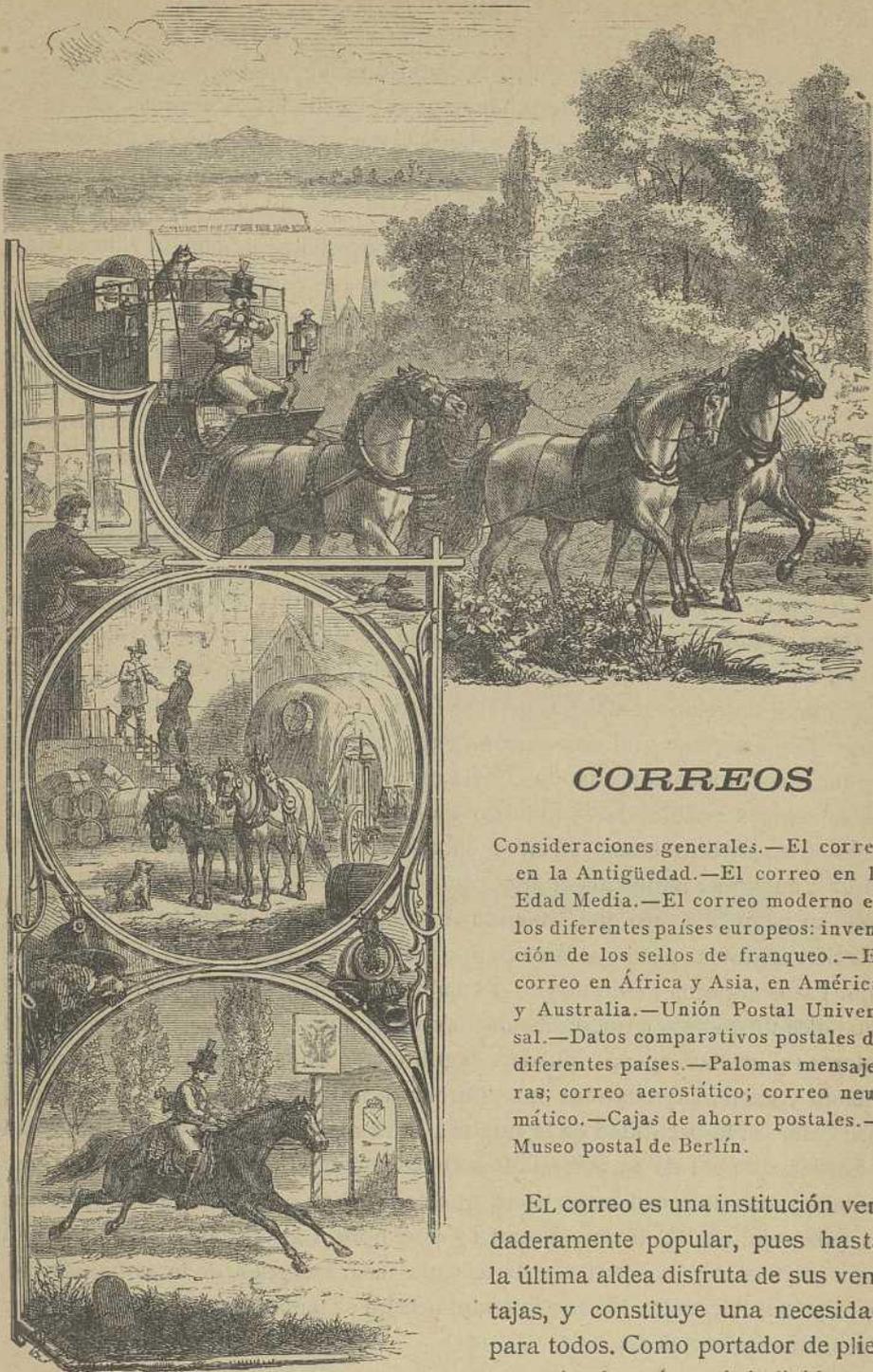
FIG. 297.—Pequeño vapor desmontable de madera y metal.

pesaría unos 600 kilogramos; la máquina de nafta desarrolla una fuerza de dos caballos, ó sean 150 kilográmetros, obteniéndose un andar de 10 kilómetros por hora.

Por último, llamaremos la atención de nuestros lectores sobre las figuras 295 á 297, que representan lanchas de vapor y remos, susceptibles de armarse y desarmarse con facilidad, á fin de facilitar su transporte y empleo en viajes

de exploración como los realizados en África en los últimos años. Para aumentar su durabilidad, se hacen con el llamado *metal delta*, ó sea una aleación de cobre, cinc y hierro, que tiene gran solidez, no se oxida como el acero y ofrece también la ventaja, dado su color de oro, de poder utilizarse, en caso de apuro, como objeto de cambio para procurar víveres de los indígenas.





CORREOS

Consideraciones generales.—El correo en la Antigüedad.—El correo en la Edad Media.—El correo moderno en los diferentes países europeos: invención de los sellos de franqueo.—El correo en África y Asia, en América y Australia.—Unión Postal Universal.—Datos comparativos postales de diferentes países.—Palomas mensajeras; correo aerostático; correo neumático.—Cajas de ahorro postales.—Museo postal de Berlín.

El correo es una institución verdaderamente popular, pues hasta la última aldea disfruta de sus ventajas, y constituye una necesidad para todos. Como portador de pliegos privados sirve al individuo, y como repartidor de periódicos, á la generalidad. Hasta donde se extiende la civilización, el correo es lazo de unión entre los miembros esparcidos de la sociedad, constituyendo un eslabón esencial en la serie de los medios de comu-

nicación, ferrocarriles, telégrafos y navegación á vapor. Por medio de los trenes aprovecha la velocidad de la locomotora; desde las estaciones ferrocarrileras, y mediante carruajes de posta, lleva la correspondencia á las poblaciones más ó menos distantes, mientras que confía á sus peatones el transporte á los lugares más remotos.

La organización del correo se relaciona estrechamente con la vida intelectual y material de un pueblo y de una época, así como con la organización especial del Estado, notándose entre el correo antiguo y el moderno una diferencia inmensa. Mientras en la antigüedad, y especialmente entre los persas y romanos, el correo del Estado existía casi exclusivamente para usos dinásticos, de policía y administración pública, sin que pudieran aprovecharlo los particulares, y mientras en la Edad Media los encargados de transmitir la correspondencia servían únicamente los intereses de opulentos mercaderes, el correo moderno, aunque de carácter oficial, puede utilizarse por todos, sin distinción de clases ni de fortunas.

El correo en la Antigüedad.—Hemos hablado en un capítulo anterior de los grandes caminos y posadas del rey Ciro de Persia, con los que se relacionaba el primer servicio de correos; pero el desarrollo y perfeccionamiento de éste en aquel antiguo reino se debe al célebre Darío. Varios autores griegos admiraron y elogiaron tan útil institución, cuya organización no puede menos de llamar nuestra atención cuando consideramos la época en que se realizó. En las estaciones establecidas á lo largo de los caminos, á intervalos de 20 á 30 kilómetros, encontrábanse siempre caballos aparejados y jinetes listos para partir á cualquier momento; el jinete que llegaba á la primera estación, entregaba su paquete á otro que, saliendo á galope tendido, hacía lo propio en la estación segunda, y así sucesivamente hasta que el paquete llegaba á su destino. Estos carteros montados se llamaban en persa *angaren*, y hablando de ellos dice un escritor griego: "Nada hay en el mundo más veloz que ellos; las palomas y grullas apenas pueden seguirlos; en cada estación se cambia de caballo y jinete, cuya carrera no estorban la lluvia y la nieve, ni las heladas, ni el calor, ni la oscuridad de la noche.," Para recorrer la distancia entre Susa y Sardes, que era de 13.500 estadios (unos 2.500 kilómetros), los *angaren* no tardaban más de seis días; es decir, que caminaban á razón de 416 kilómetros en cada veinticuatro horas, ó sean 17 por hora. Las cartas que transmitían eran escritas con el pincel sobre tela de seda. Después de la conquista de reino persa, Alejandro Magno introdujo dicho sistema de correos en Egipto y otros países orientales.

El servicio postal en la antigua Grecia se verificaba en gran parte por mar, saliendo de diferentes puertos correos más ó menos regulares para el Archipiélago y la costa jónica. No existían en tierra mensajeros como los *angaren* persas, pues los *hemerodromes*, ó corredores, eran peatones que algunas veces

facilitaban la comunicación entre puntos apartados del país, aunque sin traspasar nunca los límites de sus provincias ó reinos respectivos. Pero tanto por mar como por tierra la inseguridad era grande, y el servicio carecía, en general, de organización propiamente dicha. Sólo en tiempos posteriores se establecieron correos regulares á pie y á caballo, que llevaban la correspondencia de población en población. De esta última época se conservan todavía colecciones enteras de cartas, que se aprecian por su contenido y la hermosura del lenguaje. En cuanto á su forma exterior, las cartas griegas y romanas variaban bastante: en los tiempos más antiguos se escribía sobre tablitas ó piel de cordero, mientras que más adelante se empleaba el papel de papiro de



FIG. 298. —Antiguo correo romano, montado.

los egipcios, perfumando los pliegos, arrollándolos y sujetándolos por medio de cintas de seda y sellos de cera.

Un cuadro muy distinto del griego ofrece el servicio de postas en la antigua Roma. Aun en tiempos de la República las leyes determinaban la obligación de los habitantes de las provincias de cuidar de la manutención y el transporte de los empleados y mensajeros provistos de pases, y los senadores no titubeaban en valerse de éstos para viajar de balde. Cuando César se trasladaba de Roma para reunirse con su ejército, viajaba día y noche en una calesa cuyas caballerías las proporcionaban, libres de gastos, los habitantes de los pueblos que atravesaba. Los Gobernadores de provincia mantenían ordenanzas y correos, tanto para transmitir documentos oficiales como su correspondencia particular. Caída la República, el emperador Augusto dedicó su atención preferente al servicio postal, en vista de las facilidades que le proporcionaba para gobernar dominios tan vastos. Estableció en las vías princi-

pales, y á costa de las provincias respectivas, carruajes correos, por cuyo medio y el de sus agentes ó empleados transmitía con rapidez sus órdenes hasta los confines del Imperio y recibía noticias acerca de los acontecimientos más importantes que sucedían en regiones distantes. Tan bien organizado estaba este servicio imperial, que las noticias del Asia Menor tardaban sólo veinte días en llegar á Roma, y cinco desde Parma. Pero, como observamos más arriba, dicho servicio, lo mismo que el más antiguo de los persas, respondía únicamente á las necesidades del Estado, no pudiendo aprovecharlo los



FIG 299.—Carruaje de posta romano.

particulares, por más que se hallaban obligados á sufragar sus gastos; para la transmisión de noticias ó despachos de carácter privado, cada cual tenía que valerse de criados ó mensajeros especiales.

Más adelante el emperador Adriano se distinguió muy especialmente por las mejoras que introdujo en el servicio postal romano. En las numerosas estaciones establecidas á lo largo de los caminos se encontraban con frecuencia más de cuarenta caballos, mulos, bueyes ó burros, así como carruajes ligeros y pesados, para el servicio de empleados y estafetas imperiales y cuantas personas estuvieran autorizadas para viajar por cuenta del Estado. Dichas estaciones se hallaban en la mayoría de los casos en poblaciones ó cerca de las mismas, á fin de tener más á mano las caballerías que pudieran necesitarse para los relevos. Este sistema, sin embargo, se limitaba á las vías principales; en los caminos secundarios las autoridades locales estaban obligadas á cuidar

de la transmisión de los mensajeros imperiales. Emperadores posteriores dictaron numerosas órdenes relativas á la organización del servicio postal, que llegó á ser aprovechable por el público, con determinadas restricciones. Distinguiéronse postas ordinarias, ó sean carros tirados por bueyes ó mulos; postas rápidas, con carruajes para el transporte de viajeros y correspondencia; y por último, correos expresos á caballo, que se empleaban en casos urgentes. En su guerra contra los persas, Constantino se valió del servicio de correos para transportar todo su ejército. Juliano dictó disposiciones encaminadas á aliviar á las poblaciones obligadas á surtir las caballerías necesarias para dicho servicio, y bajo Teodosio alcanzó éste su mayor desarrollo, extendiéndose sobre unas cien provincias, desde Londres hasta Persia, y desde las bocas del Danubio hasta el estrecho de Gades.

No podemos descender á tratar de la organización postal romana; pero añadiremos á lo ya referido, que el saco de piel ó valija que llevaban los correos montados y que en el origen pesaba, lleno, unos 15 kilogramos, llegó á pesar hasta 50 después de introducida la silla de montar; según el reglamento, no se podía llevar en una calesa de posta más de 100 kilogramos de efectos, mientras que otros carruajes dichos rápidos podían cargar hasta 500, y los carruajes ordinarios 750. Ejercían la vigilancia sobre los jefes de las estaciones de correos en provincias, los procónsules mismos, ó bien inspectores nombrados al efecto por ellos; y el personal subalterno se componía de postillones, carteros, guarnicioneros y veterinarios. En los últimos tiempos del Imperio la codicia y venalidad de los empleados dieron lugar á todo género de abusos y exacciones; el correo cayó en descrédito, considerándose por los habitantes de las provincias nada menos que como plaga, y después de la disolución completa del Imperio, durante el largo período de anarquía que sucedió, desaparecieron hasta los últimos vestigios de aquella institución.

El correo en la Edad Media.—Pasados algunos siglos, y á medida que los pueblos fueron reorganizándose sobre nuevas bases, empezó á sentirse la necesidad de establecer nuevos medios de comunicación. Referimos ya en otro capítulo lo que hizo Carlomagno para facilitar el tráfico; pero después de él, y durante siglos enteros, los Emperadores alemanes hicieron poco ó nada para fomentar las comunicaciones entre sus súbditos, y si algo se logró en este sentido, debióse casi exclusivamente á la iniciativa de corporaciones particulares, las ciudades, los monasterios, etc. Hubo un tiempo en que los monasterios constituían casi los únicos centros de cultura; tenían necesidad de mantener relaciones más ó menos estrechas entre sí y con Roma, á cuyo efecto se valían, como mensajeros, de peregrinos, monjes y criados. Más adelante las Universidades establecieron un servicio especial de mensajeros, con el objeto de facilitar el cambio de ideas entre sus profesores, y al mismo tiempo ofrecer

á los estudiantes un medio seguro de comunicar con sus familias en otros países y recibir de ellas el dinero y efectos que necesitaban. Este servicio universitario llegó á tener un desarrollo considerable, siendo á veces tan grande la cantidad de efectos que se le confiaba, que para transportarlos había necesidad de emplear caballerías y carruajes; esta circunstancia dió margen á la extensión del servicio en el sentido de encargarse éste del transporte de personas. La organización más considerable de este género fué la de la Universidad de París; sus mensajeros eran hombres honrados y robustos que disfrutaban de ciertos privilegios y eran muy estimados en el país; siendo un hecho comprobado que, aparte del servicio especial á que se dedicaban, también se encargaban, mediante retribución en dinero, de la transmisión de cartas y efectos de personas extrañas á la Universidad. Para transmitir noticias á lugares y comarcas apartadas, esto es, fuera de los caminos principales, también solían utilizarse en Alemania los servicios voluntarios de hombres dedicados á la compra y venta de ganados, en cuyo oficio tenían que recorrer continuamente determinadas comarcas. En el último cuarto del siglo XIII la orden de Caballeros alemanes organizó en Prusia un servicio de postas, con el objeto de facilitar las comunicaciones entre sus casas é individuos aislados; pero tenía un carácter exclusivo, no pudiendo aprovecharlo el público.

En cambio desempeñó un papel importante en el fomento del tráfico de la Edad Media el sistema de mensajeros públicos, organizado por las ciudades, especialmente las Anseáticas, que utilizaban, no sólo las autoridades municipales, sino también los príncipes, los comerciantes y los industriales. Estos mensajeros eran entonces los principales agentes del comercio; en las grandes ciudades vestían, por regla general, un uniforme con una placa ó escudito como señal de su oficio; las cartas y paquetes que habían de transmitir se les entregaban en locales especiales, que les servían de puntos de reunión, y para expediciones más largas fuera de la ciudad, tenían á su disposición caballos de silla y carruajes. Durante el siglo XIII se establecieron servicios postales con carruajes entre Colonia y Francfort sobre el Main; entre Nurenberg y Augsburgo, Bamberg, Ulma, Salzburgo, Viena, Stuttgart, Leipzig, Hamburgo y Breslau; entre Hamburgo y Bremen, Leipzig y Brunswick, etc. Estos servicios municipales ó comunales, así como los coches de alquiler que servían para conducir los mercaderes de una gran feria á otra, fueron los precursores del correo en Alemania; pero tenían, como era consiguiente, un sello local, y su organización era sumamente defectuosa.

El correo moderno.—El memorable período histórico que caracterizaron el descubrimiento de América, la invención de la Imprenta y la Reforma religiosa, señaló el comienzo de una nueva era para los pueblos; á medida que éstos fueron sacudiendo su anterior exclusivismo, ensanchándose el horizonte de sus aspiraciones, hízose sentir la necesidad de comunicaciones más regulares

y eficaces, y procedió gradualmente el laborioso parto del correo moderno. Mas como este acontecimiento se verificó de distinto modo en los diferentes países, con arreglo á sus costumbres particulares, el carácter nacional, la organización política, etc., parece preferible, al dar cuenta de él, considerar separadamente su desarrollo en cada nación.

Inglaterra.—Con el objeto especial de recibir con regularidad noticias de su ejército en Escocia, el rey Eduardo IV creó, en 1481, un servicio de correos montados entre dicho país y Londres, y bajo sus sucesores inmediatos este servicio se extendió á distintas partes del reino; pero su utilidad se limitaba á las comunicaciones oficiales, y aún en tiempos de la reina Isabel, ó sea en la segunda mitad del siglo XVI, no existía servicio postal para el público. Bajo Jacobo I se estableció en Londres una casa de correos para la recepción y transmisión de cartas destinadas al extranjero, con el objeto de favorecer á los comerciantes ingleses, y algunos años más tarde, ó sea en 1635, Carlos I creó un servicio postal para el interior del reino, que pudo utilizar todo el mundo. En 1678 se inauguró el primer servicio regular de carruajes de posta entre Edinburgo y Glasgow; pero el estado de los caminos era tal, que precisaba enganchar seis caballos, y aun así se tardaba tres días en recorrer el trayecto, por más que la distancia no pasaba de 70 kilómetros. Cuando en 1750 este mismo viaje se hacía en treinta y seis horas, con diligencias de mejor construcción, el hecho se miró como un adelanto notable; mientras que actualmente se va por ferrocarril, de Edinburgo á Glasgow, ó viceversa, en menos de hora y media. Entre Londres y Edinburgo abrióse un servicio de diligencias (*stage-coach*), para pasajeros y correspondencia el año 1763; pero los coches sólo salían una vez al mes y empleaban ocho días en el viaje, que se hace hoy, por ferrocarril, en doce horas. El número de pasajeros entre dichas dos capitales era entonces de unos 25 mensualmente, elevándose hasta 50 en ocasiones extraordinarias; en 1835 los coches correos transportaban diariamente 140 personas en ambas direcciones, y otras tantas, por lo menos, hacían el viaje de Londres á Edinburgo y viceversa, por mar, en buques de vapor.

Salvo en las vías referidas, la correspondencia pública se transmitía en Inglaterra únicamente por medio de correos montados, que sólo caminaban á razón de cinco á seis kilómetros por hora; encargándose del transporte de paquetes y viajeros coches particulares que, por regla general, eran más rápidos que aquéllos. Esta última circunstancia, y el hecho de que el servicio postal propiamente dicho dejaba mucho que desear, aparte de su lentitud, fueron origen de manifestaciones generales de descontento; pero á pesar de esto el Gobierno se resistía sistemáticamente á introducir las mejoras indicadas, y fué necesaria toda la energía de un Pitt para que, en 1784, se adoptara la proposición de un tal *Palmer*, de confiar la transmisión de la correspondencia pú-

blica á empresas de coches particulares, con arreglo á una tarifa más módica de la que regía. Palmer inauguró este servicio entre Bristol y Londres, el año referido; en 1785 se estableció en otras vías, y no tardó en generalizarse en todo el país; pues los nuevos *mail-coachs* caminaban, por término medio, á razón de 9,50 kilómetros por hora, y resultaba que las cartas se transmitían más rápidamente y con mayor regularidad, por un precio más reducido que antes.

Es digno de notarse que las mejoras más importantes en el ramo de correos



FIG. 300.—*Mail-coach* inglés detenido por las nieves.

en Inglaterra se debieron á la iniciativa de personas ajenas por completo á la institución: el referido Palmer era director del teatro de Bath; la creación del correo interior de Londres, que tuvo lugar en 1683, fué obra de un tapicero, llamado Murray, y este servicio no se incorporó al oficial antes del año 1690; por último, el gran reformador del correo inglés, *Rowland Hill*, era director de un colegio particular y secretario de una Sociedad que se ocupaba de la colonización de Australia.

El sistema inaugurado por Palmer representa, sin duda, un adelanto comparado con su antecesor, pero distaba mucho de responder á las necesidades crecientes de un pueblo activo como el inglés; y por más que se introdujeron en el servicio varias mejoras durante el primer tercio de nuestro siglo, el público se mostraba cada vez más descontento. En este estado las cosas, apare-

ció, el año 1837, el memorable folleto del referido Rowland Hill, titulado *La reforma del correo, su importancia y practicabilidad*, que llamó extraordinariamente la atención. El autor reclamaba, en efecto, una reforma radical del sistema entonces existente, pero muy especialmente la abolición de la tarifa de franqueo, variable según las distancias, y en su lugar la adopción de un solo porte, uniforme para todo el reino, de un penique (12,5 centimos de peseta) por carta, cuyo peso no excediera de media onza inglesa (14,17 gramos), expresando su convicción de que la pérdida que á primera vista suponía semejante reducción del porte, quedaría ampliamente compensada por el aumento de la correspondencia que había de resultar. Una comisión del Parlamento de Inglaterra, encargada de estudiar la cuestión, informó favorablemente después de maduro examen, y en 10 de Enero de 1840 dicha reforma de la tarifa postal se hizo ley. Para ponerla en práctica, Rowland Hill entró al servicio de la Administración general de Correos en Londres; en 1846 fué nombrado secretario del director, y desde 1854 se encargó de la dirección hasta 1864, cuando se retiró á la vida privada; en recompensa de sus servicios el Parlamento le votó 20.000 libras esterlinas (500.000 pesetas), y cuando murió en 1879, fué sepultado en la histórica abadía de Westminster, honra especial que reserva la nación inglesa para sus hijos más insignes.

La reforma postal de Hill, que coincidió con la inauguración de los ferrocarriles en Inglaterra, fué, en efecto, de la mayor trascendencia, y señaló el comienzo de una nueva era para el correo, no sólo en la Gran Bretaña, sino en todo el mundo civilizado; pues si bien sus inmensas ventajas no se evidenciaron en Inglaterra hasta pasados algunos años, acabaron por ser tan manifiestas, que, uno tras otro, los demás países europeos fueron adoptando el nuevo sistema del porte uniforme. Muchas autoridades en la materia han reprochado á Hill por haber sido demasiado radical en sus medidas; mas aunque no puede negarse que los primeros ingresos, después de introducida la reforma, fueron mucho menores de lo que se esperaba, es preciso también tener en cuenta los grandes beneficios económico-nacionales que desde luego trajo consigo el nuevo sistema, y desde este punto de vista no cabe exagerar su importancia. Comparando los resultados del año 1839, último del sistema antiguo, con los de 1870, tenemos que el número de cartas transmitidas dentro de la Gran Bretaña se elevó desde 82 á 862 millones, y los ingresos correspondientes desde 2.390.763 á 4.993.475 libras esterlinas, mientras que el importe de los giros postales pagados se elevó de 313.124 á 19.993.987 libras esterlinas. Por lo demás, la mejor prueba de lo beneficioso de la reforma en cuestión se encuentra en el hecho de que, hace diez años, la unidad del porte ha sufrido en Inglaterra una nueva rebaja. Con arreglo al sistema de Hill, dicho porte era de un penique por carta que pesara menos de media onza, aumentándose á razón de un penique por media onza de exceso;

mientras que, según el último reglamento postal, el porte mínimo de un penique es aplicable á cartas hasta de *una onza* de peso; por *cada onza* de exceso, hasta 16, sólo se abona *medio penique*, y pasado dicho límite, sólo medio penique por cada dos onzas. Para el transporte de periódicos y otros impresos se han introducido también rebajas análogas.

Los resultados de estas medidas no son menos sorprendentes que los referidos más arriba, según demuestra el siguiente cuadro, que da el número redondo de cartas, tarjetas postales, periódicos y otros impresos transmitidos por la Administración de Correos del Reino Unido durante los años de 1878 á 1888, el número de cartas que corresponde á cada habitante, así como el aumento anual expresado en el tanto por 100.

ANOS	CARTAS	NÚMERO por habitante.	AUMENTO anual.	TARJETAS POSTALES	AUMENTO anual.	PERIÓDICOS	AUMENTO anual.	OTROS IMPRESOS	AUMENTO anual.
1878-79...	1 097.400.000	32	3,7	111.500.000	9,0	130 900.000	1,8	197.100.000	8,9
1879-80...	1.127.900.000	33	2,8	114.400.000	2,7	130.500.000	—	213.900.000	4,1
1880-81...	1.165.200.000	34	3,3	122.900.000	7,4	133.800.000	2,5	240.300 000	8,6
1881-82...	1.229.300.000	35	5,5	135.400.000	10,1	140.900.000	5,2	271.000.000	12,3
1882-83...	1.280.600.000	36	4,2	143.900.000	6,4	140.600 000	—	288.200.000	12,8
1883-84...	1 322.100.000	37	3,2	153.600.000	6,6	142.600.000	1,5	294 600.000	6,3
2884-85...	1.360.300.000	38	2,9	160.400.000	4,4	143 700.000	0,7	330.400.000	8,8
1885-86...	1.403.500.000	39	3,2	171.300.000	6,8	147.700.000	2,8	342.200.000	6,8
1886-87...	1.459.900.000	40	4,0	180.100 000	5,1	151.200.000	2,4	368.900.000	7,8
1887-88...	1.512.200.000	41	3,6	188.800.000	4,8	152 400.000	0,8	389.500.000	—

El servicio de paquetes postales se inauguró en Inglaterra el año 1883, y los resultados fueron desde luego altamente satisfactorios, pues en 1884 se transmitieron cerca de 23 millones de paquetes, y este número subió en 1887 á 32.860.154, y en 1888 á 36.731.786, de los que correspondieron á Londres solamente 6.631.772, á las provincias más de 23.700.000, á Escocia 3.880.000 y á Irlanda 2.486.000. En suma, entre cartas, tarjetas postales, impresos y paquetes, el correo inglés transmitió durante el año 1887-88 nada menos de 2.279.631.000 objetos.

El número de administraciones de correos en el Reino Unido se eleva á

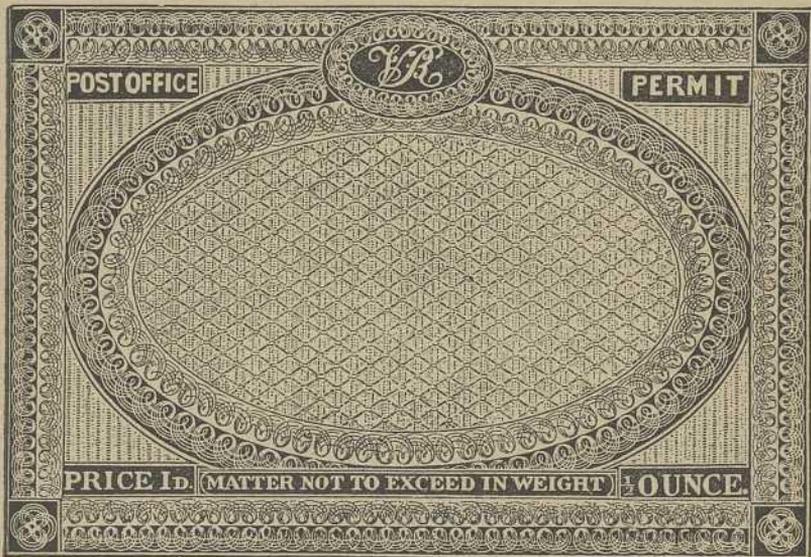


FIG. 301.—Sobre inglés estampado, del año 1840.

16.434, y el de los buzones á más de 33.000; el personal se compone de 95.553 empleados; en el año económico de 1887-88 los ingresos fueron de 8.462.567 libras esterlinas (más de doscientos once millones quinientas mil pesetas); y los gastos 5.362.195 (ciento treinta y cuatro millones de pesetas); de modo que hubo para el Erario una ganancia líquida de 3.100.372 libras (setenta y siete millones quinientas nueve mil pesetas).

Los datos estadísticos que dejamos estampados no comprenden el tráfico postal dentro de las colonias inglesas, del que tendremos ocasión de hablar más adelante, y la correspondencia de éstas con la metrópoli es menos considerable de lo que pudiera creerse: de cada cien cartas que llegan á Inglaterra, 24 proceden de los Estados Unidos, 21 de Francia y 14 de Alemania, mientras que la India y el Canadá sólo contribuyen á razón de cuatro cartas cada uno.

Con la reforma postal de Hill se relaciona estrechamente la adopción de

los sellos de correo, cuya utilidad no necesitamos ponderar. Anteriormente el remitente ó el destinatario de una carta pagaba el porte correspondiente en metálico, según la tarifa establecida, á la administración en que la depositaba ó al cartero que se la entregaba; y para evitar confusiones se estampaba en el sobre, al depositarse la carta, "pagado," ó "por cobrar," según el caso. Pero desde que aquella reforma entró en vigor, es decir, en 1840, se emplearon en Inglaterra sellos de uno y dos peniques, engomados, del tamaño y de la forma hoy generalmente en uso, y también sobres estampados, como el reproducido



FIG. 302.—Administración central de correos, en Londres.

en la fig. 301. Atribúyese comunmente al referido Rowland Hill la invención de los sellos de correos; pero según las investigaciones más recientes sobre el particular, resulta que un señor *Knight* abogó primero por su empleo en Inglaterra, el año 1820, y que en 1835 se sometió al Parlamento una proposición semejante, que emanaba del escocés *Faime Chalmers*, de Dundee, y que fué en realidad la base de la importante mejora introducida por Hill. En rigor, la prioridad del invento en cuestión corresponde á los franceses, pues como diremos más adelante, hubo de ensayarse en París, á mediados del siglo XVII, el uso de una especie de sello suelto que se pegaba en las cartas; pero en su forma actual los sellos de correo son una invención inglesa, que no tardaron en adoptar las demás naciones civilizadas, siendo las últimas Persia, el Japón y China

Entre las muchas instituciones dignas de estudio que encierra la inmensa capital de Inglaterra, la casa central de correos, en Londres (fig. 302), es una de las más interesantes. Al entrar en el espacioso vestíbulo de este edificio, llaman desde luego la atención los enormes buzones, dispuestos en serie continua contra las paredes, y que comunican interiormente con las oficinas; sus grandes bocas son capaces de tragar, digámoslo así, centenares de cartas y periódicos á un tiempo, y cada uno lleva un letrero que indica claramente á qué ramo del servicio corresponde, á fin de que el público mismo coadyuve á facilitar la clasificación de los voluminosos correos; hay buzones para la correspondencia extranjera, otros para las provincias del reino y otros para el interior de Londres; y cada clase comprende buzones especiales para cartas y tarjetas, para periódicos é impresos, para muestras del comercio, etc. Durante todo el día dicho vestíbulo se halla muy concurrido, pero á la caída de la tarde ofrece el espectáculo más animado, sobre todo los viernes, cuando se despacha el correo de las Indias y se remite á provincias la mayor parte de los periódicos y revistas semanales, para que el sábado puedan ponerse á la venta en todas partes. Para facilitar las entregas de última hora, á las seis menos cuarto en punto se abren las grandes cristaleras laterales del vestíbulo, y es cosa de ver los *aludes* de cartas y periódicos (no sé nos ocurre expresión más adecuada), que se precipitan por aquellas ventanas; la animación crece por momentos á medida que se acerca la hora, pues ya se sabe que con el último toque de las seis las cristaleras se cierran. Es verdad que por una de ellas se admiten cartas para los últimos correos nocturnos, desde la seis hasta las siete y tres cuartos; pero es preciso que lleven un sello adicional de medio penique.

Entretanto va desplegándose en el interior de las oficinas una actividad verdaderamente pasmosa. Desde los buzones y las ventanas referidas circulan continuamente pequeños vagones atestados de efectos, que se distribuyen en los espaciosos locales del edificio, elevándose á los superiores por medio de ascensores mecánicos; y al mismo tiempo se procede, en los diferentes departamentos, á la clasificación y el estampado de cartas, periódicos, etc. Las cartas se vuelven primero con las señas hacia arriba para facilitar la estampación é inutilización de los sellos de correo, cuya última operación se verifica en parte á mano, en parte á máquina; las cartas no franqueadas se apartan y se estampan separadamente, pues sus destinatarios tienen que abonar porte doble, y es preciso estampar en cada sobre el importe correspondiente; también se buscan y separan las cartas insuficientemente franqueadas, porque se cobra sobre ellas el doble de la falta de porte. Terminada la estampación de las cartas corrientes, éstas se trasladan á otro local, donde se clasifican, primero con arreglo á las diferentes vías generales á que corresponden, y después según las distintas poblaciones á que se destinan, encerrándose, por último, los paquetes

separados en sacos. Para la distribución del correo interior de Londres se separan en la administración central las cartas correspondientes á los ocho distritos postales de la ciudad, remitiéndose los paquetes á las administraciones sucursales, donde se verifica la clasificación para cada distrito. Tratándose de los correos de la noche, todas las operaciones que acabamos de referir tienen que efectuarse en el espacio preciso de dos horas, á cuyo efecto trabajan sin perder un instante centenares de empleados, pues á las ocho tienen que cargarse los sacos en los carruajes de posta que los conducen á las diferentes estaciones ferrocarrileras de la capital, para trasladarlos á los trenes. Pocos minutos después, los inmensos locales de la Central quedan desiertos y oscuros, sucediéndose algunas horas de silencio al bullicio diario, tan característico de aquel importante establecimiento.

Constituyen departamentos especiales de éste los llamados *Blind Letter-office* (despacho de cartas ciegas), y *Dead Letter-office* (despacho de cartas muertas); á la primera se trasladan las cartas y demás efectos que se presentan durante la clasificación ó sorteo, con señas incompletas ó indescifrables, y cuyo número suele ser considerable; y allí se ocupan empleados expertos, dichos "ciegos," (*blind officers*), pero que en realidad tienen vista de lince, con la ayuda de los numerosos Anuarios de señas de las principales poblaciones inglesas y de su propia imaginación y perspicacia, en resolver los enigmas que se les presentan continuamente; los resultados de semejante escrutinio son muy satisfactorios, puesto que, por regla general, de cada seis cartas problemáticas, una solamente se da por "muerta," pasando al despacho correspondiente. En éste se procede á abrir dichas "cartas muertas," con el objeto de averiguar sus remitentes y devolvérselas; cada año se encuentran en semejantes cartas, en la Central de Londres, billetes de Banco por valor de 12.000 á 14.000 libras esterlinas (300.000 á 350.000 pesetas), de cuya suma suelen ingresar en las arcas públicas 500 libras, por no haberse podido determinar sus legítimos dueños. Además, el valor de letras, cheques y otros documentos análogos encerrados en las "cartas muertas," asciende anualmente, por término medio, á trece millones de libras esterlinas; pero en estos casos no es difícil averiguar á quién corresponden los valores, y muy rara vez se registra una pérdida. Por último, unas 40.000 cartas muertas y paquetes de igual categoría al año contienen los objetos más diversos, entre ellos sortijas y otros artículos de bisutería, la mayoría de los cuales se venden en beneficio del Erario, por no reclamarse ni poder encontrar sus dueños. Todas las cartas del interior que no puedan entregarse ni devolverse, por las faltas expresadas, se guardan un mes, y de no reclamarse, se queman; las del extranjero se conservan dos meses.

El correo de la India se despacha en la administración central de Londres cada viernes por la tarde. Desde el año 1870 se encamina por Brindisi, en el

extremo Sudeste de Italia, por resultar esta vía más rápida que la de Marsella, donde se enviaba antes. Partiendo de Londres á las nueve de la noche del viernes, pasa por París á las ocho de la mañana del sábado, y después de penetrar en Italia á través del túnel del monte Cenis, cruza toda la cuenca del Po, dirigiéndose luego por la costa del Adriático hasta Brindisi, donde llega á las cuatro de la tarde del lunes, hallándose en todo el trayecto bajo la custodia de un empleado de correos inglés. En dicho puerto se traslada inmediatamente á un vapor rápido de la Compañía Peninsular y Oriental, que lo lleva directamente á Alejandría, desde donde se traslada en tren expreso á Suez; aquí se vuelve á cargar en uno de los grandes vapores oceánicos de aquella Compañía, que lo conduce seguidamente por Aden á Bombay. La distancia entre Londres y Brindisi, que es de 2.384 kilómetros, se recorre en sesenta y ocho horas, y desde Brindisi á Bombay se invierten quince días; de modo que desde un extremo de la línea á otro sólo se tardan dieciocho días, mientras que, antes del año 1834, cuando el correo se enviaba por el Cabo de Buena Esperanza, se necesitaban ochenta y cuatro días. Se probó un tiempo el envío á través de Alemania hasta Trieste; y ya que se ha establecido un servicio de trenes rápidos entre París y Constantinopla, por la vía de Viena y Belgrado, y se promueve activamente la construcción de una vía férrea á través del Asia Menor, llegará pronto el día en que el correo de que hablamos se dirigirá por la capital de Turquía á Basora, en el fondo del Golfo Pérsico, donde se embarcará para Bombay, vía que representa un nuevo ahorro de tiempo. Cada correo de la India sola se compone de unos 600 sacos, número que se aumenta hasta 800 ó más cuando se le agrega el correo de Australia, como sucede cada quince días; para la transmisión por ferrocarril de esta masa de correspondencia se necesitan cuatro ó cinco vagones. En 1881 se transmitieron desde Londres á la India 2.252.800 cartas y tarjetas postales, y 4 617.300 impresos, y en la dirección contraria 1.980.300 de las primeras y 975.000 de los segundos, ó sea un total de 9,825.600. En el año 1883 el peso total de los correos anglo-indianos se elevó á 842.448 kilogramos.

Antes de pasar á otro país, y ya que nos hemos ocupado de la administración de correos más importante que existe, dedicaremos un párrafo, por vía de contraste, á una institución original y única en su género, debida también al sentido práctico de los ingleses: un despacho de correos sin empleados en medio del mar. En el estrecho de Torres, entre Australia y Nueva Guinea, tan rica en escollos y que ha alcanzado una triste celebridad por la frecuencia de los naufragios que en él suceden, se encuentra una pequeña isla sin habitantes, llamada *Booby*, sobre la cual el Almirantazgo inglés ha establecido el despacho en cuestión, unido á un depósito de víveres, para uso de los navegantes de todas las naciones. Un asta de bandera señala el sitio donde, como indica nuestra fig. 303, se encuentra una choza de piedra, que resguarda una

sólida caja, provista de un letrero que dice: *Post-Office* (despacho de correos). En ella se encuentran papel, sobres, plumas, tinta y un libro, en el cual se sientan datos ó noticias que puedan ser de interés para los que frecuentan aquellos parajes; además contiene la caja otra pequeña de hierro, en la que se depositan las cartas escritas. Los buques que pasan el estrecho dejan en la cajita cartas dirigidas á sus países de origen, y toman aquellas que encuentran dirigidas á otros donde se proponen hacer escala. En otra división de aquella caja se encuentran latas de carne en conserva, galletas, azúcar, sal, té, ron y tabaco; provisión que no se agota, porque cada buque que pasa por allí y no se encuentra en un apuro, cuida de completarla ó aumentarla. Tam-

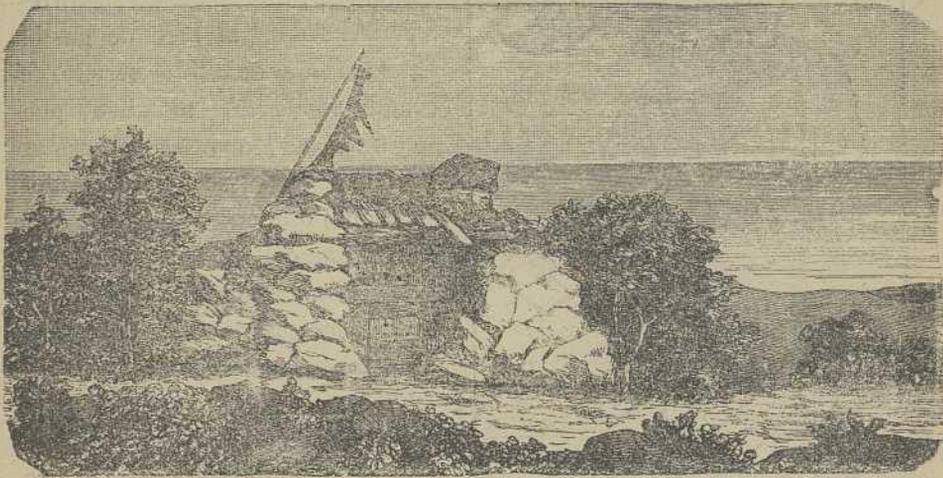


FIG. 303.—Oficina postal en la isla Booby, estrecho de Torres.

bién se han sembrado en la isla cebollas, batatas y calabazas, cuyos frutos han servido ya de alimento á infelices náufragos en varias ocasiones.

Alemania.—La creación en este país de un servicio general de correos está íntimamente asociada con la familia de *Thurn y Taxis*, ó de la Torre y Tassis, descendiente de los Torriani, Señores de Milán. A principios del siglo XVI, *Francisco de Tassis*, cuyo padre había creado antes en el Tirol un servicio de correos montados, ofreció al emperador Maximiliano I transmitir con regularidad su correspondencia oficial, libre de gastos, desde Viena á Bruselas y viceversa, si el Monarca le concediera, á él y sus descendientes, el derecho exclusivo á los beneficios pecuniarios que pudieran resultar de la empresa. Este privilegio le fué otorgado el año 1516, con licencia especial para que los correos montados pudieran atravesar los diferentes principados, sin cuidarse de los derechos territoriales de cada cual. El servicio se estableció, desde Viena á Bruselas, pasando por Augsberg, el Wurtemberg, Spier, Kreuznach y el obis-

pado de Lieja, efectuándolo una brigada uniformada de mensajeros montados, que se relevaban en el trayecto. En 1543 Francisco de Tassis fué nombrado maestro de postas de los Países Bajos, y no tardó en extender el servicio hasta París, Hamburgo y Mantua, en Italia.

La primera casa de correos se levantó en Rheinhausen, en lo que es hoy gran ducado de Baden. Los despachos del emperador, sus gobernadores y embajadores, así como la correspondencia de los comerciantes, se transmitían con igual rapidez, abonando estos últimos un porte relativamente módico. Desde

el principio Tassis supo granjearse la benevolencia de los Señores cuyos territorios tenía que atravesar, transmitiendo su correspondencia oficial libre de gastos; pero á pesar de esto el servicio resultó sumamente lucrativo, pues en 1588 las ganancias líquidas ascendían ya á cien mil ducados. Después que en 1615 el jefe de la casa, Lamoral de Tassis, fué creado conde y también maestro general de postas del Imperio, confirmando el emperador Matías el privilegio concedido por su antecesor, la envidia movió á los príncipes alemanes á protestar contra el atropello de sus derechos territoriales, y disputaron el derecho de libre circulación de los correos imperiales. De aquí una serie interminable



FIG. 304.—Cartero alemán en el siglo XV
(reproducción de un grabado de la época).

de contiendas, que condujo, al cabo de dos siglos, á la abolición del privilegio: en 1549 el príncipe de Brandenburgo se negó formalmente á admitir los correos de Tassis y organizó un servicio por cuenta propia, y otros príncipes alemanes siguieron su ejemplo durante el siglo siguiente; en los Países Bajos el servicio de Tassis se mantuvo hasta 1789, aunque mediante el pago, por la familia, de un impuesto cuantioso, y durante la primera mitad de nuestro siglo los Estados alemanes que no habían sacudido el yugo, siguieron tolerando á los Tassis mediante el pago de arriendos, ó les compraron su privilegio por una suma redonda: por ejemplo, en 1851, Wurtemberg se libró de los Tassis mediante el pago de millón y medio de florines, y en el año 1866 Prusia adquirió los derechos postales de la familia en los principados de Hessen-Darmstadt, Nassau, Kurhessen, de Turingia y Francfort, abonándole

tres millones de thalers (11.250.000 pesetas). En 1857, después de la anexión del Hannover, Schleswig-Holstein y Lauenburgo por Prusia, existían todavía en Alemania diecisiete servicios independientes de correos, con reglamentos, tarifas y sellos distintos; pero en 1.º de Enero de 1868 todos los Estados del Norte se asociaron para constituir un servicio uniforme, celebrando además tratados especiales con Baden, Baviera y Wurtemberg, que conservaron sus correos nacionales. De este modo el número de servicios postales independientes se redujo á cuatro, y, por último, después de la guerra franco-alemana, cuando se constituyó el imperio alemán en 1871, establecióse un servicio uniforme para todo el país, con administración central en Berlín, aunque Baviera y Wurtemberg persistieron en conservar la dirección de sus correos propios, adoptando el reglamento general. Claro está que, desde 1868, hubo de organizarse el servicio sobre nueva base, y prestó entonces relevantes servicios el director *Philipsborn*, introduciendo, entre otros, el franqueo uniforme de un groschen (12,5 céntimos de peseta) por carta de media onza, como se había hecho en Inglaterra veintiocho años antes. Pero desde 1871 se llevó á cabo una reforma radicalísima en todas las ramas

del correo, que se debe al genio y la actividad del célebre doctor *Stephan*, primer Director general de Correos de la Confederación alemana; reforma que ha elevado esta administración á la altura de la primera del mundo, sin exceptuar la inglesa. No podemos entrar en pormenores respecto de las múltiples cuanto útiles y originales disposiciones dictadas por ese maestro organizador, pero nos fijaremos en los puntos esenciales: no le ha parecido conveniente ir tan lejos como la administración inglesa en la rebaja del porte normal de las cartas, pues ha mantenido los 10 céntimos de marco por 15 gramos de peso, mientras que en Inglaterra, como hemos dicho, se conceden 30 gramos por el mismo precio; en cambio las cartas cuyo peso excede de 15 gramos, hasta el máximo de 250, se franquean en Alemania indistintamente con 20 céntimos, cuando en Inglaterra el porte es progresivo, costando una



FIG. 305.—Peatón alemán de correos en el siglo XVII
(reproducción de un grabado de la época).

carta de 60 gramos 15 céntimos (penique y medio), y una de 250 gramos 50 céntimos (5 peniques).

Sobre las ventajas é inconvenientes de ambos sistemas cabe discutir; por nuestra parte, preferimos el inglés. Pero donde Stephan ha superado á los ingleses es en lo relativo á paquetes postales. En Inglaterra el peso máximo de éstos es cinco kilogramos, abonándose el porte, sin distinción de distancias, con arreglo á una escala progresiva; de modo que por un paquete de medio ki-



FIG. 306.—Administración central de correos de Berlín.

logramo se abona 30 céntimos, y por uno de cinco kilogramos 150 céntimos. En Alemania el correo admite paquetes hasta de 50 kilogramos; no excediendo de cinco kilogramos, cada paquete cuesta 25 céntimos dentro del radio de 75 kilómetros, y 50 céntimos indistintamente para todas las distancias superiores; desde cinco hasta 50 kilogramos rige una escala progresiva con arreglo al peso y á la distancia. Este sistema resulta sumamente beneficioso para el comercio y el público en general, facilitando extraordinariamente el envío de géneros de todas clases (incluso animales vivos, plantas, etc.), tanto más cuanto que, mediante el módico recargo de 5 céntimos, la administración de correos entrega los paquetes á domicilio sin pérdida de tiempo.

De la detallada cuanto interesante estadística de la Administración central de Correos alemanes extractamos los siguientes datos, que demuestran los progresos realizados desde el año 1872; advirtiendo que no están comprendidos Baviera y Wurtemberg:

	1872	1878	1884
Administraciones postales.....	5.755	7.068	13.405
Establecimientos privados, autorizados para la venta de sellos, etc.....	2.202	6.993	11.139
Buzones de correos.....	29.150	43.644	56.232
Número de empleados.....	49.945	62.660	77.980
Trenes ferrocarrileros empleados diariamente para transmitir correos.....	2.291	3.282	4.726
Trayectos de carruajes de posta.....	3.831	4.175	7.143
Trayectos en los ríos navegables.....	117	52	53
Número de kilómetros recorridos.....	116.149.237	131.412.860	169.445.470
Número total de envíos postales.....	783.659.800	1.224.381.151	1.716.277.125
O sean: Cartas ordinarias.....	422.257.400	537.934.310	700.920.910
Tarjetas postales.....	8.471.000	108.093.840	213.053.810
Periódicos.....	226.868.300	330.388.303	415.496.759
Otros impresos y muestras.....	60.636.100	140.405.852	239.429.404
Giros postales.....	15.414.700	43.143.946	60.279.732
Cartas con valores declarados.....	13.917.900	7.309.000	6.940.150
Paquetes ordinarios.....	33.061.300	54.507.780	77.583.990
Paquetes con valor declarado.....	3.033.100	2.598.120	2.563.370
Valor total en marcos de giros y valores declarados (1 marco = 1,25 ptas.)	13.981.421.200	13.672.813.190	15.542.916.502
Peso total de los paquetes en kilogramos.....	140.468.000	245.207.440	331.172.860
Número de viajeros en carruajes de posta.....	5.558.214	3.210.550	2.287.510
Idem de kilómetros cuadrados por administración de correos.....	77,6	62,9	33,2
Idem de habitantes por administración de correos.....	5.967	5.068	2.833

Los ingresos de la Administración de Correos y Telégrafos se elevaron en 1884 á 166.207.127 marcos (un marco=1,25 pesetas), mientras que los gastos ordinarios importaron 139.563.838; de modo que hubo una ganancia de 26.643.290 marcos; de esta suma hay que deducir 2.601.658 por gastos extraordinarios.

Durante el mismo año de 1884 existían en Baviera 1.464 administraciones de correos, de modo que correspondían una por 3.610 habitantes, y 51,8 kilómetros cuadrados; los buzones eran en número de 7.065, los empleados sumaban 7.164, más 777 postillones, y los carruajes de posta, 2.168. Los trayectos eran diariamente 799 por ferrocarril, 861 por carreteras y cuatro por ríos; siendo las distancias recorridas en el año 12.190.500 kilómetros por ferrocarril y 8.250.900 por carreteras. El número total de envíos postales se elevó á 198.065.943, entre ellos 75.854.500 cartas ordinarias, 10.794.400 tarjetas postales, 79.332.300 periódicos, 6.663.100 otros impresos, 1.513.000

muestras del comercio, 6.896.833 giros postales y cartas con valores declarados, por valor de 1.451.834.000 marcos, 9.716.700 paquetes postales ordinarios y otros 13.233.900 con valores declarados, por 986.279.600 marcos. El peso total de los paquetes se elevó á 51.852.000 kilogramos, y el número de los viajeros en carruajes de posta fué 652.080. Los ingresos (incluso el ramo de telégrafos), importaron 12.911.393 marcos, y los gastos 11.649.217, de modo que hubo ganancia de 1.262.676 marcos.

En Wurtemberg, la estadística de correos correspondiente al año económico de 1884-85 señala la existencia de 545 administraciones, ó sea una por



FIG. 307.—Sala de sorteo de periódicos en la Administración central de correos de Berlín.

3.617 habitantes y 35,7 kilómetros cuadrados; además había 688 establecimientos particulares autorizados para la venta de sellos, etc., y el número de buzones se elevaba á 3.801. Los empleados eran en número de 4.704, más 302 postillones, y se emplearon 874 carruajes de posta. Las distancias recorridas fueron: por ferrocarril, 6.166.028 kilómetros; por carreteras, 2.847.080, y por vías fluviales, en vapores, 117.760. Los efectos transmitidos fueron, en número total, de 88.063.077, comprendiendo 28.417.100 cartas ordinarias, 8.190.900 tarjetas postales, 32.596.200 periódicos, 8.743.300 otros impresos, 471.600 muestras del comercio, 2.242.714 giros postales y cartas con valores declarados, por 410.366.299 marcos, 4.164.500 paquetes ordinarios, y otros 732.600 con valor declarado de 202.269.400 marcos. Los ingresos importaron 7.654.115 marcos, y los gastos 6.230.950; de modo que la ganancia líquida fué de 1.423.165 marcos.

Austria.—Bajo Federico III (1440-93), y con su sanción, Rogerio de Tassis, padre del fundador de los correos en Alemania, estableció un servicio regular de mensajeros montados y uniformados entre Viena é Italia, por el Tirol y Estiria, y durante el siglo XVI se crearon comunicaciones análogas entre Viena, Praga, Presburgo y otras ciudades. Aunque los monarcas austriacos de aquella época eran también emperadores de Alemania, los servicios postales de ambos países se mantuvieron separados. Hasta el año 1612 el



FIG. 308.—Recepción de paquetes en la Administración central de correos de Berlín.

servicio austriaco, húngaro y bohemio estuvo en manos de dicha familia de Tassis, la cual cedió sus derechos al italiano Carlos Magni, cuyo hijo los traspasó, el año 1623, al barón de Paar, á quien el emperador Fernando II confirió en feudo la dirección general de Correos. La familia Paar, como la de Tassis en Alemania, percibía todos los ingresos del servicio postal, teniendo en cambio la obligación de transmitir, libre de gastos, toda la correspondencia oficial. Pero desde el año 1722, aunque la dirección de Correos quedó en manos de dicha familia, los rendimientos ingresaron en el Tesoro público, y en 1783 se abolió aquel privilegio, encargándose el Gobierno de la administración postal.

El correo austriaco sólo al principio transmitía cartas y pequeños paque-

tes; pero desde mediados del siglo XVII se encargó del transporte de viajeros, y andando el tiempo introdujo tales mejoras en esta rama del servicio, que en el siglo pasado su organización era muy celebrada. En cuanto á los progresos realizados en nuestro siglo, basta considerar que los ingresos de la administración de correos se han elevado desde 2.084.912 gulden en 1800, á 24.749.261 en 1884 (un gulden vale 2,50 pesetas). Durante este último año el correo transmitió 294 millones de cartas ordinarias, 18 de tarjetas postales, 128 de periódicos y otros impresos, 50 de muestras del comercio, 28 de cartas certi-



FIG. 309.—Patio de la Administración central de correos de Berlín con carruajes empleados en la distribución de paquetes.

ficadas, 11 de cartas con valores declarados por 3.744 millones, 11 de giros postales por 3.476 millones de gulden, 10.686.000 paquetes ordinarios y 13.161.000 con valores declarados por 1.570 millones de gulden. El número de oficinas era de 4.191, el de los buzones de 10.242, y el de los empleados de 18.485. Los correos recorrieron 32.695.000 kilómetros por ferrocarril; por carreteras 33.044.000 y 1.799.000 por vías fluviales en buques de vapor.

Entre las mejoras introducidas en el servicio de correos por el Gobierno austriaco, debemos mencionar la *tarjeta postal*. Su invención se debe en realidad al Director general alemán *Stephan*, que abogó por su adopción en la conferencia postal celebrada en Calrsruhe el año 1865; pero su opinión no prevaleció entonces, y Austria fué la primera nación que introdujo la tarjeta en el servicio el año 1869, movida por las representaciones del profesor *Hermann*, de la Academia militar de Viena. Alemania siguió el ejemplo de Aus-

tria en Mayo de 1870, y desde entonces todas las demás naciones civilizadas han adoptado la mejora, cuyas ventajas no necesitamos encarecer. En 1884 circularon en Europa unos 600 millones de tarjetas postales, calculándose en mil millones el número correspondiente á los países de la Unión postal universal.

Hungría.—Las familias privilegiadas de Tassis y de Paar tuvieron á su cargo durante siglos los correos húngaros, en iguales condiciones que los austriacos; mas cuando el Gobierno de Austria se encargó del servicio en este país, el de Hungría hizo lo propio respecto del suyo, aunque dejando el ramo de viajeros á la administración de Viena. Al perder Hungría su independencia, en 1849, su servicio postal se incorporó al de Austria; pero cuando se volvió á restablecer en 1867 la autonomía de ambos países, el Gobierno húngaro se encargó nuevamente de la propia administración de correos en todas sus ramas.

En 1884 existían 3.613 oficinas postales y 5.286 buzones, elevándose á 7.452 el número de los empleados. Transmitiéronse en dicho año 80 millones de cartas ordinarias, 20 de tarjetas postales, 57 de periódicos y otros impresos, 2.136.000 muestras del comercio, 7.568.000 cartas certificadas, 2.558.000 cartas con valores declara-

dos por 1.019 millones de gulden, 6.982.000 giros postales por 197 millones de gulden, 3.280.000 paquetes ordinarios y otros 4.788.000 con valores declarados por 1.352 millones de gulden. Los correos recorrieron 17 millones de kilómetros por ferrocarril, 22 millones por carreteras y 470.000 por vías fluviales. Los ingresos fueron 8.443.000 gulden, y los gastos 6.594.000; la ganancia, por lo tanto, 1.849.000.

Suiza.—Antes del año 1798 se hallaba el servicio postal en este país á cargo, ora de las autoridades cantonales, ora de particulares, resultando un número relativamente considerable de administraciones independientes con tarifas distintas, y, por consiguiente, la mayor confusión que darse puede. Constituida la República Helvética en dicho año, se organizó un servicio general de correos; pero el ensayo no fué feliz, y al cabo de cinco años cada cantón volvió á encargarse de su propia administración, resultando la misma con-



FIG. 310.—Interior de un coche-correo de ferrocarril.

fusión que antes. Empero la Constitución de 1848 puso término á semejante desorden, centralizando nuevamente el servicio postal; y merced á la excelente dirección que desde entonces rige, el correo suizo es en la actualidad una institución modelo. En el limitado espacio de 41.389 kilómetros cuadrados que le corresponde, contaba el año 1884 nada menos que 2.936 oficinas con 6.000 empleados, y 5.782 buzones, habiendo transmitido durante él 73 millones de cartas ordinarias, 13 de tarjetas postales, 76 de periódicos y otros impresos, 1.600.000 muestras del comercio, 1.600.000 cartas certificadas, 2.474.000 giros postales por valor de más de 255 millones de francos, y 9.760.000 paquetes. Los correos recorrieron 5.274.000 kilómetros por ferrocarril, 9.652.000 por carreteras y 210.000 por los lagos. Los ingresos ascendieron á 17.329.000 francos y los gastos á 15.808.000, de modo que hubo ganancia líquida de 1.521.000.

Francia.—La Universidad de París inauguró en Francia un servicio postal que, aún á principios del siglo XIV, tenía un desarrollo considerable; pero el rey Luis XI fué el primero en establecer correos del Estado (*maîtres coureurs*, bajo la dirección de un *grand-maitre*), el año 1464, que se relevaban en todos los principales caminos del país, y que facilitaban extraordinariamente la transmisión de órdenes y noticias. Al principio se destinó este servicio al uso exclusivo del rey y las autoridades; pero más adelante pudieron aprovecharlo los particulares mediante el pago de ciertos derechos. Dichos correos se despachaban cuando las autoridades lo tenían por conveniente, y hasta mediados del siglo XVI no hubo en Francia un servicio postal regular; desde entonces adquirieron cada vez mayor importancia, comparados con los correos de la Universidad, los que por ello dejaron de existir á principios del siglo XVIII.

Al hablar de la invención de los sellos de correo (véase Inglaterra), dijimos que, en rigor, correspondía á Francia: en efecto, bajo Luis XIV, ó sea en el año 1653, el "maestro de requisiciones," *Velaye*, introdujo, para el servicio postal de París, tiritas de papel impresas con el letrero *port payé... le... jour du... mois de l'an 1653* (porte pagado... el... día del... mes del año 1653), que se compraban por un *sol* y se pegaban en las cartas. Existía entonces en París el franqueo obligatorio, y en varios puntos de la ciudad se establecieron buzones para recibir la correspondencia, vaciándolos diariamente á las seis y las once de la mañana, y á las tres de la tarde. Pero el uso de esos sellos de correo y de los buzones se abolió al cabo de corto tiempo, y los ingleses fueron los primeros en introducirlo modernamente.

Desde el año 1672, se arrendó en Francia el servicio general de correos, elevándose gradualmente el precio anual del arriendo desde 1.200.000 á 12 millones de francos, hasta que en tiempos de la gran Revolución el Gobierno se encargó de nuevo de la administración postal. Ningún país europeo ha

fico postal, reduciendo en lo posible el franqueo, se hallaba en contradicción abierta con los principios que regían su propia administración de correos. Pero poco después de establecida dicha Unión, Francia reconoció que su aislamiento habría de perjudicar considerablemente sus intereses, y en 1.º de Enero de 1876 resolvió formar parte de ella, renunciando á la política suicida que había seguido durante siglos respecto del correo. La consecuencia natural de este paso fué la rebaja de la tarifa postal para el interior del país, pues no podía mantenerse la tarifa elevada que venía rigiendo, después de adoptar la mucho más módica de la Unión para el extranjero.

Para que nuestros lectores se hagan cargo de los lisonjeros resultados de esta medida liberal, basta comparar los datos estadísticos de la administración postal francesa, correspondientes á los años 1876 y 1884.

	1876	1884
Cartas ordinarias.....	416.000.000	639.000.000'
Tarjetas postales.....	27.000.000	36.000.000
Periódicos y otros impresos.....	403.000.000	683.000.000
Muestras del comercio.....	10.000.000	26.000.000
Documentos comerciales.....	2.000.000	14.046.000
Cartas certificadas.....	4.022.000	11.046.000
Cartas con valores declarados.....	1.974.000	4.385.000
Valor de las mismas en francos.....	772.000.000	1.724.000.000
Girós postales.....	7.102.000	26.261.000
Valor de los mismos en francos.....	214.536.000	787.000.000
Número total de los efectos postales.....	871.798.000	1.439.738.000

Durante los nueve años, pues, hubo un aumento de 584 millones en el número total de efectos transmitidos, ó sea un 65 por 100, lo que equivale á más del 7 por 100 al año, por término medio. En 1884 existían en Francia 6.587 oficinas postales, y 56.541 buzones; y los correos recorrieron en dicho año 82.971.000 kilómetros por ferrocarril, 47.009.000 por carreteras, y 6.265.000 por vías de agua. El personal de correos y telégrafos comprendía 53.516 empleados, de los que 868 correspondían á la administración central, en París. Los ingresos en 1884 se elevaron á 162 millones de francos (de los que 29 correspondían á telegramas), y los gastos á 134 millones; resultando, por lo tanto, una ganancia líquida de 28 millones.

España.—A mediados del siglo XIII, Alfonso X de Castilla estableció los "manderos que traen mandaderías por cartas,, una institución que perfeccionó Fernando el Católico. A principios del siglo XVI, Felipe el Hermoso nombró correo mayor del reino á *Simón de Tassis*, hermano del Maestro general de correos alemanes; y durante dicho siglo y el siguiente, el servicio postal en España estaba á la altura de los de Francia y Alemania, si bien los correos mayores tropezaron continuamente con obstáculos, debidos á las autorida-

des locales y hermandades, que por su parte habían organizado diferentes servicios de mandaderos, y veían con disgusto que el Estado les hiciera la competencia. Por esto los correos mayores se contentaron con organizar el servicio postal por las vías principales, dejando á aquellas hermandades, etc., la explotación de los correos locales. En el siglo XVII existía una comunica-

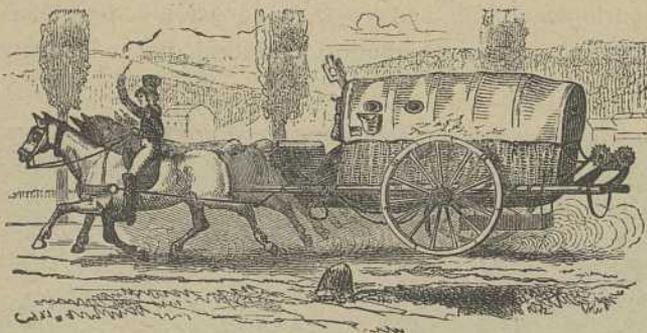


FIG. 312.—Correo expreso en tiempos de Napoleón I

ción postal regular (cada quince días), entre España, Inglaterra, los Países Bajos y Alemania.

El año 1706 fué declarado el correo servicio del Estado; pero éste no se encargó inmediatamente de la administración, sino que lo arrendó por espacio de varios años, sistema que se abolió en 1716. Desde entonces, y merced á la rebaja de la tarifa y otras mejoras, el servicio se desarrolló de tal manera, que en 1738 el Estado realizó una ganancia líquida de 3.203.000 reales, suma muy

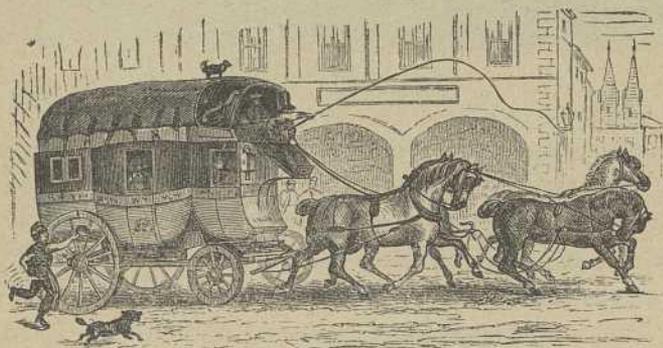


FIG. 313.—Mensajería real francesa en tiempos del rey Luis Felipe.

importante en aquellos tiempos. Poco después, un tal Diego Rudolfo organizó un servicio de sillas correos rápidos, comprometiéndose á construir posadas para la comodidad de los viajeros á lo largo de los caminos; empresa que alcanzó un desarrollo considerable y contribuyó no poco á mejorar el servicio postal. Los acontecimientos políticos que se sucedieron en Francia y España,

á fines del siglo pasado y principios del presente, resultaron tan desastrosos para el correo, que en nuestro país quedó este servicio en el mayor abandono, y sólo después de 1840, y merced á los esfuerzos del conde de Quinto, se logró reorganizarlo, restableciendo, entre otras cosas, los carruajes rápidos ó diligencias (fig. 314), para el transporte de viajeros y de la correspondencia. Desde entonces los ferrocarriles han contribuído á facilitar el servicio, y las mejoras más importantes fueron: en 1850 la adopción de los sellos de franqueo; en 1853, la creación del correo interior de Madrid, que se hizo extensivo el año



FIG. 314.—Diligencia española á mediados de este siglo.

siguiente á las capitales de provincia; en 1854, la rebaja del derecho de certificación de una peseta 25 céntimos, á 50 céntimos; en 1857, el establecimiento del giro mutuo; en 1858, el acuerdo de establecer gradualmente el correo diario; en 1872, la rebaja á 10 céntimos del franqueo de una carta, elevándose á 15 gramos la unidad de peso, que antes era de 10 gramos; y, por último, en 1873, la adopción de las tarjetas postales. En este último año se estableció un impuesto de guerra de 5 céntimos por carta, que en 1877 se elevó á 15 céntimos, aunque posteriormente se volvió á rebajar, fijando en 15 céntimos el franqueo de una carta ordinaria.

El siguiente cuadro muestra los progresos realizados en nuestra administración de correos, desde los años 1850 á 1884, según datos oficiales, y por lo tanto fidedignos; en cuya última fecha existían 2.655 oficinas, con 7.112 empleados y 10.610 buzones.

	1850	1860	1870	1884
Cartas ordinarias.....	9.371.937	50.372.049	72.244.613	139.113.189
Pliegos oficiales.....	11.560.623	5.502.826	4.301.565	10.544.740
Cartas certificadas.....	35.482	218.887	501.142	1.950.089
Tarjetas postales.....	»	»	»	1.261.815
Giro mutuo.....	»	339.044	490.744	846.840
Periódicos y otros impresos; peso en kilogramos.....	»	650.475	788.392	5.200.020
Ingresos. (Pesetas).....	5.502.648	7.920.255	10.823.646	14.628.705
Gastos. (Idem).....	5.642.103	7.549.770	6.951.082	7.203.833

En 1883-84 recorrieron los correos 11.282.000 kilómetros por ferrocarril, 44.930.000 por carreteras y 465.000 por vías de agua.

Con arreglo, pues, al último balance citado, nuestra administración de correos realizó en el año 1883-84 una ganancia líquida de 7.424.872 pesetas, ó sea más del 50 por 100 de los ingresos, y puede vanagloriarse de haber superado por este concepto á las administraciones postales de otros países. Pero semejante ganancia sólo demuestra que nuestra administración podría y debiera reducir aún más sus tarifas en beneficio del público, y sobre todo adoptar medidas adecuadas y reformas radicales para que el servicio postal español dejara de ser como es, por desgracia, el más detestable de cuantos existen en Europa, salvo los de Rusia y Turquía. También debiera tener presente que en fin de 1885 sólo contaba con 2.801 oficinas en todo el país, ó sea una por 180 kilómetros cuadrados y 5.938 habitantes; mientras que la pequeña Suiza, con una superficie territorial *doce veces menor* que la española, tiene 2.936 oficinas de correos, lo que equivale á una por 970 habitantes; Francia, con un territorio igual al nuestro, tiene 6.587, y existe en Alemania una oficina por 33 kilómetros cuadrados y 2.833 habitantes.

Italia.—Antes del año 1860 existían en este país nada menos que siete administraciones de correos distintas, y era proverbial su falta de organización, sobre todo en los Estados Pontificios y el reino de Nápoles. Sólo después de la unificación del país bajo Víctor Manuel, pudo procederse á organizar el servicio postal; pero dada la situación deplorable en que se hallaba sumida la mayor parte de la nación, no se llevó á cabo sin grandes esfuerzos y sacrificios pecuniarios considerables. Sin embargo, la reforma se efectuó al fin, y el Gobierno italiano bien puede estar satisfecho de su obra, pues desde 1862 el número de los efectos transmitidos se ha cuadruplicado, el de las oficinas ha aumentado en 1.474, y los ingresos se han triplicado. En 1883 existían 3.609 oficinas postales (una por cada 80 kilómetros cuadrados), con 18.790 empleados y 12.591 buzones, habiendo recorrido los correos 6.334.000 kilómetros por ferrocarril y 52.040.240 por carreteras. Transmitiéronse en dicho año 200 millones de cartas ordinarias, 31 de tarjetas postales, 164 de periódicos y otros.

impresos, 5 de muestras de comercio, 9.322.000 cartas certificadas, 59.000 cartas con valor declarado por 41 millones de liras (una lira — una peseta), 4.766.000 giros postales por valor de 586 millones de liras, y 4.343.000 paquetes. Los ingresos se elevaron á 35.461.000 liras, los gastos á 30.123.000, de modo que hubo ganancia líquida de 5.338.000.

La historia del correo en Portugal, Bélgica, Holanda, Dinamarca, Suecia, Noruega, Grecia y Rumanía no ofrece incidentes de interés general, por cuya razón nos limitaremos á reproducir los datos estadísticos postales correspondientes á dichos países en el año 1884.

Portugal.—Contaba en dicho año 1.051 oficinas postales con 2.630 empleados y 2.351 buzones. Los correos recorrieron 2.038.000 kilómetros por ferrocarril, 6.457.000 por carreteras y 433.000 por vías de agua. Se transmitieron 19 millones de cartas ordinarias y 1.805.000 tarjetas postales, 14.449.000 periódicos y otros impresos, 360.600 muestras de comercio, 475.000 cartas certificadas, 840 cartas con valor declarado de 162.000 milreis, 206.000 giros postales por valor de 2.770.000 milreis y 27.000 paquetes. Los ingresos importaron 612.000 milreis, los gastos 619.000, de suerte que hubo un déficit de 7.000 milreis.

Bélgica.—En 1884, tenía 855 oficinas postales dotadas con 4.830 empleados y 5.992 buzones; y los correos recorrieron 1.965.000 kilómetros por ferrocarril, 2.537.000 por carreteras y 1.534.000 por vías fluviales. Se transmitieron 99 millones de cartas ordinarias, 24 de tarjetas postales, 199 de periódicos y otros impresos, 3.375.000 muestras de comercio, 2.217.000 cartas certificadas, 359.000 cartas con valor declarado de 392 millones de francos y 1.983.000 giros postales por más de 130 millones de francos. Los ingresos importaron 13.913.000 francos, y los gastos 9.160.000.

Holanda, sin las colonias, contaba en el año referido 1.274 oficinas postales con 4.809 empleados y 3.295 buzones. Los correos recorrieron 6.165.000 kilómetros por ferrocarril, 10.353.000 por carretera y 810.000 por vías de agua, transmitiendo 70 millones de cartas ordinarias, 21 de tarjetas postales, 118 de periódicos y otros impresos, 2.764.000 muestras de comercio, 1.477.000 certificados, 207.000 cartas con valor declarado de 110 millones de gulden (1 g — 2,5 pesetas), 1.677.000 giros postales por más de 28 millones de gulden y 2.397.000 paquetes. Los ingresos se elevaron á 5.349.000 gulden, y los gastos á 4.090.000.

Dinamarca tenía 696 oficinas postales con 3.373 empleados y 7.883 buzones. Recorrieron los correos 4.396.000 kilómetros por ferrocarril, 1.685.000 por carretera y 704.000 por vías de agua, transmitiendo 33 millones de cartas ordinarias, 931.000 tarjetas postales, 41 millones de periódicos y otros impresos, 645.000 cartas certificadas, 664.000 con valor declarado de 259 millones de kronen (1 kr. — 1,25 peseta), 966.000 giros postales, por más de 28 mi-

llones de kronen y 1.864.000 paquetes. Los ingresos importaron 4.260.000 kronen, y los gastos 3.855.000.

Suecia. En 1884 contaba 1.965 oficinas postales con 4.073 empleados y 3.284 buzones. Los correos recorrieron 7.102.000 kilómetros por ferrocarril, 8.147.000 por carreteras y 210.000 por vías de agua, transmitiendo 41.289.000 cartas ordinarias, 3.379.000 tarjetas postales, 42.333.000 periódicos y otros impresos, 301.000 muestras de comercio, 2.395.070 certificados, 802.000 cartas con valor declarado de 426 millones de kronen, 451.000 giros postales por 12.306.000 kronen y 415.000 paquetes. Los ingresos ascendieron á 6.190.000 kronen, y los gastos á 5.492.000.

Noruega contaba 1.070 oficinas postales con 1.536 empleados y 1.622 buzones. Recorrieron los correos 1.576.000 kilómetros por ferrocarril, un millón 522.000 por carreteras y 2.916.009 por vías de agua; número este último que no debe sorprender, atendidas la situación y naturaleza del país. Los efectos transmitidos fueron 16.219.000 cartas ordinarias, 996.000 cartas postales, 20.809.000 periódicos y otros impresos, 157.000 muestras de comercio, 420.000 cartas certificadas, 1.184.000 con valor declarado de 198 millones de kronen, 49.000 giros postales por 8.323.000 kronen y 129.000 paquetes. Los ingresos importaron 2.097.000 kronen y los gastos 2.151.000, de modo que hubo un déficit de 54.000.

Grecia contaba en el año referido 213 oficinas postales con 398 empleados y 454 buzones, que transmitieron 5.449.000 cartas ordinarias, 151.000 tarjetas postales, 5.844.000 periódicos y otros impresos, 52.000 muestras de comercio y 281.000 cartas certificadas. Los ingresos se elevaron á 954.000 dracmas (pesetas), y los gastos á 802.000.

Rumanía tenía 284 oficinas postales con 1.451 empleados y 767 buzones. Los correos recorrieron 2.110.000 kilómetros por ferrocarril, 10.020.000 por carreteras y 332.000 por vías de agua, transmitiendo 9.498.000 cartas ordinarias, 1.355.000 tarjetas postales, 3.973.000 periódicos y otros impresos, 460.000 muestras de comercio, 785.000 cartas certificadas, 324.000 con valor declarado de 453 millones de francos y 153.000 giros postales por más de nueve millones. Los ingresos importaron 3.981.000 francos, y los gastos 3.268.000.

Rusia.—En muchas comarcas del inmenso territorio que constituye el Imperio ruso, especialmente en las asiáticas, el servicio postal se halla todavía en la infancia. Como tuvimos ocasión de explicar en otro capítulo, los caminos están, en su mayor parte, en un estado deplorable, siendo completamente intransitables en tiempo de lluvia, de modo que se circula mejor por ellos durante el invierno, cuando están helados y cubiertos de nieve. En la gran vía que atraviesa toda la Siberia no se encuentra un solo puente; es muy difícil procurarse caballos de relevo, y los carruajes y trineos son de construcción

sumamente primitiva, tanto que algunos carecen de asientos, viéndose obligados los viajeros á recostarse sobre su fondo. En las estepas de la Siberia oriental los carruajes postales se arrastran por rengíferos; y en las regiones septentrionales se emplean los perros con trineos ligeros, hallándose en muchos casos las estaciones distantes de 40 á 80 kilómetros una de otra. En el Cáucaso los caminos son tan inseguros, que los correos se ven á veces acometidos por bandidos, á pesar de llevar una escolta militar. En determinados puntos los habitantes no reciben correo más que una vez al año; tal sucede,



FIG. 315.—Casa de postas rusa en Atchinsk (Siberia).

por ejemplo, en Gischiginsk y el puerto de Petri-Paul, mientras que en Amginsk, Turuchanock y Ochotsk no hay más que un correo mensual. De las 4.764 poblaciones rusas que en 1883 se hallaban en comunicación postal unas con otras, 14 recibían el correo sólo dos veces al mes, 150 sólo una vez por semana, y 897 sólo dos veces. Dadas la gran extensión del territorio y la escasez de la población, no es extraño que algunos lugares disten más de cien kilómetros de la oficina postal más próxima. Como la administración central no se encarga de distribuir la correspondencia en las comarcas rurales, este servicio se verifica por correos que organizan las autoridades locales, y en general deja mucho que desear, por depender enteramente del capricho de éstas.

Sin embargo, de veinte años á esta parte el Gobierno ruso ha hecho esfuerzos para mejorar el servicio postal en las provincias más importantes, y

el número de oficinas, que en 1868 era de 2.321 en todo el Imperio, se había elevado á 4.764 en el año 1884, aumentándose el de los empleados desde 9.307 á 16.880. En este último año los correos recorrieron 25.714.000 kilómetros por ferrocarril, 34.954.000 por los caminos ordinarios, y 3.098.000 por vías de agua, transmitiendo 134 millones de cartas ordinarias, 11 de tarjetas postales, 100 de periódicos, 17 de muestras de comercio, 11 de cartas certificadas, 10.093.000 cartas con valor declarado, de 3.075 millones de rublos (1 r. = 4 pesetas), 997.000 paquetes ordinarios y 2.090.000 con valor declarado de 85 millones de rublos. Los ingresos importaron 16.117.000 rublos y los gastos 17.484.000, de modo que la cuenta se saldó con un déficit de 1.367.000. Pero este resultado financiero tan desfavorable no puede extrañarnos, considerando las enormes dificultades que tiene el Gobierno que vencer y se relacionan con la inmensidad del territorio, lo diseminado de la población y las malas condiciones de los caminos y el clima; en 1883 mantuvo en las diferentes estaciones más de 47.000 caballos, lo que por sí sólo representa un gasto considerable; y además, hay que tener presente que en Rusia, merced á la extensión de la franquicia de correos, más de la tercera parte de los efectos postales se transmite libre de gastos.

Turquía.—Hace sesenta años no existía en la Turquía propiamente dicha servicio postal digno de este nombre; y aunque después el Gobierno tomó algunas disposiciones para suplir la falta, inspiraron éstas tan poca confianza, que para promover sus intereses comerciales las principales potencias extranjeras determinaron establecer servicios postales propios, en combinación con sus respectivos consulados, en diferentes puntos del país. Aun hoy se encuentran en Turquía 38 oficinas postales austriacas, una alemana en Constantinopla, así como varias inglesas, francesas y rusas. En los últimos tiempos la Sublime Puerta ha tratado repetidas veces de suprimir estos correos extranjeros en sus dominios; pero sólo ha conseguido deshacerse de las administraciones griega y egipcia en Constantinopla, no habiendo podido vencer la resistencia de las demás potencias. Por otra parte, en el último decenio el Gobierno turco ha hecho grandes esfuerzos para organizar un servicio postal propio á la altura de nuestra época; pero el éxito ha sido hasta la fecha bien poco satisfactorio, y aún no ha tenido por conveniente publicar dato alguno relativo al mismo.

El correo en África y Asia.—El camino civilizador del correo no se extiende sólo en ambos lados de los Alpes y más allá de los Urales, sino que se ha abierto paso también en el desierto africano y la Mongolia. Egipto tiene su servicio postal del desierto, y desde Argelia penetran hasta los oasis del Sahara los correos franceses. Por ejemplo: por el detestable camino de Stora á Tuggurt, que antes que se llamaba "imperial,, circula cada cinco días un carruaje tirado por cuatro caballos árabes, guiados por un beduino, llevando

la correspondencia de los pocos colonos de dicho oasis y la tropa allí establecida para su protección. Pero en todo el continente africano los únicos países de alguna importancia desde el punto de vista postal, son Egipto y la colonia inglesa del Cabo ó Caplandia.

En *Egipto* existieron ya en la antigüedad, así como en la Edad Media, servicios de correos y también de palomas mensajeras, establecidos por los monarcas para facilitar la transmisión de órdenes y noticias entre los principales puntos del país. El servicio postal actual fué creado el año 1865, y merced á la ayuda de altos empleados europeos (franceses é ingleses) ha alcanzado un desarrollo notable: en 1884 existían 152 oficinas postales con más de 600 empleados; los correos recorrieron 2.216.000 kilómetros por ferrocarril, 450.000 por caminos ordinarios, en los que se emplean camellos y peatones, y 197.000 por vías de agua con buques de vapor; los efectos transmitidos fueron 12.500.000 cartas, 1.110.000 periódicos, 83.000 paquetes y 121.000 giros postales por valor de 1.048.000 libras egipcias (pesetas). Los ingresos importaron 118.000 libras, y los gastos 104.000.

En *Caplandia*, á pesar del número relativamente reducido de habitantes (poco más de un millón), el tráfico postal es muy activo. En 1882 se transmitieron 11 918.000 efectos postales de todas clases, entre ellos 153.000 paquetes certificados, conteniendo en muchos casos diamantes y plumas de avestruz, ó sean artículos de gran valor; los giros postales tuvieron un valor total de 369.000 libras esterlinas (9.225.000 pesetas). Los ingresos sólo se elevaron á 113.000 libras esterlinas, mientras que los gastos importaron 236.000, resultando, por lo tanto, un déficit de 123.000, lo que se debe principalmente á los grandes gastos relacionados con el transporte marítimo.

Pasando ahora al Asia, tenemos en la *Mongolia* una inmensa altillanura, en gran parte desierta, que hace tiempo atraviesan caravanas entre Pekín, capital del Celeste Imperio, y Kiachta, en la frontera meridional de Siberia. Desde 1865 existe en este trayecto un servicio postal regular cuatro veces al mes, costando el porte de una carta sencilla la cantidad relativamente módica de 30 kopekes (una peseta y 20 céntimos). Los correos son, por regla general, amas (sacerdotes) mongólicos, aunque también se emplean rusos y chinos con camellos (fig. 316); montados aquéllos en sus ligeros caballos, hacen el viaje desde Kalgan, en la frontera china, hasta Kiachta (una distancia de 1.248 kilómetros) en diecisiete á diecinueve días. Si esos santos varones quisieran darse prisa, podrían recorrer el trayecto en diez días; pero son demasiado aficionados á detenerse en el camino para dar su bendición á la gente que encuentran, á cambio de tazas de té y algunas horas de conversación. Los europeos, que desde 1860 pueden atravesar la Mongolia, viajan generalmente en los ligeros carros de dos ruedas del país, tirados por cuatro caballos; aunque cada uno de éstos lleva su jinete, no dejan de correr á galope tendido

á través de aquellas estepas, de modo que el viaje se efectúa con gran rapidez.

En *China*, donde existen caminos y canales en todas partes, el Gobierno tiene establecido desde los tiempos más remotos un servicio de mensajeros y otro de correos rápidos. Los primeros sólo recorren sus provincias respectivas, mientras que los segundos atraviesan todo el inmenso "Reino del Medio,, desde un extremo á otro, llevando, no sólo cartas, sino también remesas particulares de dinero, las contribuciones, objetos de tributo, cobre de las minas del Yunnan y otros efectos con destino á la capital, ocupándose á veces en el transporte de criminales. En dichos servicios emplean caballos y carros de dos



FIG. 316.—Correos ruso-chinescos á través de la Mongolia.

ruedas, camellos, mulos, y por los ríos y canales, barcos ó botes. El número de oficinas postales es muy considerable, y según datos oficiales rusos, debe haber en China nada menos de 150.000 empleados activos de correos; pero los servicios referidos sólo existen para uso de la Corte y de las autoridades, no pudiendo aprovecharlos el público; para éste hay empresas postales particulares en las poblaciones principales, pero están muy mal organizadas, y por esta razón las naciones extranjeras que se hallan en relaciones constantes con la China, tienen establecidas administraciones propias de correos en los grandes puertos. En Shanghai, por ejemplo, existen hace tiempo una administración inglesa, una francesa, una norteamericana, una japonesa, y de algunos años á esta parte, una alemana.

El *Japón*, como saben nuestros lectores, ha abierto sus puertas á la civilización europea, y con nuestras ciencias y artes y nuestras formas de gobierno

y administración, han implantado allí nuestro servicio postal. En otros tiempos se efectuaba éste por correos imperiales, que viajaban siempre por pares, llevando la correspondencia en una pequeña caja de madera negra, é iban provistos de campanillas, al oír las cuales todo el mundo, aun los más altos empleados, tenían la obligación de apartarse de su camino. Cuando los europeos no pensaban aún siquiera remotamente en libros de guía para viajeros, los japoneses tenían ya los suyos en forma de abanicos, que llevaban estampadas las noticias é indicaciones correspondientes. El año 1871 dióse principio á la creación de un servicio postal calcado en el modelo europeo, y la reforma ha dado muy buenos resultados; en 1875 aún no existían más de 1.300 oficinas postales; pero según la estadística de 1884, dicho número se había elevado á 4.880 (ó sean 2.079 más que en España, en un territorio bastante más reducido que el nuestro), y se contaban más de 20.000 empleados. Los correos recorrieron en dicho año 43 millones de kilómetros, transmitiendo más de 113 millones de efectos postales. Los ingresos importaron 1.900.000 *yen* (un *yen* — 5 pesetas), y los gastos 2.276.000, lo que se explica fácilmente, teniendo presente los desembolsos correspondientes á instalaciones nuevas.

En *Persia*, donde también en años recientes se ha creado un servicio postal semejante al europeo, existían en 1884-78 oficinas con 315 empleados, que transmitieron millón y medio de cartas y otros efectos.

El primer puesto entre las administraciones de correos asiáticas lo ocupa la *India inglesa*, que en 1884 contaba 6.721 oficinas, con más de 35.000 empleados, que transmitieron 208 millones de efectos postales. Los correos recorrieron 57 millones de kilómetros, empleándose en el transporte los trenes de ferrocarril, elefantes, camellos, bueyes, carros y peatones. El servicio que prestan estos últimos no carece de peligro, pues según la Memoria de la administración inglesa correspondiente á 1883-84, un peatón, en el desempeño de su cometido, fué despedazado por un leopardo, y otros varios fueron heridos ó muertos por bandidos.

En las *Indias holandesas* el tráfico postal se halla principalmente desarrollado en Java, donde en 1884 existían 197 oficinas con unos 1.600 empleados, que transmitieron 8.322.000 efectos diversos.

El correo en América.—Dados la inmensidad del territorio de los *Estados Unidos*, lo diseminado de la población en muchos de ellos, su concentración en otros y los diferentes grados de desarrollo, el servicio postal tiene que amoldarse á las condiciones más diversas. En los Estados orientales, el correo se vale principalmente de las vías férreas, mientras que en la parte occidental del país, donde la red de ferrocarriles tiene escaso desarrollo, es preciso emplear carruajes de posta y correos montados. En algunas partes estos últimos se ven á veces obligados á defenderse contra las agresiones de los indígenas (indios), y en California suelen ser atacados por bandidos en vista de los va-

lores que llevan; aunque, la verdad sea dicha, semejantes ataques disminuyen de año en año.

Generalmente hablando, no es costumbre en los Estados Unidos la distribución del correo á domicilio por medio de carteros, sino que los particulares mismos, ó sus dependientes, van á buscar su correspondencia á las oficinas postales. Para mayor comodidad del público, se ha adoptado en muchas partes el sistema de los *apartados*, que también tenemos en España; pero los cajones correspondientes están dispuestos de modo que pueden abrirse desde un pasillo exterior: cada interesado recibe, al abonarse, una llavecita, y puede, por lo tanto, sacar su correspondencia á cualquier hora, sin necesidad de un empleado. Sin embargo, de treinta años á esta parte se ha organizado en algunas ciudades un servicio de carteros para la distribución de la correspondencia á domicilio, y en 1884 disfrutaban de esta ventaja 178 grandes poblaciones.

La administración de correos en los Estados Unidos no está organizada con arreglo á principios fiscales, sino que se propone servir únicamente los intereses generales del público, sin tratar nunca de realizar ganancias financieras. Fiel á este principio liberal, el correo norteamericano se distingue por la baratura de su tarifa; y aunque los ingresos resultan generalmente inferiores á los gastos, el Gobierno introduce continuamente nuevas facilidades y mejoras en el servicio. Como la administración aplica á los paquetes la misma tarifa de transporte que á las cartas ordinarias y no responde de nada en caso de pérdidas, la mayor parte de los paquetes y remesas de valores se encomiendan á empresas particulares, llamadas *Compañías express*, cuyas tarifas son módicas, y que responden de todo valor previamente declarado, encargándose además de los cobros y pagos que en Europa se verifican por medio de los giros postales. La primera empresa de este género fué fundada hace unos cincuenta años por un hombre emprendedor llamado *Adams*, para el servicio entre Nueva York y Boston, y desde entonces se han creado varias Sociedades por acciones imitando este modelo, con oficinas centrales en aquella capital y agencias en todas partes del país. Las tres principales son: la *Compañía Adams*, cuya esfera de acción la constituyen los Estados orientales y del Mediodía; la *Compañía United States*, para las partes occidental y septentrional de la Unión, y la *Compañía American*, para los Estados del Centro y la California. Todas se valen de las vías férreas, teniendo vagones propios en todos los trenes expresos; de las principales líneas regulares de vapores fluviales, á bordo de los cuales tienen sus oficinas propias, y de carruajes especiales donde no existen aquellos medios de comunicación.

Los siguientes datos comparativos dan una idea del extraordinario desarrollo del servicio postal en los Estados Unidos:

En el año 1863 la extensión de las vías postales era de 223.357 kilóme-

tros y el número de empleados 20.047; el número de cartas recibidas de Europa se elevó á 2.566.624, y el de los periódicos á 848.312, mientras que se expidieron para Europa 2.644.039 cartas y 2.552.756 periódicos; respecto del número de cartas é impresos del interior, la administración no lleva cuenta, pero da una idea aproximada de su importancia el número de sellos, sobres y fajas estampadas vendidos durante dicho año, y que se elevó á 278.481.255, por valor de 7.835.102 dollars (duros); los ingresos importaron 11.163.789 dollars y los gastos 11.314.206. Pero si estas cifras son por sí muy respetables, quedan oscurecidas cuando se comparan con los datos correspondientes al año económico de 1884-85: en esta fecha el desarrollo de las vías postales de la Unión alcanzaba á 577.600 kilómetros, y el número de oficinas, á 51.252; recibíéronse del extranjero 51 millones de efectos postales y se remitieron otros 68 millones, números que comprendieron 11.043 000 cartas certificadas y 8.376.000 giros postales por valor de 124 millones de dollars; y por último, vendió la administración 2.142.678.000 sellos de correo, tarjetas postales, sobres y fajas estampados, por valor de 40.460.000 dollars. Los ingresos se elevaron á 42.560.000 dollars y los gastos á 49.602.000; de suerte que el Tesoro tuvo que desembolsar la friolera de 7.042.000 dollars.

El servicio postal del *Canadá* abraza todos los territorios al Norte de los Estados Unidos que se encuentran bajo la dominación inglesa, exceptuada Terranova, que constituye una colonia aparte. En 1884 las vías postales canadienses tenían un desarrollo de 75.200 kilómetros; el número de oficinas se elevaba á 6.837 y el de los efectos transmitidos á 104 millones; los ingresos importaron 2.330.000 dollars y los gastos 2.931.000, de modo que hubo un déficit de 601.000, debido principalmente á nuevas instalaciones.

En los Estados de la América Central y Meridional, el correo no se encuentra, ni con mucho, á la envidiable altura de los del Norte, si bien ya ha pasado el tiempo de los peatones indígenas que describió Humboldt, los cuales tenían que pasar los ríos á nado, con la correspondencia envuelta en un pañuelo atado sobre la cabeza (fig. 317).

Méjico empieza ya á valerse de los ferrocarriles para su servicio postal, si bien, y merced al desarrollo relativamente corto de éstos, el transporte de la correspondencia se verifica todavía principalmente por medio de correos montados y peatones, empleándose carruajes en algunas vías principales (figura 318), y canoas en los ríos. En 1883 existían en dicho país 892 oficinas postales, que despacharon 19.787.000 efectos diversos, importando los ingresos 817.000 pesos y los gastos 690.000.

En *Colombia* tiene todavía el correo escaso desarrollo, pues en 1879 existían sólo 146 oficinas, que transmitieron 932.000 efectos postales; entre la capital, Bogotá, y el puerto principal, el servicio postal sólo se verificaba cinco veces al mes. Mucho más adelantado se halla *Chile*, donde, el año 1883, se

transmitieron 24 millones de efectos postales, importando los ingresos de la administración 346.000 pesos. En el extenso territorio del *Brasil* el servicio postal tropieza con grandes obstáculos, verificándose en el interior por medio de correos montados y de buques de vapor que remontan el Amazonas y sus principales afluyentes. En 1884 existían 1.970 oficinas, de las que sólo ocho correspondían á la provincia del Amazonas, cuyo territorio tiene 2.888.000 kilómetros cuadrados; se transmitieron 60 millones de efectos postales, elevándose los ingresos á 1.733.000 milreis, y los gastos á 6.915.000. En la re-



FIG. 317.—Correo sudamericano pasando un río á nado.

pública *Argentina*, donde las condiciones son algo más favorables, existían en 1884 572 oficinas, que transmitieron 28 millones de efectos, importando los ingresos 638.000 pesos. *Uruguay* contaba en la misma fecha 478 oficinas postales, que despacharon 11.500.060 efectos diversos.

El correo en *Australia* ha realizado notables progresos en los últimos tiempos: la colonia de *Victoria* tenía 1.342 oficinas en 1884, extendiéndose sus vías postales sobre 21.840 kilómetros; el número de efectos transmitidos se elevó á 54.250.000, y los ingresos á 356.000 libras esterlinas. En *Nueva Gales del Sur*, y año de 1883, existían 1.252 oficinas, sobre vías de 40.229 kilómetros de extensión, transmitiéndose 53.000.000 efectos, y los ingresos importaron 451.385 libras esterlinas. *Queensland* contaba en la misma fecha 538 oficinas, 38.693 kilómetros de vías postales, y se transmitieron efectos por valor de 14.500.000. En *Nueva Zelanda*, las 934 oficinas existentes

en 1883 transmitieron 50.500.000 efectos postales, elevándose los ingresos de la administración á 269.000 libras esterlinas.

Unión Postal Universal.—La magnífica idea de uniformar el servicio postal



Fig. 318.—Coche correo mejicano en un vado.

entre las diferentes naciones civilizadas, así como el primer paso para realizarla, se deben esencialmente al célebre Director general de Correos alemanes, el ya referido *Stephan*; pues en vista de una Memoria acerca de tan im-

portante asunto que dirigió en 1868 á los Gobiernos, reunióse en Berna (Suiza) el año 1874 el primer Congreso postal internacional. El resultado de las deliberaciones fué que los representantes de 22 Estados, con una extensión territorial de 37 millones de kilómetros cuadrados y 350 millones de habitantes, suscribieran un convenio obligándose á adoptar para las cartas dirigidas al extranjero el porte uniforme de 25 céntimos de peseta por unidad de 15 gramos de peso, salvo en determinados casos, en que dicho porte pudiera elevarse hasta un máximum de 32 céntimos. Convinieron asimismo una reducción correspondiente del porte de tarjetas postales, impresos y muestras de comercio de carácter internacional; comprometieronse á asegurar el libre tránsito de la correspondencia en todo el territorio de la Unión, y renunciaron á las liquidaciones tan complejas que hasta entonces practicaban sus administraciones para determinar lo que, por concepto de los efectos postales del extranjero transmitidos en los diferentes países, adeudaban unas á otras, encargando semejantes liquidaciones á una Comisión internacional, con asiento en Berna.

Como se comprende fácilmente, ese primer convenio no podía considerarse como obra perfecta, y los firmantes se reservaron el derecho de modificarlo en reuniones ulteriores, después de ponerlo en práctica y experimentarlo. Con tal motivo se reunió en París el año 1878 el segundo Congreso postal, y acordó, entre otras cosas, adoptar definitivamente el porte de 25 céntimos por carta de 15 gramos, y el de 10 por tarjeta postal, sin excepción de ninguna clase, fijando en 5 céntimos el porte de los impresos por unidad de 50 gramos. Adhiriéronse al convenio reformado otros Estados, de modo que la Unión Postal abrazaba un territorio de 72,5 millones de kilómetros cuadrados con 750 millones de habitantes. Posteriormente, y con objeto de organizar el servicio internacional de paquetes, reunióse nuevamente el Congreso de París el año de 1880, llegando á un acuerdo sobre el particular los representantes de Alemania, Austria-Hungría, Gran Bretaña, Francia, España, Portugal, Italia, Bélgica, Holanda, Dinamarca, el Luxemburgo, Suecia y Noruega, Suiza, Bulgaria, Montenegro, Rumanía, Servia, Turquía, Egipto, Persia y la India inglesa. Con arreglo á este acuerdo, el porte de los paquetes postales internacionales, cuyo peso máximo varía entre 3 y 5 kilogramos, quedó fijado á razón de tantas veces 50 céntimos por paquete como países intervienen en su transmisión: por ejemplo, desde España á Alemania, ó viceversa, cada paquete cuesta 150 céntimos, porque toman parte en su transmisión dichos dos países y Francia. Otro Congreso postal celebrado el año 1885 en Lisboa, se ocupó de varias mejoras é innovaciones en el servicio, en especial la adopción de giros postales telegráficos; y acaba de reunirse (1891) otro en Viena que ha tomado importantes acuerdos respecto de los periódicos. Cada vez han ingresado en la Unión nuevos Estados, de modo que actualmente comprende la misma todos los países europeos, los americanos, los asiáticos, salvo China, los

africanos, excepto el Cabo y Natal, y, por último, los australianos. No necesitamos ponderar los beneficios que resultan de tan hermoso concurso de las naciones para los interesados mismos y para la humanidad en general.

Para resumir lo expuesto hasta aquí, diremos que, con arreglo á una Memoria publicada por la Dirección general de Correos en Berlín y basada en los datos estadísticos de la Comisión postal internacional y los que publican los diferentes países, se transmitieron en el Globo, durante el año 1884, unos 12.041 millones de efectos postales. Más de la mitad de éstos consistió en cartas y tarjetas postales, cuyo número se elevó á 6.926 millones, ó sean *diecinueve millones* diarios. A Europa correspondieron 4.491 millones, es decir, cerca de dos terceras partes del total de cartas y tarjetas; á América 1.995.000.000, al Asia 326.000.000, á Australia 95.000.000 y á Africa 19.000.000. Calculando en 1.400 millones la población entera del Globo, corresponden á cada habitante, por año, 4,9 cartas y tarjetas postales.

Este último dato, como el lector comprende, es de los que suelen llamarse "curiosos,;" pero si en vez de generalizar aplicamos el mismo cálculo á las diferentes naciones que se precian de civilizadas y son en realidad las que producen la correspondencia, obtendremos datos más aproximados á la verdad de los hechos y que no dejan de ser instructivos. Decía el célebre químico Liebig que el consumo de jabón en cada país ofrece una buena medida de la cultura de sus habitantes; y con igual derecho podemos apreciar el grado de instrucción en cada país con arreglo al número de las cartas que en él se escriben. Tomando, pues, por base los datos estadísticos postales correspondientes al año 1884, y dividiendo el número total de cartas y tarjetas postales procedentes de cada país por el de sus habitantes, obtenemos, por término medio, el número de cartas correspondiente á cada cabeza de la población, como indica el siguiente cuadro:

PAÍSES	CARTAS POR HABITANTE	PAÍSES	CARTAS POR HABITANTE
Gran Bretaña.....	42,3	Hungría.....	6,4
Suiza.....	25,4	Chile.....	5,6
Alemania.....	19,8	Argentina.....	4,9
Bélgica.....	19,4	Portugal.....	4,2
Holanda.....	19,3	Uruguay.....	4,2
Canadá.....	19,0	Japón.....	2,5
Francia.....	17,0	Grecia.....	2,3
Dinamarca.....	15,5	Rumanía.....	1,8
Austria.....	14,3	Rusia.....	1,3
Luxemburgo.....	11,9	Brasil.....	1,2
Suecia.....	8,7	Guatemala.....	0,92
Italia.....	7,5	Egipto.....	0,85
Noruega.....	7,5	India inglesa.....	0,71
España.....	7,4		

Claro está que semejantes datos no son más que aproximaciones generales, y en determinados casos pueden dar lugar á conceptos erróneos. Por ejemplo, Alemania debiera ocupar el segundo lugar, por la sencilla razón de que, al contrario de lo que sucede en Inglaterra y demás países, su administración postal consiente el envío de cartas en los paquetes que transmite; y, por regla general, cada paquete postal que circula dentro de Alemania contiene una carta, que no va comprendida en el número que forma la base de nuestro cálculo.

Palomas mensajeras; correo aerostático; correo neumático.—Entre los diversos medios empleados para transmitir la correspondencia de un punto á otro, ofrecen interés especial las palomas mensajeras, el aprovechamiento de las corrientes naturales de aire, y la presión atmosférica.

La paloma mensajera (fig. 319) es algo mayor y más fuerte que nuestra paloma doméstica, con plumaje de color verde oscuro ó negro, y se distingue por la rapidez de su vuelo (un kilómetro por minuto, por término medio), una resistencia notable y un instinto de orientación muy pronunciado, parecido al de las aves de paso ó migratorias, que le permite volver con seguridad desde grandes distancias á su lugar de origen. Estas propiedades eran bien conocidas de los antiguos, y desde los tiempos más remotos, en China y otras regiones del Oriente la paloma mensajera se ha utilizado y se utiliza todavía para la transmisión de noticias. Desde el Asia Menor se introdujo la costumbre en Grecia, y dicha ave debía ser muy estimada en este clásico país, pues en el siglo VI antes de nuestra Era, Anacreonte le dedicó una de sus más hermosas odas. Pero el



FIG. 319.—Paloma mensajera.

uso de las palomas mensajeras alcanzó el mayor desarrollo entre los árabes, que construían torres especialmente destinadas á la cría de dichas aves, que las servían de puntos de partida y de reunión; semejantes construcciones se encontraban, por ejemplo, en los caminos que conducían desde Bagdad á Alepo, y á lo largo de la costa del Asia Menor hasta Alejandría. Más tarde Guillermo de Orange y Napoleón I emplearon palomas mensajeras en sus campañas militares; y antes del desarrollo del telégrafo eléctrico, muchos banqueros solían valerse de ellas para transmitir rápidamente noticias bursátiles.

En 1849, *Reuter*, propietario de una célebre oficina de telégrafos en Londres, organizó un servicio de palomas mensajeras entre Bruselas y Aquisgrán

en cuyo trayecto aún no se había establecido el telégrafo, para enlazar las líneas de Londres-Bruselas y de Berlín-Aquisgrán. Los despachos recibidos en Bruselas con destino á Alemania y otros países orientales, se copiaban y encerraban en un sobre impermeable, sujetándose el pequeño paquete á la pierna de una paloma por debajo del ala, y al llegar el ave á Aquisgrán se transmitían telegráficamente á Berlín. Lo propio se hacía con los telegramas recibidos en Aquisgrán con destino á países occidentales; y para evitar pérdidas se sacaban siempre tres copias de los despachos, confiándolas á tres palomas distintas, que salían juntas. Las aves tardaban menos de una hora en pasar de Bruselas á Aquisgrán, ó viceversa, ó sea una distancia en línea recta de 120 kilómetros, y el servicio resultó de suma utilidad hasta que se estableció entre dichas ciudades el telégrafo eléctrico.

Las palomas mensajeras desempeñaron también un papel importante en la última guerra franco-alemana, especialmente durante el sitio de París, facilitando la comunicación de noticias é instrucciones entre el Gobierno francés establecido en Tours y la capital, es decir, una distancia de 200 kilómetros en línea recta. En Tours se reunían los despachos oficiales y particulares de las provincias destinados á París, y se componían é imprimían tipográficamente en una sola hoja de papel del tamaño más reducido posible; luego, por medio de un procedimiento microfotográfico inventado por *Dagron*, la hoja impresa, que podía contener hasta 70.000 palabras, se reproducía sobre papel muy fino de seda, reduciendo sus dimensiones á 4,3 por 3,2 centímetros; en esta forma se metía arrollada en una cañita de pluma cerrada con lacre, que se ataba con hilo de seda por debajo de las plumas caudales de una paloma mensajera. Llegada ésta á París, el paquetito se llevaba á la administración central de Correos, la hojita se reproducía fotográficamente ampliando sus dimensiones, y los despachos se separaban, enviándose seguidamente á sus destinatarios. La primera hoja de este género llegó á París el 14 de Noviembre de 1870, y contenía 226 despachos particulares, además de la correspondencia oficial; no pesaba más de un gramo, y con la envoltura no pasó el peso de seis gramos. Durante el sitio, es decir, entre dicho 14 de Noviembre y fines de Febrero de 1871, se enviaron á París unas 300 palomas mensajeras, de las que sólo 70 á 80 llegaron á su destino; pero por su medio introdujéronse en la ciudad unos 150.000 despachos oficiales, un millón próximamente de despachos particulares, y giros por valor de más de 190.000 francos.

Los excelentes resultados de este servicio han movido á las autoridades militares de Alemania á ocuparse de la cría sistemática de palomas mensajeras para utilizarlas en tiempo de guerra, y existen actualmente en dicho país muchas estaciones, dotadas cada una con 200 á 500 palomas. En otros países europeos se han adoptado también medidas análogas: en el nuestro se han establecido palomares semejantes en Pamplona, Jaca, Guadalajara, Ciudad

Rodrigo, Zaragoza y Málaga, así como en Melilla; habiéndose admitido una oferta de la Sociedad Colombófila de Barcelona para establecer comunicaciones por medio de palomas mensajeras, en Fernando Póo y Elobey.

Durante el referido sitio de París se utilizaron también los globos aerostáticos para transmitir la correspondencia de la capital á las provincias. Este servicio fué organizado por la administración de Correos, y las cartas deven-

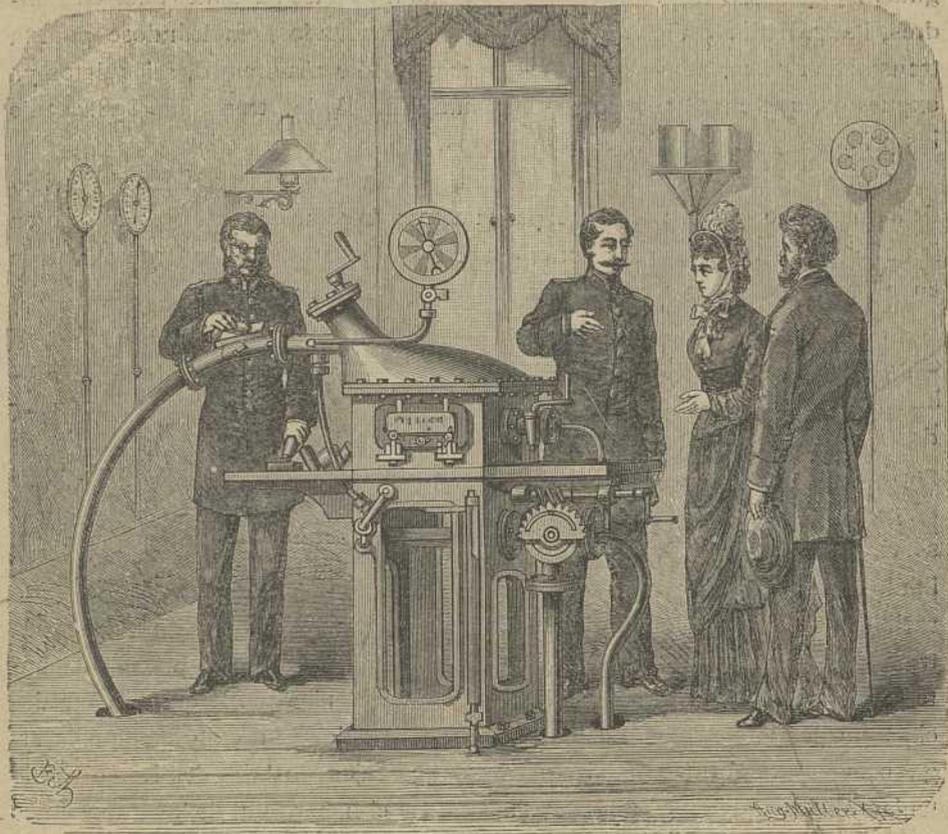


FIG. 320.—Correo neumático en Berlín.

gaban un franqueo de 20 céntimos por unidad de cuatro gramos. Los globos tenían una capacidad de 2.000 metros cúbicos; se llenaban con gas del alumbrado y después de elevarse á unos 1.000 metros de altura, eran arrastrados por el viento predominante, descendiendo á tierra al cabo de dos ó tres horas de camino, con sus conductores, la correspondencia, y á veces algunos pasajeros. De este modo se transmitieron á provincias unos 2.500.000 cartas con peso total de 10.000 kilogramos próximamente, y muy pocos de dichos globos cayeron en poder de los alemanes. En Francia, tanto como en Alemania y

otros países, las autoridades militares dedican hoy atención preferente á este medio de transporte por los aires.

Respecto del correo neumático (fig. 320), ó sea el sistema mediante el cual las cartas, etc., encerradas en pequeñas cápsulas metálicas, se transmiten en tubos subterráneos á impulso del aire comprimido, ó bien de la simple presión atmosférica después de producir el vacío en la tubería, hemos descrito los aparatos y su modo de funcionar en el tomo II de esta obra (véanse las páginas 248 y siguientes). Este sistema funciona ya hace bastantes años en Londres, París, Berlín y Viena con los mejores resultados, empleándose para la transmisión de cartas, tarjetas y telegramas; y sólo añadiremos, á los datos ya expuestos, que en 1886 el correo neumático de Berlín transmitió 898.445 de las primeras y 1.938.969 de los segundos.

Cajas de ahorro postales.—Desde que se organizó en Inglaterra el servicio de los giros postales, suscitóse el pensamiento de establecer cajas de ahorro en las oficinas de correos, para poner coto á los abusos que venían cometiéndose en algunos establecimientos particulares de ahorro, y ofrecer la garantía del Estado á las familias laboriosas, y especialmente á los obreros que querían depositar y hacer productivas sus modestas economías. En 1858 se abrió una información parlamentaria, de la que resultaron ciertos los abusos denunciados, y en Mayo de 1861 se expidió un acta creando, al lado de aquellas cajas particulares, las *Post-office savings banks* (cajas de ahorro postales). En dicho año quedaron abiertas 300 de estas cajas en diferentes puntos del país, y el servicio fué tan bien acogido por el público, que desde entonces se han habilitado todas las administraciones de correos inglesas y muchas carterías para recibir imposiciones, adoptando desde luego las medidas convenientes para transferir y pagar los fondos indistintamente en unos ú otros puntos, mediante formalidades que cada día se hicieron más sencillas y fueron más agradecidas por los interesados. Basta decir, en prueba del buen éxito de aquella organización, que á fin del año 1884 las 7.756 cajas postales del Reino Unido tenían abiertas 3.333.675 libretas, elevándose el haber total de los imponentes á la grandiosa suma de 44.473.773 libras esterlinas, ó sean mil ciento once millones ochocientos cuarenta y cuatro mil pesetas, á pesar de existir en el país, en aquella fecha, 411 cajas de ahorro particulares.

No son menos importantes, relativamente, los resultados obtenidos en las cajas postales de las colonias británicas, pues en 1884 las de Australia contaban 365.828 imponentes con un haber de 10.304.144 libras esterlinas (más de 258 millones de pesetas), las de la India inglesa tenían 84.848 imponentes con 7.514.454 rupias (pesetas 19 millones), y las del Canadá contaban 66.682 imponentes con haber de 13.245.552 dollars (pesetas 14 millones).

El primer Estado continental europeo que imitó el ejemplo de Inglaterra fué Bélgica, en 1870, y en 1884 contaba 575 cajas postales con 12.079 libretas

y un haber de 7.513.000 francos; siguiéndole de cerca Holanda, que tenía en el año último referido 1.122 cajas postales con 90.798 libretas y 4.650.718 gulden (pesetas 11,6 millones). En Enero de 1876 introdujo Italia este beneficioso sistema con tal fortuna, que á fines del mismo año tenía abiertas 1.989 cajas postales, elevándose los depósitos á 2.443.000 liras (pesetas), mientras que en 1880 el número de cajas se elevaba ya á 3.313, importando los depósitos nada menos que 46.253.000 liras. Francia adoptó las cajas de ahorro postales en 1881; al año siguiente la suma de los depósitos ascendía ya á francos

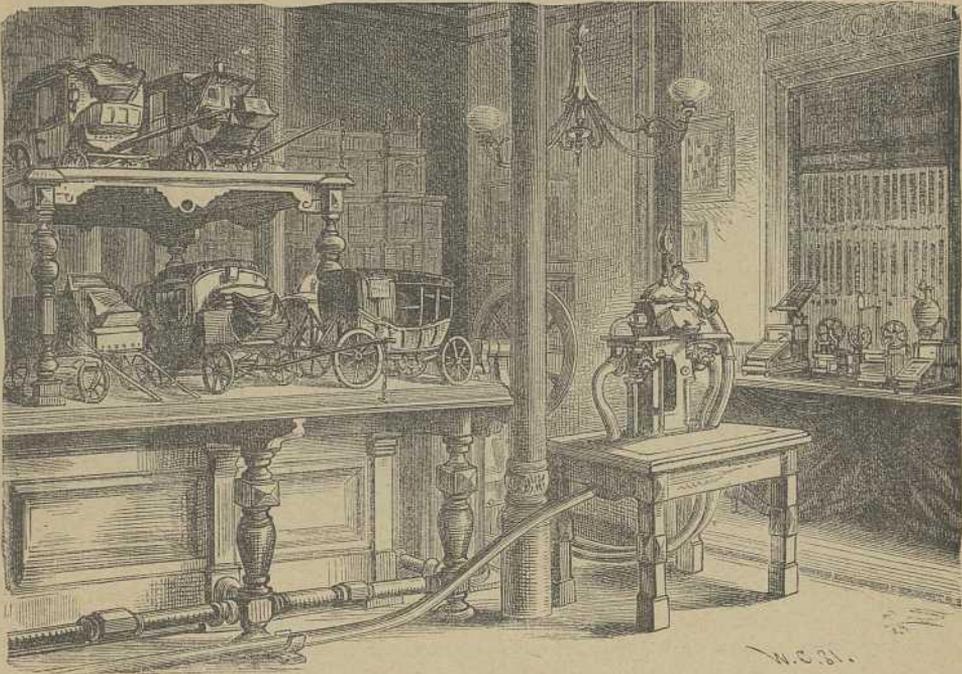
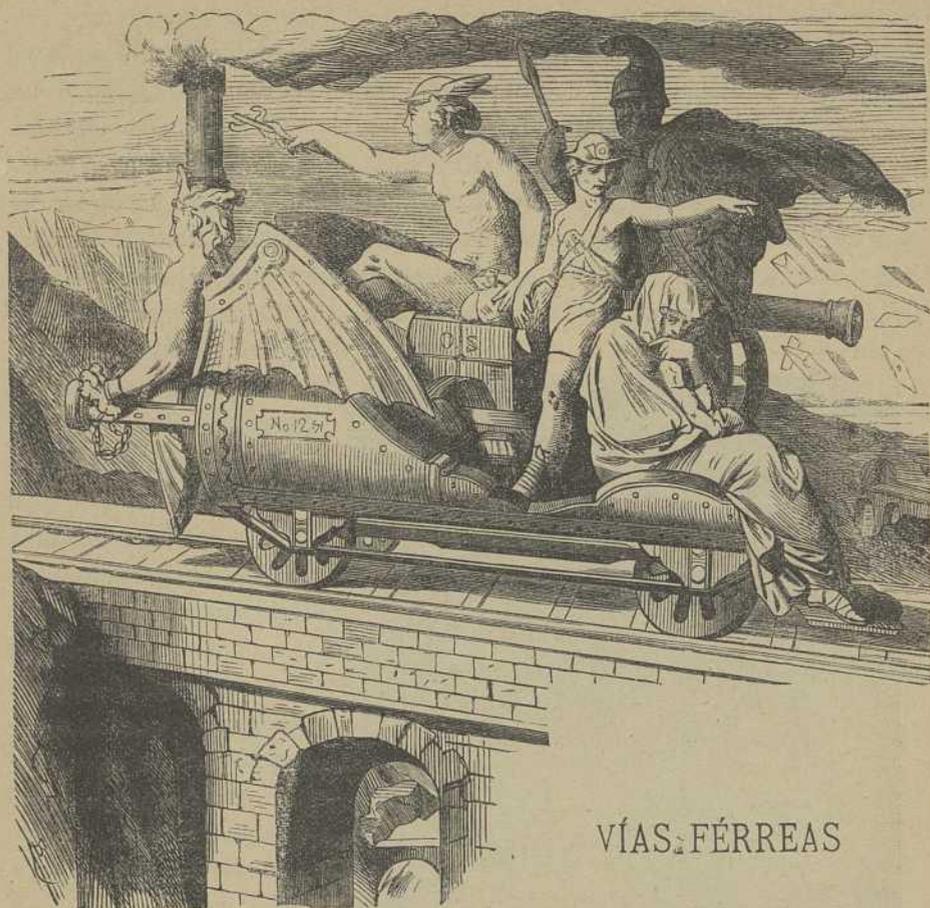


FIG. 321.—Interior del Museo postal de Berlín.

47.599.891, y á fines de 1883 se había elevado á 77.444.134, correspondientes á 375.838 imponentes. Austria-Hungría estableció cajas postales en 1883, y los depósitos existentes á fin de 1884 ascendían á más de 36 millones de pesetas por 428.753 libretas; en Suecia los resultados del mismo servicio introducido en 1884 no son menos satisfactorios, y, por último, las cajas de ahorro postales establecidas en el Japón van tomando un desarrollo sorprendente, elevándose allí, en 1884, el número de imponentes á 126.544, y su haber á 4.150.000 *yen*, ó sean más de 20,5 millones de pesetas. Por razones especiales, que no podemos referir en este lugar, Alemania no ha introducido aún las cajas de ahorro postales, si bien se cree que acabará por hacerlo, respondiendo al deseo de la opinión pública.

Museo postal de Berlín.—Terminaremos este capítulo llamando la atención de nuestros lectores sobre el interesante Museo postal (fig. 321) establecido en 1882 en la administración central de Correos de Berlín por el Director general Stephan, para ilustrar por medio de modelos y objetos diversos el desarrollo del servicio postal en diferentes épocas y países. En él se encuentran reunidos modelitos y grabados de monturas, carruajes de posta, etc., usados en tiempos anteriores y en los actuales, así como toda clase de instrumentos y aparatos introducidos modernamente en el servicio postal, incluso una colección muy completa de sellos de franqueo.





VÍAS FÉRREAS

Consideraciones generales acerca de su desarrollo é importancia.—Progresos en la construcción de carruajes ferrocarrileros y locomotoras.—Cuadro de velocidades alcanzadas en algunas vías importantes.—Extensión de las vías férreas en los diferentes países del globo, y número de kilómetros correspondientes á la superficie y la población.—Material de los ferrocarriles del mundo.—Datos relativos á las vías de España.—Vías férreas alpinas.—Ferrocarriles americanos y asiáticos.—Vías férreas secundarias ó económicas.—Tranvías y ferrocarriles industriales.—Brigadas ferrocarrileras en los ejércitos.

EN Marzo del año 1829 se inauguró entre Liverpool y Manchester la primera vía férrea destinada al transporte de viajeros, y en fin de 1885 los ferrocarriles en explotación en las diferentes partes del mundo tenían un desarrollo de 65.758 millas geográficas, ó 487.825 kilómetros; es decir, que en el relativo corto espacio de cincuenta y seis años han alcanzado una extensión igual á doce veces la circunferencia de nuestro planeta. No existe, seguramente, persona de juicio cabal que niegue la trascendencia de este hecho ni deje de reconocer que la humanidad ha inaugurado una nueva época de cultura, cuyas palancas más potentes son los ferrocarriles, el telégrafo

eléctrico y la navegación á vapor. La vía férrea no establece sólo un lazo de unión entre los habitantes de un país ó Estado, sino que, traspasando los límites artificiales que llamamos fronteras, une las diversas nacionalidades, enseñándoles sus intereses comunes. El pobre como el rico benefician de las ventajas de los ferrocarriles; y si en Europa la diferencia entre las clases sociales se traduce todavía en los vagones de los trenes, en cambio los Estados Unidos han abolido hace tiempo semejante distinción entre viajeros. Las vías férreas ejercen una influencia económico-política considerable, igualando los



FIG. 322.—Interior de un coche-cama, sistema de Pullman.

precios en los diferentes mercados; en un país dotado de una buena red de ferrocarriles, no es concebible hoy un hambre local á consecuencia de falta de cosecha, pues lo necesario pronto puede acarrearse de otras partes, y la variación en los precios del grano, que faltando buenas vías de comunicación puede resultar considerable á 100 kilómetros de distancia, queda ya reducida á un minimum.

Si la extensión que han adquirido las líneas férreas es digna de llamar la atención, no lo son menos los progresos realizados en todo cuanto se relaciona con su construcción, como tuvimos lugar de demostrar en otra parte de esta obra (véase tomo I). En años recientes se han construído caminos de hierro que no ha tanto tiempo hubiéranse tenido por imposibles, y las personas que han viajado mucho por el extranjero de treinta años á esta parte habrán observado, con no menos sorpresa que satisfacción, los notables adelantos realizados en los diferentes ramos del servicio. El viajar por ferrocarril hace tres ó cuatro decenios, entrañaba casi tantas incomodidades como ofrecía la clásica "diligencia,," mientras que hoy, desde espaciosas salas de espera, en combinación con fondas ó "restaurants,," á veces de primer orden, pasa el viajero á un ancho andén, generalmente cubierto, y sube sin esfuerzo en un carruaje cómodo y hasta elegantemente dispuesto, y cuya construcción está calculada de modo que se reduzcan á un mínimo los sacudimientos consiguien-

tes á una marcha rápida. Muchos trenes destinados á recorrer grandes distancias van provistos de coches-camas (fig. 322), en los que el viajero puede desnudarse y dormir entre sábanas, y tienen, como es consiguiente, lavatorios y retretes; en algunos "expresos," europeos se puede obtener de comer y beber, y en las grandes líneas norteamericanas los trenes están dispuestos como verdaderas fondas ambulantes (fig. 323). En los países fríos se han adoptado para los carruajes sistemas de calefacción y ventilación muy perfectos; en todas partes el alumbrado, tan defectuoso por medio de lámparas de aceite, va cediendo el puesto, en los trenes mismos, al alumbrado por gas ó al eléctrico; y mediante llamadores convenientemente dispuestos, el

viajero puede comunicar al momento con el conductor del tren, y aun actuar él mismo sobre el freno neumático en caso de peligro. Esta última invención, ó sea el freno de Westinghouse y otros análogos, ha contribuido considerablemente á la mayor seguridad de los viajes rápidos, por cuanto permite parar un tren dentro de un espacio muy corto, aun yendo á gran velocidad; y tanto en la construcción de la vía misma como en la de los carruajes, se realizan cada año nuevos



FIG. 323.—Interior de un coche-fonda.

progresos, relacionados especialmente con la seguridad de los viajeros; de modo que, aun cuando no faltan desgracias lamentables en los ferrocarriles, el número de personas muertas ó lesionadas resulta muy pequeño, comparado con los seis millones que hoy viajan diariamente.

El afán continuo por aumentar la velocidad de la marcha ha dado lugar desde el principio á modificaciones notables en la construcción de las locomotoras, de suerte que estas máquinas tienen hoy formas esencialmente distintas de las primitivas, aumentándose considerablemente su peso, y, por lo tanto, su fuerza de adhesión sobre los carriles, de la que depende en principio su utilidad. La primera locomotora de Stephenson tenía cuatro ruedas y no pesaba más de cuatro toneladas (de á 1.000 kilogramos); en el año 1835 ya se tenían locomotoras de siete toneladas; desde aquella fecha á 1845 el peso fué aumentando hasta treinta toneladas, y hoy se construyen de 70 y aún más.

El mismo progreso se nota respecto de la velocidad: la del *Rocket* (cohete) de Stephenson, no pasaba de 25 kilómetros por hora sobre una vía horizontal; y es digno de recordar que el primer tren que recorrió el ferrocarril de Liverpool á Manchester, y se componía de 24 carruajes arrastrados por cinco locomotoras de ese tipo, tardó cuatro horas y media en andar los 53 kilómetros entre dichas ciudades, con la circunstancia de que los viajeros tuvieron que apearse y andar un trecho á pie, porque las cinco locomotoras no podían subir una pendiente insignificante con el tren cargado. El año 1834 una locomotora inglesa, llamada *Firefly* (mosca de fuego), anduvo á razón de 43 kiló-

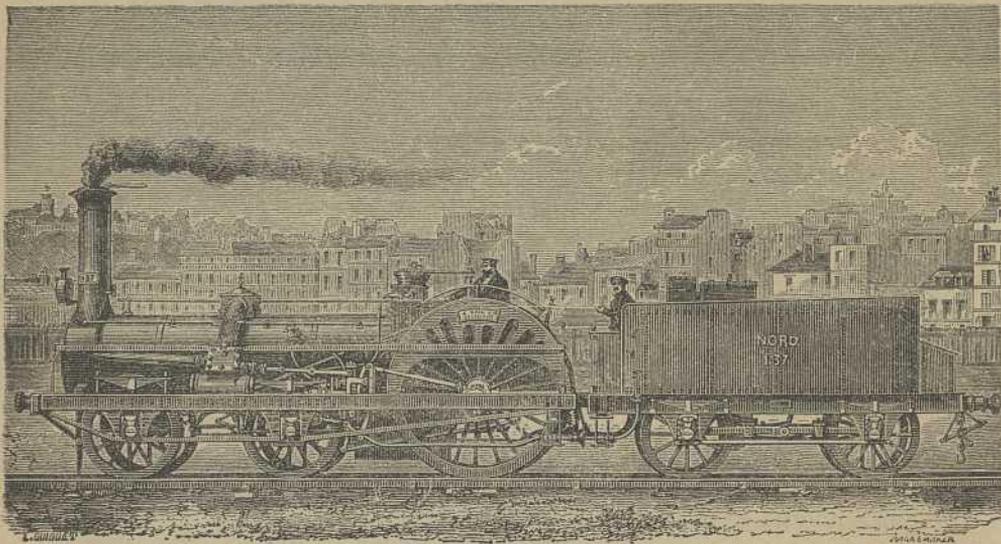


FIG. 324.—Locomotora de Crampton.

metros por hora, lo que se consideró naturalmente como un progreso inmenso; pero desde 1855 se han alcanzado velocidades de 90 á 100 kilómetros por hora, subiendo hasta 120 el año último (1890), como diremos luego. Entretanto, los perfeccionamientos en la construcción de máquinas han conducido á una economía cada vez mayor en el consumo de combustible.

Según el servicio á que se destinan, las locomotoras actuales tienen seis ú ocho ruedas, prescindiendo de las nuevas máquinas construídas recientemente para la vía de San Gotardo, que tienen 16 ruedas, siendo en realidad locomotoras dobles. En la mayoría de los casos cada locomotora tiene seis ruedas, distinguiéndose las motoras en las máquinas veloces por su mayor diámetro. Como quiera que el camino recorrido por una locomotora en un tiempo determinado es igual á la circunferencia de sus ruedas motrices, multiplicada por el número de revoluciones en dicho tiempo, y como este número no puede pasar de cierto límite, los constructores se dedicaron más especialmente, para

obtener mayor velocidad, á aumentar el diámetro de dichas ruedas. Mas como este aumento implicaba necesariamente la mayor elevación de la caldera sobre la vía, claro está que pronto se llegó al límite prudente, dada la estabilidad que es preciso conservar en semejantes construcciones. Pero en 1853 el célebre ingeniero inglés *Crampton* tuvo la buena idea de colocar el árbol motor detrás de la caldera, en vez de por debajo de la misma, lo que permite aumentar considerablemente el diámetro de las ruedas motrices, como indica la fig. 324; y desde 1852 se generalizó este sistema en muchas líneas férreas para los trenes rápidos, pues semejante locomotora puede andar á razón de 50 á 60 kilómetros por hora con 15 carruajes, y alcanza cien kilómetros con cinco ó seis.

Tal era la mayor velocidad alcanzada cuando la gran casa constructora de *Cockerill*, en Seraing (Bélgica), dió á conocer en la Exposición parisiense de 1889 su nueva locomotora veloz llamada *Goliat*, cuyas dimensiones justifican el nombre. He aquí, en efecto, algunos datos relativos á esta máquina, comparados con los de una locomotora ordinaria para trenes expresos:

	Locomotora Goliat.	Locomotora veloz ordinaria.
Peso total (sin tender)	49	37,35 toneladas.
Distancia entre los ejes extremos.....	6,56	4,40 metros.
Diámetro de las ruedas de sostén.....	1,20	1,13 ídem.
Diámetro de las ruedas motrices.....	2,10	1,73 ídem.
Diámetro de los cilindros.....	0,50	0,42 ídem.
Superficie de calefacción del hogar.....	12,00	6,53 m. cuadr.
Idem de los tubos de la caldera.	115,00	85,29 ídem.

siendo de advertir, además, que mientras la locomotora ordinaria tiene seis ruedas, la *Goliat* tiene ocho, ó sean cuatro de sostén y cuatro motrices acopladas. El año pasado de 1890 se verificaron en Bélgica ensayos sistemáticos con la nueva máquina: en un caso se le engancharon 10 vagones cargados con peso de 175 toneladas (dos veces superior al de un tren rápido ordinario en Bélgica), de modo que con máquina y tender el peso total se elevó á 260 toneladas: contra una pendiente de tres por mil, anduvo perfectamente sin esfuerzo anormal á razón de 95 kilómetros por hora; en el segundo ensayo, verificado con un tren de 90 toneladas (sin la máquina y tender), alcanzó el *Goliat* la velocidad extraordinaria de 120 (decimos ciento veinte) kilómetros por hora, sin trepidaciones que revelaran en lo más mínimo una falta de estabilidad. Desde entonces esta máquina ha sido adoptada en los ferrocarriles belgas para sus trenes expresos, que hoy pueden atravesar todo el país desde Herbesthal á Ostende en tres horas y veinte minutos, ó sea con ganancia de una hora entera, comparada con la marcha más rápida de otras máquinas.

En el cuadro adjunto damos las velocidades medias alcanzadas durante el año 1884 en varias líneas férreas inglesas, norteamericanas y alemanas, por trenes expresos:

NOMBRES DE LAS COMPAÑÍAS	TRAYECTOS	Distancias en kilómetros.	Duración del viaje en minutos, con paradas.	Velocidad en kilómetro por hora, con paradas.
FERROCARRILES INGLESES				
London y North Western.....	Londres - Liverpool... ..	324,7	270	72,1
	Londres - Glasgow.....	653,4	600	65,3
Great Northern.....	Londres - Edinburgo... ..	645,3	595	65,0
	Londres - Holyhead....	424,9	400	63,6
Great Western.....	Londres - Glasgow.....	714,5	620	69,2
	Londres - York.....	302,8	235	77,4
London, Brighton y South Coast...	Londres - Edinburgo... ..	638,9	540	71,0
	Londres - Swansea.....	347,6	360	57,9
London, Chatham y Dover.....	Londres - Bristol.....	190,7	156	73,4
	Londres - Brighton... ..	80,5	75	66,6
Midland.....	Londres - Dover.....	122,1	107	68,5
	Londres - Nottingham..	201,2	150	80,5
FERROCARRILES NORTEAMERICANOS				
New York y New Hampshire.....	Nueva York - Boston... ..	376,6	360	62,8
	Jersey-City - Filadelfia..	143,2	119	72,2
Pennsylvania.....	Jersey-City - Pittsburg..	712,9	705	60,7
	Jersey-City - Chicago... ..	1.466,1	1.515	59,2
New York Central.....	Nueva York - Albany... ..	230,1	210	65,8
	Nueva York - Buffalo... ..	709,8	660	64,5
Central of New Jersey.....	Nueva York - Chicago... ..	1.577,1	1.530	61,8
	Jersey-City - Filadelfia..	144,8	120	72,4
Baltimore y Ohio.....	Baltimore - Washington	64,3	45	85,7
FERROCARRILES ALEMANES				
Vías prusianas del Estado.....	Hannover - Colonia... ..	326,6	339	57,8
	Minden - Berlín.....	324,5	330	60,7
	Breslau - Berlín.....	350,9	414	52,2
Vías bávaras del Estado.....	Berlín - Hamburgo.....	285,7	312	54,9
	Simbach - Stuttgart.....	363,3	432	50,5
Vías austriacas del Estado.....	Salzburgo - Viena.....	313	371	50,6

La última casilla da las velocidades, incluso las paradas en las estaciones intermedias; siendo evidente que, de deducirse el tiempo invertido en éstas, las velocidades efectivas habrían de resultar bastante mayores. En efecto: los trenes expresos ordinarios de la Compañía inglesa *Great Western* alcanzaron en dicho año (sin las paradas) un andar normal de 84,35 kilómetros por hora; y se dan casos en Inglaterra en que la velocidad se eleva á 90 y 100 kilómetros.

Respecto del desarrollo de las vías férreas en el Globo, he aquí la extensión total en kilómetros, que tuvieron de cinco en cinco años desde 1830 á 1885:

1830:	332	1850:	38.022	1870:	211.859
1835:	2.419	1855:	68.148	1875:	294.404
1840:	8.591	1860:	106.886	1880:	369.017
1845:	17.424	1865:	145.114	1885:	487.925

mientras que el cuadro siguiente ofrece la extensión de dichas vías en los diferentes países, á fines de los años 1875 y 1885:

ESTADOS	EXTENSIÓN DE LAS VÍAS EN KILÓMETROS	
	1875.	1885.
EUROPA		
Gran Bretaña é Irlanda.....	26.870	30 370
Alemania.....	27 980	36.743
Francia.....	21.587	31.362
Bélgica.....	3.517	4.310
Suiza.....	2.066	3.108
Austria.....	17.368	21.700
Suecia.....	4.138	6 805
Noruega.....	555	1.588
Rusia.....	18.488	25.767
Italia.....	7.704	10.127
España.....	5.796	8.795
Portugal.....	1.033	1.805
Holanda.....	1.985	2.284
Dinamarca.....	1.260	1 944
Rumanía.....	1.233	1 748
Turquía.....	1.537	2.125
Grecia.....	12	647
Servia.....	"	368
<i>Total de Europa.....</i>	143 039	191.596
AMÉRICA		
Estados Unidos.....	119 352	206.607
Canadá.....	6.719	16.908
Méjico.....	607	5 328
América Central.....	137	608
Panamá.....	76	76
Cuba.....	640	1 512
Jamaica.....	43	108
Venezuela.....	13	396
Perú.....	1.549	3.218
Bolivia.....	30	240
Chile.....	991	2.422
República Argentina.....	1.584	4.832
Uruguay.....	305	672
Paraguay.....	72	72
Brasil.....	1.338	7.219
Guayana inglesa.....	96	132
<i>Total de América.....</i>	133.552	250 350
ASIA		
Cáucaso.....	1.004	1.984
Asia Menor.....	401	587
India inglesa.....	10.443	19.800
Ceilán.....	132	302
Java.....	261	1.012
Japón.....	61	412
<i>Total de Asia.....</i>	12.302	24.097

ESTADOS	EXTENSIÓN DE LAS VÍAS EN KILÓMETROS	
	1875.	1885.
AUSTRALIA		
Victoria.....	1.004	14.762
Nueva Gales del Sur.....	702	
Queensland.....	423	
Australia meridional.....	408	
Australia occidental.....	64	
Tasmania.....	72	
Nueva Zelanda.....	402	
Taiti.....	4	
<i>Total de Australia.....</i>	3.079	14.762
ÁFRICA		
Argelia.....	537	2.170
Tunisia.....	60	75
Egipto.....	1.528	2.053
Caplandia.....	201	2.700
Isla Mauricio.....	106	122
<i>Total de Africa.....</i>	2.432	7.120

Otro dato estadístico interesante es el número de kilómetros de ferrocarril correspondiente á una unidad determinada de superficie y de población; lo reproducimos para los diferentes países en el cuadro siguiente, comparando también los años 1875 y 1885, y tomando como unidades la milla geográfica cuadrada, igual á 56,26 kilómetros cuadrados y 10.000 habitantes:

PAÍSES	KILÓMETROS POR MILLA GEOGRÁFICA CUADRADA		KILÓMETROS POR 10.000 HABITANTES	
	1875.	1885.	1875.	1885.
	Gran Bretaña.....	4,69	5,31	7,86
Alemania.....	2,85	3,73	6,76	8,17
Francia.....	2,25	3,27	5,98	8,48
Bélgica.....	6,57	8,06	6,70	7,84
Suiza.....	2,75	4,13	7,74	10,72
Austria.....	1,53	2,00	4,73	5,56
Suecia.....	0,56	0,83	9,53	14,48
Noruega.....	0,09	0,28	3,09	8,14
Rusia.....	0,19	0,27	2,51	3,03
Italia.....	1,43	1,93	2,87	3,62
España.....	0,64	0,96	3,56	5,17
Portugal.....	0,61	1,11	2,35	4,10
Holanda.....	2,94	3,83	4,78	5,19
Dinamarca.....	1,81	2,81	6,72	8,84
Rumanía.....	0,56	0,74	2,73	3,18
Turquía.....	0,23	0,33	1,83	4,25
Grecia.....	0,01	0,75	0,08	3,24
Servia.....	—	0,42	—	1,84
Estados Unidos.....	0,70	1,22	23,87	41,33
Europa.....	0,80	1,08	4,33	5,81
América.....	0,18	0,33	13,36	25,04
Asia.....	0,015	0,03	0,15	0,30
Australia.....	0,02	0,09	6,16	29,52
Africa.....	0,005	0,013	0,16	0,47
La Tierra entera.....	0,12	0,20	2,13	3,52

El capital de construcción de las vías férreas del globo se calcula, para el año 1867, en 46.625 millones de pesetas; para el año 1875 en 81.567 millones, de los que 51.930 corresponden á Europa; y para el año 1885 en 131.250 millones. Los ingresos totales de todas las líneas férreas de la tierra correspondientes al año 1885, se elevaron próximamente á 11.500 millones de pesetas, y los gastos á 7.525, de modo que hubo ganancia de 3.974 millones, lo que representa un interés de 3,5 por 100 próximamente, sobre el capital de construcción.

En cuanto al material de los ferrocarriles, hallábanse el año 1885 en servicio activo en Europa 56.000 locomotoras, 130.000 carruajes para viajeros y 1.400.000 vagones para mercancías, mientras que en todo el globo calculáanse 99.000 de las primeras, 150.000 de los segundos y 2.500.000 de los últimos. Con estos materiales se transportan apualmente en Europa unos 1.800 millones de viajeros y 950 millones de toneladas de mercancías; y en toda la tierra 2.000 millones de aquéllos y 1.250 millones de éstas. Viajan, pues, diariamente unos seis millones de personas por término medio, en

todas las vías férreas existentes, y se transportan por éstas cada día unos 3.400 000 toneladas de mercancías.

Respecto de España, observamos con gusto un aumento progresivo en la extensión de sus vías férreas y en el movimiento, cual demuestra el siguiente cuadro, tomado de una Memoria reciente de la Dirección de Obras públicas:

AÑOS	Kilómetros en explotación	Número de viajeros.	Producto de viajeros. Pesetas.	Mercancías transportadas Toneladas.	Producto de mercancías. Pesetas.	Total general de productos. Pesetas.
1886	8.999	20.171.304	67.858.245	9.860.338	106.644.080	174.502.225
1887	9.301	20.088.928	67.917.455	9.807.690	108.090.073	176.377.478
1888	9.418	23.074.778	69.271.459	9.859.943	109.406.033	178.677.492
1889	9.614	24.735.627	69.680.427	10.948.128	119.460.174	189.140.601

Es digno de notar el continuo esfuerzo por aumentar la capacidad de los vagones para mercancías, respecto de su propio peso, á fin de obtener la proporción más ventajosa entre éste y el peso reproductivo de la carga. Por ejemplo, hace unos quince años la capacidad media de los vagones en los ferrocarriles norteamericanos, ó sea la carga máxima que podían llevar, era de 20.000 libras inglesas, ó sean 9.072 kilogramos, mientras que el peso propio del vagón vacío se elevaba por término medio á 20.500 libras, ó sean 9.299 kilogramos. Pero en 1881 dicha capacidad ó carga máxima se había elevado al doble en la mayoría de dichos ferrocarriles, sin que el peso propio de los vagones hubiera aumentado sensiblemente, pues no pasaba de 9.979 kilogramos; y desde entonces la compañía de Pensilvania ha introducido vagones con capacidad de 60.000 libras, ó sean 27.216 kilogramos, y que sólo tienen un peso propio de 10.050 kilogramos. Resulta, pues, que antes se arrastraba una tonelada de peso muerto para transportar una tonelada de peso productivo, mientras que hoy la proporción es de 1:3; progreso notable que ha motivado reducciones de consideración en las tarifas de transporte.

No ha tanto tiempo los ferrocarriles estaban reducidos esencialmente al tráfico interior, merced á la combinación defectuosa de las diferentes redes nacionales entre sí, y la navegación se encargaba del tráfico internacional; pero actualmente las condiciones son distintas, y la vía férrea toma también parte muy activa en este último. Aun cuando un viaje alrededor del globo supone necesariamente el empleo de buques, se pueden atravesar por ferrocarril continentes enteros: desde la punta meridional de Italia hasta la septentrional de la Jutlandia, y desde Lisboa hasta más allá de los Urales, el mar Caspio y las estepas asiáticas, se extienden hoy vías férreas continuas; la com-

binación entre la red europea y la de la India inglesa se va completando; el océano Atlántico se halla en comunicación con el Pacífico mediante varias vías férreas que atraviesan el continente americano, tanto en su parte más ancha como en la más estrecha; y, por último, se trabaja activamente en unir la red ferrocarrilera de la América del Norte con la de la América meridional, hallándose ya en explotación una vía férrea que atraviesa todo Méjico de Norte á Sur. Para lograr tan hermosos resultados ha sido preciso vencer dificultades considerables, relacionadas, de una parte, con la reunión de capitales enormes, y de otra con la misma Naturaleza; pero mientras el espíritu de asociación ha resuelto eficazmente el problema financiero, la ciencia del ingeniero ha allanado los obstáculos naturales, y los carriles de hierro se sientan hoy lo mismo en áridos desiertos, estepas y pampas, como en las selvas vírgenes y pantanos tropicales, no bastando para cortarles el paso los ríos más anchos y caudalosos ni las montañas más elevadas.

Vías férreas alpinas.—Los ferrocarriles más interesantes de Europa desde el punto de vista técnico, son sin disputa los construídos á través de los Alpes. El primero que llegó á abrirse el año 1854, y llamó entonces mucho la atención, fué el del *Semmering*, entre la Austria Baja y Estiria, que se eleva hasta 990 metros sobre el nivel del mar. Siguióle en 1867 la vía del *Brenner*, en el Tirol, que une Alemania con Italia, y cuyo punto más elevado se encuentra á una altitud de 1.261 metros; pero en 1871 esta vía fué eclipsada á su vez por la del *Monte Cenís*, en la que se resolvió el problema de perforar grandes macizos de montañas, pues como explicamos ya en el tomo I de esta obra, establecióse una comunicación directa entre Francia é Italia mediante un túnel de 12.220 metros de longitud, que los trenes tardan 25 minutos en recorrer. La consecuencia inmediata fué la construcción de las vías férreas del *San Gotardo* y del *Arlberg*, mientras que actualmente se trata de llevar á efecto otras obras análogas á través del Simplón y del Mont-Blanc.

El ferrocarril del San Gotardo se inauguró el 22 de Mayo de 1882, al cabo de diez años de trabajos continuos, iniciados en Junio de 1872 en virtud de un convenio celebrado en 1869 entre Suiza é Italia, al que se asoció Alemania en 1871.

Estos tres Estados se obligaron á subvencionar la empresa con 85 millones de francos, de los que pagó Italia 45, y Suiza y Alemania 20 cada una; pero cuando, después de trabajar tres años, se reconoció lo insuficiente del presupuesto original, dicha subvención fué aumentada en otros 40 millones; de modo que, con las 34.000 acciones y las 68.000 obligaciones de la Sociedad, más 12 millones para el túnel del monte Cenere, el capital total se elevó á la respetable suma de 239 millones de francos, ó sea cerca de 990.000 francos por kilómetro. Hasta fin de 1885 habíanse invértido en las obras 217.447 013 francos; de suerte que en esta fecha, é incluyendo los gastos ban-

carios relacionados con la reunión del capital, la suma empleada ascendía á 232.228.286 francos.

La dirección de las obras estuvo al principio á cargo del ingeniero *Gervig*, de Carlsruhe, al que sucedió en 1875 el ingeniero *Hellwag*, encargándose de la construcción del túnel principal el contratista *Favre*, de Ginebra. La vía empalma, cerca de Immensee (cantón de Schwyz) con la red de ferrocarriles



FIG. 325.—Vía férrea del San Gotardo, vista en la vertiente septentrional

suizos, y en Pino y Chiasso con la italiana, comprendiendo la línea principal de Immensee-Belinzona-Pino (174 kilómetros), y los ramales de Giubasco-Lugano-Chiasso (53 kilómetros) y Cadenazzo-Locarno (12,5 kilómetros).

El punto más elevado de la vía en medio del gran túnel, se encuentra á 1.154 metros sobre el nivel del mar; la inclinación máxima equivale al 26 por 1.000, y el radio menor en las curvas es de 300 metros. Los grandes declives al Norte y al Sur del San Gotardo se salvan en parte por medio de túneles vueltos, describiendo cada uno una vuelta entera con la pendiente necesaria, como indica claramente el plano adjunto, en el que la curva negra gruesa señala la vía férrea (números 9 á 22), y sus partes punteadas los túneles; en

el punto señalado con el núm. 15 se ven tres viaductos, uno por encima de otro. Estos túneles vueltos son en número de siete, pues hay otros cuatro en la vertiente meridional, y, en suma, existen nada menos de 53 túneles con una longitud total de 40,8 kilómetros (la sexta parte del desarrollo de la vía), de los que doce tienen más de un kilómetro cada uno. El más considerable, no sólo de esta vía, sino de cuantos existen, es el que atraviesa el maci-

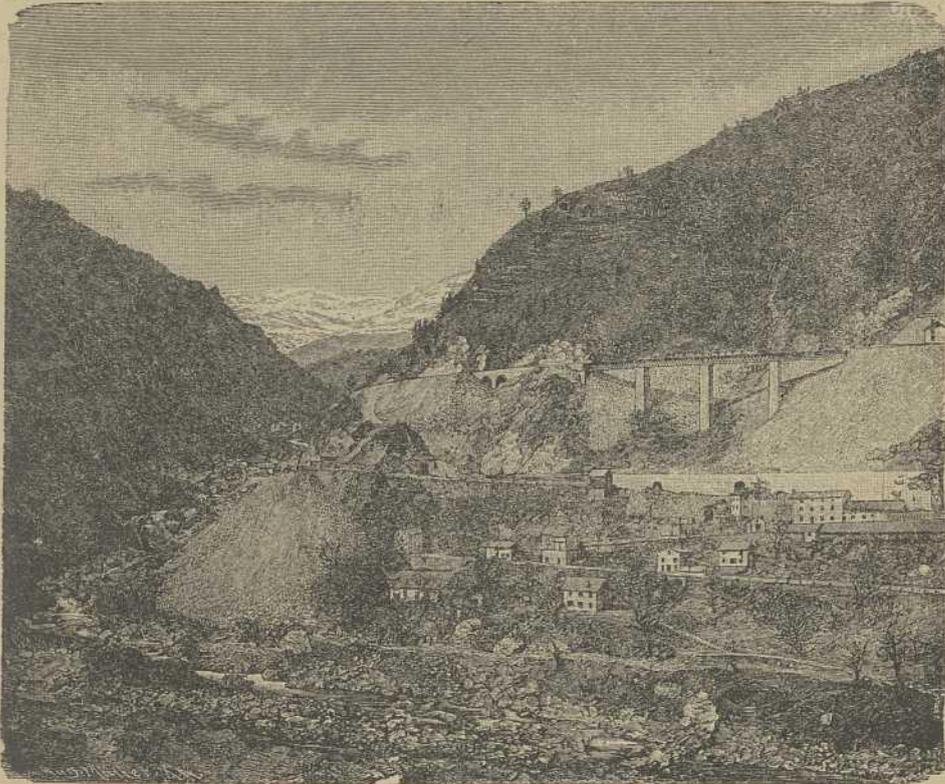


FIG. 326. — Vía férrea del San Gotardo, vista en la vertiente meridional.

zo mismo del San Gotardo, entre Goschenen, al Norte, y Airolo, al Sur, y tiene una longitud de 14.920 metros (cerca de 15 kilómetros) en línea recta. A lo expuesto en el tomo I (véase pág. 471) respecto de esta obra, añadiremos que tiene ocho metros de ancho por 6,5 de alto, dimensiones que corresponden á una vía doble, y está revestida con mampostería en toda su extensión; durante siete años y medio trabajaron diariamente en el túnel 2.500 operarios por término medio, elevándose á veces el número á 3.400, y se hallaban funcionando más de 200 máquinas perforadoras; los gastos de construcción importaron en suma 56.750.000 francos. Merced á una corriente natural de aire muy activa, la ventilación es buena; los trenes expresos lo recorren en 20 á

23 minutos, tardando los ordinarios de viajeros de 27 á 30. Las figuras 325 y 326, reproducen dos vistas de la vía férrea del San Gotardo, la primera en la vertiente septentrional y la segunda en la meridional.

La vía del Arlberg, en el Tirol, de 137 kilómetros de longitud, construída en los años de 1880 á 1885, y que costó en suma cien millones de pesetas comprende también un túnel de 10.270 metros (fig. 327), abierto en terreno sumamente difícil, á pesar de lo cual su perforación se efectuó en mucho menos tiempo que la del Cenis ó de San Gotardo, merced al empleo



FIG. 327.—Entrada del gran túnel del Arlberg.

de las máquinas perfeccionadas de *Brandt*, según dijimos en otro lugar.

Ferrocarriles norteamericanos.—Ningún país ha creado y extendido su red ferrocarrilera tan rápidamente como los Estados Unidos, pues habiendo empezado en 1830 con 40 kilómetros de vía férrea, hasta 1850 quedaban construídos 14.840, en 1870 85.975, en 1880 138.296, y á fin de 1886 nada menos de 215.535 kilómetros. También es verdad que en ninguna parte la especulación tan exagerada en este ramo ha dado lugar á crisis más frecuentes y desastrosas, pues sólo en la época de 1872 á 1876, después de construirse 9.890 kilómetros de vía férrea en 1870, y otros 14.884 en 1871, las quiebras ferrocarrileras absorbieron, según un cálculo fidedigno, la enorme suma de 830 millones de duros; lo cual no impidió que en 1881 se construyese

ran nuevos 16.295 kilómetros, en 1882 otros 17.102, en 1883 otros 9.328, y en 1885 nuevos 16.832.

Pero si en los Estados Unidos se han ganado y perdido grandes capitales con la construcción de los ferrocarriles, los inmensos beneficios para el tráfico en general han quedado: desde Nueva York sale diariamente un tren expreso para San Francisco, donde llega al cabo de cinco días y tres cuartos, después de recorrer 5.400 kilómetros, pasando por Chicago, Omaha, Cheyenne y Ogden; de Nueva York á Filadelfia (144 kilómetros) se tarda dos horas; á Baltimore (300 kilómetros) se llega en cinco horas y media; á Wáshington (364 kilómetros) en siete horas; á Nueva Orleans (2.150 kilómetros) en cincuenta y ocho horas, á Boston (347 kilómetros) en seis horas y tres cuartos, y de aquí á Portland en otras cuatro. De Nueva York á Quebec, en el Canadá (841 kilómetros) se tardan sólo veinticuatro horas; á Montreal (624 kilómetros) catorce horas, y dieciséis hasta el Niágara (707 kilómetros). También desde Nueva York se alcanza, por Kansas City, la frontera de Méjico en El Paso (6.196 kilómetros), en siete días; mientras que á este punto se llega desde San Francisco (4.016 kilómetros) en cinco días. Por regla general los trenes sólo llevan coches de una clase, y la tarifa de transporte para viajeros importa próximamente tres céntimos de dollar (15 céntimos de peseta) por milla inglesa, ó sea algo menos de diez céntimos de peseta por kilómetro.

Las vías férreas más considerables de los Estados Unidos son las llamadas *del Pacífico*, porque partiendo de los Estados del Este terminan en la costa de dicho océano, después de atravesar todo el continente. La primera de estas vías, cuyo último carril se sujetó solemnemente con un clavo de oro á una traviesa de cedro, el día 10 de Mayo de 1869, tuvo una importancia trascendental, por cuanto vino á poner término al aislamiento de la California, estableciendo una comunicación directa y rápida entre ella y los Estados del Atlántico. Desde que, en 1848, el Gobierno mejicano cedió la California á la Unión norteamericana, y sobre todo desde el célebre descubrimiento de oro en este territorio, empezó á sentirse la necesidad de construir una vía férrea á través del continénte, pues las caravanas de bueyes y mulos que cruzaban las montañas Roqueñas, el servicio de sillas de posta organizado por el Gobierno y el ferrocarril de Panamá, inaugurado en 1855, sólo podían mirarse como medios provisionales de comunicación.

Después de largos preparativos dióse principio á la construcción de la primera vía férrea del Pacífico el año 1862, ó sea la llamada *Central Pacific*, desplegándose la mayor actividad del lado de California; de modo que en Junio de 1868 ya atravesaba la locomotora la Sierra Nevada, con lo cual quedaba resuelta la parte más difícil del problema, Este trayecto es una obra maestra del arte del ingeniero, y fué ejecutado con arreglo á los planos de *J. D. Judah*, siendo chinos la mayor parte de los trabajadores. Tiene 190,5

kilómetros de extensión desde Sacramento, al Nordeste de San Francisco, hasta la estación de Truckee, en la vertiente occidental de la Sierra Nevada, cuyos declives son mucho más pronunciados y ofrecieron mayores dificultades que los de la vertiente oriental. Tuvieron que abrirse en dicho trecho nada menos de diecinueve túneles, de los que el más largo tiene 509 metros, y la vía alcanza en esta Sierra una elevación de 2.149 metros sobre el nivel del



FIG. 328.—Vía del Pacífico Central en la Sierra Nevada.

mar, casi doble de la mayor altitud de las vías del Brenner y del San Gotardo en nuestros Alpes, siendo tan abundante la nieve (véase fig. 328) y tan frecuentes los aludes, que fué preciso construir galerías de defensa de madera en una extensión de 35 kilómetros, como explicamos en otro lugar (véase tomo I, página 472 y fig. 315).

En Truckee empieza el territorio sin arbolado de Nevada, con la célebre región argentífera de Washoe. Desde Reno, la estación principal que sigue á aquélla, un ramal de ferrocarril conduce hacia el Sur á Virginia City y Carson, las poblaciones más considerables de dicho distrito minero; y más allá la vía principal atraviesa, en dirección al Nordeste y en una extensión de 64 kiló-

metros, el llamado desierto de Truckee, una comarca pintoresca, pero triste, donde el terreno alcalino impide la vegetación. Al salir de esta región alcanza la vía el valle del Humboldt, entre las montañas de este nombre y las de Trinity, y, remontándolo, atraviesa todo el Estado de Nevada en una extensión de 368 kilómetros, salvando los numerosos afluentes de dicho río sobre viaductos de madera, cuya construcción especial ilustramos en nuestro tomo I (véanse figuras 321 y 322), y que algún día habrán de sustituirse por otros de hierro. Penetrando en el Estado de Utah, la vía alcanza, al cabo de unos

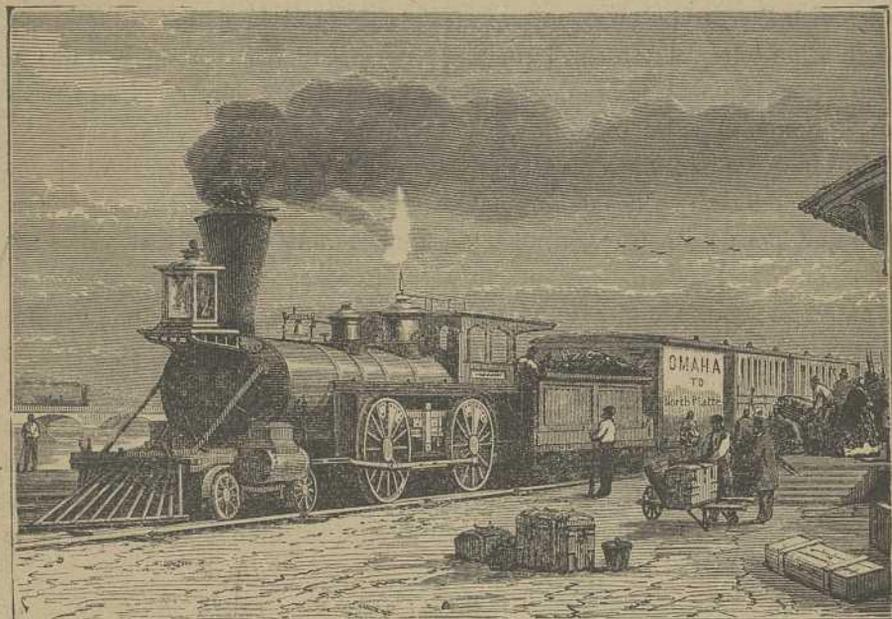


FIG. 329.—Estación de Omaha.

80 kilómetros, la margen septentrional del gran Lago Salado, y contorneando ésta y la margen oriental con un desarrollo de otros 200 kilómetros, llega á la ciudad del mismo nombre, ó sea el gran centro de los mormones.

Al Este de dicho centro atraviesa la vía los montes Wahsatsch, con sus numerosos despeñaderos y cañones, que salva por medio de viaductos atrevidos, alcanzando una altitud de 1.500 metros sobre el mar; y se extiende luego al Este, á través de las altillanuras y cadenas secundarias de elevaciones que constituyen la parte meridional del Estado de Wyoming, y corresponden al gran macizo de las montañas Roqueñas. En los llamados Black Hills (cerros negros), que forman el límite oriental de este sistema, la vía se eleva nuevamente hasta 2.000 metros sobre el nivel del mar, repitiéndose las obras artificiales que tanto llaman la atención en la Sierra Nevada y los montes Wahsatsch, y desciende directamente sobre Cheyenne, ciudad que se encuentra al

pie de la vertiente oriental de dichas montañas Roqueñas, y en donde se separa un ramal de 150 kilómetros que conduce á Dnever, capital del Estado de Colorado. Desde Cheyenne la vía principal se encamina hacia el Este, á través del Estado de Nebraska, siguiendo la margen septentrional del río Platte, uno de los principales afluentes del Missouri, y al cabo de un trayecto de 820 kilómetros alcanza el importante centro agrícola de Omaha, situado un poco al Norte de la confluencia de ambos ríos. Este punto es el término de la vía del Pacífico central propiamente dicha, donde enlaza con la de Omaha-Chicago, cuya extensión es de 810 kilómetros; desde Chicago á Nueva York conducen varias vías férreas, con un desarrollo medio de 1.500 kilómetros; de modo que la extensión total del ferrocarril que une Nueva York á San Francisco de California por el camino descrito, es de 5.380 kilómetros, que se recorren en seis días, costando el billete 160 duros.

Los trenes trascontinentales, lo mismo que los ordinarios en los Estados Unidos, sólo llevan coches de una clase, que equivale á la nuestra de primera, salvo que, por su construcción, resultan mucho más cómodos en viajes tan largos, pues no tienen más de un compartimiento cada uno, con puertas en los extremos, de modo que los viajeros pueden pasar de un extremo á otro del tren. Un carruaje está dispuesto en forma de comedor (fig. 323), en unión con una cocina cuyo servicio es excelente, y en cada tren se encuentra también un coche-cama sistema Pullman (fig. 322), que de día se convierte en salón de lectura, juegos, etc., y que puede utilizar todo viajero mediante el pago de 26 duros. Por lo demás, claro está que semejantes trenes van provistos de los correspondientes lavatorios y retretes, calentándose á vapor en la estación fría del año.

El tráfico creciente entre los Estados del Este y del Oeste dió pronto lugar á la construcción de otras dos vías trascontinentales, ó sean la del Pacífico septentrional y la del Pacífico meridional, cuyas obras se iniciaron en 1872. La primera arranca en la ciudad de Duluth, en el extremo occidental del lago Superior, que se halla en comunicación directa con Chicago, y se dirige al Oeste á través de los Estados de Minnesota, Dakota, Montana y Washington, terminando, después de un desarrollo de 2.482 kilómetros, en Olympia y Tacoma, dos puertos situados en el fondo del golfo de Puget, desde donde la travesía al Japón resulta más corta que desde San Francisco. La segunda, ó sea la del Pacífico meridional, se extiende desde Nueva Orleans á San Francisco, atravesando los Estados de Texas, Nuevo Méjico, Arizona y California, en la parte meridional de cuyo último pasa por la floreciente población de Los Angeles. Posteriormente, es decir, desde 1880, se han abierto otras grandes vías férreas con dirección á los Estados occidentales: una parte de San Luis, sobre el Missisipí, y atravesando el Kansas, el Colorado y Arizona por La Junta y Santa Fe, empalma con la línea del Pacífico meridional,

al Norte de Los Angeles; mientras que otra arranca en La Junta y se dirige, á través del Colorado, por Denver, á la ciudad del Lago Salado, donde enlaza con la vía del Pacífico central.

La importancia de estas vías trascontinentales no se limita exclusivamente á los Estados Unidos, pues parte del tráfico entre China, el Japón y Australia, de un lado, y Europa de otro, se encamina á través del continente norteamericano. Desde 1871 se observó un aumento notable del comercio entre Shanghai, los puertos japoneses y San Francisco, y fué creciendo la exportación de te y seda con destino, no sólo á los Estados Unidos, sino á Europa, en tales términos, que las Compañías de vapores americanos en el Pacífico tuvieron que duplicar el número de sus viajes. Lo propio ha sucedido después respecto de la Nueva Zelanda; de modo que aquellas vías trascontinentales han entrado en competencia con el canal de Suez.

Por otra, parte les ha salido en los últimos años un competidor no despreciable, en forma de la vía del Pacífico canadiense, que se inauguró á principios de 1887, en combinación con un servicio de vapores rápidos entre Liverpool y Halifax (Nueva Escocia), y otro á través del Pacífico; por cuyos medios se puede pasar desde Inglaterra á Yokohama (Japón) en veinticuatro á veintiséis días, á Shanghai (China) en veintiocho á treinta, y á Hong-Kong en treinta á treinta y dos. Dicha vía férrea empieza en Montreal, se dirige por la margen septentrional del Lago Superior, pasa luego entre los lagos Winnipeg y Manitoba, atravesando todo el territorio de Saskatchewan, salva las montañas Rokeñas en el puerto de Yellowhead, y baja por el valle del río Fraser, terminando en la ciudad de Nuevo Westminster, ó, mejor dicho, en el puerto inmediato de Moody, en la costa del Pacífico, frente á la gran isla de Vancouver. Aparte de las ventajas que ofrece para el comercio directo entre Inglaterra, el Japón y China, esta nueva vía es de la mayor importancia para el Canadá, por cuanto ha de facilitar notablemente la explotación de grandes riquezas naturales del interior, que la falta de comunicaciones hacía antes imposible.

Ferrocarriles de Méjico, América Central é istmo de Panamá.—Hemos dicho que se trabaja activamente en unir la gran red ferrocarrilera de los Estados Unidos con la de la América meridional, y, en efecto, gracias principalmente al espíritu emprendedor de norteamericanos é ingleses, se ha realizado en años recientes un adelanto notable en este sentido. Méjico, que en 1873 sólo tenía el trozo de vía férrea entre su capital y Veracruz y algún otro ramal insignificante, se halla hoy atravesado de Norte á Sur (1.600 kilómetros), por dos ferrocarriles, mediante los cuales dicha capital se encuentra en comunicación más ó menos directa con San Francisco de California, Nueva Orleans, San Luis y Nueva York. Una de estas vías empalma con la norteamericana del Pacífico meridional en El Paso del Norte, y baja hasta Méjico (ciudad), á

través de las provincias de Chihuahua, Durango, Zacatecas y Guanajuato; mientras que la otra se encamina desde Méjico (ciudad) por las provincias de Hidalgo, Guanajato, Potosí y Coahuila á la población de Laredo, en el río Grande, desde la cual, en el Estado de Texas, se dirige un ferrocarril á San Antonio, que es otra estación de la referida vía del Pacífico meridional.

También se ha terminado recientemente la vía férrea á través del istmo de



FIG. 330.—Ferro-carril de Méjico á Querétaro.

Tehuantepec, y tanto en Guatemala y Honduras como en Nicaragua y Costa Rica, donde las vías existentes sólo tienen 608 kilómetros de extensión, se hallan proyectadas varias importantes obras del género, que tarde ó temprano acabarán por establecer el enlace entre las dos partes principales del inmenso continente americano.

Respecto del ferrocarril de Panamá, que de treinta años á esta parte ha desempeñado un papel tan importante, facilitando el tráfico interoceánico, su construcción se debe esencialmente á tres comerciantes de Nueva York, llamados *Aspinwall*, *Chauncey* y *Stephens*, que en el año 1848 se asociaron con tan atrevido propósito. En Mayo de 1850 se iniciaron las obras en la pequeña

isla de Manzanillo, donde se encuentra hoy la población de Colón (también llamada Aspinwall en honor de su fundador), y en 27 de Enero de 1855 pasó la primera locomotora desde uno á otro océano.

Aunque esta vía sólo tiene una extensión de 72 kilómetros, su construcción ofreció desde luego grandes dificultades, debidas, de una parte, á la naturaleza pantanosa de aquellas costas, un clima tropical miasmático y mortífe-

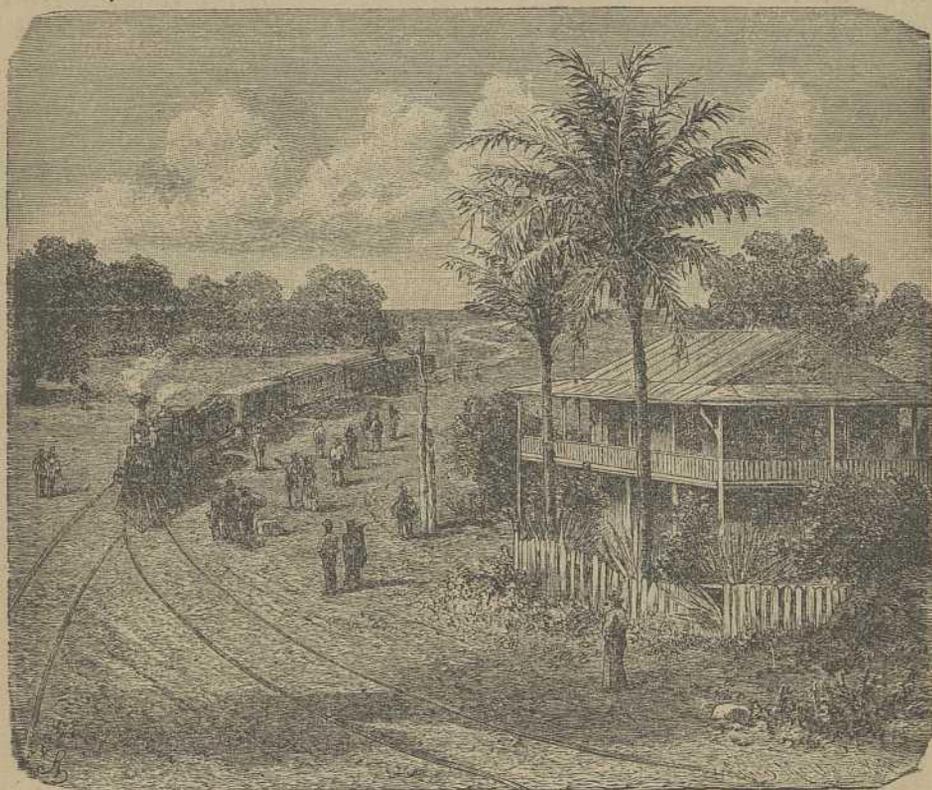


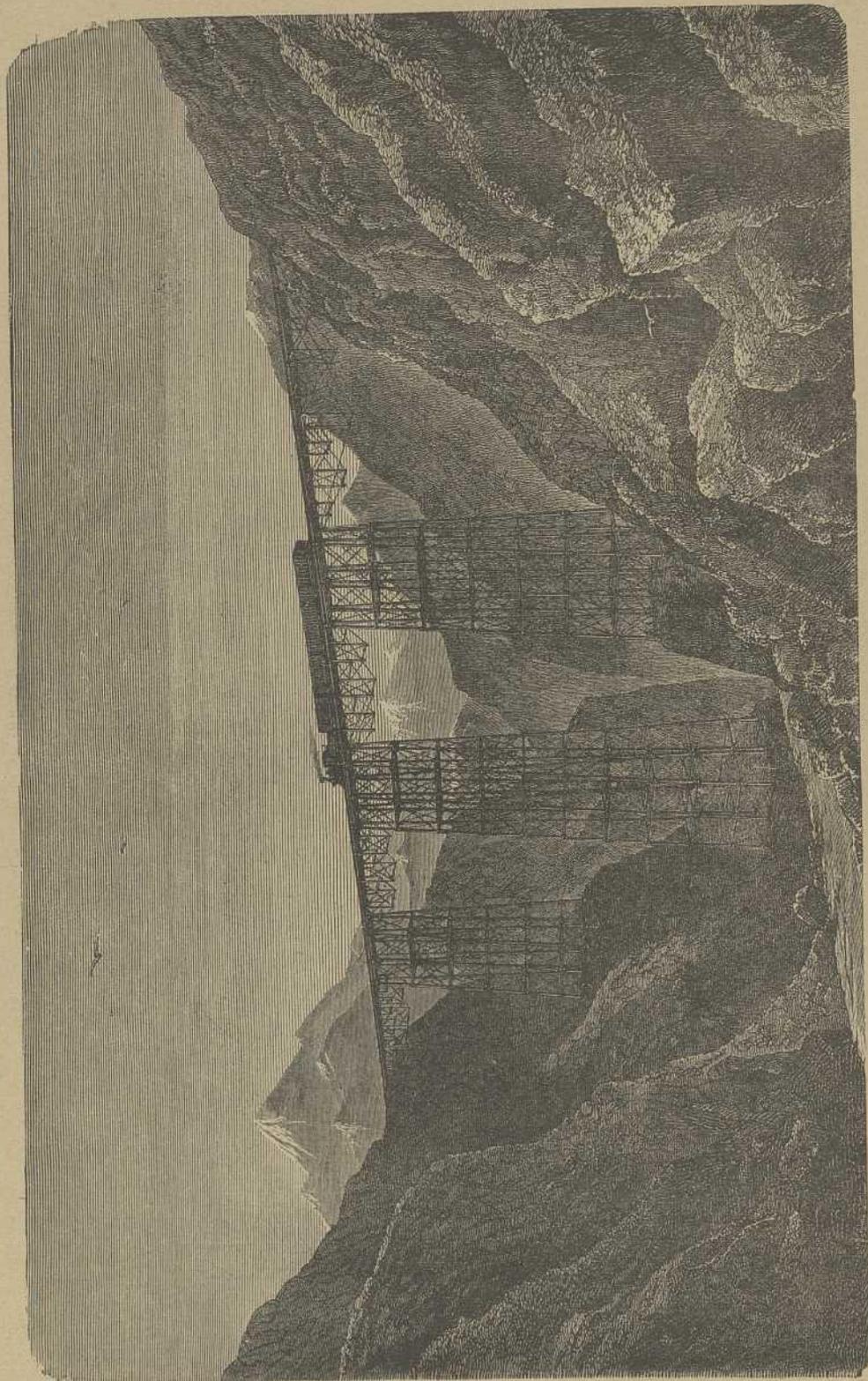
FIG. 331.—Estación de San Pablo, en el ferrocarril de Panamá.

ro, y de otra, á la carencia completa de los medios adecuados de vivir y albergarse que suponía el número considerable de trabajadores que fué preciso buscar en otras regiones. No se sabe cuántas personas fueron sacrificadas en aras de tan arriesgada empresa; pero el número debe haber sido muy considerable, á juzgar por la serie de cementerios que se observa en todo el trayecto, y el dicho casi proverbial de que cada travesía de la vía costó la vida á un hombre. Pero todos esos obstáculos no impidieron que la obra se llevara á cabo, bajo la dirección acertada del coronel norteamericano *Totten* y el ingeniero *Troutwine*, salvando el río Chagres mediante un puente de 100 metros, y la sierra de Matachín en una altitud de 80 metros sobre el nivel del mar;

de modo que, como ya dijimos, pudo inaugurarse la vía á principio del año 1855, desde cuya fecha hasta la presente ha seguido prestando los mejores servicios, tardando los trenes ordinarios dos horas y media en pasar de Colón á Panamá. Nuestra fig. 331 representa la estación de San Pablo, en medio del istmo, cerca del punto donde la vía atraviesa el Chagres.

Ferrocarriles de la América meridional.—Aunque la red ferrocarrilera en este continente apenas merece tal nombre, dado el aislamiento de las diferentes vías férreas, y por más que estamos acostumbrados, por desgracia, á recibir noticias de pronunciamientos y revoluciones en aquellas repúblicas, más bien que de adelantos en las artes pacíficas, es un hecho que en los últimos tiempos se han ejecutado allí obras de gran importancia para el tráfico. En el Perú, más especialmente, y gracias á la intrepidez é inteligencia del norteamericano *Meiggs*, y su sucesor el ingeniero *Cilley*, se han construído dos vías férreas á través de los Andes, que no sólo son las más elevadas del mundo, sino también las más atrevidas: una se encamina desde Arequipa por Puno á Cuzco; la otra desde Lima á Oroya, población situada á una altitud de 3.745 metros sobre el mar, desde donde debe continuarse hasta el célebre distrito minero de Cerro de Pasco. Esta vía de Oroya, que se eleva hasta una altitud máxima de 4.751 metros, atravesando los terrenos más quebrados y difíciles que darse puede, tiene 27 túneles y 17 viaductos: de los primeros, uno de 1.200 metros se encuentra á 4.680 sobre el nivel del mar, y es el túnel más elevado que existe; en cuanto á los viaductos, nuestra lámina XXXV reproduce una vista fotográfica del de Varrugas, obra atrevidísima de hierro, de 148 metros de largo, y cuyo pilar central tiene 84 de alto, ó sean solo 27 menos que la Giralda de Sevilla. Obra como ésta, dadas las condiciones excepcionalmente difíciles bajo las cuales se ejecutó, bastaría por sí sola para inmortalizar el nombre de Cilley; pero según la opinión unánime de los inteligentes, la construcción de toda la vía es maravillosa, apareciendo fáciles, en comparación, las obras más considerables del género ejecutadas en los Estados Unidos y en Europa.

También en Bolivia se está construyendo uno de los ferrocarriles más interesantes del mundo, destinado á facilitar el tráfico con el interior del continente sudamericano y á desarrollar sus riquezas naturales. La mayor parte de dicha república se encuentra en la cuenca de varios tributarios del Amazonas, hallándose separada del Pacífico por la cordillera elevadísima de los Andes, y poseyendo en aquella costa tan sólo el puerto, insignificante y malo, de Cobija. Desde aquí á Europa por el estrecho de Magallanes, los vapores tardan cerca de noventa días, mientras que desde el interior de Bolivia, y aprovechando las corrientes del Madeira y el Amazonas, pueden llegar á Europa en la tercera parte del tiempo. Pero en el trayecto de San Antonio á Guajara-Mirim, el Madeira no es navegable para vapores á consecuencia de



Viaducto de Varrugas, entre Lima y Oroya (Perú).

sus saltos y escollos, y por esto, bajo la dirección del ingeniero norteamericano *Church*, se ha emprendido la construcción del ferrocarril llamado de Marmoré, á través de selvas vírgenes bolivianas y brasileñas, y cuyos materiales se traen directamente por agua desde Liverpool.

Chile posee ya varias vías férreas que conducen desde la costa al interior, con un desarrollo total de 2.422 kilómetros; y mediante un ferrocarril á través de los Andes entre San Felipe y San Juan, trata de ponerse en comunicación directa con la República Argentina, si bien la política ha impedido hasta aquí

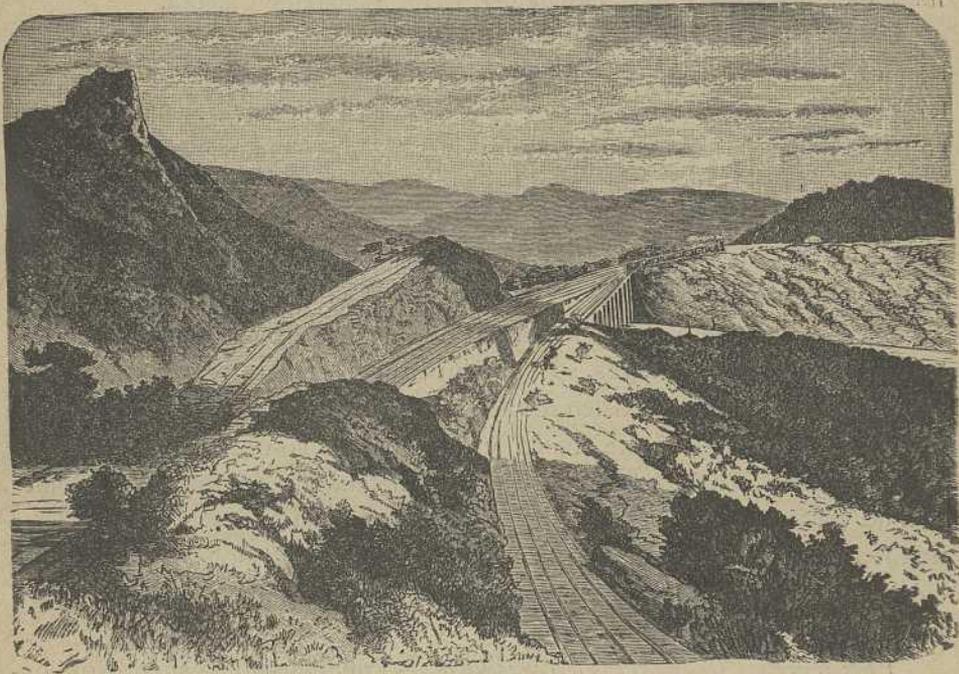


FIG. 332.—Vía férrea á través del puerto de Bhorgat, en el Decán (India.)

la realización de este plan. Entretanto, la República Argentina y el Brasil son los países sudamericanos mejor dotados de vías férreas, explotándose ya en la primera 4.832 kilómetros, y en el segundo 7.219; aunque, dada su gran extensión, sus redes ferrocarrileras son susceptibles de un desarrollo mucho más considerable.

Ferrocarriles asiáticos.—El desarrollo de las vías férreas en gran parte del Asia depende de la rivalidad entre ingleses y rusos. Mientras preponderaba en Constantinopla la influencia de Inglaterra, parecía que iba á proseguir enérgicamente la construcción de ferrocarriles en el Asia Menor, que habrían de facilitar considerablemente la comunicación entre Europa y el lejano Oriente; pero desde que Rusia lleva la batuta en el "Cuerno de Oro," aquellos pro-

yectos no adelantan, ni con mucho, como fuera de desear. Es verdad que desde Esmirna y Scutari se han construído ya 587 kilómetros de vías férreas que penetran en el interior del Asia Menor; pero el gran ferrocarril del Éufrates, que está llamado á acortar el viaje á la India, no ha pasado aún del estado de proyecto, si bien es probable que en un plazo relativamente breve se realice, no sólo este plan, sino otros encaminados á establecer una comunicación directa con la India. Trátase, en efecto, de estas tres líneas: 1.º, Constantinopla, Basora y el Golfo Pérsico; 2.º, Charkow, Tiflis, Teherán, Ispahán, Schiraz y el Golfo Pérsico; 3.º, Charkow, Oremburgo, Bralsk, Taschkent, Samarkanda, Buckara, Cabul, Peschawer, Delhi, Benares y Calcuta.

Entretanto Rusia ha proseguido activamente la construcción de ferrocarriles en la parte occidental de su inmenso territorio asiático; en 1883 quedaba terminada la vía de Tiflis á Baku, y abierta, por consiguiente, la comunicación entre los mares Negro y Caspio; y esta vía ha de prolongarse hasta Tabris y Teherán, en Persia. Por otra parte, hace tiempo que el ferrocarril se ha extendido al Este de los Urales, y el Gobierno ruso piensa seriamente en la construcción de una vía férrea á través de la Siberia hasta Wladiwostok ó Nikolajewsk, en la costa del Pacífico.

En la India inglesa, donde hasta 1875 los ferrocarriles alcanzaron una extensión de 10.400 kilómetros, se construyeron otros 9.400 en los diez años siguientes; de modo que existen medios rápidos de comunicación de Norte á Sur y de Este á Oeste, entre Ceilán y el Himalaya, lo mismo que entre Calcuta y Bombay. En Java han construído los holandeses más de 1.000 kilómetros de vía férrea, y el Gobierno japonés muestra gran empeño en completar una red extensa que ha de unir las poblaciones principales del país. En cambio, China se resiste todavía á la introducción de ferrocarriles, si bien tarde ó temprano tendrá que adoptarlos.

Vías férreas secundarias ó económicas.—Tratándose de caminos ordinarios, los antiguos romanos distinguieron ya entre los principales y secundarios, con arreglo á su importancia; y hoy construimos caminos vecinales y carreteras de tercero, segundo y primer orden, ó sean vías de anchura y solidez diversas, según las exigencias del tráfico y en evitación de gastos inútiles. El mismo principio económico ha prevalecido también en la construcción de canales; pero por extraño que parezca, sólo en los últimos veinte años se ha empezado á aplicarlo á las vías férreas; es decir, que hasta recientemente no se había caído en la cuenta de modificar la construcción y administración de los ferrocarriles con arreglo al servicio que estaban llamados á prestar. Si desde el principio se hubiera obrado sistemáticamente, enlazando directamente los grandes centros de población, comercio é industria entre sí, por medio de ferrocarriles de primer orden, sin reparar en las poblaciones de menor importancia, poniendo éstas al mismo tiempo en comunicación con la red principal

mediante vías férreas secundarias, de construcción más ligera, tendríamos hoy sistemas ferrocarrileros mucho más perfectos, y se hubieran ahorrado capitales considerables.

Hoy ya, aunque tardíamente, se ha reconocido el error cometido, y en distritos desprovistos hasta aquí de vías férreas, y cuya importancia industrial es limitada, se construyen los llamados ferrocarriles, secundarios, económicos ó locales, ajustando el servicio de explotación á las condiciones normales, y empalmándolos en los puntos más convenientes con las vías principales.

Un ferrocarril destinado al tráfico general, y por el que han de circular trenes de viajeros y mercancías muy cargados, con la mayor velocidad posible, supone una construcción costosa, anchos terraplenes y viaductos sólidos, traviesas y carriles fuertes y cuidadosamente unidos, locomotoras pesadas, coches y vagones muy resistentes, etc. Para que sea posible la marcha á gran velocidad, es preciso evitar pendientes de consideración, y al mismo tiempo los grandes rodeos que prolongarían demasiado el camino, optando por los cortes profundos, los túneles y puentes. Por otra parte, y como las curvas muy pronunciadas son incompatibles con una marcha veloz y segura, es necesario tomar por base radios mucho mayores que en una vía en que los trenes pueden circular con relativa lentitud. En cambio, tratándose de un ferrocarril que supone un tráfico menos activo, con trenes cortos y poco cargados, pueden construirse terraplenes y puentes menos sólidos, adoptar pendientes y curvas más pronunciadas, y emplear carriles, locomotoras y carruajes más ligeros: en una palabra, los gastos de construcción pueden reducirse en una tercera parte, y á veces en una mitad de lo que costaría una vía principal. Con un tráfico limitado también pueden realizarse economías notables en los edificios de las estaciones, las instalaciones de agujas y telegráficas, etc., así como en el número de empleados; y como el consumo de combustible y el desgaste de los carriles, máquinas, etc., crece casi en proporción geométrica con el aumento de velocidad, es evidente que los gastos de explotación de un ferrocarril secundario resultan muy inferiores á los de uno de primer orden. Por último, si se opta por la llamada vía estrecha, es decir, si en vez de adoptar la anchura normal de 1,435 metros (en España 1,675) los carriles se colocan á un metro ó 1,20 de distancia uno de otro, las economías en la construcción y la explotación resultan aún mayores; pero como semejante vía no puede empalmar con una normal, siendo preciso descargar las mercancías que han de trasladarse de una en otra, el sistema puede resultar desfavorable si en el distrito donde se ha adoptado el tráfico se desarrollase permanentemente.

Ferrocarriles industriales, tranvías, vías de cremallera, planos inclinados, etc.— En la agricultura, lo mismo que en otros ramos de la industria, en muchas grandes fábricas y muy especialmente en minas y fundiciones, se va generalizando cada vez más el empleo de vías férreas para facilitar el traslado

de materiales y productos diversos. En semejantes establecimientos se encuentran ferrocarriles, ora de anchura normal, ora más ó menos estrechos, sobre los cuales circulan vagones de diversas formas, según el uso á que se destinan, arrastrados por locomotoras ó por caballerías. Estas vías industriales fijas sólo se distinguen de los ferrocarriles públicos por su construcción menos sólida y esmerada; pero desde 1876 empléanse con gran ventaja en muchos

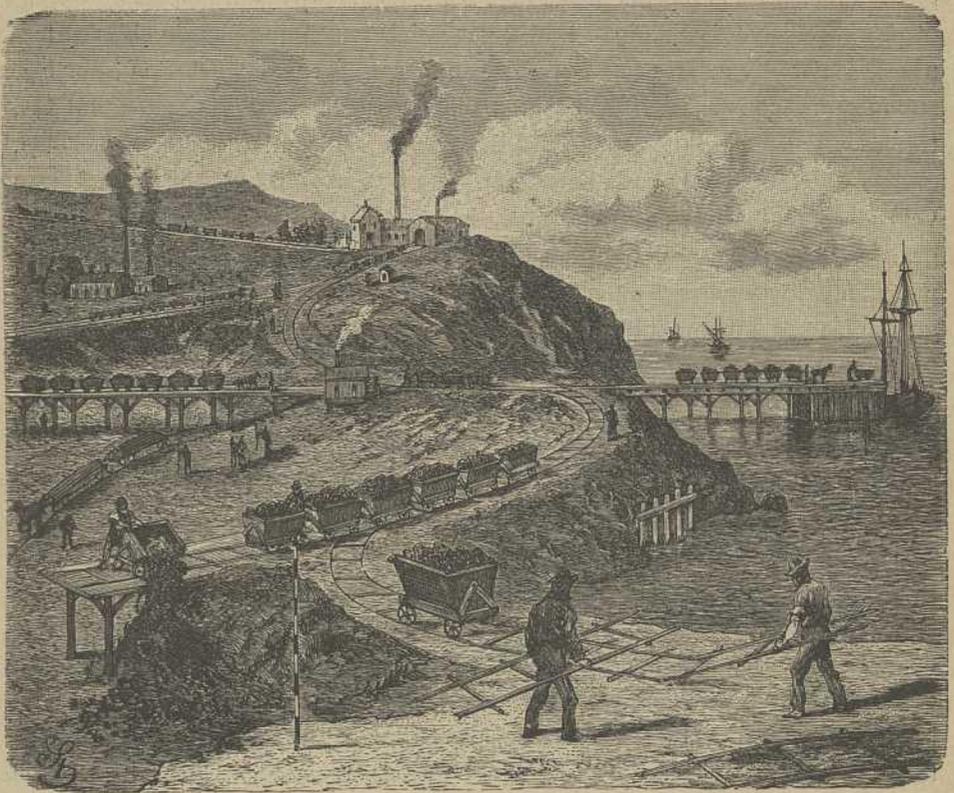


FIG. 333.—Vía férrea portátil.

casos los llamados *ferrocarriles portátiles*, cuya invención se debe al francés *Decauville*, y han sido perfeccionados por otros constructores. Consisten esencialmente, como indica la fig. 333, en trozos cortos de ligeros carriles de acero, unidos á un número correspondiente de traviesas del mismo material, y que un hombre puede traer y llevar cómodamente de acá para allá; los extremos de los carriles se enganchan uno en otro, de modo que una vía se forma con la mayor facilidad en la superficie del terreno, levántandose de nuevo sin más dificultad cuando no se necesita ó se quiere darle otra dirección. Dos hombres, con uno ó dos vagoncitos tirados por caballerías, pueden colocar ó levantar en un día una vía de tres kilómetros de extensión; y el sistema ha

hallado tan buena acogida, que en Prusia, por ejemplo, en el año 1883, prestaban servicio 1.586 vías portátiles, con una longitud total de 481 kilómetros, y 7.828 vagones.

Aunque por su construcción difieren totalmente de los ferrocarriles propiamente dichos, debemos mencionar en este sitio las llamadas *vías funiculares*, ó ferrocarriles aéreos, usadas hoy con tanta frecuencia en los distritos mineros para transportar minerales y materiales á través de terrenos escabrosos, donde la construcción de vías férreas ó caminos ordinarios sería difícil ó costosa. El principio en que se funda este sistema de transporte, ó sea la traslación de objetos sobre cuerdas suspendidas y tirantes, no es tan nuevo como muchos suponen, pues se ha averiguado que hubo vías funiculares en los siglos XV y XVII en Danzig y Holanda. Sin embargo, su aplicación fué tan limitada, que podemos atribuir, si no su invención, al menos el renacimiento de su principio mecánico, al inglés *Hodgson*, en 1868, ó al alemán *Dücker*, que reclama la prioridad. Desde entonces la construcción de dichas vías ha alcanzado notable perfección, merced á las modificaciones introducidas por los ingenieros alemanes *Bleichert* y *Obach*, y los angloamericanos *Huson* y *Hallidie*.

Distínguense dos sistemas de vías funiculares: según el uno, las vasijas que sirven para el transporte se suspenden á una cuerda de alambre sin fin, que circula á impulso de una máquina de vapor sobre poleas fijas de trecho en trecho á cierta elevación sobre el terreno; según el otro, la cuerda que constituye la vía y se sostiene igualmente por medio de soportes especiales, es fija, mientras que las vasijas circulan sobre ella atraídas por otra cuerda más ligera que arrolla una máquina.

En el primero, pues, la cuerda misma constituye la vía y transmite el movimiento, deslizándose sobre poleas fijas; la vasija de transporte se suspende en un lado de la cuerda mediante barras de hierro dobladas, de manera que el centro de gravedad de la carga se halle verticalmente por debajo de aquélla, y la pieza acanalada en que dichas barras están sujetas, y que descansa sobre la cuerda, está construída de modo que pasa sin dificultad sobre las poleas fijas de los soportes. Como ejemplo de este sistema mencionaremos una vía aérea establecida por Hodgson entre una gran cantera cerca de Leicester (Inglaterra) y la estación del ferrocarril, y cuya extensión es de cinco kilómetros próximamente: la vía es doble, consistiendo en un cable sin fin de alambre, de 42 milímetros de grueso, que circula sobre poleas de 39 centímetros de diámetro, montadas sobre postes con pescantes fijos verticalmente á distancias que varían mucho entre 45 y 183 metros de poste á poste, según los accidentes del terreno. En ambos extremos del trayecto la cuerda sin fin pasa en torno de grandes poleas horizontales, una de las cuales gira á impulso de una locomóvil, determinando la circulación con una velocidad de 1,7 á 2,7 metros

por segundo. Los cajones del transporte, que pueden llevar cada uno 50 kilogramos de piedra, se enganchan en la cantera y descargan en la estación, volviendo vacíos por la misma cuerda. Tanto en esta vía como en otras muchas construídas por Hodgson, entre ellas la de las minas de Somorrostro, se ha demostrado que la cuerda puede funcionar perfectamente, salvando las mayores desigualdades del terreno, subiendo y bajando pendientes, formando ángulos y curvas, etc.

El segundo sistema, basado en el empleo de un cable fijo como vía y de una cuerda ligera como transmisora del movimiento, es preferible para cargas mayores. Por regla general, la vía se hace doble para facilitar el retorno de las vasijas vacías, consistiendo en dos cables de alambre tendidos paralelamente, anclados en un extremo del trayecto y mantenidos en tensión en el extremo opuesto por medio de contrapesos. De trecho en trecho (25 á 30 metros) los cables están sostenidos por pescantes en la parte superior de sólidos postes de madera ó hierro, cuya elevación varía muchísimo, según la configuración del terreno, aunque no baja de cuatro metros. Las vasijas destinadas al transporte se construyen de diferentes formas, según la carga y el producto de que se trata; generalmente son cajones de hierro suspendidos en un armazón del mismo metal, de manera que su centro de gravedad se encuentre verticalmente por debajo del cable y puedan volcarse para facilitar la descarga. Dicho armazón está suspendido en una pieza de hierro fundido que sostiene los ejes de dos pequeñas poleas, cuya canal corresponde al diámetro del cable sobre que circulan. La traslación de los cajones la determina una ligera cuerda de alambre sin fin, que circula continuamente en torno de dos poleas horizontales situadas en los extremos de la vía, una de las cuales gira á impulso de una máquina de vapor, y los cajones están provistos de fiadores, mediante los cuales se sujetan á la cuerda cuando han de ser arrastrados, ó se desprenden de la misma cuando han de pararse. El número de vías funiculares de este sistema construídas por Blechert y otros en diferentes países, es muy considerable; el año 1884 se inauguró una en Transilvania, destinada á transportar los minerales de hierro de las minas de Gyalar y el carbón vegetal de aquellos montes á un establecimiento siderúrgico situado á 30,5 kilómetros de distancia y 892 metros más abajo; la vía pasa sobre sesenta elevados montes y sesenta y dos valles, salvando sin soportes intermedios veintiocho de los últimos, de 200 á 472 metros de anchura, y á una elevación, en algunos casos, de 250 metros sobre su fondo, y los cajones bajan y suben pendientes muy fuertes; cada cajón carga 120 kilogramos de carbón vegetal ó 300 de mineral de hierro, y el arrastre está determinado por cinco máquinas de vapor situadas en diferentes puntos del trayecto.

Recientemente el inglés *Flemming Fenkin* ha construído una vía funicular eléctrica, es decir, sobre cuyo cable circula todo un tren de cajones de trans-

porte, arrastrado por una pequeña locomotora, que recibe la corriente á través del cable, desde un dinamo situado en una de las estaciones terminales. Como con arreglo á este sistema se prescinde de la cuerda de arrastre, dependiendo la traslación de los cajones únicamente de la adhesión de la locomotora al cable, no es posible subir pendientes de alguna consideración, y el peso de la carga es necesariamente limitado.

Respecto de los *tranvías*, con cuyo nombre se designan hoy los ferrocarriles establecidos en las calles de las ciudades y los caminos inmediatos para facilitar el transporte de personas, las novedades que podemos señalar se relacionan con los medios introducidos para el arrastre de los coches en sus-

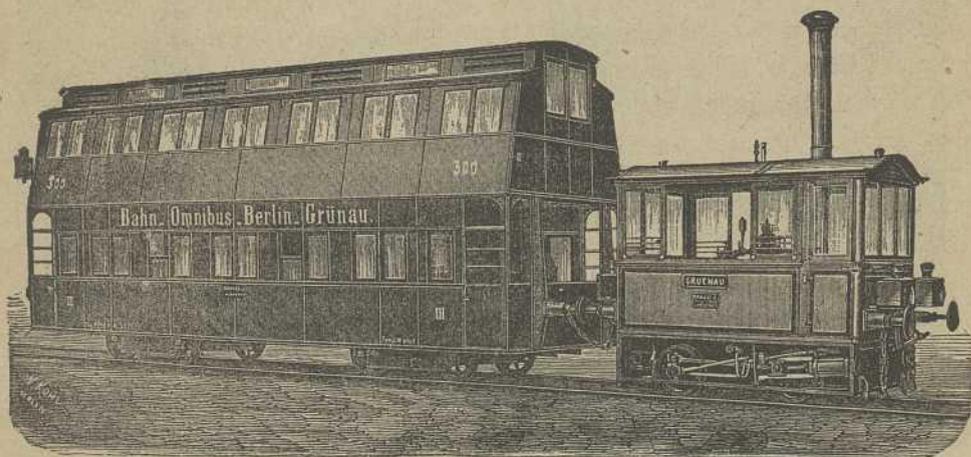


FIG. 334.—Tranvía de vapor.

titución de las caballerías, que antes se empleaban exclusivamente al efecto. En los barrios exteriores de muchas grandes ciudades donde el tráfico es menos activo que en el interior y el riesgo resulta menor, se han adoptado para dicho arrastre pequeñas locomotoras de vapor, según ilustra la fig. 334: en el año 1886 se explotaban ya en Italia 2.170 kilómetros de estos tranvías de vapor, hallándose otros 500 en construcción; y en Inglaterra, Francia y Alemania existen también muchos, mientras en España tienen todavía muy escaso desarrollo. En algunos casos, y con objeto de evitar los accidentes que suelen ocasionar con su ruido dichas máquinas, asustando las caballerías de los carruajes ordinarios, así como la molestia del humo, se han ensayado locomotoras de aire comprimido (fig. 335) y de presión hidráulica, y también la aplicación de la corriente eléctrica mediante dinamos ó acumuladores. En Europa los tranvías eléctricos son todavía poco comunes; pero en los Estados Unidos, donde se inauguraron el año 1884, su número se eleva hoy á 265, con más de 3.000 kilómetros de extensión y unos 3.000 carruajes moto-

res, transmitiéndose la corriente á éstos desde la estación central por medio de alambres aéreos, en la mayoría de los casos, mientras que vuelve aquélla por los carriles. Otro sistema de arrastre adoptado con gran ventaja donde el tranvía tiene que salvar pendientes relativamente considerables, y es muy común en San Francisco (California) y sus alrededores (fig. 336), así como en Filadelfia, es el que se basa en el empleo de un cable de alambre sin fin, mantenido en circulación continua por medio de una máquina de vapor. El cable

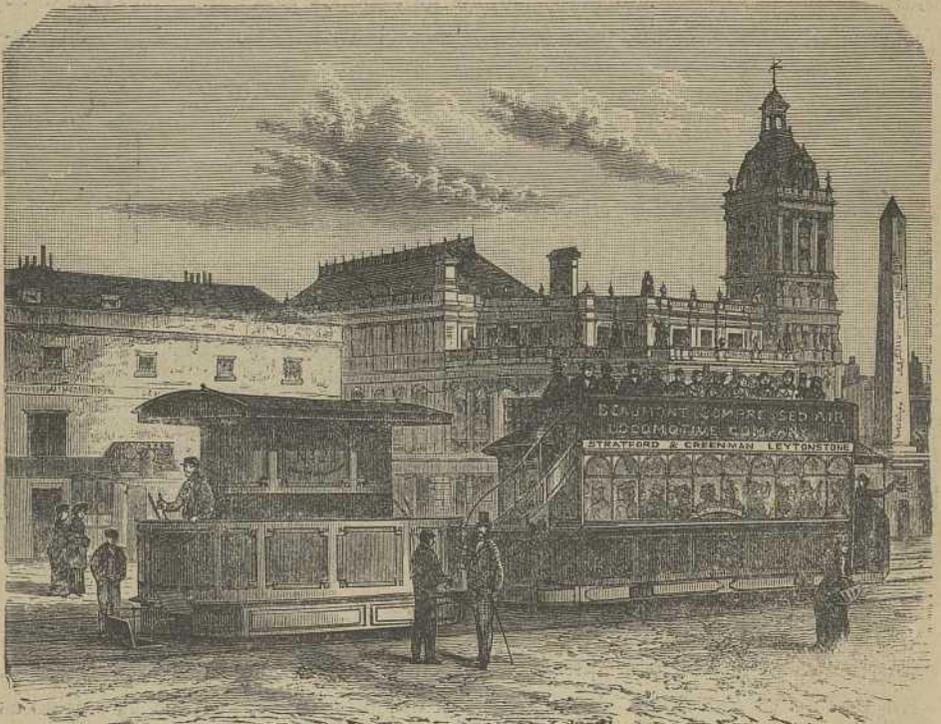
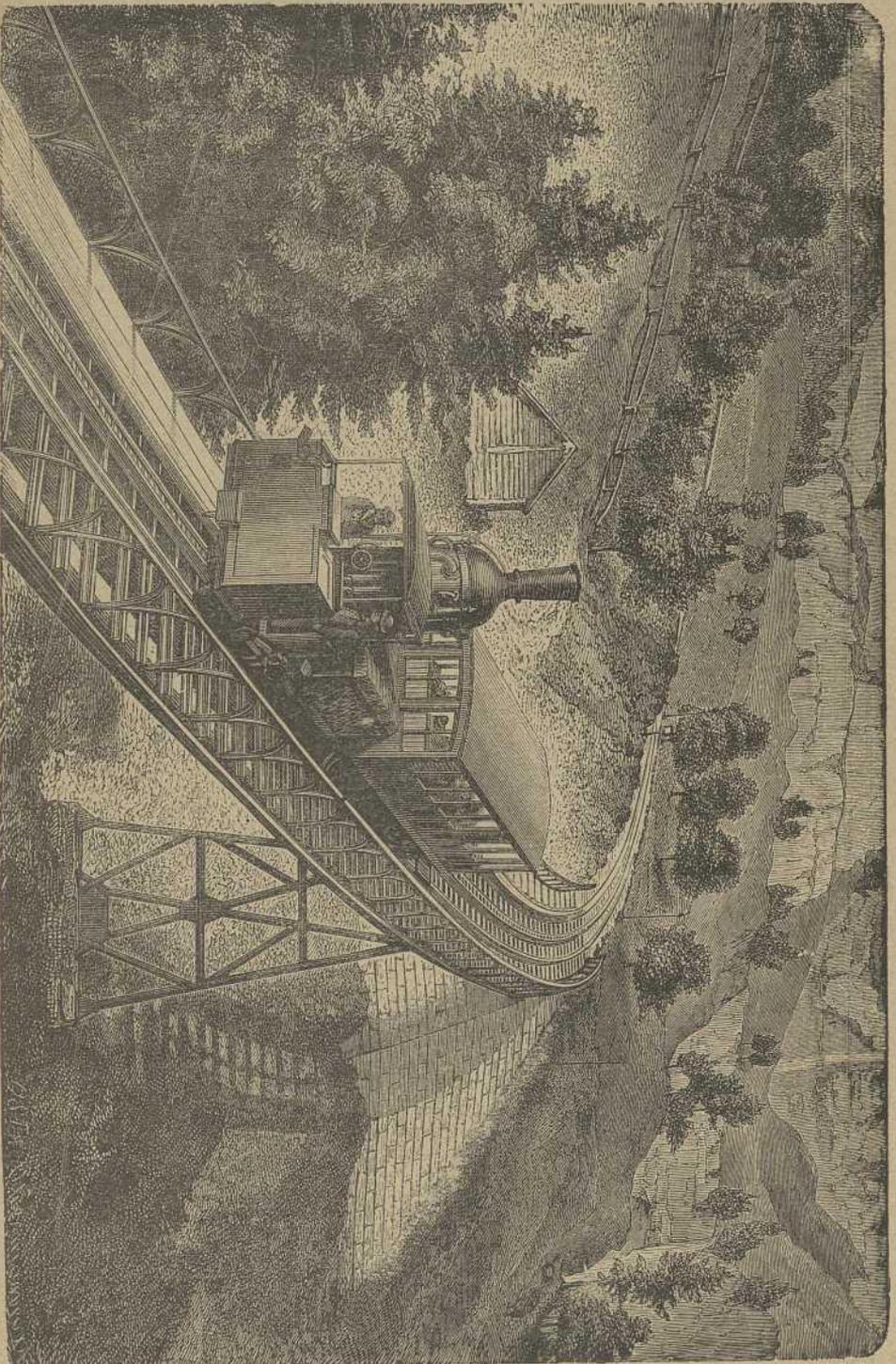


FIG. 335.—Tranvía de aire comprimido.

se halla alojado en una tubería de hierro colocada entre los carriles bajo el nivel de las calles, y que tiene en su parte superior una abertura longitudinal estrecha, á modo de hendedura; por ésta pasa una especie de tenaza, fija á la parte inferior del carruaje, y que abraza el cable, pudiendo cerrarse ó abrirse por el conductor mediante un tornillo: si quiere parar el carruaje, afloja la tenaza, enfrenando al propio tiempo; el cable continúa circulando, pero el coche permanece estacionario hasta que, aflojado el freno y apretada de nuevo la tenaza, continúa su camino.

Este método nos trae el recuerdo los planos inclinados, adoptados en diferentes casos para facilitar la subida de montañas que tienen para el viajero un interés especial, ó en cuyas alturas se encuentra algún establecimiento



VIA FÉRREA DEL RIGI. — Locomotora y carruaje sobre el puente del Schnurrtobel.

balneotécnico. Semejantes planos pueden ser sencillos ó dobles, es decir, provistos de una ó dos vías férreas (fig. 337), sobre las que suben y bajan los coches arrastrados por un cable de alambre, que se arrolla en la parte superior mediante una máquina fija. Desde Junio de 1880 funciona un plano inclinado, doble, en la ladera septentrional del cono del Vesubio, destinado á llevar con comodidad los viajeros hasta el mismo cráter del volcán. El motor de los dos carruajes, que pueden contener cada uno seis personas, es una máquina de vapor fija, que arrolla y desarrolla un cable de acero. La pendiente



FIG. 336.—Tranvia de cable.

del cono es sumamente brusca, pues varía entre 40 y 63 grados; sin embargo, la ascensión se efectúa en ocho ó diez minutos, mediante el plano, en vez de una á dos horas que se emplean subiendo á pie. Una muralla enorme protege la obra contra la posibilidad de una invasión de lava.

Pero el sistema más seguro y eficaz aplicado á semejantes ascensiones, es el de las vías férreas de cremallera, inventado por *Marsh y Riggerbach*, y según el cual se sujeta sólidamente á las traviesas en los dos carriles, una cremallera ó barra dentada, en la que engrana una rueda, también dentada, fija en el árbol motor de la máquina que arrastra los carruajes. La primera vía de este género se inauguró el año 1863 en el monte Washington, cerca de Boston (Estados Unidos), con una pendiente de 33 por 100. En 1868 se adoptó el sistema para la conducción de viajeros á la cúspide del Rigi (Alpes suizos), construyendo una línea (véase la lám. XXXIV), cuyas pendientes varían entre 6,7 y 25 por 100, y cuyas curvas tienen todas un radio de 180

metros; y posteriormente, en vista de la afluencia creciente de viajeros, se han inaugurado otras dos vías análogas en la misma montaña. También conduce desde 1889 una vía de cremallera á la cima del monte Pilato, al Sur de Lucerna, alcanzando una altitud de 1.635 metros sobre el lago, con una pendiente media de 42 por 100; su desarrollo es de 4.600 metros y la ascensión se verifica en poco más de una hora. Vías de este género, aunque menos atrevidas,

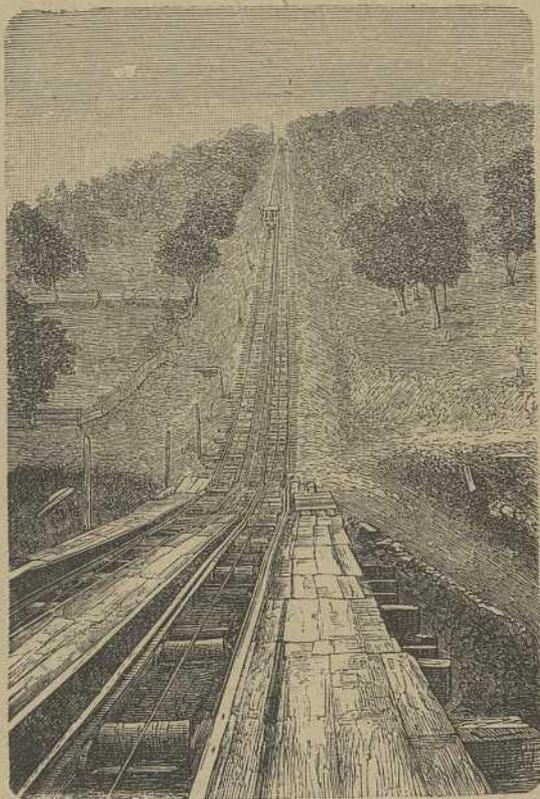


FIG. 337.—Plano inclinado.

existen en diferentes puntos de Europa y América, y se proyectan otras nuevas.

Importancia militar de las vías férreas.—Una red extensa y bien combinada de ferrocarriles aumenta el poder militar de un país: esta es una proposición por demás evidente cuando se considera cuánto importa ganar tiempo en la movilización de un ejército, concentrando las tropas en tal ó cual punto ó distribuyéndolas en diferentes comarcas, ora sea en terreno patrio, ora en el del enemigo. Por lo demás, son también evidentes las grandes ventajas de las vías férreas para el más rápido aprovisionamiento de un ejército en campaña, tanto respecto de los víveres como de las armas y municiones; y saltan á la

vista asimismo tratándose del transporte de gran número de heridos y prisioneros.

Estas consideraciones han dado lugar en los grandes Estados á la organización de brigadas ó cuerpos especiales del ejército, destinados á la construcción, reparación y explotación de ferrocarriles en tiempo de guerra, siendo Francia la que primero se ocupó de tan importante asunto durante la campa-

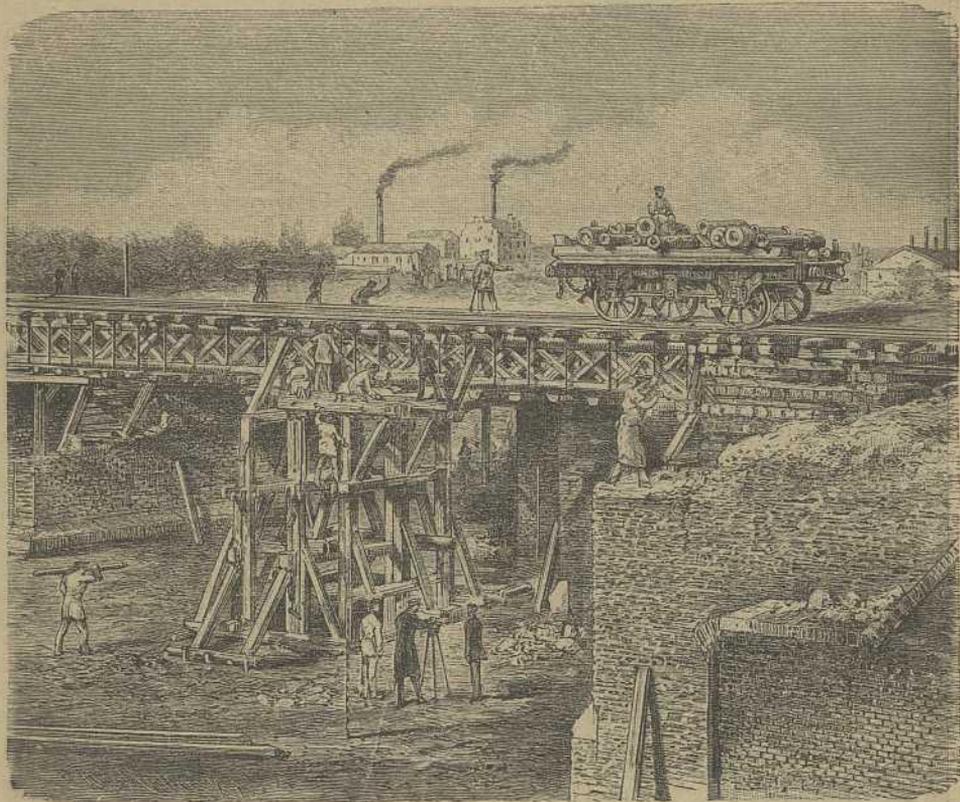


FIG. 338 — Construcción de un puente provisional por la brigada ferrocarrilera del ejército alemán.

ña de 1859. Pero lo que más contribuyó á cimentar esta organización en los ejércitos europeos fué el ejemplo dado por los Estados Unidos durante la larga guerra civil, confiando al general Mac Callum la formación de un cuerpo ferrocarrilero militar, que llegó á contar nada menos de 25.000 hombres instruidos en la construcción y el servicio de explotación. Este cuerpo realizó verdaderos prodigios, como la reconstrucción en trece días de un trozo de vía férrea de 50 kilómetros con 140 metros de puentes, destruido por los secesionistas; la del puente de Chattahoochee, de 250 metros de largo y 32 de alto, en cuatro días y medio, y la del viaducto de Rappahannock, de 200 metros de largo y 7 de elevación, en el corto plazo de diecinueve horas; amén de los

trabajos relacionados con el avance del ejército del Tennesee (100.000 hombres) en terreno enemigo, y su aprovisionamiento durante más de un año.

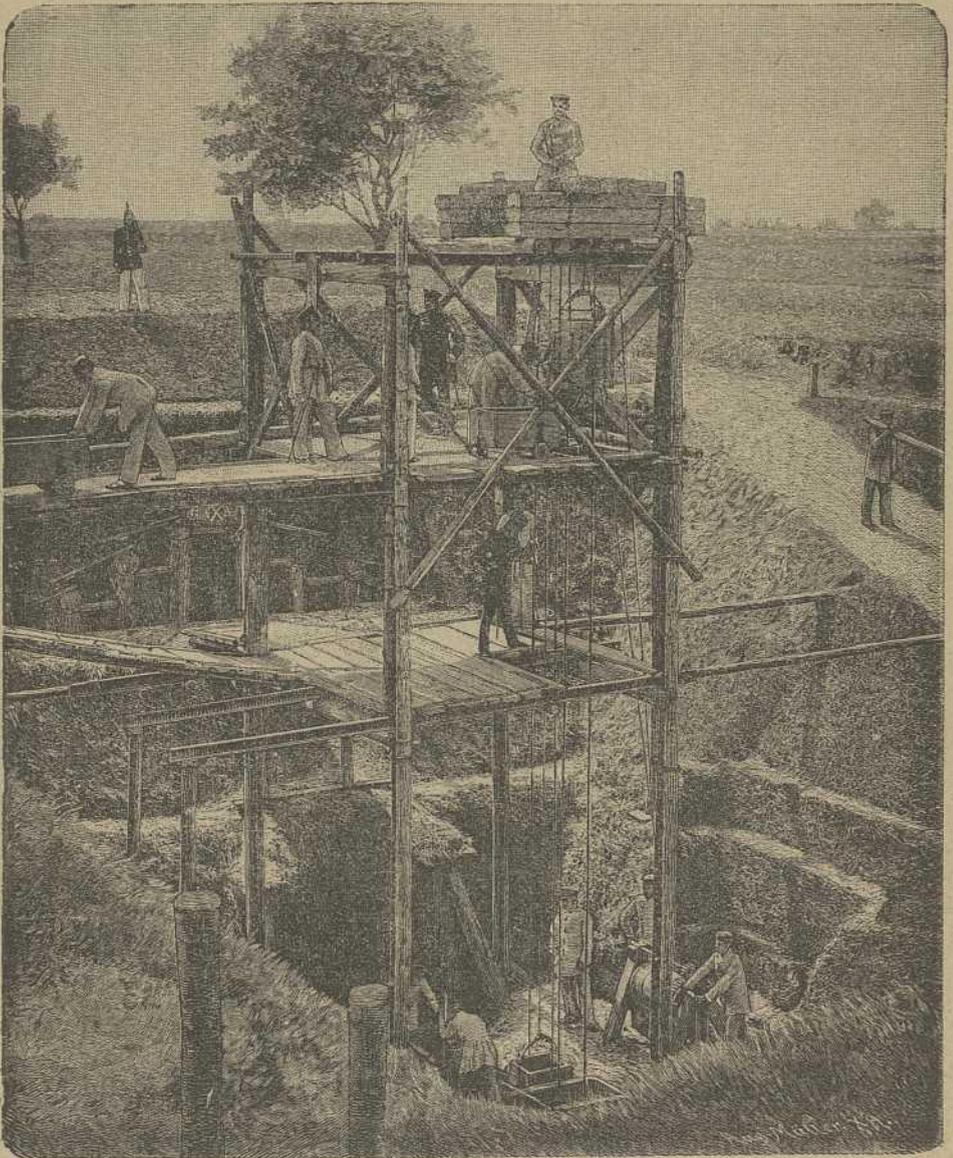
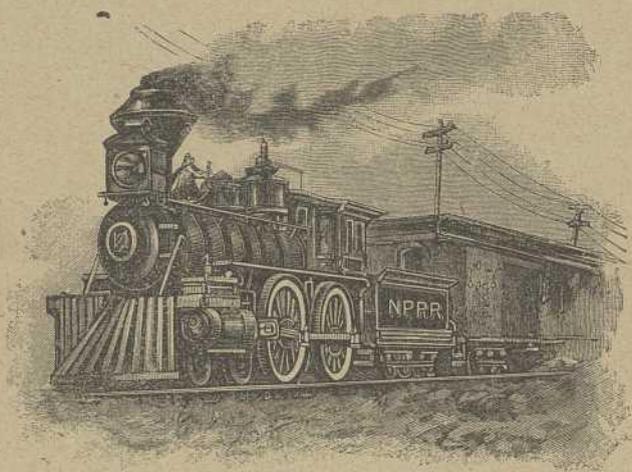
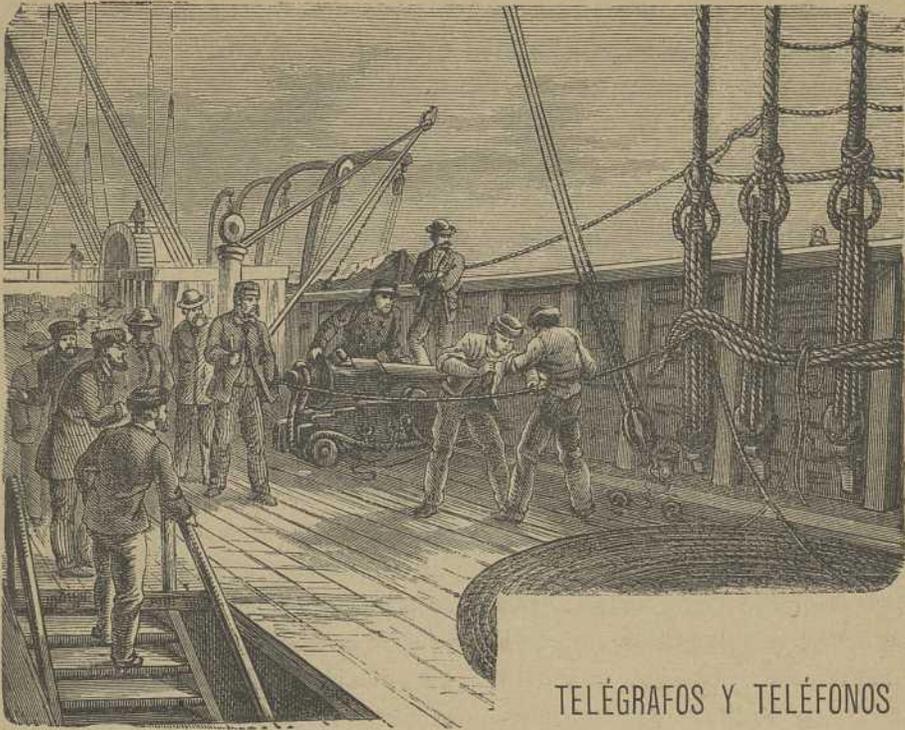


FIG. 339.—Construcción de un túnel por la brigada ferrocarrilera del ejército alemán

Las ventajas de semejante organización en el ejército alemán fueron manifiestas durante la guerra de 1870-71, y desde entonces, tanto Alemania como Francia han dedicado su atención preferente á este ramo del servicio militar. La primera de estas naciones posee un regimiento ferrocarrilero de cinco bata-

llones, que se instruye teórica y prácticamente en tiempos de paz (figuras 340 y 341); mientras que Francia forma cada año cuatro compañías ferrocarrileras que, durante un tiempo determinado, prestan servicio en los ferrocarriles del país en sus diversas ramas; siendo además obligación de las Compañías de ferrocarriles, al estallar una guerra, aprontar 8.000 de sus empleados permanentes para el servicio especial militar. En los ejércitos de España, Italia, Austria y Rusia existen también organizaciones análogas; pero carecemos de espacio para entrar en pormenores respecto de las mismas.





TELÉGRAFOS Y TELÉFONOS

Consideraciones generales.—Desarrollo de las líneas telegráficas en los diversos países del Globo: su relación con la superficie territorial y la población.—El telégrafo en España.—Cables telegráficos subterráneos y submarinos: su importancia y desarrollo.—Grandes líneas telegráficas combinadas.—Unión telegráfica internacional.—Teléfonos.

EL telégrafo eléctrico, lo mismo que el ferrocarril y á pesar de su origen aún más reciente, se halla ya tan identificado, digámoslo así, con nuestras costumbres, que difícilmente podríamos prescindir de él; pues no sólo se ha hecho indispensable para el hombre de negocios, sino que se le confían los intereses más importantes del Estado, lo mismo que los asuntos más triviales de la vida privada. En los países civilizados apenas existe población de alguna importancia que no esté comprendida en la red general de telégrafos, aunque no tengan todas estaciones propias; y las rebajas continuas que sufren las tarifas tienen por consecuencia natural un aumento constante en el número de telegramas. Por esta rápida vía de comunicación los negociantes proponen y cierran á cada momento los tratos más importantes, valiéndose también de ella para efectuar cobros y pagos; el periodista le utiliza para tener al público al corriente de cuantos acontecimientos se suceden en diferentes partes del mundo, así como de los precios que rigen diariamente en los mercados más diversos; no pasa instante sin que el telégrafo lleve al seno de alguna familia el regocijo consiguiente á un nacimiento feliz, ó el dolor que motiva el falleci-

miento de un ser querido, y se cuentan casos en que el enlace matrimonial se ha celebrado por la vía telegráfica. Desde que en Inglaterra, el año 1842, se consiguió la aprehensión de un asesino fugitivo por medio del telégrafo, la policía en todas las naciones se vale diariamente de tan poderosa ayuda para seguir la pista de los criminales; en las grandes ciudades el servicio teleográfico resulta de suma utilidad para evitar el desarrollo de los incendios; la seguridad en la explotación de las vías férreas depende en gran manera del telégrafo; por él se llega en conocimiento de catástrofes acaecidas ó inminentes en lugares ó comarcas apartados, á tiempo, muchas veces, para evitar desgracias mayores y remediar daños ya causados; y, por último, merced al telégrafo, la meteorología ha encontrado una aplicación práctica, que tiende á la mayor seguridad de la navegación y redundará á veces en beneficio del labrador.

Desde el punto de vista de la aplicación práctica, ningún invento se ha perfeccionado y propagado sobre toda la tierra tan rápidamente como el telégrafo eléctrico. El año 1839 se inauguró en Inglaterra, sobre el ferrocarril *Great Western*, entre Londres y Drayton, la primera línea telegráfica electromagnética, estableciéndose otra en el ferrocarril de Blackwall el año siguiente, y una tercera en Glasgow el año 1841. La dirección de los ferrocarriles renanos hizo construir en 1843 la primera línea telegráfica alemana, cerca de Aquisgrán; en 1844 Washington, capital de los Estados Unidos, se unió telegráficamente con Baltimore, y desde entonces el medio de comunicación se introdujo sucesivamente en Francia (1845), Holanda (1847), Bélgica (1849), Rusia (1861), Suiza (1852), España y Noruega (1855), etc.

Actualmente, es decir, al cabo de cincuenta años, excede de un millón de kilómetros la extensión de las líneas telegráficas terrestres del Globo (esto es, sin contar los cables submarinos), pasando de tres millones de kilómetros el desarrollo de sus hilos conductores; longitud esta última equivalente á 75 veces la circunferencia ecuatorial de nuestro planeta. En Europa solamente, y sin contar las líneas pertenecientes á los ferrocarriles, existía en 1885 una red telegráfica de 492.000 kilómetros, con 1.480.000 de alambres (muchas líneas tienen tres ó cuatro hilos, y las principales diez, quince, veinte ó más), extensión que representa cerca de cuatro veces la distancia de la Tierra á la Luna. Cada año esta inmensa red se extiende más y más, pues su desarrollo no ha llevado igual paso en todos los países civilizados, y existen todavía muchas regiones donde no se levanta aún un solo poste teleográfico.

El siguiente cuadro, compilado en vista de los datos estadísticos más recientes, correspondientes en su mayor parte á fin del año 1885, ofrece la extensión de las líneas telegráficas terrestres y la de sus hilos en los diferentes países del Globo, así como el número de estaciones, aparatos y empleados, y el de los telegramas transmitidos. Los países de cada continente están ordenados con arreglo al desarrollo total de los alambres ó hilos.

PAÍSES	LONGITUD DE LAS LÍNEAS — Kilómetros.	DESARROLLO DE LOS HILOS — Kilómetros.	NÚMERO DE ESTACIONES	NÚMERO DE APARATOS	NÚMERO DE EMPLEADOS	NÚMERO DE TELEGRAMAS
EUROPA						
Alemania.....	82.991	296.909	13.413	19.355	"	19.131.225
Gran Bretaña é Ir- landa.....	46.824	272.313	6.264	18.386	96.287	40.359.019
Francia y Córcega...	83.536	260.532	8.335	14.677	55.218	32.540.780
Rusia europea y asiá- tica.....	108.403	203.095	3.208	3.330	10.947	10.886.548
Italia.....	28.354	81.475	3.075	3.196	6.336	8.008.780
Austria.....	24.987	67.037	3.119	2.314	"	6.701.899
Hungría.....	17.396	64.276	1.424	1.935	1.715	3.636.828
España.....	17.839	43.301	928	990	3.540	3.332.687
Turquía europea (1882).....	23.388	41.688	464	1.272	3.215	1.133.286
Bélgica.....	6.395	30.202	909	1.578	2.617	3.099.342
Suecia.....	8.578	20.968	885	544	658	1.185.416
Holanda.....	4.708	16.780	595	712	1.810	3.476.050
Suiza.....	6.958	16.767	1.244	1.933	1.719	3.007.556
Noruega.....	7.346	13.640	315	266	607	865.684
Portugal (1884)...	4.978	11.732	254	388	1.767	561.405
Dinamarca.....	3.893	10.882	357	350	707	1.307.664
Rumanía.....	5.227	9.564	250	501	1.521	1.153.304
Grecia.....	6.603	7.675	158	236	775	735.233
Bosnia y Herzego- vina.....	3.215	5.089	92	129	242	273.138
Servia.....	2.774	3.965	101	177	359	417.572
Luxemburgo.....	385	714	71	155	28	83.947
Montenegro (1880)...	338	338	15	"	"	"
ASIA						
India inglesa.....	44.276	131.408	2.205	4.345	4.673	2.469.532
Japón.....	9.226	24.635	217	467	2.406	2.664.958
Indias holandesas...	5.773	7.814	180	322	1.586	410.246
Persia.....	5.135	9.346	82	"	"	"
Cochinchina y Cam- bodia.....	2.188	2.896	52	75	216	137.216
Ceilan (1884).....	1.852	"	"	"	"	"
China (1881).....	1.810	"	"	"	"	"
Siam.....	1.700	1.750	14	17	71	7.607
Filipinas (1880).....	1.149	"	"	"	"	"
Tonkín (1883).....	225	"	"	"	"	"
Malaca (1884).....	193	"	"	"	"	"
Goa.....	20	"	"	"	"	"
Annam (1884).....	11	"	"	"	"	"
AUSTRALIA						
Nueva Gales del Sur.	16.657	31.967	404	"	687	2.642.630
Nueva Zelanda . . .	7.502	22.833	375	885	986	1.794.603
Queensland (1884)...	11.231	18.185	221	"	"	1.123.000
Tasmania (1884)....	6.862	16.856	330	"	"	1.654.000
Australia meridional	8.554	15.005	193	284	"	666.170
Victoria Land (1884)	6.469	12.963	401	"	"	1.594.000

PAÍSES	LONGITUD DE LAS LÍNEAS — Kilómetros.	DESARROLLO DE LOS HILOS — Kilómetros.	NÚMERO DE ESTACIONES	NÚMERO DE APARATOS	NÚMERO DE EMPLEADOS	NÚMERO DE TELEGRAMAS
Australia occidental (1884)	2.113	2.761	107	"	"	204.000
Islas Hawai (Sand- wich)... ..	400	"	"	"	"	"
ÁFRICA						
Argelia y Tunisia .	9 545	18.214	273	688	1.368	1.774.097
Colonia del Cabo (1884).....	6.790	13.942	203			"
Egipto.....	4.416	8.470	132	412	595	642.203
Senegal (1883).....	2.457	"	21	"	"	11.050
República de Orange (1884).....	741	"	24	"	"	"
Angola (1883).....	351	"	"	"	"	"
República del Trans- vaal (1884).....	175	"	"	"	"	"
Isla Reunión (1883) .	126	"	"	"	"	35.000
Mozambique.....	85	"	"	"	"	"
AMÉRICA						
Estados Unidos.....	263.927	981.742	16.527	"	"	40.289.807
Canadá.....	32.745	76.130	2 402	"	"	5.244.000
Méjico (1884).....	31.088	"	327	"	"	"
República Argentina	21.967	39.192	625	"	"	568 000
Chile.....	12.200	"	152	"	"	522.000
Brasil.....	10 292	17.993	169	374	2.467	367.799
Cuba (1880).....	4.500	"	187	"	"	"
Colombia.....	3 771	"	"	"	"	301.000
Guatemala.....	2.905	"	77	"	"	312.000
Perú (1878).....	2.211	"	34	"	"	111 000
Honduras (1883)....	2.156	"	63	"	"	108.000
Nicaragua (1884)....	2.090	"	45	"	"	123.000
Venezuela (1884)...	1.832	"	40	"	"	170.000
Uruguay (1880).....	1.652	"	29	"	"	74.000
Salvador.....	"	1.624	68	"	"	"
Puerto Rico (1880) .	750	"	"	"	"	"
Costa Rica.....	"	622	34	"	"	65.000
Guayana.....	422	"	36	"	"	68.000
Ecuador (1877).....	336	"	10	"	"	"
Bolivia.....	290	"	"	"	"	"
Jamaica.....	"	"	41	"	"	81.000
Paraguay (1883)....	72	"	"	"	"	"
RESUMEN						
Europa.....	492 000	1.480 000	45.500	"	"	140.900.000
América.....	394.000	1.180.000	21.000	"	"	52 000.000
Asia.....	73.000	180.000	3 000	"	"	6.000.000
Australia.....	60 000	120 000	2.000	"	"	10.000.000
Africa.....	27.000	51.500	700	"	"	2.200.000
<i>Total general.....</i>	<i>1 047.000</i>	<i>3.011.500</i>	<i>72.200</i>	<i>"</i>	<i>"</i>	<i>211.100.000</i>

Agregando á este total los 950 cables submarinos existentes, acerca de los cuales entraremos luego en algunos interesantes pormenores, y cuya longitud es de 210.600 kilómetros, con un desarrollo de hilos igual á 224.300, las líneas telegráficas del Globo resultaban en 1885 con una extensión total de 1.257.600 kilómetros y un desarrollo de hilos conductores equivalente á 3.235.800 kilómetros.

Respecto de la longitud de líneas telegráficas terrestres, y el número de estaciones y telegramas comparados con la superficie territorial y la población de los Estados europeos, Neumann-Spallart ha hecho interesantes cálculos, cuyos resultados reproducimos en el cuadro adjunto:

PAÍSES	Número de kilómetros cuadrados por estación.	Número de habitantes por estación.	Longitud de las líneas por cada 100 kilómetros cuadrados. (En kilómetros.)	Número de telegramas por cada 100 habitantes.
Gran Bretaña é Irlanda.....	55,1	6.141	137,7	86,9
Suiza.....	35,7	2.441	162,9	81,5
Francia y Córcega.....	83,6	5.952	142,1	63,7
Holanda.....	74,2	9.420	125,7	61,2
Bélgica.....	34,5	6.533	208,7	51,8
Noruega.....	1.060,6	6.410	23,8	37,4
Dinamarca.....	124,5	6.268	94,7	36,4
Alemania.....	49,9	4.187	138,8	33,4
Luxemburgo.....	41,1	3.327	119,0	25,6
Bosnia-Herzegovina.....	693,9	13.164	40,8	25,6
Grecia.....	565,1	17.619	73,7	24,6
Austria.....	111,3	7.214	78,0	23,2
Italia.....	114,4	11.178	93,8	21,6
Rumanía.....	748,4	23.531	28,9	20,7
Suecia.....	538,1	5.556	19,0	18,4
Turquía.....	565,5	14.294	89,1	17,1
Hungría.....	285,7	13.308	45,2	16,4
España.....	783,7	25.860	41,6	14,5
Servia.....	715,5	25.294	46,3	13,1
Portugal.....	419,3	20.685	48,4	12,0
Bulgaria.....	1.409,6	45.431	40,3	11,9
Rusia europea.....	1.908,5	29.624	17,4	10,8
Montenegro.....	628,9	19.067	35,8	?
Europa entera.....	258	8.635	46	33

En vista de los datos tan completos que anteceden, sería superfluo ocuparnos más en detalle de cada país, y nos limitaremos, por lo tanto, á exponer, también en la forma sucinta de un estado, el desarrollo que ha experimentado la telegrafía eléctrica en España desde sus principios hasta el año 1885, valiéndonos de la última reseña de la Dirección general del Instituto Geográfico y Estadístico de Madrid:

AÑOS	Longitud de las líneas. — Kilómetros.	Desarrollo de los hilos. — Kilómetros.	Número de telegramas.	Ingresos totales. — Pesetas.	Gastos totales. — Pesetas.	Exceso de gastos sobre ingresos. — Pesetas.
1855	713	1.426	2.870	129.091	2.522.787	2.393.696
1865	11.253	25.789	1.251.737	1.959.385	4.320.462	2.361.077
1875	12.259	29.648	1.590.821	1.995.376	4.774.915	2.779.538
1885	17.839	43.301	3.322.687	5.999.365	7.711.051	1.711.685

En el tomo II de esta obra (páginas 565 y siguientes) hemos tratado extensamente del telégrafo, tanto desde el punto de vista histórico como desde el técnico; de modo que nos limitaremos en este lugar á llamar la atención de nuestros lectores sobre dos ó tres puntos interesantes. Para hacer frente al continuo aumento de telegramas, sin multiplicar innecesariamente los hilos conductores, se ha desarrollado considerablemente en algunos países, sobre todo en Inglaterra y los Estados Unidos, la transmisión simultánea y en sentido inverso de dos, cuatro ó más despachos á través de un mismo alambre, con arreglo á los sistemas dichos *duplex* y *cuadruplex* (véase tomo II, página 602); en Inglaterra solamente se practica este método en más de 300 líneas telegráficas terrestres. También en los últimos años se han sustituido con ventaja en muchos casos los hilos conductores de alambre de hierro por otros de bronce fosfurado ó bronce de silicio; aleaciones cuya conductibilidad eléctrica se aproxima á la del cobre puro y son mucho más resistentes que este metal. Por último, Alemania ha acometido resueltamente la empresa de sustituir en sus principales líneas telegráficas la transmisión aérea por la subterránea, mediante cuya última los hilos conductores quedan al abrigo de las tempestades y los daños que pueden ocasionar personas mal intencionadas, y desde 1878 muchas de sus ciudades principales se comunican entre sí y con Berlín por medio de cables tendidos por debajo de tierra. Existen ya veinticuatro de estas líneas subterráneas, con una extensión total de 5.616 kilómetros y 37.937 de hilos conductores, siendo las principales las de Berlín-Stetin-Danzig-Koenisberg, de Berlín-Halle-Cassel-Franckfort sobre el Main, de Berlín-Magdeburg-Hamm-Colonia, de Hamburgo-Bremen-Oldenburg-Emden, y de Colonia-Coblenz-Treveris-Metz.

Francia é Inglaterra han empezado ya á seguir en esto el ejemplo de Alemania; y si bien la transmisión subterránea resulta mucho más costosa que la aérea, los perfeccionamientos introducidos en la fabricación de cables telegráficos tienden tanto á abaratarlos como á aumentar su eficacia, de modo que cada año se irán agregando nuevas líneas á la red telegráfica invisible.

Cables telegráficos submarinos.—También en nuestro tomo II (pág. 606 y

siguientes) hemos tratado histórica y técnicamente de estos útiles medios de comunicación, de modo que podemos concretarnos aquí á la ampliación de aquellos datos.

Sin entrar en pormenores acerca del desarrollo que ha tenido la telegrafía submarina en las costas y mares interiores de Europa desde que en el año 1851 se tendió definitivamente el primer cable entre Inglaterra y Francia (des-

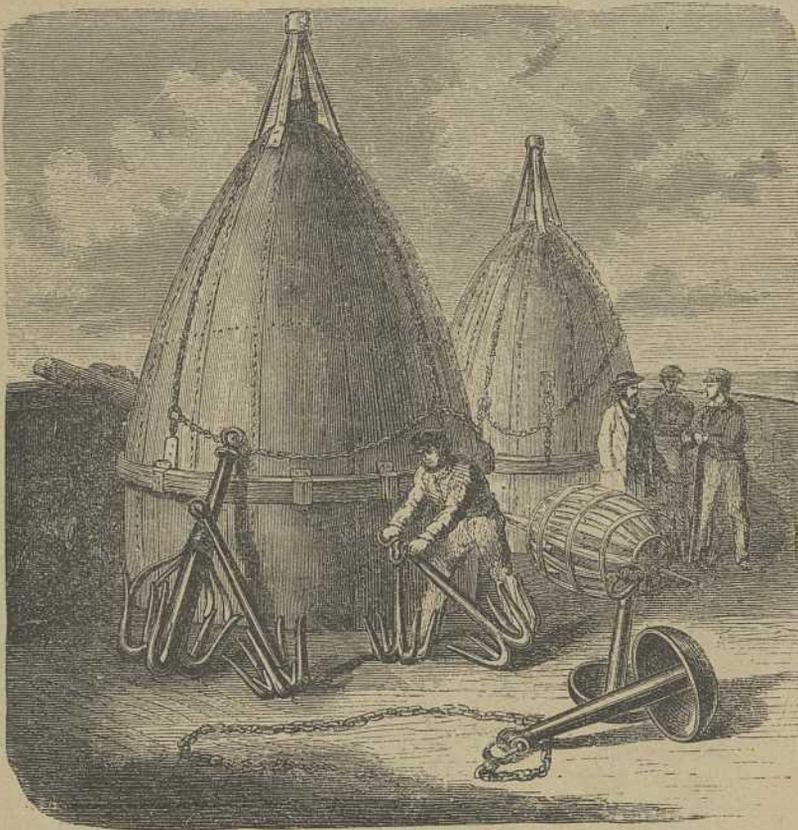


FIG. 340.—Boyas y anclas usadas en la colocación de cables telegráficos submarinos.

arrollo que se desprende claramente de los datos estadísticos que reproducimos más adelante) daremos una breve reseña de las importantísimas comunicaciones submarinas establecidas á través de los océanos. Hemos referido ya (tomo II, pág. 613) cómo, al cabo de muchas peripecias, quedaron tendidos el año 1866 los dos primeros cables entre Irlanda y Terranova; pero desde entonces, y en virtud de los buenos resultados obtenidos, estas empresas se han multiplicado: en 1869 la Compañía telegráfica angloamericana colocó felizmente un nuevo cable entre Petit-Minou, cerca de Brest (Francia), y Saint-

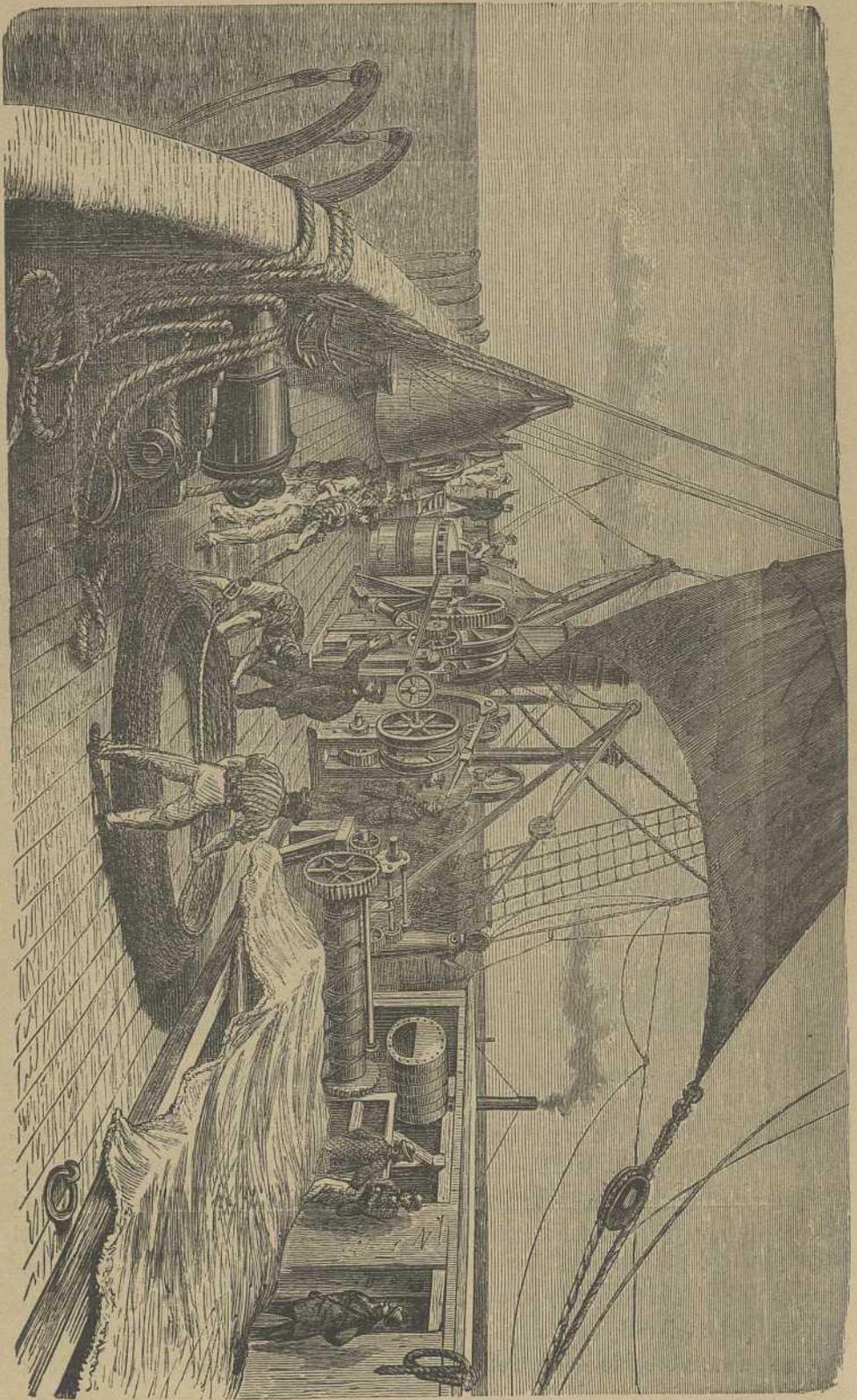


Fig. 341.—Vista de la cubierta de un vapor, dispuesta para la colocación de cables submarinos.

Pierre Miquelon, al Sur de Terranova; y posteriormente, es decir, en los años de 1873, 1874 y 1880, la misma Sociedad tendió otros tres cables entre Valentia (Irlanda) y Hearts-Content (Terranova). En 1879 una Compañía francesa siguió el ejemplo de las inglesas, colocando un cable telegráfico entre el cabo de Finisterre (Lands-End), en Cornwall, y el puerto de Halifax en la Nueva Escocia; en los años de 1880 y 1881, la Compañía inglesa *Western Unión* (Unión del Oeste) tendió otros dos cables á través del Atlántico, entre Sennan Cove, cerca de Penzance (Cornwall) y la bahía de Dover, cerca de Canso, en Nueva Escocia; y, por último, en 1884, la Compañía inglesa titulada del Cable comercial, estableció nuevos dos cables entre Waterville (Irlanda) y la referida bahía de Dover. Entretanto, en el año 1874 los ingleses llevaron á cabo la comunicación telegráfica submarina entre Europa y la América meridional, estableciendo cables entre Lisboa, Madera, las islas de Cabo Verde y Pernambuco (Brasil).

Fuera de Europa, y gracias á la actividad y espíritu emprendedor de ingleses y angloamericanos, se han multiplicado también los cables submarinos. La Compañía telegráfica oriental los ha tendido entre Malta, Alejandría, Suez, Aden y Bombay; la Compañía australiana-chinesa ha establecido comunicaciones submarinas entre Australia y la India, Singapore, Saigón, Manila y los principales puertos de la China; mientras que entre éstos y los del Japón y de la Siberia oriental, ha hecho otro tanto la Compañía titulada Grande del Norte (*Great Northern*). En aguas de la América septentrional se han tendido más de cien cables; las principales de las Antillas se hallan en comunicación entre sí y con la Florida y la América meridional; entre la Habana y Colón (Panamá) existe un cable, que se prolonga del otro lado del istmo por la costa sudamericana hasta Valparaíso, con escala en Buenaventura, Guayaquil, Payta, Callao, Jelay, Arica, Iquique, Antofagasta, Caldera y Coquimbo. Valparaíso se halla en comunicación telegráfica por tierra con Montevideo, y este puerto está en combinación con el cable transatlántico de Lisboa ó Pernambuco, por medio de otros cables submarinos que tocan en Río Grande del Sur, Desterro, Santos, Río Janeiro y Bahía.

Como se ve, se han realizado maravillas en este ramo de la telegrafía durante el espacio, relativamente corto, de cuarenta años; pero para que nuestros lectores puedan apreciar mejor la magnitud de la obra telegráfica submarina, reproducimos á continuación dos estados demostrativos del número de cables y su extensión, correspondientes á los diferentes países á fin del año 1887. La clasificación en dos cuadros distintos obedece al hecho de que las grandes líneas telegráficas submarinas internacionales pertenecen á Sociedades particulares, casi todas inglesas ó norteamericanas; mientras que las nacionales, destinadas únicamente á completar la red telegráfica terrestre de cada país, son obra de los Gobiernos respectivos.

LINEAS SUBMARINAS OFICIALES

PAÍSES	NÚMERO DE CABLES	LONGITUD DE LOS CABLES EN MILLAS NAÚTICAS	LONGITUD DE LOS HILOS CONDUCTORES EN MILLAS NAÚTICAS
Francia.....	46	3.197,018	3.213,018
Gran Bretaña é Irlanda.....	104	876,486	2.526,780
India inglesa.....	72	1.873,170	1.873,170
Alemania.....	35	461,590	1.067,640
Cochinchina francesa.....	3	810,000	810,000
Italia.....	22	641,170	707,140
Dinamarca.....	36	123,690	463,570
Grecia.....	45	457,210	457,210
Turquía.....	8	330,660	333,660
Nueva Zelanda.....	3	196,315	284,945
Noruega.....	236	228,590	228,590
Rusia europea y caucásica.....	5	201,800	209,840
América inglesa.....	3	200,000	200,000
España.....	3	127,460	127,460
Austria.....	31	96,980	103,810
Japón.....	11	55,498	103,368
Holanda.....	20	59,020	79,970
Rusia asiática.....	1	70,017	70,017
Suecia.....	9	61,200	63,800
Australia meridional.....	5	49,900	49,900
Brasil.....	19	19,288	36,019
Indias holandesas.....	1	31,310	31,310
Nueva Caledonia.....	1	1,000	1,000
TOTAL.....	719	10.169,372	13.042,217

NOTA. Una milla náutica = 1.852 metros.

LINEAS SUBMARINAS PARTICULARES

COMPAÑÍAS	NÚMERO DE CABLES	LONGITUD DE LOS CABLES EN MILLAS NAÚTICAS	LONGITUD DE LOS HILOS CONDUCTORES EN MILLAS NAÚTICAS
Compañía Telegráfica Oriental.....	53	18.838,307	18.844,307
" Australiana y Chinaesa.....	21	12.035,000	12.035,000
" Anglo-Americana.....	15	10.437,560	11.035,700
" Submarina Brasileña.....	6	7.326,000	7.326,000
" de Cables comerciales.....	6	6.937,610	6.937,610
" Grande del Norte.....	20	6.108,000	6.334,000
" Unión del Oeste.....	4	5.537,000	5.537,000
" Africana Meridional y Oriental	5	4.554,000	4.554,000
de las Islas Occidentales y Pa-			
namá.....	20	4.119,000	4.119,000
" del Oeste y del Brasil.....	9	3.801,000	3.801,000
" Telegráfica Submarina	10	803,390	3.728,640
" de París á Nueva York (fran-			
cesa).....	4	3.409,340	3.409,340
" Americana Central y Meridio-			
nal	9	3.178,110	3.178,110
" de los Estados Unidos.....	2	2.983,000	2.983,000
" Africana Occidental.....	11	2.825,720	2.825,720
" Africana directa.....	7	2.739,000	2.739,000
" Nacional Española.....	5	2.037,090	2.037,090
" de la Unión Alemana.....	2	1.119,000	1.794,000
" de la Costa Occidental de Amé-			
rica	7	1.698,720	1.698,720
" Submarina de Cuba.....	3	940,000	940,000
" Mejicana.....	2	709,000	709,000
" Española directa....	2	699,130	699,130
" Telegráfica del Mar Negro....	1	351,000	351,000
" de las Fábricas telegráficas de			
cautchuc y gutapercha.....	2	122,149	122,149
" Telegráfica de Río de la Plata.	1	32,000	64,000
" Indo-Europea	2	14,500	50,000
" de Hamburgo á Helgoland...	2	40,800	40,800
TOTAL.....	231	103.395,726	107.893,316

En resumen, pues, los 950 cables telegráficos submarinos, nacionales y particulares, existentes en 1887, tienen una longitud total de 113.565 millas náuticas, ó sean 210.653 kilómetros, siendo el desarrollo de sus hilos igual á 120.935 millas, ó 224 334 kilómetros.

La combinación de estas líneas telegráficas submarinas con las terrestres se va completando cada vez más, y en breve tiempo se cerrará un circuito eléctrico que abrazará el orbe entero. Tenemos ya una línea continua que atraviesa los tres continentes principales—América, Europa y Asia—y el océano Atlántico, extendiéndose sobre 260 grados de longitud geográfica, desde San Francisco, en la costa de California, hasta Nikolajewsk, en la de la Siberia oriental, pasando por los Estados Unidos, el Atlántico, las islas Británicas, nuestros mares del Norte y la Rusia europea y asiática. Compónese, pues, de cuatro líneas principales: 1.^a, la norteamericana, que hace tiempo se estableció á través de ese inmenso continente, sin reparar en obstáculos, y que hoy sigue el trazado de la vía férrea del Pacífico central, pasando por Omaha y Chicago; 2.^a, la línea atlántica, por uno de los cables que unen Terranova ó la Nueva Escocia con Irlanda; 3.^a, la línea combinada por Londres ó Glasgow á través del mar del Norte, de la Jutlandia y el mar Báltico hasta Riga; y 4.^a, la línea rusa, por Wilna, San Petersburgo, Moscou, Nischni-Novgorod, Kasan y Perm en Europa, y allende los Urales en la Siberia, por Jekaterinburg, Omsk, Tomsk, Krasnojarsk, Irkutsk, Kiachta, Tschita, Nertschinsk y Blagowjeschtschensk, hasta el puerto de Nikolajewsk, en el mar de Ochotsk. No falta más que un cable á través del Pacífico para cerrar tan inmenso círculo; pero los norteamericanos se ocupan ya del asunto, y no tardarán mucho en establecer una comunicación telegráfica entre San Francisco y el Japón por las islas Sandwich. Otra línea telegráfica muy extensa es la que se dirige desde Londres al Mediodía del Asia y más allá hasta Australia. En Europa atraviesa la Bélgica, Alemania (Hannover, Berlín), Austria (Viena, Pest), Bulgaria (Rustschuk), y la Turquía (Constantinopla); cruza luego el Asia Menor, pasa por Bagdad y Basora, atraviesa el Golfo Pérsico tocando en Abuschir, y se desarrolla en el océano Índico por delante de las costas de Persia y del Baluchistán, tomando tierra en Karatchi, desde donde se dirige sobre Bombay. Después de atravesar la parte meridional de la India hasta Madrás, cruza el golfo de Bengala, toca en Singapore en la península de Malaca, se encamina al Este de Sumatra á través del mar de Java, y pasando el estrecho que separa esta isla de la de Bali, continúa en el mar de Timor hasta alcanzar la costa septentrional de Australia, en la punta de Darwin, atravesando luego todo ese continente de Norte á Sur hasta Adelaida. Con esta línea oriental está también combinada la que se dirige desde Berlín por Varsovia, Odesa, el mar Negro, Tiflis en el Cáucaso, Teherán é Ispahán en Persia, hasta el punto ya referido de Abuschir, en el Golfo Pérsico.

Pero existe además una comunicación telegráfica directa entre Inglaterra y sus posesiones de la India, debida al espíritu emprendedor de tres Sociedades inglesas, que luego se han unido para formar la gran Compañía telegráfica oriental; línea que se compone de cables submarinos tendidos entre Falmouth, Gibraltar, Malta, Suez, Aden y Bombay, esto es, á través del Atlántico, el Mediterráneo, el mar Rojo y el océano Índico, y que asegura á los ingleses la mayor independencia, en caso de trastornos políticos europeos.

En la construcción de las grandes líneas telegráficas transcontinentales, los mayores obstáculos hubieron de vencerse, como es natural, en los inmensos parajes más ó menos desiertos de la América del Norte y de Australia; si bien, y por singular que parezca, las dificultades se relacionaron con las condiciones naturales del terreno y climatológicas, la falta de maderas, etc., más bien que con la hostilidad de los indígenas. Se ha observado repetidamente, al atravesar semejantes regiones incultas, la influencia mágica, digámoslo así, que ejercen los postes y alambres del telégrafo sobre los naturales, y el temor ó respeto que infunde su vista aun en los más salvajes; tanto, que muy rara vez se atreven éstos á destruir la obra. En el caso de la gran línea norteamericana, y merced también al proceder amistoso de sus constructores, no sólo los indígenas no se mostraron hostiles, sino que varios de sus jefes ofrecieron cuidar de los postes y alambres. En el año 1861, por ejemplo, y mientras se ejecutaba aquella obra, el jefe de los indios Serpientes envió á las autoridades de San Francisco un mensaje escrito que decía: "En el coche correo he visto á Carpenter, el gran jefe del telégrafo; le he apretado la mano porque le quiero á él y al telégrafo. Los indios míos, en número de 5.000, no destruirán el telégrafo. En seis meses iré á San Francisco para ver los buques de vapor y el gran mar. Todos los hombres del telégrafo me tratan bien.,

Unión telegráfica internacional.—El carácter cosmopolita del telégrafo como factor de la civilización moderna, hacía preciso uniformar su administración por cuanto á las comunicaciones internacionales se refiere, y hoy pueden darse por vencidos los mayores obstáculos que dificultaban la realización de este ideal. El primer paso lo dieron en 1850 las administraciones de Alemania y Austria, y á esta asociación siguió, dos años después, la de las naciones latinas, incluso Suiza. Estos dos grupos, que en las Conferencias de París (1855) y Bruselas (1858) habían abogado por la Unión telegráfica, se reunieron en París el año 1865, constituyendo el primer *Congreso teleográfico internacional*, en el cual veinte naciones europeas firmaron un convenio encaminado á facilitar las comunicaciones del ramo. En el segundo Congreso, celebrado en Viena el año 1868, las administraciones asiáticas se asociaron con las europeas; se modificaron las tarifas y se fundó la Comisión telegráfica internacional, con asiento en Berna. El tercer Congreso se reunió en Roma á fines de 1871, admitiendo en su seno representantes de las grandes Compa-

ñías de cables submarinos, y tratando la importante cuestión de neutralizar los cables en tiempo de guerra; asunto, sin embargo, que sólo se resolvió satisfactoriamente el año 1884 en París, donde 28 Gobiernos firmaron un convenio para la protección de dichas líneas. Las Conferencias telegráficas de San Petersburgo (1875) y Londres (1879) contribuyeron á facilitar las relaciones; pero, á pesar de todo, el número de tarifas distintas para el servicio internacional continuó siendo muy considerable, hasta 1885, cuando, en el Congreso telegráfico de Berlín, el Director general Stephan logró poner término á semejante desorden. En efecto; después de largo debate, los representantes acordaron la adopción en Europa de una tarifa elemental uniforme terminal y otra de tránsito, fijando para la primera diez céntimos y para la segunda ocho por palabra; aunque rebajando hasta seis y cuatro las correspondientes á los pequeños Estados, y concediendo cierto aumento á Rusia y Turquía, en vista de la gran extensión de sus dominios. De este modo quedó normalizado el servicio telegráfico internacional de Europa, con arreglo al mismo principio liberal en que se funda la Unión postal universal.

TELEFONÍA

Desde que, en el año 1877, el profesor *Graham Bell* dió una solución práctica al problema telefónico, de cuyos principios hemos tratado en otro lugar (véase tomo II, páginas 657 y siguientes), el empleo del teléfono como medio de facilitar las comunicaciones en el interior de las grandes ciudades se ha desarrollado de un modo sorprendente.

En los Estados Unidos, donde desde 1872 numerosas Sociedades particulares habían establecido servicios telegráficos urbanos mediante estaciones centrales, en combinación con sencillos aparatos colocados en oficinas y habitaciones de sus abonados, sustituyéronse pronto aquéllos por servicios telefónicos; de modo que en 1880 éstos funcionaban en las principales ciudades, como Nueva York, Filadelfia, Wáshington, Baltimore, etc.; y tan rápidamente se propagó el nuevo invento, que en 1885 se hallaban dotadas de redes telefónicas las poblaciones expresadas en el estado adjunto, amén de otras muchas de menor importancia:

CIUDADES	NÚMERO DE ABONADOS AL TELÉFONO	NÚMERO DE HABITANTES	NÚMERO DE HABITANTES POR ABONADO
Nueva York.....	9 000	1.206.209	134
Chicago.....	3.630	503.185	139
Buffalo.....	3.200	155.134	48
Filadelfia.....	3.000	847.170	282
Cincinnati.....	2.700	255.130	94
Brooklyn.....	2.354	566.663	241
Providence.....	2.250	104.857	47
Boston.....	2.100	362.535	173
Detroit.....	2.025	116.340	57
San Francisco.....	2.017	233.956	116
Pittsburg.....	1.700	247.765	146
Baltimore.....	1.981	332.313	168
Cleveland.....	1.685	160.146	95
Saint Louis.....	1.528	350.518	229
Milwaukee.....	1.380	138.523	100
Kansas City.....	1.250	55.813	45
Washington.....	1.234	147.307	119
Albany.....	1.200	155.404	129
Indianópolis.....	1.025	75.074	73
Nueva Orleans.....	1.000	216.140	216
Evansville.....	600	25.835	43
Atlanta.....	550	10.445	19
Erie.....	317	27.000	85

El ejemplo de los norteamericanos se imitó pronto en Europa, primero en Inglaterra y Francia, formándose también Sociedades telefónicas particulares en las grandes ciudades, aunque con muchos menos abonados que en los Estados Unidos. En Inglaterra rompieron la marcha la *Edison Telephone Company* y la *Telephone Company*, estableciendo redes en Londres; y sucesivamente aparecieron nuevas instalaciones telefónicas en Manchester, Liverpool, Glasgow, Sheffield, Hull, Birmingham, etc., hallándose actualmente dotadas con las mismas todas las poblaciones más importantes del Reino Unido. En la mayoría de los casos el servicio está á cargo de Sociedades particulares; pero en algunos puntos es oficial, y en vista de ciertos defectos de organización y abusos de que se queja el público, es probable que el Gobierno acabe por encargarse de la administración. El siguiente estado da una idea del desarrollo de la telefonía en las principales poblaciones de la Gran Bretaña á fin del año 1885:

CIUDADES	NÚMERO DE LOS ABONADOS	NÚMERO DE HABITANTES	PRECIO DEL ABONO ANUAL EN PESETAS
Londres	4.193	4.764.312	500
Manchester.....	1.171	569.909	500
Liverpool.....	1.169	552.425	500
Dundee y Forfar.....	1.071	140.230	250
Glasgow.....	1.041	511.514	500
Dublin.....	665	273.282	300
Aberdeen.....	492	87.409	250
Bradford.....	478	183.030	375
Leeds.....	391	309.126	375
Birmingham.....	388	400.757	375
Belfast.....	375	207.671	375
Bristol.....	339	206.593	375
Edinburgo.....	331	228.380	375
Nottingham.....	258	186.656	375
Brighton.....	230	128.440	300
Sheffield.....	226	300.563	250
Preston.....	207	96.632	200
Sunderland.....	191	114.542	350
Blackburn.....	189	104.112	300
Perth.....	128	29.724	250
Birkenhead.....	113	83.324	500
Greenock.....	109	64.700	350
Dewsbury.....	105	29.617	375

En Francia se crearon el año 1879 tres Sociedades que establecieron las primeras redes telefónicas en París, reuniéndose después para constituir la *Société générale des téléphones*; ésta de una parte, y de otra el Gobierno mismo, han dotado de servicios telefónicos á las principales ciudades del país, de las que reunimos las más importantes en el estado adjunto, correspondiente al año 1885:

CIUDADES	NÚMERO DE LOS ABONADOS	NÚMERO DE HABITANTES	PRECIO DEL ABONO ANUAL EN PESETAS
París.....	4.054	2.799.613	600
Lyon.....	652	376.613	400
Marsella.....	406	362.983	400
Burdeos.....	355	221.305	400
Roubaix-Tourcoing.....	295	143.652	200
Reims.....	256	93.823	200
Havre.....	201	105.867	400
Lille.....	158	178.144	200
Troyes.....	133	46.067	200
Rouen.....	112	105.909	400
Calais.....	108	46.819	400
Nantes.....	92	124.319	400
Dunkerque.....	84	37.328	200
San Quentin.....	62	45.838	200

La introducción del teléfono en Alemania se efectuó de modo distinto que en las naciones ya referidas, pues no sólo se encargó desde luego de la misma el Estado, por medio de la Dirección general de Telégrafos, sino que se aplicó primero el nuevo invento á la ampliación del servicio telegráfico en todo el país.

A fin del año 1877, el director Stephan, viendo en el teléfono un medio sencillo y económico de hacer extensivo el beneficio del telégrafo á lugares apartados ó demasiado pequeños para justificar el establecimiento de aparatos costosos, con empleados especialmente instruidos, mandó instalar el nuevo instrumento en la administración central telegráfica de Berlín y en las de varias poblaciones de los alrededores, distantes de 6 á 61 kilómetros, y valiéndose de los hilos telegráficos verificó una serie de ensayos que dieron los resultados más satisfactorios. La consecuencia inmediata fué la adopción del teléfono para el objeto referido: en 1877 quedaron ya establecidas 16 líneas telefónicas rurales, en combinación con la red general telegráfica; en 1880 el número de tales instalaciones se elevaba á 1.126, y en 1885 contábase nada menos de 3.170 en diferentes puntos de Alemania, destinadas únicamente á completar el servicio telegráfico de las 5.037 administraciones existentes.

Iniciado ya este servicio, la Dirección general se ocupó del urbano: en 1881 abrió el abono telefónico en Berlín, Hamburgo y Muelhausen (Alsacia), y desde entonces, hasta Agosto de 1886, ha establecido el servicio en 109 poblaciones, que cuentan en suma 17.156 abonados, fijándose el precio del abono anual en 150 marcos (187,5 pesetas) indistintamente. El estado adjunto da el número de abonados en las ciudades más importantes:

CIUDADES	NÚMERO DE ABONADOS	CIUDADES	NÚMERO DE ABONADOS
Berlín y alrededores.....	5.029	Muelhausen	196
Hamburgo y alrededores.....	2.144	Elberfeld	165
Dresde y alrededores.....	1.002	Beuthen.....	150
Leipzig.....	598	Koenigsberg.....	140
Francfort sobre el Main.....	593	Maguncia	140
Breslau	478	Halle.....	138
Colonia.....	473	Aquisgrán	136
Magdeburgo.....	393	Lübeck.....	129
Mannheim.....	343	Danzig.....	127
Krefeld y alrededores.....	336	Brunswick.....	121
Hannover.....	319	München-Gladbach.....	111
Chemnitz.....	259	Plauen.....	110
Düsseldorf.....	228	Barmen.....	110
Bremen.....	222	Pforzheim.....	107

También en la mayor parte de los demás Estados europeos se ha introducido el teléfono como medio de comunicación en el interior de grandes ciudades; pero en la imposibilidad de entrar en pormenores respecto de todos ellos, nos limitamos á reproducir en el estado siguiente los datos principales, correspondientes al año 1885:

PAÍSES	CIUDADES CON SERVICIO TELEFÓNICO	NÚMERO DE ABONADOS
Austria-Hungría.....	Viena.....	946
	Budapest.....	672
	Praga.....	370
Dinamarca.....	Copenhague.....	1.336
España.....	Barcelona.....	300
	Madrid.....	277
Italia.....	Roma.....	2.054
	Milán.....	925
	Génova.....	915
	Nápoles.....	840
	Turín.....	758
	Florencia.....	686
Luxemburgo.....	Palermo.....	440
	Bolonia.....	400
	Livorno.....	346
Luxemburgo.....	Luxemburgo.....	120
	Amsterdam.....	1.195
Holanda.....	Rotterdam.....	623
	El Haag.....	206
Portugal.....	Lisboa.....	497
	Oporto.....	329
	San Petersburgo.....	1.100
Rusia.....	Moscú.....	650
	Varsovia.....	600
	Helsingfors.....	575
	Odesa.....	500
	Riga.....	400
Suecia.....	Stockolmo.....	3.825
	Gotenburg.....	738
	Malmö.....	355
	Ginebra.....	1.043
Suiza.....	Zurich.....	971
	Basilea.....	635
	Lausanne.....	354
	Berna.....	342

En cuanto á las demás partes del Globo, el teléfono ha hecho asimismo su entrada triunfal en los principales centros de población: en el Asia, y año de 1885, contaba Calcuta con 336 abonados telefónicos; Bombay, con 281, y Shanghai, con 139; en Australia, Melbourne tenía 716, Adelaida 529, Dunedín 343, Auckland 320, Brisbane 287 y Wellington 204; mientras que en Africa, Alejandría contaba 434 y El Cairo 218.

De lo expuesto hasta aquí se desprende que, en el corto período de su existencia, el teléfono se ha arraigado en las grandes capitales y las principa-

les poblaciones industriales, prestando además, en Alemania al menos, importantes servicios como adjunto del telégrafo. Pero á medida que el público se fué familiarizando con el nuevo invento, sintióse en todas partes la necesidad de extender su esfera de acción, poniendo en comunicación telefónica, no sólo las diferentes casas de una ciudad, sino las poblaciones entre sí; y en este terreno también se han realizado á estas fechas adelantos importantes.

Semejantes combinaciones han adquirido un desarrollo considerable en los Estados Unidos, mereciendo citarse la línea telefónica entre Nueva York y Chicago, con una longitud de 1.600 kilómetros; la de Kansas City á San Luis con 515 kilómetros; la de Milwaukee á Oskosh, con 282; de Boston á Portland, con 187; de Worcester á Springfield, con 160, amén de otras muchas más cortas. En Alemania existían ya el año 1886 más de 60 de dichos enlaces, siendo los más importantes los de Berlín-Hannover, con una longitud de 341 kilómetros; Berlín-Magdeburgo, con 178; Magdeburgo-Brunswick, con 87; Francfort sobre el Main-Mannheim, con 86; Bremen-Bremerhaven, con 69; Hamburgo-Lubeck, con 67, y Brunswick-Hildesheim, con 44. Francia ha establecido comunicaciones telefónicas entre Lila y Roubaix, Elboeuf y Louviers, etc.; Inglaterra las tiene ya en gran número, por ejemplo, entre Liverpool y Ashton, Blackburn, Blackpool, Bolton, Bury, etc; entre Manchester y Salford, entre Newcastle y Sunderland, Southshields, Northshields; entre Glasgow y Edinburgo, Greenock, Paisley, Dumbarton, etc.; entre Birmingham y Wolverhampton, y otros puntos. En Suecia se encuentran combinaciones telefónicas entre Stockolmo y otras siete poblaciones, hasta la distancia máxima de 80 kilómetros; y existe gran número de aquéllas en Suiza, á distancias de cuatro y 31 kilómetros.

En la instalación de estas líneas telefónicas, la inducción eléctrica es en muchos casos fuente de dificultades. Tratándose de un solo hilo conductor entre dos puntos, basta suspenderlo mediante aisladores en una serie de postes colocada expresamente para el objeto; pero cuando es preciso instalar dos ó más conductores, hay que tomar medidas especiales para evitar los efectos de la inducción. Este fenómeno consiste esencialmente en que, cuando la corriente eléctrica circula por uno de varios alambres tendidos paralelamente en los mismos postes, se origina en los demás alambres una corriente en sentido contrario. Esto sucede siempre en los hilos del telégrafo, aunque sin producir trastornos, porque en este caso las corrientes de inducción son de muy corta duración y no influyen perceptiblemente en los aparatos, relativamente torpes, de Morse, Hughes, etc.; en cambio, con un aparato tan sensible como el teléfono, que responde á la corriente eléctrica más débil, resulta que, al hablar á través de un conductor, la conversación se reproduce en todos los demás, oyéndose distintamente.

Varios son los medios ensayados para evitar este grave inconveniente

pero el único realmente eficaz es el ideado por el inspector de telégrafos alemanes *Muench*, que se adoptó en Alemania el año 1885, y posteriormente en otros países. Consiste sencillamente en convertir cada hilo (cuando el número excede de uno) en un conductor doble, componiéndolo con dos alambres que se cruzan á intervalos, como indica la fig. 344, por cuyo medio se originan en cada alambre corrientes de inducción igualmente fuertes, pero contrarias, que se anulan recíprocamente, resultando que la conversación no se propaga de un conductor á otro. Semejantes hilos telefónicos dobles pueden colocarse en los postes telegráficos ordinarios, sin que el servicio resulte perjudicado por la inducción de los hilos del telégrafo.

Por otra parte, el belga *van Ryselberghe* ha ideado un sistema que permite utilizar para la telefonía los hilos ordinarios del telégrafo, mediante el empleo de aparatos accesorios especiales. Este sistema funciona entre Bruse-

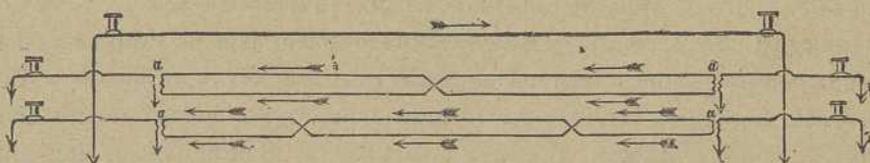


FIG. 342.—Disposición de los alambres telefónicos con arreglo al sistema de Muench.

las, Amberes, Gante, Lovaina, Lieja y Charleroi; en Austria se ha establecido en la línea de Viena á Brunn; los franceses lo han adoptado entre París y Reims (178 kilómetros) y entre Rouen y el Havre; en Suiza funciona entre Ginebra y Lausanne (61,6 kilómetros), y otros puntos; existen también varias instalaciones del género en Alemania, por ejemplo, entre Berlín-Halle y Berlín-Stetin; y últimamente se ha establecido entre Madrid y San Sebastián.

La primera línea telefónica de carácter internacional se inauguró el año 1885 entre Alemania y Suiza, ó sea entre San Luis (Alsacia) y Basilea; innovación que dió lugar á que, en el Congreso telegráfico internacional de Berlín celebrado en dicho año, se adoptaran acuerdos relativos á la comunicación telefónica entre distintas naciones. Desde entonces se ha inaugurado una línea telefónica directa entre París y Bruselas (320 kilómetros), que funciona perfectamente, y en Marzo del presente año (1891) quedó terminada la instalación de otra entre París y Londres, faltando sólo decidir acerca de los aparatos telefónicos que han de adoptarse definitivamente, á cuyo efecto se están practicando ensayos sistemáticos.

Esta línea, cuya longitud total es de 494,5 kilómetros, se compone de la línea terrestre inglesa de 136 kilómetros, un cable submarino de 33,5 tendido desde la bahía de Margaret, entre Dover y Deale, hasta Sangatte, cerca de Calais, y la línea francesa terrestre de 325; y para precaver contra perturba-

ciones casuales, se han establecido en la parte de tierra dos conductores independientes, conteniendo el cable cuatro de los mismos. El alambre empleado es de cobre puro en toda la extensión, componiéndose cada hilo terrestre de dos alambres, vueltos en espiral uno en torno de otro, para anular la inducción, de modo que una vuelta entera se completa en la distancia comprendida entre cuatro postes, ó sean 192 metros; mientras que en el cable cada conductor está compuesto por siete alambres más delgados.

La instalación de las redes telefónicas urbanas ofrece también dificultades especiales. En primer lugar, el método adoptado desde el principio para la colocación de los alambres entre la estación central y los domicilios de los abonados, suspendiéndolos en postes en la vía pública ó llevándolos por encima de los tejados, adolece de muchos inconvenientes; mientras que tampoco se halla exento de los mismos el sistema de

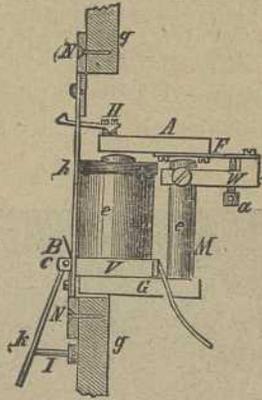


FIG. 343. —Llamador telefónico (vista lateral.)

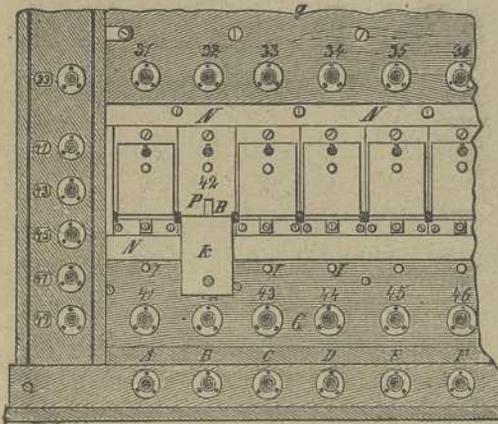


FIG. 344. —Parte de un tablero conmutador telefónico.

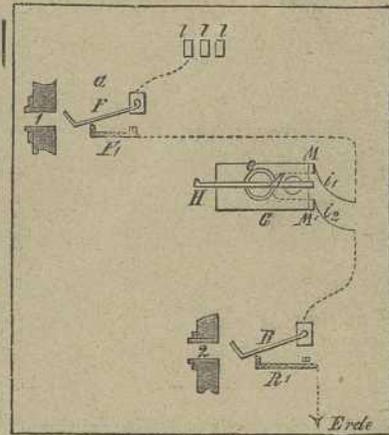


FIG. 345. —Esquema del mecanismo.

la conducción subterránea, con arreglo al cual los alambres, en forma de ligeros cables, se colocan en tuberías de hierro bajo el nivel de las calles. Sin embargo, gracias á los perfeccionamientos que se suceden hoy tan rápidamente, este último sistema acabará sin duda por prevalecer sobre el de la suspensión aérea. Respecto de la instalación de una estación central destinada á establecer á cada momento la comunicación entre diferentes abonados, las dificultades suben de punto, pues no sólo las disposiciones que se

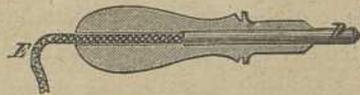


FIG. 346. —Tarugo conmutador.

muestran eficaces para una red telefónica pequeña resultan ineficaces tratándose de una red extensa, sino que la instalación correspondiente á un servicio extenso determinado, resulta imperfecta tan luego como aumenta el número de los abonados. Estos inconvenientes se trataron de obviar estableciendo varias estaciones en lugar de una sola; pero, aparte de los crecidos gastos que supone, este sistema da lugar á pérdidas de tiempo y trastornos en el servicio,



FIG. 347.—Estación central telefónica de Milán.

y los electricistas vienen trabajando sin tregua ni descanso en busca de una solución más aceptable, habiendo realizado ya grandes progresos, pues actualmente es posible servir miles de abonados desde una estación única, cuando antes el número no podía exceder de doscientos.]

Los principales aparatos en una estación telefónica central consisten en aquellos por cuyo medio los abonados llaman la atención de los empleados, y aquéllos que éstos emplean para establecer las comunicaciones que se desean entre unos abonados y otros. Los llamadores, de los que corresponde uno á

cada abonado, son pequeños aparatos electro-magnéticos como el que reproducimos en la fig. 343: al circular una corriente eléctrica por el electroimán e , resulta atraído el extremo anterior del ánclora A con el ganchito H , quedando en libertad una planchita metálica, K , que, volviendo sobre una charnela á impulso del muellecito B , cae hacia adelante y se apoya contra el clavito I , dejando á la vista el número correspondiente al abonado que desea hablar, como indica claramente la fig. 344. Llamada de este modo la atención de un empleado, éste tiene que ponerse al habla con el abonado por medio de un telé-

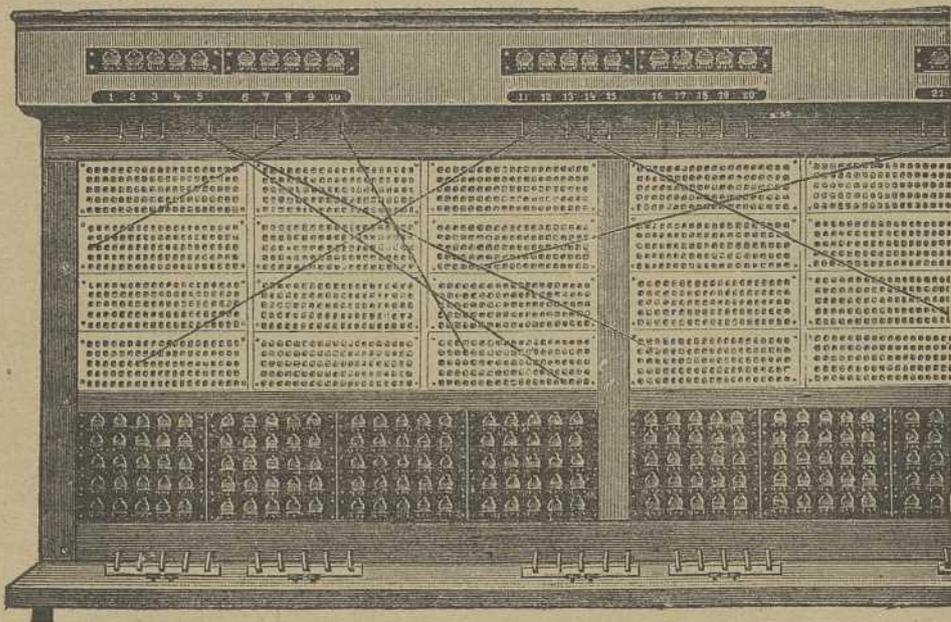


FIG. 348.—Tablero de conmutación múltiple.

fono, y en seguida establecer la comunicación entre él y otro abonado, á cuyo efecto se sirve de un aparato conmutador.

Al principio se adoptaron en la telefonía los conmutadores usuales en la telegrafía, modificando su disposición según las circunstancias; y existen todavía instalaciones telefónicas dispuestas con arreglo á este sistema, como, por ejemplo, la de Milán (fig. 347). Pero tratándose de un número considerable de abonados, este medio de conmutación da fácilmente margen á equivocaciones, y es desde luego más recomendable el sistema que ilustran las figuras 344 á 346. Cincuenta de los llamadores ya referidos se disponen en filas horizontales por detrás de un tablero vertical, de modo que en la cara anterior de éste sólo se ven las planchitas que dan la señal (véase fig. 344 NN), y cada uno comunica por medio de alambres con dos pestillos sujetos posteriormente, el uno por debajo de la planchita correspondiente, y el otro en la parte lateral del

tablero, según ilustra en esquema la fig. 345, siendo *MM* el llamador y *FR* los dos pestillos. Corresponden á éstos unos agujeros en el tablero, señalados con los números de los diferentes abonados (véase fig. 344, y fig. 345 1 y 2),

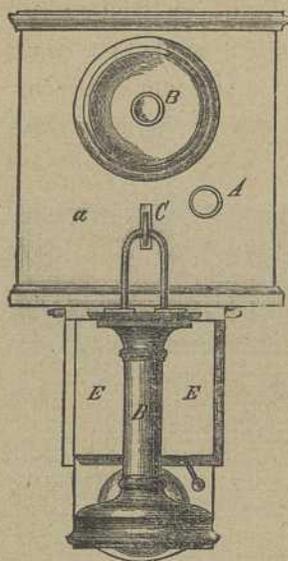


FIG. 349. — Teléfono de Siemens.

de modo que, para establecer una comunicación determinada, basta introducir en dos de los agujeros dos tarugos (fig. 346) unidos entre sí por un alambre, cuyos extremos entran en contacto con los pestillos referidos. Con semejantes tableros el servicio se verifica mucho más fácilmente que con los conmutadores telegráficos, si bien ofrecen aquéllos sus inconvenientes cuando se aumenta mucho el número de abonados, y con éste el de los tableros; sucediendo en este caso que, en muchas ocasiones, dos empleados tienen que intervenir para establecer una comunicación. De aquí la invención norteamericana de llamado tablero de conmutación múltiple, por cuyo medio cada empleado domina, ó tiene á mano, todos los hilos de los abonados, y puede, por lo tanto, establecer y cortar todas las comunicaciones deseadas.

Un tablero de este género, tal como está representado en la fig. 348, ostenta en la parte inferior de

cada una de sus divisiones 100 planchitas correspondientes á otros tantos llamadores, y en la parte superior 1.200 agujeros que responden á otros tantos pestillos en comunicación, con un número igual de hilos abonados. Tratándose de un número mayor de éstos, se aumentan, naturalmente, las disposiciones del tablero. Las comunicaciones se establecen, como en el caso anterior, por medio de tarugos unidos entre sí por un alambre.

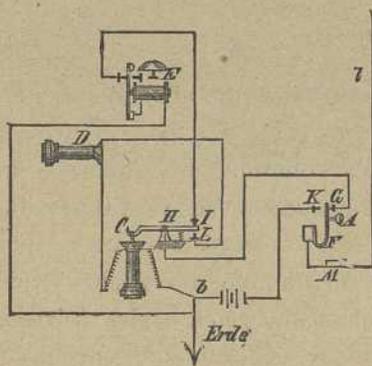


FIG. 350. — Esquema de comunicación telefónica.

cada una de sus divisiones 100 planchitas correspondientes á otros tantos llamadores, y en la parte superior 1.200 agujeros que responden á otros tantos pestillos en comunicación, con un número igual de hilos abonados. Tratándose de un número mayor de éstos, se aumentan, naturalmente, las disposiciones del tablero. Las comunicaciones se establecen, como en el caso anterior, por medio de tarugos unidos entre sí por un alambre.

El empleo de estos tableros múltiples en Europa se inició en Liverpool, habiéndose adoptado después en varias capitales como Londres, Amberes, Stockolmo, Cristianía, Berlín, Ginebra, Buda-Pest, etc., y sus ventajas son innegables. Pero su construcción es sumamente difícil y reclama un cuidado extraordinario, dado el gran número de hilos que reúnen; basta considerar que, tratándose, por ejemplo, de 1.200 abonados, se necesitan dentro de la estación central nada menos de 100 kilómetros de alambre para establecer las comunicaciones, y es evidente que en medio de semejante laberinto y cuando se pro-

duce alguna perturbación, se hace casi imposible encontrar el punto defectuoso. Por consiguiente, aunque el tablero americano representa un progreso notable, no se puede aceptar como solución definitiva del problema.

Respecto de los aparatos telefónicos que se ponen á disposición de los abonados, consisten generalmente en un micrófono receptor por delante del cual se habla, y de un teléfono, propiamente dicho, para escuchar aplicándolo

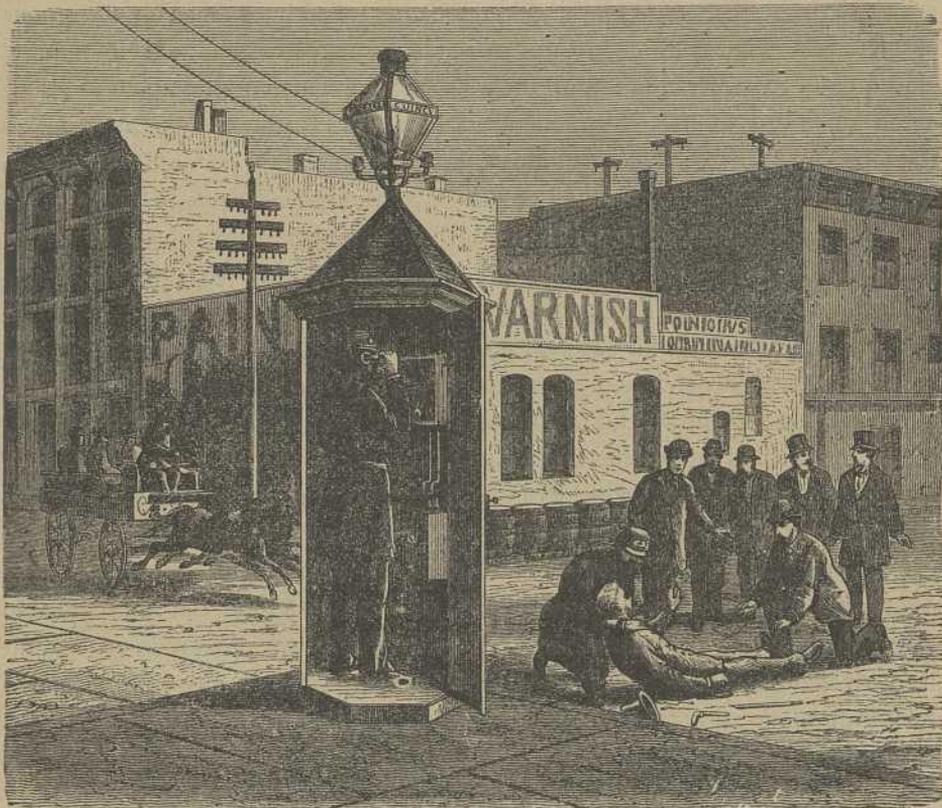


FIG. 351.—Empleo del teléfono por la policía en Chicago.

al oído. En la mayoría de las instalaciones alemanas el micrófono se sustituye por un segundo teléfono, con arreglo al sistema de Siemens; pero en esencia la disposición es igual. La fig. 349 representa la vista exterior del aparato de Siemens, señalando *B* la boca del teléfono receptor; *B'* el teléfono suelto que, para escuchar, se descuelga y aplica al oído; *C* el gancho de suspensión, que sirve también para determinar la dirección de la corriente eléctrica, como luego diremos; *E F* la cajita que encierra el mecanismo de una campanilla eléctrica, y *A* el botón mediante el cual se hace funcionar el llamador en la estación central. La fig. 350 ilustra esquemáticamente la acción de dicho aparato: al oprimir el botón *A*, la corriente de la batería *b* pasa por *K*, *F*, *M* al hilo con-

ductor *I*, y determina la caída de la planchita del llamador correspondiente en la estación central; el empleado responde enviando una corriente por *I*, *M*, *F*, *G*, *H*, *I* á la campanilla *E*; entonces el abonado descuelga el teléfono suelto del gancho *C*, el áncora *CH* se inclina, entrando en contacto con *L*, parándose la campanilla, la corriente eléctrica se encamina por *M*, *E*, *GH* y *L* á los teléfonos (ó en su caso al micrófono y al teléfono), y todo se halla dispuesto para la conversación.

El sentido práctico de los angloamericanos no se ha satisfecho con poner el teléfono á disposición de un número más ó menos reducido de abonados, sino que ha reconocido la importancia de hacer extensivo su empleo al público en general, y al efecto se encuentran en todas las grandes ciudades de los Estados Unidos estaciones telefónicas, en las cuales una persona cualquiera puede utilizar el nuevo medio de comunicación mediante el pago de un tanto por cada cinco minutos de conversación. Por otra parte, se han establecido en aquellas poblaciones pequeñas estaciones telefónicas para uso exclusivo de la policía, por cuyo medio los agentes de orden público pueden pedir socorro en casos de incendio ó de un accidente cualquiera (fig. 351), ó comunicar rápidamente con sus jefes en caso necesario. Siguiendo tan laudable ejemplo, los europeos han inaugurado también el servicio telefónico público, que se encuentra ya establecido en muchas poblaciones importantes.

En resumen, pues: si consideramos el desarrollo que ha tomado la telefonía en el corto período de su existencia, no podemos menos de maravillarnos; y á la vista de tamaña manifestación del progreso de nuestro siglo, podemos aguardar con confianza el día, no lejano, en que el teléfono, tan indispensable hoy para tantas y tantas personas, tendrá su puesto en el seno de cada familia y rivalizará con el telégrafo eléctrico, transmitiendo, no sólo el pensamiento humano, sino también la humana voz, desde un confín á otro del orbe.

INDICE

	PÁGINAS.
INTRODUCCIÓN.....	5
Reseña histórica del desarrollo del comercio en la antigüedad y las Edades Media y Moderna.....	15
Fenicia.....	18
Asiria y Babilonia.....	25
Cartago.....	29
Egipto.....	33
Etiopía.....	40
Grecia.....	41
Roma.....	47
Etruria.....	48
Sumario de la historia del comercio en la Antigüedad.....	52
Comercio de la Edad Media.—Imperio bizantino.....	57
Comercio marítimo sucesivo.....	59
Los árabes.....	64
Los árabes en España.....	67
Africa.....	69
Sicilia.....	71
Comercio de las Repúblicas italianas.	
Venecia.....	72
Génova.....	78
Pisa.....	80
Florencia.....	81
Portugal.....	82
España.....	85
Colón y el descubrimiento de América.....	87
Inglaterra, Escocia é Irlanda.....	97
Países Bajos.....	102
Escandinavia y Rusia.....	108
Alemania.....	111
Liga anseática.....	116
Sumario de la historia del comercio en la Edad Media.....	122
Comercio moderno.—Portugal.....	128
España.....	133

	PÁGINAS.
Países Bajos.....	139
Compañía holandesa de las Indias orientales.....	144
Compañía holandesa de las Indias occidentales.....	148
Decadencia de la supremacía comercial holandesa.....	153
Francia.....	156
Colonias francesas.....	160
Inglaterra: sus colonias y su banca.....	166
Rusia.....	172
Otros Estados continentales.....	174
Sumario de la historia del comercio moderno.....	177
Extensión y desarrollo progresivos del comercio universal en el siglo XIX.....	183

CAMINOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE POR TIERRA

Consideraciones generales.....	193
Caminos de los antiguos pueblos civilizados del Asia.....	194
Caminos de la antigua Grecia y del Imperio romano.....	195
La <i>Tábula Peutingeriana</i>	199
Estado de las comunicaciones terrestres europeas durante las edades Media y Moderna.....	200
Antiguas y nuevas vías en el Continente americano.....	202
Las caravanas del Africa y del Asia.....	206
Medios ordinarios de transporte en diferentes partes del Globo.....	209

NAVEGACIÓN INTERIOR

Ríos y lagos.....	221
Importancia y desarrollo de la navegación fluvial en los diferentes	

	PÁGINAS
países de Europa y en los otros Continentes	222
Canales.—Su empleo en la Antigüedad y en los tiempos modernos...	236
Relación acerca del desarrollo de las grandes redes de canales en Holanda, Francia, Inglaterra, Alemania, Suecia, los Estados Unidos, etc.....	239
Canal marítimo de Schleswig-Holstein.....	243
Canal marítimo de Corinto.....	247
ISTMOS DE SUEZ, PANAMÁ Y TEHUANTEPEC	
Historia, descripción é importancia del canal de Suez.....	251
Proyectos para la perforación del istmo de Panamá.—Descripción de las labores verificadas y el estado actual de las mismas.....	262
Canales interoceánicos de Nicaragua y Tehuantepec, y proyecto de transportar los buques por ferrocarril.....	265
Canal marítimo de la Florida.....	267
MEDIOS DE NAVEGACIÓN EN RÍOS Y CANALES	
Remolcadores.....	270
Esclusas	272
Puentes giratorios de barcos y volantes.....	275
DESARROLLO DE LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA	
Medios primitivos.....	280
Navegación en la Antigüedad.—Fenicios, egipcios, cartagineses, griegos y romanos.....	281
Navegación en la Edad Media.—Arabes, godos, francos y normandos.	287
Influencia de las Cruzadas.....	291
El Hansa y sus buques.....	292
Barcelona y Venecia.....	293
Buques de los Estados mediterráneos.....	294
Época de los grandes descubrimientos marítimos.—La brújula, el astrolabio y la cartografía.....	298
Cambios en la construcción y el armamento de los buques.....	308
Inseguridad de los mares.....	311
Desarrollo de la navegación en los siglos XVIII y XIX.....	313
Expediciones científicas marítimas	

	PÁGINAS.
más importantes verificadas desde 1772.....	323
CONSTRUCCIÓN Y EQUIPO DE LOS BUQUES DE VELA	
Preliminares.—Planos y astilleros.	325
Buques de madera.— Construcción del casco.....	328
Botado al agua.....	336
Del timón y sus efectos.....	339
Colocación de la arboladura.....	341
Motones y aparejos.....	344
Jarcias firmes y de labor.....	345
Velamen.....	347
Diferentes clases de buques de vela.	349
Nombres técnicos de las partes principales de un gran buque de vela.	351
Buques de hierro.—Ventajas del hierro y acero sobre la madera..	352
Construcción.....	353
Arboladura de hierro y acero.....	358
Compartimientos impermeables ó estancos.....	360
Equipo de los buques.—Lastre, anclas, cables y cadenas.....	361
Cabrestantes y molinetes.....	366
Embarcaciones menores.....	368
Provisiones de boca.....	372
Arqueo y estiva de los buques.....	373
BUQUES DE VAPOR	
Historia del invento.....	377
Vapores de ruedas.....	391
Vapores de hélice.....	396
Vapores de reacción.....	406
Grandes vapores fluviales y marítimos.....	410
La cuestión del combustible.....	414
BUQUES DE GUERRA	
Consideraciones generales.....	417
Diversas clases de buques de guerra.	420
Las primeras fragatas blindadas.— El <i>Monitor</i> y los cambios á que dieron lugar.....	427
Artillería de marina.....	430
Blindajes y espolones.....	433
Buques de torre ó acorazados.....	442
Torres blindadas para defensa de las costas.....	445
Torpedos y torpederos.....	447
Botes submarinos de Nordenfeldt, Peral, etc... ..	463

	PÁGINAS
Aplicación de la electricidad á las operaciones de guerra naval.....	469
Marinas de guerra de las diferentes naciones.....	469

EL ARTE DE NAVEGAR

Consideraciones generales sobre la náutica.....	481
Maniobras con las velas.....	486
La brújula y su empleo en la navegación. — Brújulas de gobierno, azimutal y normal.....	491
La barquilla.....	497
Determinación de lugar de un buque en alta mar.....	499
La sonda.....	502
Otros instrumentos necesarios á bordo.....	504
Mapas náuticos ó cartas de marcar..	506

MEDIOS PARA LA SEGURIDAD DE LA NAVEGACIÓN

Peligros del mar.....	511
Tempestades, maniobras y precauciones relacionadas con las mismas.	512
Calmas.....	518
Apaciguamiento de las olas por medio del aceite.....	519
Banderas y código internacional de señales.....	522
Faros y buques fanales.....	531
Valizas.....	548
Aparatos de sonidos de los faros...	549
Semáforos y señales de previsión de mal tiempo.....	551
Pilotaje.....	553
Salvamento de naufragos.....	555
Sociedades de clasificación y seguro marítimo.....	568

ARTE DE BUCEAR

El buceo natural.....	571
La campana de bucear.....	572
La escafandra y el aeróforo.....	576
Elevación de buque sumergidos....	581
Botes submarinos, anteojo submarino y aparatos de bucear á profundidades relativamente grandes...	588

PUERTOS Y ARSENALES

De las diferentes clases de puertos y sus condiciones.....	593
--	-----

	PÁGINAS.
Construcción de malecones.....	595
Dragado.....	597
Descripción de algunos puertos mercantiles notables.....	601
El sistema ingles de los <i>Docks</i>	603
Diquas fijos y flotantes.....	610
Gradas mecánicas.....	616
Puertos militares y arsenales. — Woolwich, Portsmouth, Cronstadt, Wilhelmshaven, Cherburgo, Tolón, Brest, Cartagena, el Ferrol, la Carraca, Spezia.....	616

LA MARINA MERCANTE ACTUAL Y LA NAVEGACIÓN

OCCEÁNICA

Revista general de las flotas mercantes en las naciones civilizadas.	627
Cuadros estadísticos relativos á las mismas.....	632
Navegación oceánica á vapor.....	638
La Compañía <i>Gunard</i> , y demás Empresas trasatlánticas inglesas....	639
La Compañía <i>Peninsular y Oriental</i> y otras oceánicas de Oriente... ..	641
Las Empresas oceánicas de Alemania, Francia, Holanda é Italia...	642
La <i>Compañía Trasatlántica Española</i> ...	646
Lista de las principales líneas oceánicas de vapores.....	565
Condiciones de los grandes vapores oceánicos.....	674
Invento de Bessemer contra el mareo.....	683
Lanchas de vapor, petróleo, etc....	684

CORREOS

Consideraciones generales.....	689
El correo en la Antigüedad.....	690
El correo en la Edad Media.....	693
El correo moderno en los diferentes países europeos: invención de los sellos de franqueo.....	694
El correo en Africa y Asia.....	723
Idem en América.....	725
Idem en Australia.....	729
Unión postal universal.....	730
Datos comparativos postales de diferentes países.....	732
Palomas mensajeras. — Correo aerostático. — Correo neumatico.....	733
Cajas de ahorro postales.....	736
Museo postal de Berlín.....	738

	<u>PÁGINAS.</u>
VÍAS FÉRREAS	
Consideraciones generales acerca de su desarrollo é importancia.....	739
Progresos en la construcción de carruajes y locomotoras.....	740
Cuadro de velocidades alcanzadas en algunas vías importantes.....	744
Extensión de las vías férreas en los diferentes países y número de kilómetros correspondientes á la superficie y población.....	747
Material de los ferrocarriles del mundo.....	747
Datos relativos á las vías de España.....	748
Vías férreas alpinas.....	749
Ferrocarriles norte americanos....	752
Ferrocarriles de Méjico, América Central, é istmo de Panamá.....	757
Ferrocarriles de la América Meri-	

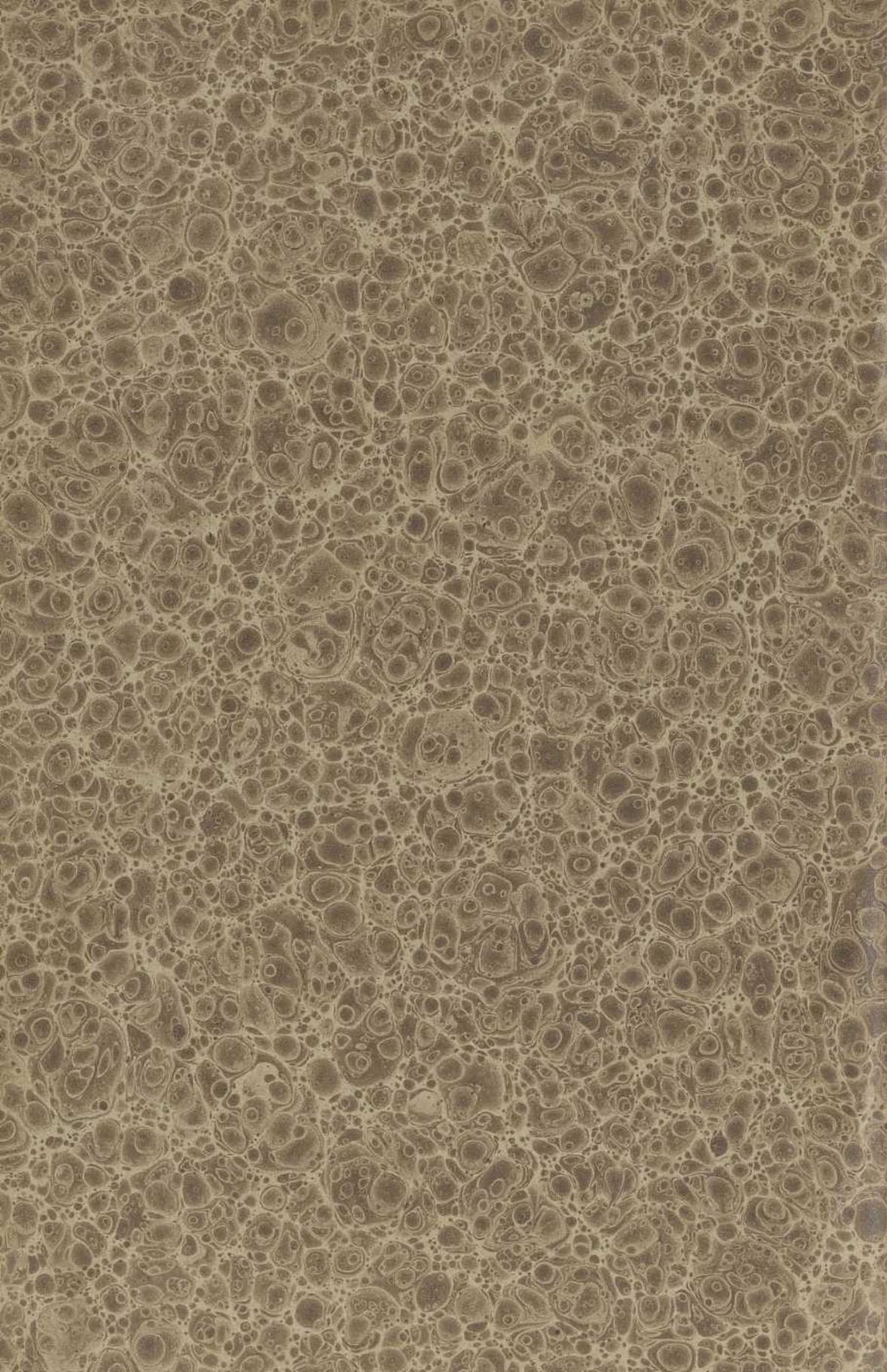
	<u>PÁGINAS.</u>
dional.....	760
Ferrocarriles asiáticos.....	761
Vías férreas secundarias y económicas.....	762
Ferrocarriles industriales, tranvías, vías de cremallera, etc.....	763
Importancia militar de las vías férreas.....	770
TELÉGRAFOS Y TELÉFONOS	
Consideraciones generales.....	775
Desarrollo de las líneas telegráficas en los diversos países, y su relación con la superficie y población.....	776
El telégrafo en España.....	779
Cables telegráficos submarinos.....	780
Grandes líneas telegráficas combinadas.....	786
Unión telegráfica universal.....	787
Telefonía.....	788

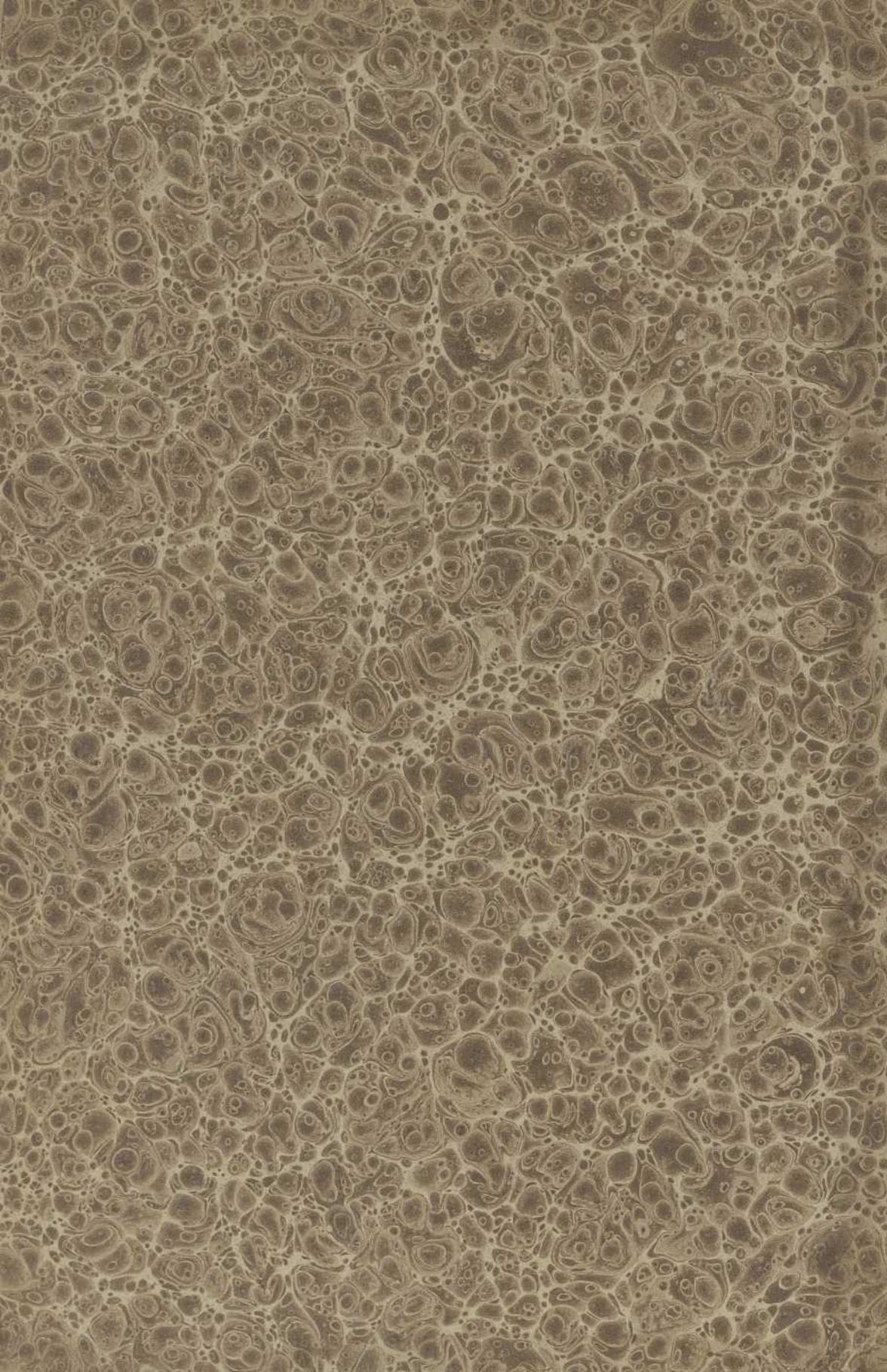
PLANTILLA PARA LA COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS

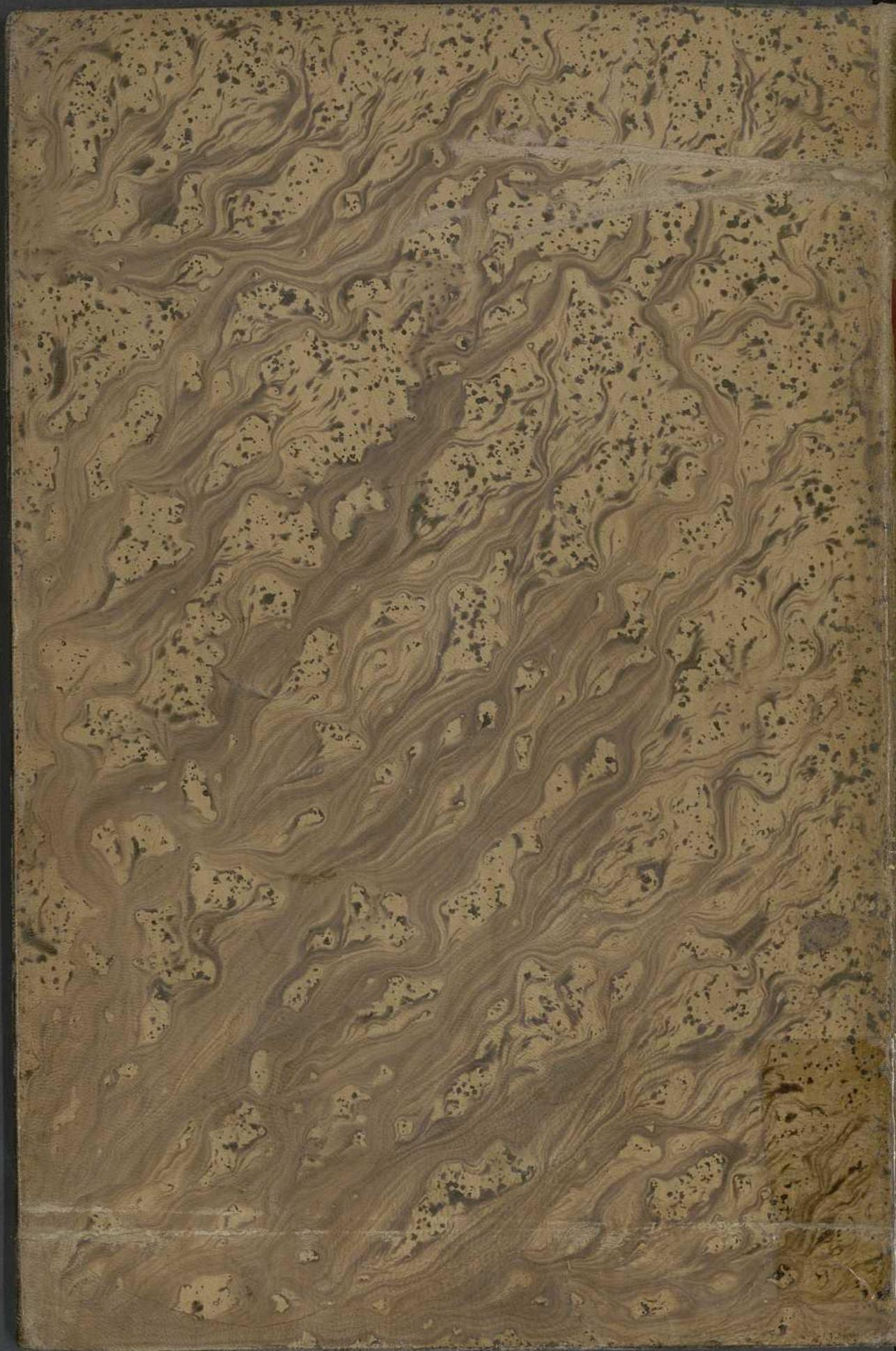
DEL TOMO SEPTIMO

<u>LÁMINAS.</u>	<u>PÁGINAS.</u>
I.—En la página.....	48
II.—En la página.....	104
III.—En la página.....	112
IV.—En la página.....	133
V.—En la página.....	144
VI.—En la página.....	184
VII.—En la página.....	209
VIII.—En la página.....	216
IX.—En la página.....	232
X.—En la página.....	251
XI.—En la página.....	256
XII.—En la página.....	264
XIII.—En la página.....	305
XIV.—En la página.....	325
XV.—En la página.....	351
XVI.—En la página.....	392
XVII.—En la página.....	396
XVIII.—En la página.....	417
XIX.—En la página.....	457
XX.—En la página.....	469
XXI.—En la página.....	511
XXII.—En la página.....	} 540
XXIII.—En la página.....	
XXIV.—En la página.....	593
XXV.—En la página.....	596
XXVI.—En la página.....	600
XXVII.—En la página.....	604
XXVIII.—En la página.....	608
XXIX.—En la página.....	612
XXX.—En la página.....	616
XXXI.—En la página.....	620
XXXII.—En la página.....	656
XXXIII.—En la página.....	664
XXXIV.—En la página.....	769
XXXV.—En la página.....	760

NOTA. La lámina en color (*Banderas*) corresponde á la pág. 552.









REULEAUX

LOS GRANDES
INVENTOS



7



9764

