

Q. 14-1^a

2419



BIBLIOTECA MILITAR PORTATIL.



TOMO TRECE.



BIBLIOTECA MILITAR PORTATIL

TOMO TRECE



BIBLIOTECA MILITAR PORTATIL,

O SEA COLECCION

DE LAS MEJORES OBRAS

ANTIGUAS Y MODERNAS, NACIONALES Y ESTRANJERAS,

PERTENECIENTES AL ARTE DE LA GUERRA;

publicada

POR UNA SOCIEDAD DE MILITARES,

BAJO LA DIRECCION DEL BRIGADIER

D. LEONCIO DE RUBEN,

TENIENTE CORONEL QUE HA SIDO DEL CUERPO DE E. M.

y dedicada

Al Excmo. Sr. Duque de Valencia,

CAPITAN GENERAL DE LOS EJERCITOS NACIONALES

Y PRESIDENTE DEL CONSEJO DE MINISTROS.



Madrid:—1850.

Establecimiento Tipográfico-militar: Libertad, n. 10.

BIBLIOTECA MILITAR PORTATIL

O SEA COLECCION

DE LAS MEJORES OBRAS

DE LAS ARTES Y MANUFACTURAS Y ESTRANJERAS

DE LOS REINOS DE ESPAÑA Y DE SUS PROVINCIAS

publicada

POR LA SOCIEDAD DE MILITARES

DE LA DIVISION DEL EJERCITO

DE LA ARMADA DE ESPAÑA

ENCARGADO GENERAL DEL EJERCITO DE T. M.

y armada

Al Excmo. Sr. Duque de Valencia

CAPITAN GENERAL DE LOS EJERCITOS NACIONALES

y PRESIDENTE DEL CONSEJO DE MINISTROS.

Madrid—1820

Elaboracion tipografica militar. Libertad, n. 40

TRATADO

DE LOS

RECONOCIMIENTOS MILITARES

QUE COMPRENDE

LA TEORIA DEL TERRENO Y EL MODO DE RECONOCER
UN PAIS EN SU ORGANIZACION Y SUS PRODUCTOS ,

por

M. A. CHATELAIN,

Comandante retirado , antiguo profesor de Arte Militar en
la Escuela de Aplicacion del cuerpo real de Estado Mayor ,
y despues agregado al Deposito de la Guerra.

PARTE TEORICA.

—
TOMO I.
—

Direccion: calle Ancha de S. Bernardo, núm. 74, 2.º deha.

TRATADO

DE LOS

RECONOCIMIENTOS MILITARES

QUE CONSTITUYEN

LA TRONCA DEL TIEMPO Y EL MUNDO DE RECONOCER
EL PAIS EN SU ORGANIZACION Y SUS PRODUCTOS

por

EL Sr. D. JUAN DE LOS RIOS

Comandante en Jefe del Cuerpo de Ingenieros de Camerun, y
de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Matemáticas
y de la Real Academia de Ciencias de la Historia y Geografía

PARTE TEORICA.

TOMO I.

ADVERTENCIA DE LA DIRECCION DE LA BIBLIOTECA MILITAR.

Solo diremos algunas palabras al emprender la publicacion de esta obra, pues si tratásemos de presentar el análisis de ella en un prólogo, no haríamos otra cosa que repetir lo que el autor mismo espone en su introduccion. Basta leer esta, basta ver lo que CHATELAIN se propone, y recorrer la clasificacion de materias que indica, para conocer que su *Tratado de reconocimientos militares* es una obra de estudio que todo oficial debe poseer. Abunda en ideas enteramente nuevas hasta en los

países donde tanto se ha escrito sobre la guerra; hace de los reconocimientos un cuerpo de ciencia capaz de poner á todos en estado de desempeñar cumplidamente las misiones que en una guerra hay tantas ocasiones de recibir; propone medios teóricos de conocer la estructura de terrenos no observados, por la configuración de los conocidos; en una palabra, presenta la estrategia en sus relaciones con el terreno de tal manera que el estudio y la aplicación pueden conseguir lo que solo se suele conceder al genio.

En las guerras modernas, y en el estado de las sociedades políticas de Europa, los reconocimientos deben abrazar un sin número de circunstancias de que no se hacía caso en otros tiempos; así es que todo oficial debe hallarse en el día en dis-

posicion de apreciar una localidad en lo relativo á su estructura física para las operaciones militares; al clima, para la influencia que en la salud de las tropas puede ejercer; á la estadística, para conocer los recursos de un pais; á la administracion, á las costumbres, al espíritu público, para saber qué partido puede sacarse de los habitantes, etc., etc. CHATELAIN trata todas estas materias por el órden que deben ocupar en toda memoria de reconocimiento que haya de redactarse, y las presenta con buen órden, con método y sencillez para que estén al alcance de todos.

Al traducir esta obra hemos tropezado con algunas dificultades, especialmente respecto de la parte técnica, casi nueva en nuestro pais; hemos procurado ven-

cerlas, creando á veces denominaciones necesarias; fijando las acepciones de otras conocidas, y procurando seguir en todas ellas la misma regularidad que emplea CHATELAIN, pues de ella depende la mas fácil comprension de los principios científicos y la claridad que debe reinar en todos los trabajos sobre reconocimientos que tomen por norma el presente Tratado, llamado á imprimir un adelanto muy marcado en la ciencia de la guerra y á proporcionar á todo oficial que á su estudio se dedique la facilidad de formar buenos juicios en sus observaciones, sin necesidad de mortificar su inteligencia, ni vagar entre dudas y recelos al practicar un reconocimiento y redactar su informe.

en nuestro país, hemos procurado con respecto de la parte técnica, casi nada

INTRODUCCION.

En todos tiempos ha sido necesario el conocimiento del terreno para la ejecucion de las operaciones militares, y sin embargo de esto, los antiguos lo descuidaron mucho; pero tambien eran sus ejércitos menos numerosos que los modernos. El género de las armas que usaban y su táctica los inducian á combatir tan solo en terreno llano, y un ejército, formado siempre en órden profundo, no ocupaba mas que un reducido espacio. Raras veces procuraban las alas apoyarse en los accidentes del terreno; la caballería cubría los flancos de la infantería, y hasta los tiempos de Fabio no se advierte que tuvieran operaciones de posicion. Este general romano fue el primero que aprovechó la naturaleza del

terreno para oponerse á las victorias de Anibal, buscando las alturas, tomando posiciones y haciendo una guerra de movimientos que salvó á Roma. Tan mal comprendidos eran entonces los recursos que el terreno podia ofrecer en los combates, que Fabio fue agriamente censurado. La esperiencia, sin embargo, debiera haber abierto los ojos á los romanos: el paso de las Termópilas, el lago de Trasimene y otros tantos lugares notables, revelaban ya que las formas del terreno no eran indiferentes para la guerra; pero tanto los antiguos de aquella época, como los de la edad media, solo hacian caso de los combates en campo llano y de los sitios, despreciando cualquier otro medio de conseguir la victoria. Este desprecio fue el que hizo perder á los franceses varias batallas memorables, entre otras, por ejemplo, las de Crécy y de Maupertuis, en las cuales llevaron el irreflexivo denuedo hasta la exaltacion.

Cuando los romanos llegaron á tener ejércitos considerables y á estender sus conquistas, debieron ocuparse con mas especialidad del terreno, como podemos juzgarlo por la eleccion de campos y posiciones que toma-

ban antes del combate, ó bien para dominar las provincias conquistadas; se distinguen aun las carreteras militares tan bien trazadas que abrieron y que les servian para llevar fuerzas con rapidez á los puntos amenazados de invasion ó de rebelion. Sin embargo, aunque debieron con frecuencia estudiar las formas del terreno, no parece que tuvieran conocimiento de los recursos de la topografía. César se ha ocupado de la naturaleza del pais en la eleccion de sus campamentos; pero los escasos pormenores en que entra en sus memorias, prueban, al parecer, que en su tiempo no se consideraban como muy importantes dichos pormenores.

Prescindiendo del cuidado que desde los antiguos tiempos ponian algunos generales experimentados en la eleccion de posiciones para algunos hechos de armas importantes, solo desde el siglo XVII se advierte ya en la guerra un estudio seguido del terreno; los grandes principios consagrados por los príncipes de Nasau, Turena y Montecuculi, produjeron grandes ejemplos de lo que el conocimiento del terreno ha valido á tan grandes capitanes y á sus sucesores Luxembourg,

Catinat, Vendome, Villars, á los príncipes de Saboya, etc.

Cuando los ejércitos eran poco numerosos, es decir, cuando los grandes Estados europeos tenían menos poder, una campaña se reducía á escursiones en el territorio enemigo ó á algunas operaciones tácticas; bastaba entonces el reconocimiento de las posiciones que debían ocuparse inmediatamente y de los caminos que habían de recorrerse, objeto que en rigor podía ser cumplido por un servicio de exploradores bien entendido. Operaciones como estas se ejecutaban en breve tiempo; no se tropezaba con obstáculos para los abastos, porque el país suministraba casi siempre lo necesario, y aun se le dejaba exhausto antes de evacuarlo para que el enemigo no hallase nada. Si el país estaba arruinado, bastaban algunos convoyes ó almacenes para avituallar un corto ejército durante el poco tiempo que empleaba en terminar la campaña.

Pero en la guerra estratégica, con un ejército numeroso, cuando se trata de muchas operaciones combinadas en una misma campaña; cuando la línea de operaciones es lar-

ga y se halla cortada por grandes accidentes de terreno; cuando hay que ejecutar con rapidez largas marchas, hacer vivir un grande ejército en diferentes comarcas de pocos recursos, y dejar atrás provincias populosas mantenidas en la obediencia, entonces es ya una necesidad el conocimiento exacto del país. Importa tener nociones precisas acerca de todo lo que constituye el teatro de la guerra y conocer de antemano la configuración del terreno, el estado de las comunicaciones, la estadística de cada region, los diversos climas, el espíritu de las poblaciones, en una palabra, todo aquello que pueda interesar á la ocupacion militar de un país.

Estos datos generales sobre la situacion del país en que ha de hacerse la guerra, no son los únicos que interesan á la ejecucion de las operaciones; luego que se entra en campaña es menester ocuparse en los diferentes cuerpos de ejército, divisiones ú otras fracciones, de los reconocimientos de detall sobre el servicio de marcha de campamentos, de campos de batalla y de acantonamientos; sobre los lugares habitados, la población y sus recursos, las posiciones y fuerzas del enemigo. No basta

que los oficiales de Estado Mayor y los ingenieros se hallen en estado de ejecutar los reconocimientos, sino que tambien es menester que todo oficial encargado de un mando cualquiera ó de una descubierta, esté en disposicion de juzgar bien el terreno en que se puede maniobrar y combatir, los caminos que han de seguir las columnas, aquellos por donde puede el enemigo llegar hasta la posicion que se ocupa, aquellos que forman sus líneas de retirada ó que pueden apoyar ú ocultar los movimientos del enemigo, etc.

Los reconocimientos militares son por lo tanto una necesidad en los ejércitos modernos, y á medida de los adelantos del arte y del perfeccionamiento de las armas de fuego, el terreno ha adquirido mas influencia en las operaciones militares. La infantería busca los caminos cortados y ocupa con preferencia las poblaciones, los bosques, las alturas. Estos puntos han llegado á ser puestos y apoyos interesantes y entran por consiguiente en las combinaciones de la táctica para un campo de batalla, asi como el enlace de los diferentes puntos por donde hay que hacerse dueño del teatro de operaciones pertenece á la estrategia.

La historia abunda en ejemplos en que la eleccion del terreno y de las posiciones ha determinado los triunfos. Las memorables campañas de Federico y de Napoleon presentan á cada momento pruebas de esta verdad. ¿No fué por el conocimiento perfecto del terreno como el vencedor de Montenotte, luego de tomado el mando, consiguió con tanta rapidez separar los dos ejércitos que le estaban opuestos y aniquilar al uno forzando al otro á abandonar sus fuertes posiciones? Sigámosle en aquella célebre campaña, en Verona, en Rívoli, en Arcole ó en el Tagliamento; en todas partes se vale de los accidentes del terreno para sus operaciones. Todas las campañas de ese general, asi como las del gran Federico, llevan el sello de esa combinacion de la táctica y de la estrategia con las formas del terreno.

Hemos dicho que en tiempo de Luis XIV los grandes generales apoyaban tambien sus combinaciones en los accidentes del terreno, lo cual puede inferirse de los hechos militares de aquella época y de los trabajos que se ejecutaron durante el gran reinado, y sobre todo los que dirigió Vauban. Los escritores

de aquella época hicieron resaltar la importancia de estas consideraciones. Feuquieres esplica perfectamente, en las lecciones que dejó á su hijo, el caso que debe hacerse de los reconocimientos militares. «El éxito de una campaña, y á veces de una guerra, depende, dice, del modo mas ó menos exacto con que se hacen los reconocimientos. *El conocimiento del pais es el fundamento de las empresas que deben intentarse contra las plazas, de las marchas, de los campamentos, de las subsistencias, de la seguridad de los convoyes y de las batallas.*» Y Folard: «Un general que no conoce el pais en que hace la guerra, se halla dispuesto á creer á su enemigo mejor posicionado de lo que está (1).»

Como la artillería ha llegado á ser mas numerosa y sus efectos mas mortíferos, ha sido necesario disminuir la profundidad de las líneas de infantería; la caballería se ha hallado aumentada en mas del doble. A conse-

(1) Tomo III de los *Comentarios sobre Polibio*. Folard asegura que el duque de Vendome y el príncipe Eugenio no hicieron en Italia lo que podían hacer; que dejaron muchas veces de terminar la guerra, no tanto por falta de saber y de inteligencia, como por no tener conocimiento del pais.

cuencia de estas modificaciones, debió un ejército ocupar mayor frente y abrazar al propio tiempo mas terreno en profundidad, para poder maniobrar fácilmente. Un ejército menos numeroso que su adversario debió buscar una compensacion á la escasez de sus fuerzas numéricas, escogiendo posiciones fortificadas por la naturaleza ó por el arte. No pudiendo el enemigo sin grandes pérdidas atacar de frente, se vió en la necesidad de maniobrar para obligar á su adversario á mudar de posicion. Desde estos cambios en la formacion de los ejércitos, no pudiendo un general verlo todo por sí mismo, tuvo que referirse á las observaciones hechas por otros, y como estos informes requieren pormenores, se ha necesitado emplear espresiones poco usadas antes, y apelar á un estudio mas profundo de la configuracion del terreno.

La topografía era aun poco conocida en las guerras de Luis XIV; salió en cierto modo de la infancia cuando en dichas guerras obligó el acrecentamiento de los ejércitos á formar una idea precisa de la configuracion del terreno, el cual se estendía á medida del aumento de fuerzas. El arte topográfico se

fue sucesivamente mejorando á impulso de las guerras del siglo XVIII; se buscaban las cartas topográficas, se abandonó la perspectiva oblicua tan perjudicial á la espresion del contorno; las operaciones geodésicas se estendieron; fueron admirados los trabajos de la carta de Francia por Cassini, y muy presto se imitaron estas operaciones en otros Estados de Europa. El perfeccionamiento de las artes gráficas fue la consecuencia del progreso en el levantamiento de las cartas y de la necesidad que se tenia en la guerra de poseer una representacion fiel del pais; de aqui se originó la creacion de los ingenieros geógrafos. Despues de la guerra de Siete Años, en la cual mas que nunca se habia dejado sentir la necesidad de estudiar el terreno en sus pormenores, se emplearon oficiales de Estado Mayor en reconocer las fronteras del reino (1).

(1) Federico II hizo levantar al fin de la guerra de Siete Años los planos de los campos de batalla de Hohenfriedberg, Soor, Kunersdorf, que fueron grabados por Schmid, y muy admirados. Hizo tambien trazar el de la Silesia y de Glatz. Estos trabajos, que tuvieron un objeto militar, fueron despues imitados, alentando el vuelo de la topografia.

El general Bourcet fue quien redactó las instrucciones para la ejecución de los reconocimientos. El estudio de las cartas geográficas y del terreno estaba entonces tan poco estendido, que causaba admiración el ver que desde las oficinas del ramo de la guerra y con la inspección de un mapa, sin haber visto el terreno, pudiera designar las posiciones que debía ocupar un ejército (1). Las instrucciones de que acabamos de hablar solo contienen algunos principios generales; se indican en ellas motivos de observaciones, especialmente en los terrenos montuosos, que Mr. Bourcet había estudiado especialmente, con aplicaciones de la táctica al terreno.

(1) El príncipe de Beauveau, general del ejército francés en Portugal en 1761, escribía al ministro de la guerra: «Es un ángel ó un demonio el que os da con tanta precision el detall de las posiciones que debemos ocupar?» Sin embargo, Mr. Bourcet no había visto el país en que se hacía la guerra; pero había observado tan bien la configuración del terreno en general, que con tal que estuviesen las aguas bien indicadas en un mapa, reconocía la forma del terreno, así como le bastaba ver el lado de una montaña para indicar con mucha exactitud la configuración de la parte que no veía, y los sitios por donde debía pasarse dicha montaña. Cuando le preguntaban cómo adivinaba todo esto, respondía que por *la pendiente de las aguas*.

Federico II asombró al mundo por sus triunfos contra las tres potencias mas grandes de Europa. Un estudio atento de sus memorables campañas manifiesta que conocía perfectamente el terreno en que ejecutó sus bellas maniobras; por este mismo conocimiento guió con confianza y en momentos oportunos, sobre los diferentes puntos atacados de sus fronteras, las fuerzas necesarias para tener la superioridad y vencer, y en seguida conducir rápidamente estas fuerzas á una gran distancia, contra otros enemigos, para conseguir nuevas victorias.

Este método de guerra, que era una acertada aplicacion de los principios estratégicos, fue perfeccionado en alto grado por Napoleon. Desde la célebre campaña de Italia en 1796 hasta la de 1815, este gran capitán hizo una aplicacion constante de las mismas maniobras estratégicas ejecutadas de diferentes modos, probando que dirigidas por un hombre de genio producen los mayores resultados (1). Si en sus últimas campañas fra-

(1) Nos detenemos lo menos posible en la cita de hechos que todos conocen, á fin de no ser prolijos en este escrito; además las citas de hechos son numero-

casó, raras veces veremos la causa de ello en las concepciones, sino en las medidas de ejecución, que no siempre estuvieron á la altura de las dificultades de la situación.

El periodo de 1792 á 1815 hizo resaltar mucho mejor que antes la necesidad de conocer bien en todos sus pormenores el pais en que se hace la guerra. El estudio de los puntos y de las líneas estratégicas, es decir, de las líneas y de los puntos en que se apoyan ó sobre que giran los cuerpos de tropas en sus movimientos y en que se dan los combates, es indispensable para comprender bien el mecanismo de las combinaciones. A consecuencia de esta necesidad, la topografía ha hecho grandes y nuevos progresos. En todos los Estados europeos aparecían entonces á porfía nuevos mapas mejor grabados y mas completos; pero se necesitaba una paz duradera para aprovecharse de las experiencias de aquellas campañas célebres de la Revolución y del Imperio, y dar á las ciencias geográficas y topográficas todo su desarrollo. En efecto, los mapas que en los últimos quinquenios en el curso de la obra, como se verá en el libro IV.

ce años han aparecido en Alemania, Francia é Inglaterra, en nada ceden á los trabajos anteriores de igual género. El nuevo mapa de Francia está sin disputa en la primera línea de los trabajos topográficos existentes: es un monumento que honra á los que le han concebido, asi como al Estado Mayor que lo ejecuta. Este mapa es tan útil á la industria como á todas las dependencias públicas, y en el dia ha sido imitado en muchos paises.

El estudio de los reconocimientos del terreno aplicado á la guerra se halla mucho menos perfeccionado que el de la topografía. Los militares que se hallan en estado de ejecutar una operacion de ese género en una comarca de cierta estension, son poco numerosos. Es porque el talento de reconocer militarmente un pais no solo exige conocimientos topográficos, sino que es menester poseer en el mismo grado los elementos de la ciencia de la guerra, siendo conveniente, ademas, haber visto en campaña tropas de todas armas marchar, tomar posicion y batirse. Si el oficial encargado de reconocer un pais no tiene conocimiento alguno de la guerra, ó bien se detendrá en todos los porme-

nores del terreno temiendo olvidar algunos puntos esenciales, ó bien hará un trabajo largo mas fastidioso que útil, ó bien descuidará detalles, y entonces solo podrá presentar un trabajo incompleto; en fin, si hay errores en la apreciacion del terreno, lo cual es probable, el trabajo no merecerá confianza alguna. Por el contrario, un oficial que á los conocimientos topográficos añada algunas nociones sobre las diferentes partes de la guerra, se detendrá en los diversos puntos del terreno, segun la importancia que tengan en las marchas ó en los campos de batalla, y agregará observaciones de las cuales pueda un buen general sacar partido (1).

¿De dónde proviene que es mayor el número de militares que sepan topografía que el de los que tienen nociones suficientes de la ciencia de la guerra? Guibert se queja de que en su tiempo los oficiales de Estado Mayor descuidaban la táctica y se daban im-

(1) Nos han asegurado que el general de ingenieros Bernard, ministro de la guerra en 1837, ha debido su fortuna militar á un reconocimiento del valle del Danubio, cuya memoria fue entregada á Napoleon antes de la campaña de 1809.

portancia por medio de la topografía. Nos parece que puede asignarse la causa de esto: la topografía tal como en el día la conocemos aun, se funda en principios que todos conocen (las matemáticas y el dibujo); pero la ciencia de la guerra es muy complicada, exige largos estudios ó una práctica bien entendida. Durante mucho tiempo se han negado principios á esta ciencia (algunos le conceden principios y le niegan reglas), suponiendo que solo existian en las inspiraciones del genio. El archiduque Carlos, por su talento y la autoridad de su nombre, pudo poner en evidencia dichos principios; pero los comentadores del ilustre escritor no han conseguido aun deducir consecuencias tales que puedan formar un cuerpo de doctrina. Esta, segun nosotros, es la causa del escaso adelanto de los reconocimientos militares, para los cuales, como acabamos de ver, es indispensable cierto conocimiento de las diversas partes de la guerra (1). Fácilmente se

(1) «Se trata en los reconocimientos de recoger materiales para la guerra, y no de ponerlos por obra.» ALLENT.

Luego no se trata de toda la ciencia de la guerra,

comprenderá que en tal estado de la ciencia, era difícil establecer reglas y formular una teoría para los reconocimientos, puesto que no se contaba con los principales elementos.

De aquí la imperfección de las instrucciones acerca de los reconocimientos militares. Hemos citado las de Bourcet, las cuales, por otra parte, solo se han publicado accidentalmente y á trozos. Durante las guerras del Imperio, Gassendi insertó en su *Memorandum de artillería* una noticia sobre los reconocimientos militares. Es una especie de *agenda* en que se halla una indicación sumaria de los principales objetos por notar, acompañada de algunas observaciones sobre su aplicación á la guerra. Esta noticia tiene el inconveniente de ser muy compendiada é incompleta. No por eso ha dejado de reproducirse con frecuencia.

Por los mismos tiempos se insertó en el *Memorial del Depósito de la guerra*, el *Ensayo sobre los reconocimientos militares* por Allent, comandante de ingenieros y posteriormente sino de lo que es necesario para los reconocimientos militares.

consejero de Estado. El objeto de esta instruccion era desarrollar un método y medios de observacion propios para guiar á los militares en los reconocimientos. El autor se limita á tales generalidades, que su memoria ha sido tal vez menos útil para el objeto de su destino que la noticia de Gassendi, porque el *Ensayo* no ha sido tan buscado. Los medios de observacion espuestos por M. Allent alcanzan á todos los objetos de consideracion esencial en los reconocimientos; pero esceptuando lo concerniente á las operaciones topográficas, dichos objetos se hallan tratados como en un discurso académico, es decir, que dicha instruccion establece un estudio especial para cada uno de aquellos. « Este bosquejo, dice M. Allent, forma un cuadro que me hubiera complacido en llenar, pero no hubiera tenido tiempo de ello..... » Una esperiencia de mas de cuarenta años ha probado que ese método es insuficiente, puesto que la teoría lo mismo que la práctica de los reconocimientos, han adelantado poco. Sin embargo, el *Ensayo* de M. Allent contiene, sobre la redaccion de las memorias, observaciones que siempre serán un buen guía.

La Alemania posee muchas obras acerca de este asunto, y hace mucho tiempo que allí se ocupan de la teoría del terreno; los estudios sobre la geografía están mas generalizados y se profundizan mas que en Francia; los de arte militar se siguen como en todas partes, y con todo, no parece que el arte de los reconocimientos se halle mas adelantado que en otras partes.

Las instrucciones oficiales están casi á la misma altura, y sirve de punto de partida una de ellas muy abreviada dada en 1811 á los ingenieros geógrafos, en la cual se les prescribía que no se ocupasen en manera alguna de las aplicaciones del terreno á la guerra; se ha conservado la division del trabajo que contiene. Cuando se deseaban reconocimientos militares propiamente dichos, sobre cierta estension de pais ó sobre puntos importantes, se encargaban á oficiales generales ó de ingenieros á quienes se concedía esta aptitud. Asi es que poseemos trabajos de reconocimiento dejados por los generales Bourcet, Grimoard, Servan, Vallongue, Guillemint y otros muchos (1). Estas

(1) Los ingenieros geógrafos no se ciñen siempre

memorias contienen muy poca estadística.

Desde 1820 han emanado del Depósito de la guerra varias instrucciones sobre lo mismo; tomando por base la de 1811, se ha completado esta en cuanto á la parte militar. ¿Pero sobre qué elementos debían redactarse los informes ó memorias que se pedían? Las instrucciones á que nos referimos, redactadas segun el método de M. Allent, dejaban con frecuencia á los oficiales embarazados, pues no sabían la mayor parte de las veces cómo conducirse para recoger los datos cuyas investigaciones se exigían, ni cómo redactar sus memorias. Queremos hablar de los trabajos anuales que hacían los jóvenes oficiales de Estado Mayor, trabajos que despues han llegado á estenderse á todo el ejército. Si se examinan las diferentes partes de estos reconocimientos, se comprenderá mucho mejor lo incompleto de las instrucciones. Las

á trabajos topográficos. M. Pelet (en el dia par de Francia, teniente general, director general del Depósito de la guerra) ejecutó en 1804 como ingeniero geógrafo, el reconocimiento militar de la parte del teatro de la guerra en Italia, comprendida en las cuencas del Adigio y del Mincio. Trabajos del mismo género, aunque menos importantes, han sido ejecutados por otros oficiales del mismo cuerpo.

memorias se dividian en cuatro divisiones ó capítulos: el 1.º debia comprender la descripcion fisica del terreno objeto del reconocimiento ; ¿cómo habia de entenderse esta descripcion? ¿qué objetos comprendia? ¿hasta qué punto debieran estenderse los detalles? En cierto modo tenian que adivinarlo los oficiales, porque la instruccion que habian recibido en las escuelas acerca de esto, era tambien muy vaga. El capítulo 2.º, referente á la estadística, forma una ciencia completa, poco adelantada y menos conocida aun, consistiendo la gran dificultad en procurarse datos exactos, porque las autoridades locales se niegan casi siempre á suministrar los que poseen ; si quería describirse todo, se entra en pormenores minuciosos y con frecuencia complicados ; si solo se detenía la consideracion en ciertos puntos, la dificultad consistía en elegirlos ; si habia que formar estados, raras veces podia contarse con la exactitud de los números. El capítulo tercero era conveniente á las comunicaciones ; era mas fácil de desempeñar que los anteriores ; sin embargo, se necesitan algunas nociones del arte para juzgar bien del estado, del trazado

y de la construccion de un camino, de un puente de un canal, y ahora de un ferro-carril y tantos otros objetos relativos á los transportes por tierra y por agua. El capítulo 4.º exigia, como lo hemos dicho ya, mas conocimientos aun; se necesitaban nociones suficientes acerca de todas las partes de la guerra, y al menos tener alguna idea de la práctica. Era muy difícil hallar en el oficial reunidos todos estos conocimientos; por eso no se obtenian mas que datos mas ó menos aproximados.

Hállanse las cosas hoy casi en el mismo estado, de lo cual puede inferirse la poca utilidad que ofrecerán en lo sucesivo la mayor parte de los trabajos hechos, sin que resulte de ellos un progreso bien marcado en la instruccion de los oficiales. Hay algunos sin embargo que pueden esceptuarse: los oficiales que tienen aptitud para esta clase de observaciones é investigaciones, han presentado memorias satisfactorias que podrán consultarse con fruto en diferentes circunstancias; pero no son mas que fragmentos perdidos entre los demas. Conocemos cierto número de memorias redactadas por oficiales

empleados en la carta de Francia, que pueden figurar entre los buenos reconocimientos. De desear sería que pudieran reunirse semejantes documentos sobre todas las partes interesantes del territorio; así se evitarían en muchas ocasiones numerosas dudas y errores. Hace medio siglo que se experimenta en Francia la necesidad de una estadística militar (1); la ocasión de los trabajos anuales

(1) «Estos datos (sobre las subsistencias, trasportes, recursos del país) sobre nuestro propio territorio, pueden recogerse de antemano, y *debieran ser objeto de una estadística militar*, cuya utilidad sería tan grande, en una guerra defensiva, para repartir las cargas con más igualdad.....» (ALLENY.)

Hace mucho que se conoce la importancia de estas materias; ya desde 1825 llamaban la atención de la administración de la guerra. Tomamos la nota siguiente de una de las mejores obras concebidas sobre administración militar, escrita por uno de nuestros administradores más capaces y experimentados, que ha ejercido en muchas circunstancias altas funciones administrativas.

«Esta ignorancia de la estadística de los países extranjeros ha sido por cierto una de las causas más poderosas de las faltas cometidas por nuestra administración, siempre que ha sido menester hacer preparativos de entrada en campaña. Los ejemplos, si quisiera citarlos, no me faltarían.

«Sin embargo, los documentos recogidos durante nuestras guerras de este siglo, en diferentes regio-

y de los levantamientos de la carta de Francia era de las mas favorables para completarla; lo vago de las instrucciones y la incertidumbre han paralizado en gran parte las primeras disposiciones.

Asombro podria causar el ver que tratándose de alentar con justo motivo á los oficiales de todas armas á ejercitarse en los reconocimientos militares, no se haya tratado aun

nes de Europa, y los datos nuevos que nuestros agentes diplomáticos podrian añadir, ofrecieran el medio de reunir sobre cada una de ellas las nociones mas estensas, y entre otras las que siguen:

1.º La circunscripcion del territorio en *gobiernos, provincias, círculos ó departamentos, en distritos ó partidos, en cantones, etc.*;

2.º La organizacion de la administracion territorial, militar, civil y financiera;

«3.º Los productos indigenas;

«4.º Las épocas de las siembras y cosechas de toda especie de productos y la relacion de su producto habitual con el consumo del pais;

«5.º Las plazas de grandes mercados y grandes ferias; las épocas de estas ferias y los objetos importantes que en ellas se venden ó truecan.

«6.º Los objetos de consumo que pueden con mas conveniencia sustituirse á los que determinan nuestros reglamentos y las proporciones que relativamente han de observarse en estas sustituciones.

«7.º Los diferentes ramos de comercio y de industria;

de perfeccionar la instruccion bajo este punto de vista. El medio no era sin embargo difícil de hallar, pues consistía en ponerles á la vista los numerosos trabajos de reconocimientos ejecutados hace 60 años, desde los que empezó Mr. de Bourcet; reteniendo las memorias que han de estar secretas, todavía hubieran quedado mas que las suficientes para iniciar á los jóvenes oficiales en los

«8.º Los medios de remonta, tanto para la caballería como para los diferentes trenes y equipajes.

«9.º Las fábricas de tegidos, cueros y otras materias propias para la confeccion de efectos de vestidura, equipo y enjaezamiento.

«10. Los objetos de consumo que se sacan de otros paises, la designacion de estos paises y los objetos de cambio por importaciones y esportaciones;

«11. Los pesos, medidas y monedas, y sus relaciones con las nuestras;

«12. Los precios habituales de cada objeto de consumo;

«13. Los cuarteles, hospitales, provisiones y otros establecimientos de administracion y su capacidad en cada capital, gran ciudad y plaza de guerra;

«14. Los puntos mas convenientes para formar establecimientos temporales.

«15. Los puntos principales de comunicacion por tierra y por agua, con las distancias que los separan, distinguiendo una y otra vía é indicando:

«En cuanto á los caminos, los lugares en que dejan de ser practicables para los carruajes;

mejores métodos, habiendo podido resultar de aquí trabajos muy importantes; pero era necesario reunir esos documentos dispersos y formar con ellos colecciones. Se hubiera conseguido con esto otro objeto no menos útil, que era el de enseñar á los oficiales de todas armas á apreciar militarmente un terreno cualquiera, un camino, una posición, un obstáculo, etc., para el servicio de avanzadas,

«Respecto de los ríos y canales, los puntos en que dejan de ser navegables;

«16. En las grandes ciudades ó plazas de guerra, la naturaleza y la importancia de los abastecimientos que se conservan, los medios de moledura y de fabricación, las casas de comercio y los gefes de los grandes talleres con los cuales pudiera haber conveniencia y seguridad en tratar de suministros militares.

«Datos análogos á estos debieran primero ser recojidos ú ordenados para cada departamento fronterizo de la Francia.

«Debe fácilmente comprenderse de cuánta utilidad sería semejante estadística administrativa. Al amenazar una guerra, el ministro no tendría incertidumbre alguna en cuanto al género é importancia de las disposiciones que por sí mismo tendría que tomar, ni en cuanto á las instrucciones que tuviera que dar al intendente en gefe. ¡Cuántas falsas medidas se verían prevenidas, y cuántos gastos inútiles economizados! ¡Cuántos recursos ignorados ó perdidos se descubrirían y utilizarían para el ejército!

esploradores ó destacamentos. Nadie ignora que un general, auxiliado por oficiales habituados á los reconocimientos, opuesto á un general que no cuenta con ellos, puede compararse á un hombre que tiene buena vista opuesto á un ciego. (1). Si los oficiales de ingenieros son mas aptos que los demas para ejecutar reconocimientos, es porque los archivos de esta arma contienen un número

«Una nota redactada en el sentido de las observaciones precedentes y con todos los desarrollos que el asunto permitía, fue entregada por mí en 1825 al señor marqués de Clermont-Tonnerre, entonces ministro, que la juzgó digna de alguna atención, y la mandé remitir al depósito de la guerra. La seccion de estadística creada en este depósito en 1827, está naturalmente llamada á ocuparse de ella, y al parecer no ha descuidado en sus primeros trabajos ninguno de los intereses esenciales de la administracion. «(*Curso de administracion militar* por M. Vauchelle, consejero de Estado, intendente militar y antiguo profesor de administracion militar en la escuela de aplicacion del cuerpo real de Estado Mayor).»

En 1829 se atendió á una estadística militar territorial; pero no se ha continuado, al menos con perseverancia.

(1) Los ejemplos de las victorias ó derrotas causadas por reconocimientos bien ó mal hechos son muy numerosos; pero no citaremos mas que estos:

En Egipto se ha atribuido en gran parte la victoria de Abukir, á un reconocimiento del campo de

considerable de documentos de dicha especie; se les da conocimiento de ellos y forman el objeto de sus estudios.

A falta de esta instruccion, que al principio quizá no hubiera sido uniforme, debemos recurrir á una teoría ó á la parte elemental de los reconocimientos. La inmensa cantidad de elementos que debian ordenarse no era la única y grave dificultad que teníamos que vencer, sino la eleccion del método. Siguiendo la marcha ordinaria, es decir, sentando principios y deduciendo consecuencias, estas se estendian á lo infinito y el método tal vez hubiera sido demasiado teórico; queriendo por el contrario ceñirse á generalidades, se incurriría en los inconvenientes que hemos indicado. Una larga esperiencia nos ha convencido de que, por ahora, el único medio de hacer salir la teoría de los reconocimien-

batalla por el comandante de ingenieros Liedot.

La batalla de Busaco en Portugal, 1810, fue perdida por los franceses porque en el reconocimiento de la posicion ocupada por el ejército inglés no se habia notado que el frente de esta era de muy difícil acceso, al paso que el flanco izquierdo estaba descubierto. Cuando al dia siguiente se advirtió esta última circunstancia, el enemigo habia evacuado ya la posicion.

tos de semejante estado de oscuridad, es el de presentar al lector una esposicion analitica tan sucinta como posible sea de los principales objetos que pueden ocurrir en los reconocimientos militares. Entonces el oficial menos experimentado en este género de trabajos, ausiliado por las nociones de topografía y de los diversos ramos del arte de la guerra que habrá recibido en las escuelas, y despues de haber formado su golpe de vista por la práctica, no será estraño á nada de lo que sea asunto de su exámen, y á su inteligencia corresponderá hacer aplicaciones al terreno y reconocer objetos analizados en la esposicion que proponemos. En una palabra, esta esposicion formará un repertorio dispuesto de tal manera, que el lector hallará clasificado casi en el mismo órden que su trabajo, todas las cosas que principalmente deben mencionarse de algun modo en un reconocimiento del terreno.

Sin embargo, la esposicion de que acabamos de hablar no bastaría para completar la instruccion que tratamos de establecer: hemos tenido con frecuencia lugar de advertir que muchas personas se hallan embarazadas

para apreciar en lo justo la estension del trabajo en un reconocimiento, ó bien se descuidan observaciones importantes, ó bien se entra en pormenores inútiles. Era necesario, pues, añadir reglas generales para la ejecucion de cada especie de reconocimientos. Este será el objeto del tomo II.

Para que nuestro trabajo fuese mas completo, hubiéramos podido añadirle muchos dibujos que figuraran los objetos indicados en la obra; mas como se hallan casi todos al alcance de los lectores, y ademas hubiera tenido que hacerse un atlas voluminoso, el cual hubiera aumentado inútilmente el precio de la obra, destinada especialmente á los oficiales de todas armas, nos ceñiremos á algunos modelos de topografía y á las pocas figuras que nos han parecido indispensables.

Tal es el plan que hemos trazado: reunir los principales elementos que entran en los reconocimientos, y dar en seguida una idea de su aplicacion. Hemos procurado llenar el cuadro indicado por M. Allent; reconocemos que la tarea era superior á nuestras fuerzas; pero nos ha parecido que era llegado el momento de emprenderla.

El cuadro de semejante trabajo es inmenso. Ha sido preciso tomar por base el reconocimiento general de un país, y por consiguiente comprender en él la mayor parte de las cosas que contiene. Todo oficial sabe en el día que en muchos casos no basta observar el terreno bajo el punto de vista de las operaciones militares; que deben encaminarse frecuentemente las investigaciones á la configuración del país, á los climas, á la población y lugares habitados, á los recursos y productos, no solamente para las necesidades del ejército, sino para tener nociones acerca de la población y riqueza del país; de la administración y del espíritu público; de los impuestos y rentas de un Estado ó provincia (1).

(1) La administración de una provincia invadida ú ocupada militarmente merece mas atención de lo que generalmente se cree en un ejército. Solo con este cuidado pueden aprovecharse los recursos del país; un ejército que se priva de su concurso, se espone á carecer de todo en las regiones mas abundantes. Así, durante la campaña de Italia, en 1796, la administración de los estados venecianos fué disuelta por los franceses durante la ocupación, y en el mismo instante dejó el país de hacer suministros al ejército; ya no podia conseguirse nada; cada división vivía como

Los mismos objetos se reproducen en el conjunto de los conocimientos especiales. Si se trata, por ejemplo, de la ocupacion militar de una poblacion, se querrá conocer sus recursos para una guarnicion determinada con todos sus establecimientos, cuarteles, hospitales, provisiones, arsenales, etc. Aqui las consideraciones militares lo dominan todo, ora en lo concerniente á las necesidades de las tropas, ora para imponer al pais, ó bien con relacion á la defensa exterior. En campo raso sucede otra cosa: es menester estudiar la configuracion del terreno en todos sus pormenores, caminos, posiciones, etc. Se querrá establecer depósitos de caballería, de convalecientes, un hospital, una provision, almacenes que estén al alcance de cierta linea de comunicacion designada, para los cuales quiere saberse la situacion y los recursos de las diversas localidades. Se pide la

podia en su terreno, no sin graves dificultades. En Holanda, por el contrario, en que se respetó la administracion del pais, los ejércitos franceses entraron con frecuencia con una completa carencia de todo, y salieron siempre perfectamente restaurados, equipados y en buen estado. (Ozier, cursos de estudios sobre la administracion militar, tomo V.)

situacion estadística de un puerto ó de una poblacion comercial, sus relaciones marítimas y otras, el estado y movimiento de los negocios de esta plaza, etc., etc. Se trata de conocer la suma de las rentas de una provincia y el importe de los impuestos. Se quiere conocer el estado de la agricultura y de la industria de un partido ó distrito, para apreciar sus productos, etc., etc.

Para coordinar lo mejor posible los objetos á que debe atenderse en toda especie de reconocimientos, ha parecido mas sencillo suponer un viajero que tenga por objeto hacer investigaciones sobre todo lo que pueda interesar á un ejército de operaciones en un pais cualquiera. Un oficial puede ser enviado á regiones remotas con las cuales se desea establecer relaciones ó proyectar una expedicion; el gobierno trata de adquirir datos sobre reconocimientos particulares practicados con éxito en otros paises y otras muchas comisiones que se ejecutan con frecuencia ademas de los reconocimientos ordinarios que se hacen en campaña.

Era imposible designar todos los objetos que se deben mencionar; pero agrupándolos

en cada especie, no hay necesidad ya de entrar en pormenores minuciosos que al menos hubiesen sido supérfluos. Tal vez creerán aun algunas personas que nos hemos detenido en demasiadas explicaciones de detalles, por ejemplo, en geografía, en estadística y otros ramos. Sin embargo, esperamos que si conseguimos hacernos comprender, se reconocerá al fin un objeto útil en lo que hemos escrito, y aun tememos en varios puntos no satisfacer la necesidad: apelamos acerca de esto á los que hayan de ejecutar un gran reconocimiento. Con la hipótesis que hemos escogido, un oficial encargado de cualquier reconocimiento hallará en esta obra, al menos lo esperamos, un guía constante y un análisis de todos los objetos en general que deban entrar en su trabajo, segun el objeto y el tenor de sus instrucciones, acompañada de modelos para sus estados, sus cartas, sus informes y sus memorias.

Segun el plan y el objeto de esta obra, era difícil fijar límites al trabajo que habíamos emprendido: tenia que comprender todas las especies de reconocimientos que se refieren al terreno, puesto que las observaciones pue-

den hacerse sobre casi todo lo que existe en un país, escepto los reconocimientos armados de que luego hablaremos. Menester era, pues, abrazar en esta generalidad los objetos relativos á los diferentes servicios de un ejército. Asi, pues, sin repetir las consideraciones militares que hemos mencionado ya, deben hallarse indicaciones acerca de los puntos que han de atrincherarse, fortificarse ó armarse; acerca de los reconocimientos de los establecimientos militares dependientes de la artillería, de las fortificaciones y de los servicios de la administracion militar. Ora se ejecuten los reconocimientos especiales ó parciales por oficiales de las armas respectivas, ora por los oficiales de la intendencia militar, tanto estos funcionarios como los de estado mayor ó de las armas de línea hallarán en esta obra datos generales en lo referente al terreno y á la situacion de los diversos establecimientos; y esto es precisamente lo que comunmente se desconoce en esta parte de los reconocimientos. En cuanto á los reconocimientos especiales relativos á cada ramo del servicio, se comprenderá que no podíamos ocuparnos de ellos.

Hemos supuesto que todo militar encargado de una mision relativa á los reconocimientos militares en los cuales el terreno ejerce influencia, debia tener algunas nociones de topografía y de arte militar; estos conocimientos elementales son indispensables, puesto que en la mayor parte de los casos hay misiones que deben dar por resultado una descripcion gráfica y una relacion escrita. Por este motivo hemos creido podernos dispensar de ocuparnos de los primeros elementos de las ciencias, y hemos tomado por punto de partida los elementos mismos que se emplean en los reconocimientos. Por ejemplo, no hemos juzgado necesario dar nociones elementales de física, creyendo que la teoría de la tierra y otras del mismo género no correspondian á nuestro asunto. Las pocas nociones geológicas y de meteorología que hemos insertado en el libro I nos han parecido suficientes. El libro VI contendrá un capítulo sobre la topografía, pero este capítulo se reserva casi del todo para aplicaciones á los levantamientos irregulares.

Hemos visto mas arriba que el objeto principal de los reconocimientos militares se re-

liere á la configuracion del terreno aplicada á la guerra, al reconocimiento de las fuerzas enemigas, y al de los establecimientos de toda especie. La estension inmensa de este asunto no permitia digresiones sobre otra parte ninguna de la guerra. Sin embargo, los reconocimientos se enlazan con casi todos los ramos de este arte. ¿Cómo no hablar de las maniobras de ejércitos, de las marchas, de los combates que interesan á todas las armas, cuando en gran parte es menester guiarse por la configuracion del terreno para determinar las disposiciones? ¿Cómo dejar en silencio la fortificacion, cuyo empleo se refiere tan íntimamente al terreno? ¿Cómo no decir nada acerca de los servicios de viveres, cuando su imperfeccion ahuyenta sin piedad la victoria de los ejércitos, y cuando esta imperfeccion estriba esencialmente en los medios de transporte combinados con el estado de las comunicaciones, el tiempo y las distancias? ¿Y qué diremos de la ciencia de la guerra, de las combinaciones de la táctica y de la estrategia, en las cuales el terreno tiene tanta parte? Las dificultades que ofrece este asunto, mirado hasta el dia como domi-

nio exclusivo de esos grandes genios que tan raras veces aparecen, nos ha hecho vacilar mucho tiempo antes de emprender semejante trabajo. Sin embargo, creyendo que una obra aunque imperfecta puede ser de alguna utilidad, nos hemos constituido en el deber de proseguir tan difícil tarea.

Nos ha parecido indispensable añadir algunas observaciones sobre las diversas partes de la guerra que acabamos de citar, en las cuales el terreno tiene cierta influencia. Si agregamos algunas proposiciones, solo lo haremos en forma de bosquejo y como un medio de armonizar esos diversos ramos con el nuevo sistema de guerra, dejando á otros mas capaces el cuidado de presentar mejoras mas precisas. Hemos procurado justificar nuestros argumentos con ejemplos tomados en las guerras de los siglos XVIII y XIX.

Todo militar ilustrado reconoce ahora que los diversos ramos del arte de la guerra han adelantado mucho á consecuencia de las guerras de la Revolucion y del Imperio. La infanteria, la caballeria y la artilleria se han perfeccionado sobre todo en su instruccion y armamento. El estado de las grandes po-

tencias europeas no permite ya ejércitos pequeños. Probablemente ya no volveremos á ver cien mil hombres rendirse de fatiga en una campaña ante dos ó tres plazas mas ó menos fuertes. Ya no se harán mas guerras de esas acompasadas, que se llamaban metódicas, en las cuales un ejército hacía marchas de una ó dos leguas al dia para ir á tomar una posicion ó al encuentro del enemigo. La rapidez de los movimientos, y por consiguiente una organizacion relacionada con este método, una acertada combinacion del empleo de las tres armas de línea, un gran teatro de operaciones y otras mejoras del mismo género acrecentarán indudablemente los progresos obtenidos hasta el dia. Los reconocimientos militares, siempre tan útiles, pero indispensables en este sistema, no pueden quedarse atrás en esta vía.

Para alcanzar el objeto que nos hemos propuesto, hemos debido estender nuestro estudio á lo relativo al terreno en toda circunstancia de guerra, asi en la ofensiva como en la defensiva, en estrategia como en táctica. No podemos lisonjearnos de no haber omitido nada que sea esencial, ni de ha-

ber formado siempre un juicio exacto sobre todo lo que hemos tenido que considerar. Pero creemos al menos haber abierto el camino en el que hombres mas intruidos rectificarán nuestros yerros, completarán lo que hemos bosquejado y conseguirán imprimir nuevos adelantos á la ciencia de la guerra (4).

(1) Despues de la paz de 1815 se suponía que ya no se verían en Europa guerras de esas que conmueven á las naciones, y que los ejércitos iban á reducirse mucho; hay personas que todavía alimentan la esperanza de una paz perpétua; dichosa ilusion que la naturaleza del espíritu humano no permite realizar! Si en efecto nos paramos á meditar sobre los acontecimientos políticos que han ocurrido desde la época citada, sin hablar de las expediciones de un ejército austriaco en 1820 hasta el reino de Nápoles, la de un ejército francés en 1823 hasta Cádiz, y la de 1826 para libertar á la Grecia, pueden recordarse:

1.º La guerra de la Rusia contra la Turquía en 1828 y 1829, en la cual á no ser por el temor de una cruzada occidental, hubiéramos visto desaparecer la media luna de Constantinopla y de la Europa.

2.º La expedicion de Argel en 1830, que arrastró á la Francia á una guerra larga y costosa, por la cual se vé precisada á hacerse dueña de un reino de 13 millones de leguas cuadradas y á luchar contra una resistencia obstinada de los pueblos indigenas muy belicosos.

3.º Las revoluciones que ocurrieron en 1830 mo-

DE LAS DIVERSAS ESPECIES DE RECONOCIMIENTOS.

Los reconocimientos militares pueden dividirse en dos grandes clases: los *reconocimientos armados* y los que el reglamento de

tivaron preparativos de guerra en toda la Europa, de los cuales solo resultaron la de Bélgica y la de Polonia.

4.º ¿El tratado de 15 de julio de 1840 y los sucesos de Siria no han alterado por poco la paz europea, provocando casi una nueva coalición contra la Francia?

Podrían añadirse las expediciones al Méjico, á la Plata y á la Océania, las guerras de los ingleses en la India y en la China y la de los rusos en el Cáucaso. ¿Quién puede prever cuál será el fin de las disidencias que todos los años se suscitan entre varios gobiernos?

Todo lo que vemos prueba que el menor acontecimiento político puede levantar borrascas; cada uno de los grandes Estados, lejos de reducir su ejército, se mantiene sin cesar prevenido contra toda eventualidad que pudiera acarrear la guerra. Aunque los intereses del comercio y de la industria, muy preponderantes en el día, aparten al parecer toda probabilidad de guerra, una nación que se crea vulnerada en su dignidad acudirá á las armas, sin inquietarse de las pérdidas inmensas á que se espondría ni de las perturbaciones que pudieran sufrir sus intereses materiales. Esto lo demuestra la historia de todos los tiempos, cualquiera que sea la forma de los gobiernos.

servicio de campaña designa con el nombre de *reconocimientos, especiales* que podrian llamarse *reconocimientos del terreno*. Los primeros se ejecutan por las tropas; los segundos por oficiales nombrados al efecto. Como los reconocimientos armados no deben formar parte de esta obra, nos ceñiremos á presentar aqui una breve idea de ellos.

De los reconocimientos armados.

Estos reconocimientos son de varias especies; pero todas relativas á las fuerzas y posiciones del enemigo. En ellos están comprendidos los pequeños reconocimientos ejecutados por las avanzadas, y llamados tambien *descubiertas*; estas son las exploraciones diarias que hacen las partidas delante de campamentos y vivaques y las guardias exteriores de una fortaleza, hasta cierta distancia de las líneas de centinelas ó de las obras avanzadas de las fortificaciones para guarecerse de toda sorpresa, burlar las emboscadas y asegurarse de la posicion del enemigo si está algo apartado.

Cuando este último se halla fuera de al-

cance y se quieren obtener noticias de él, se envían al frente ó á los flancos de las columnas ó campamentos patrullas, y si está en marcha destacamentos. Estas patrullas ó destacamentos se componen casi siempre de caballería ligera, y procuran á veces coger algunos prisioneros, para tomar de estos noticias y compararlas á las observaciones hechas por el oficial encargado del reconocimiento. En los cuerpos de tropas que marchan, dichos reconocimientos se ejecutan comunmente por la vanguardia ó por partidas de flanqueadores.

Los reconocimientos armados mas importantes son aquellos que tienen por objeto los *reconocimientos ofensivos*. Son dirigidos por el general en jefe ó por un oficial general que designa el primero. Todas las tropas se mantienen sobre las armas mientras dura el reconocimiento, y á veces toma parte en él alguna porcion de aquellas. El objeto de esta operacion es el de procurarse noticias exactas acerca de las fuerzas presentes del enemigo y de la posicion que ocupa, y para conseguirlo se le obliga con demostraciones de ataque á retirar sus avanzadas y formarse

en batalla. Estos reconocimientos son con frecuencia preludios de ataques reales y á veces de batallas, y no siempre producen el resultado que se desea. Los reconocimientos ofensivos corresponden á la gran táctica. Ocurrían reconocimientos de este género en casi todas las campañas cuando se tenía la costumbre de formar todas las tropas en orden de batalla antes del combate; entonces era fácil juzgar de las fuerzas del enemigo; pero desde las guerras del Imperio, como las tropas se quedan en columna y cubiertas en cuanto el terreno lo permite mientras no entren en fuego, dicha clase de reconocimientos es menos útil, porque es difícil apreciar el número y composición de las fuerzas enemigas, de las cuales solo se alcanza á ver una parte.

Los destacamentos de todas armas que se emplean en estas operaciones son mas ó menos considerables segun se tenga la intencion de impeler al enemigo mas ó menos lejos; mientras se ejecutan, todas las tropas están dispuestas á marchar, ó bien para sostener á las que estén amagadas ó bien para empeñar una accion general si el ejército ene-

migo se pone en movimiento. Sin embargo, un general prudente raras veces da lugar á un combate cuando efectúa su reconocimiento con el método prescrito. Avanza con prudencia; forzando sin combate á que los puestos se replieguen, despliega sucesivamente sus tropas escalonándose, lanzando su caballería si está en llano, haciendo explorar los bosques, las aldeas, las espesuras por su infantería. Sondeando los vados, observando las corrientes de agua, los accidentes del terreno, las encrucijadas de los caminos, la naturaleza de estos, en una palabra, estudiando todo lo que le importa conocer bien. Una vez llegado á un punto eminente, desde donde domine la posición del enemigo, recorre la línea con rápida mirada, evalúa su fuerza, medita su plan de ataque, y si ve al adversario romper su orden de batalla para marchar, se repliega lentamente sobre los escalones que ha formado para asegurar su movimiento retrógrado. Pero comunmente el enemigo no tiene mas que el tiempo suficiente de ponerse en estado de combatir, y procura ver si tan solo se trata de reconocerlo ó si se tiene el designio de atacarlo.

En estos reconocimientos no se olvida el estudio de las localidades. Algunos oficiales distribuidos sobre la línea ó apostados en puntos eminentes trazan croquis de la configuración del terreno y de la situación de las líneas del enemigo, mientras que otros observan la fuerza de los cuerpos de tropas, y se entregan estas anotaciones al general que ha dirigido el reconocimiento.

De los reconocimientos del terreno.

Estos reconocimientos varían al infinito y se refieren á un pais entero ó á una provincia, un canton, una localidad, etc. Los reconocimientos abrazan todo lo que contiene un pais ó una provincia que puede interesar á la ocupacion militar, es decir, las partes descriptiva, estadística, militar é histórica son *reconocimientos generales*. Las que conciernen á las localidades ó á objetos particulares, por ejemplo un camino, un curso de agua, una posicion, etc., son *reconocimientos especiales*.

De los reconocimientos generales.

Estos reconocimientos se ejecutan por lo comun en tiempo de paz ó detrás de las lineas de un ejército. Un gobierno necesita conocer todo lo que constituye la fuerza militar de los pueblos vecinos; los medios de reemplazo, la organizacion, la reparticion de la fuerza; la disciplina, el espíritu de las tropas regladas ó temporales, y hasta qué punto el carácter nacional permite en una guerra cualquiera acrecentar su número y enerjia.

Es menester, ademas, que pueda abrazar de una sola mirada la configuracion de los terrenos, lo cual se consigue en parte por medio de mapas corográficos y especiales; en los primeros se encuentra la direccion de las cuencas principales y secundarias, las cadenas de montañas que separan estas cuencas, los grandes cursos de agua que ocupan sus fondos y otros objetos. No todos los mapas, sin embargo, indican con exactitud la trabazon de las comunicaciones (1); pero los espe-

(1) En la campaña de Francia, en 1814, el cuerpo de ejército de Sacken casi se perdió en un mal cami-

ciales y los topográficos contienen á veces detalles del terreno que es muy útil conocer y abrazar de una mirada antes de empezar operaciones de guerra, por ejemplo: las líneas y puntos estratégicos que se resuelve seguir y ocupar, la proporcion de las tropas de diferentes armas que exige la naturaleza del terreno y los obstáculos que deben hallar estas tropas, el sistema de defensa del país contra el cual se quiere dirigir la guerra, la posición y la fuerza de las plazas de guerra y de las poblaciones importantes; cómo están relacionadas con las aguas y comunicaciones, de qué manera dominan el país, cuáles pueden ser depósitos ó centros de acción, proporcionar puestos de apoyo, etc.

A estas nociones concernientes á las operaciones militares, es menester añadir las que son relativas á los recursos de todo género que hemos mencionado ya, sobre los productos y la situación estadística de cada provincia, sobre el espíritu de las poblaciones, las

no á poca distancia de Conlommiers, porque hallándose marcado como carretera en la carta de Casini, creyó poder empeñarse en él sin mas exámen.

disensiones de toda especie, las facciones de que se sirve la política, para fundar en parte la seguridad del ejército invasor y consolidar las conquistas.

Todas estas nociones se refieren á la ofensiva. Es mucho mas necesario todavía recoger las que son relativas á nuestro territorio, para prepararse á una defensiva hábil y enérgica. No basta en este caso consignar lo que existe, sino ponerse en estado de tomar todas las disposiciones preparatorias, de ordenar todos los trabajos, de organizar todos los servicios, de proveer á todas las necesidades en las fronteras y costas, y aun en el interior. Estas observaciones pueden dar lugar á proposiciones muy importantes para la defensa de un país.

Los gobiernos de los grandes Estados tienen muchos medios de procurarse datos de todas clases para formar colecciones: estos medios son los mapas geográficos y topográficos, grabados ó manuscritos, las obras que se publican en todas partes sobre geografía, estadística, viajes, é historia militar; las noticias y memorias que de muchos puntos les dirijen sobre diferentes objetos para los cua-

les hacen emprender exploraciones. Sin embargo, es muy raro que al principiarse una guerra no se halle un gobierno en la necesidad de hacer reconocer las fronteras por oficiales de capacidad, y de disponer nuevas investigaciones sobre los países á donde se intenta llevar la guerra, tanto porque las colecciones son incompletas, como porque pueden haber sobrevenido cambios en la situación de las diferentes comarcas.

No solo son útiles estos datos para trazar un proyecto de guerra, sino que sirven tambien al general del ejército para sus primeras disposiciones. Pero necesita aumentar tanto su prevision como su número. A medida que las operaciones marchan, el general manda reconocer el país en que el ejército se interna, y obtiene, ora por oficiales que van con la vanguardia ó flanqueadores, ora por reconocimientos ejecutados detrás de las líneas, todos los datos que pueden reunirse, tanto sobre las fuerzas del enemigo como sobre el país en que hace la guerra y aquel á donde quiere dirigirlas. Puede conocer así y de antemano, sin detener sus movimientos, los obstáculos que se opondrán á la marcha de

las tropas, los accidentes del terreno en los cuales conviene apoyarse y aquellos con que se puede cubrir el adversario; en una palabra, todo lo que interese al ejército en su teatro de operaciones.

El Depósito general de la guerra está destinado á recoger los documentos relativos á la descripción de todos los países bajo el punto de vista militar, con nociones suficientes sobre la historia y la estadística, así como el Depósito de las fortificaciones reúne los concernientes á las plazas fuertes y á la defensa material. Estos documentos se conservan, clasifican y elaboran en estos establecimientos para utilizarlos en tiempo oportuno.

Los materiales conservados en el Depósito general de la guerra sobre diferentes países representan reconocimientos generales mas ó menos completos, que no sería tal vez inútil redactar en forma de resúmenes, sobre cada una de las localidades de que se ocupan; este sería un medio certero de coordinar los documentos concernientes á cada país; de evitar un trabajo de investigaciones á veces imposible en momentos urgentes, por ejemplo, al entrar en campaña; de impedir que se

estravíen materiales preciosos; en fin, tendrían dichos resúmenes la ventaja de presentar en un solo cuadro todos los datos desparamados, cuyo conjunto es ventajoso abrazar con frecuencia de una sola mirada.

— Cuando hay oficiales encargados de efectuar el trazado regular de una localidad, de un canton ó de un pais cualquiera, se les impone con frecuencia la obligacion de añadir al cuadro gráfico una relacion escrita del mismo pais, mas ó menos abreviada, mas ó menos completa, segun la intencion que haya presidido á determinar el trabajo. Ya hemos visto que cuando estos cuadros abrazan la descripcion del terreno, la estadística, la historia y las consideraciones militares, constituyen reconocimientos generales.

Si estos grandes reconocimientos son objeto de un trabajo particular, se ejecutan comunmente por varias personas bajo una misma direccion, escepto sin embargo, en los ejercicios anuales en que se trata de familiarizar á los oficiales con esta clase de operaciones.

De los reconocimientos especiales.

Durante la guerra, es decir, en los ejércitos, los trazados del terreno son comunmente menos estensos que los que hemos mencionado y se efectúan aceleradamente; los dibujos descienden á ser bosquejos, y las relaciones escritas solo contienen ya esplicaciones parciales, pero detalladas, refiriéndose especialmente al objeto designado por las instrucciones.

Hemos indicado ya algunos de los reconocimientos de que se trata y que tan necesarios son en campaña en muchos casos. Los grandes obstáculos del terreno, como un rio, una cadena de montañas, obligan á veces á un general á tomar disposiciones particulares, subordinadas hasta cierto punto á las formas del terreno; estos obstáculos dan lugar algunas veces á operaciones militares importantes, como por ejemplo, sorprender el paso de un rio, rodear posiciones de montañas ú ocuparlas por sí mismo, etc., etc.; si entonces se carece de noticias precisas, es

indispensable un reconocimiento del terreno.

El general necesita conocer detalladamente la parte del curso de un rio sobre el cual quiere dirigir su operacion; entonces hace practicar un reconocimiento que se estiende mas ó menos por el valle y hasta mas allá de las bargas, relacionándose con las posiciones ó desfiladeros cuya ocupacion tenga puntos de contacto con la operacion.

Lo mismo decimos de la cresta de una cadena de montañas ó de un contrafuerte, en cuyo caso ocurren muchas circunstancias: ó bien se quieren tomar las gargantas y pasos ó bien defenderlos; los caminos son mas ó menos numerosos, mas ó menos practicables; las distancias mas ó menos largas; la comunicacion entre los diferentes puntos que se quieren ocupar, mas ó menos fácil; la cadena mas ó menos estensa, mas ó menos abrupta; los desfiladeros mas ó menos difíciles de pasar, etc., etc. Un reconocimiento bien hecho debe explicar todo lo que era desconocido, y procurar al general el medio de tomar sus disposiciones sin temor de equivocarse respecto del terreno.

Si se proyectan marchas en una dirección que no se conoce bastante, el general manda hacer el reconocimiento de los caminos que conducen al objeto propuesto; también puede ocurrir el caso de reconocer líneas de ferro-carriles, ríos navegables y canales para asegurarse de que pueden llevarse los convoyes al alcance de las tropas.

No siempre es posible estudiar detalladamente el terreno que se ha de reconocer: ó está ocupado por el enemigo, ó bien hay de por medio obstáculos que no pueden vencerse en el momento oportuno. Entonces se reúnen los documentos que se poseen, se recojen datos de las personas que conocen las localidades, y se forma una cuadrícula que sucesivamente se va llenando.

Hay en la guerra diversas circunstancias en que un ejército ó cuerpos destacados deben ocupar posiciones convenientes para la defensa de ciertos pasos que dominan á ciertas comarcas, ó para apoyar las empresas que se proyectan. Estas posiciones deben quedar abiertas ó bien formar campos atrincherados. Un reconocimiento de las localidades y de sus contornos, es entonces nece-

sario para evitar sorpresas y aprovechar los accidentes del terreno. El reconocimiento de los campos de batalla y de las plazas fuertes entra en la misma categoría.

Las poblaciones abiertas adquieren á veces cierta importancia militar, sobre todo cuando se hallan en las líneas estratégicas de un ejército. Es raro que las poblaciones del 1.º al 4.º orden no estén situadas en el punto de reunion de cierto número de caminos que por una y otra parte pueden formar un centro de movimientos ó un lugar de paso que será conveniente guardar. Si esta ciudad es un centro de administracion, de industria ó de comercio, ofrecerá bajo varios conceptos interés al ejército de ocupacion. Entonces es útil conocer todos sus recursos, tanto bajo el punto de vista defensivo, como bajo el de abastecimientos para formar establecimientos militares; por eso puede ocurrir reconocerla en este sentido, ó bien sobre uno de los expresados objetos, ó bien sobre el conjunto de su situacion.

Las operaciones secundarias de la guerra exigen tambien muchos reconocimientos sobre los pormenores del terreno, á saber: el

de un puesto destacado, de una aldea, de un puente, de un vado, de un desfiladero, de un bosque, de una granja, etc., etc., que se trata de ocupar en un campo de batalla al alcance de un campamento ó de una línea defensiva.

El reconocimiento no armado de las fuerzas y de las posiciones del enemigo es necesario en una infinidad de circunstancias y exige ojo y experiencia. Esta operación la debieran saber ejecutar los oficiales de todas las armas.

De la teoría del terreno.

Se entiende por teoría del terreno el conocimiento de una parte mayor ó menor de la superficie terrestre con todos los elementos que la constituyen, en razón de su influencia sobre las posiciones y los movimientos de las tropas y sobre los combates.

No corresponde á la teoría del terreno explicar cómo deben dirigirse las operaciones militares, atendidas las localidades; objeto es este que concierne á los diferentes conocimientos de la guerra. Sin embargo, la es-

trategia, la fortificacion y el empleo de la artillería tienen por base el conocimiento del terreno. Asi mismo, las marchas, la colocacion de las avanzadas, de los acantonamientos, de los puestos; los ataques, las sorpresas, los pasos de rios, las escoltas de convoyes, las retiradas y en general todas las operaciones de la guerra deben ordenarse conformándose á las localidades.

Si suponemos cierta estension de superficie terrestre, designada con el nombre de *terreno*, *comarca* ó *pais*, esta porcion de superficie tiene una configuracion debida á la naturaleza del pais y á la mano del hombre. En efecto, la naturaleza ha formado las montañas, las tierras, las llanuras, los valles, las aguas, las selvas, etc., al paso que las viviendas, los caminos, los canales, los puentes, los diques, los estanques, los sembrados, etc., son resultados de la industria humana.

La denominacion de los diferentes objetos que componen un terreno ó que lo cubren es de tan útil conocimiento para militares que pueden hallarse en el caso de ejercer el mando mas insignificante, como puede serlo lo concerniente á las tropas y maniobras.

En la teoría del terreno se distinguen las cualidades de los objetos, en cuanto aumenten ó disminuyan la fuerza de las posiciones, y en cuanto faciliten ó dificulten los movimientos de las tropas. Estas cualidades son relativas á su forma, á su situacion, á su tamaño y á sus propiedades.

Se llama *canton* un terreno de cierta estension en superficie. En Francia se halla determinada esta estension administrativa; asi es que en lenguaje oficial un *canton* es una subdivision compuesta de algunos municipios, ó en una poblacion, de algunos barrios. Tomado en una acepcion general, *canton* significa parte de una comarca ó un término que se distingue en algo del resto del territorio en el cual se hacen algunas observaciones.

Una *comarca* ó territorio es una porcion de pais contenida en ciertos limites por la configuracion ó naturaleza del terreno, como una parte bien deslindada de un valle, una llanura, un gran terreno quebrado, montuoso, etc., asi es que se dice: una comarca montuosa, cultivada, poco poblada, mal sana, fria, etc.

Un *pais* se toma en sentido mas vago que las espresiones anteriores. Un pais puede entenderse de un lugar, por ejemplo, el del nacimiento de un individuo, de una provincia, de un Estado; de varias comarcas caracterizadas por configuraciones que tienen alguna analogia entre sí, ó por relaciones reciprocas, como pais bajo, pais pantanoso; la Lombardia es un pais fértil, etc.

Una *region* es una grande estension de terreno habitada por varios pueblos contiguos formando una nacion. Se dice tambien del aire y del cielo, alta region, baja region, las regiones del Asia, etc.

Los objetos que hay que considerar en la teoria del terreno se dividen en tres grandes clases: 1.º, las aguas en todas sus trasformaciones, lluvias, nieblas, vapores, nieve, etc.; 2.º, las partes sólidas del globo, las peñas, las tierras, las arenas formando montañas, llanuras, etc.; 3.º, los objetos que cubren la superficie terrestre, á saber: plantas, habitaciones, etc.

Despues de haber explicado la formacion del globo, la de los mares, de las montañas, de las llanuras, de los valles; la composicion

del aire, el calor y sus efectos; las formas bajo las cuales aparecen los precipitados atmosféricos, la teoría del terreno se desarrolla según las tres grandes clases que acabamos de indicar. En la primera se da á conocer la naturaleza y subdivision de las aguas; las aguas durmientes en tres de sus cualidades, á saber: ácida ó salada, dulce y pantanosa. Estas aguas se reúnen en depósitos subterráneos que se ponen á descubierto por medio de pozos ó de manantiales; forman en la superficie de la tierra charcas, balsas, pantanos, estanques, lagos, mares. Las aguas corrientes brotan por los manantiales y pozos artesianos, formando fuentes, arroyos y ríos, y alimentando canales para varios usos. Las cualidades generales de las aguas que se mencionan son su volúmen, su temperatura, su densidad y sus diferentes propiedades. Por efecto de la erosion el agua ataca las porciones de superficie terrestre sobre las cuales ejerce su accion con un movimiento continuo. Las aguas forman corrientes ó depósitos mas ó menos considerables y bajo formas muy variadas, desde los ríos mas grandes hasta los mas pequeños

arroyos; desde la inmensidad del Océano hasta las charcas mas reducidas. Asi mismo las playas, con una gran variedad de formas, presentan salientes y entrantes que se utilizan en muchas circunstancias, especialmente para la navegacion.

En la segunda clase se hace una descripcion detallada de todas las partes del terreno segun su forma, su elevacion sobre el nivel del mar y las particularidades de cada una. Una grande estension de tierra forma un continente; hay ademas islas de todas dimensiones. Un continente ó una gran isla se compone de montañas, valles, llanuras, etc.; se distingue la direccion general de las grandes cadenas de montañas, la configuracion y composicion de cada una, las de las cadenas secundarias ó trasversales, de los valles, y la figura de las cuencas; se designan con nombres apropiados todos los objetos que concurren á la formacion de las diferentes partes del terreno, y cada una de sus propiedades se esplica en sus menores efectos, principalmente si tienen alguna influencia en las operaciones militares.

En la tercera clase los objetos que cu-

bren la superficie del globo se detallan del mismo modo. Estos objetos, ademas de las aguas, son de dos especies: los naturales y los artificiales. A los primeros corresponden la tierra, la arena, las piedras ó destrozos de peñas, la nieve, el hielo y las plantas. Los segundos son los edificios, las habitaciones, las construcciones de todo género, los jardines, las comunicaciones y otros establecimientos públicos.

Este bosquejo nos parece suficiente para dar una idea de la teoría del terreno tal como la han concebido los autores alemanes. Prescindiendo de la clasificacion, hemos reproducido en esta obra sus mas esenciales datos. Pero habiendo dichos autores subido hasta el origen de las cosas y pasado por todos los pormenores elementales de geogonia y aun de fisica relativos al terreno y á todo cuanto le cubre, no podíamos seguirlos en este método, puesto que habíamos adoptado el del Depósito de la guerra, que se aproxima mas á la práctica, pareciendo esta última mas en armonía con el estado actual de los conocimientos militares. Ademas, la teoría del terreno no tiene otro objeto que los recono-

cimientos especiales que se ejecutan en campaña, al paso que el cuadro de materias con el desarrollo que le hemos dado, puede aplicarse á los reconocimientos generales y á aquellos que conciernen á los diferentes servicios de un ejército, con el bien entendido que han de ser los que tienen alguna relacion con el terreno.

Mayor desarrollo acerca de la teoría del terreno no sería, pues, mas que una repetition incompleta de los elementos analizados en esta obra. Pero esta teoría tiene por objeto tambien enseñar el modo de juzgar, á la simple vista, de las diferentes partes del terreno, y de apreciar, por su configuracion, las que no se ven. Proporciona asi mismo la facilidad de juzgar aproximadamente con la simple inspeccion de un mapa especial que tenga solo indicadas las corrientes de agua, cuál sea la forma de las montañas y otros accidentes del terreno. Por los mismos medios se puede conocer cuando un mapa es defectuoso en lo concerniente á las formas del terreno. Estas cuestiones importantes se tratan en el libro I, y volvemos á ocuparnos de ellas para las aplicaciones en el libro VI.

DE LA CLASIFICACION DE LAS MATERIAS.

Hemos dado á conocer el plan general de esta obra y el órden en que ha sido concebida. Los objetos numerosos y variados cuyo uso y carácter deben analizarse, exijan tambien un método en el órden y modo de presentarlos. Para obtener la claridad necesaria en la esposicion de los hechos, simplificar y facilitar la redaccion de las memorias, no era indiferente que datos de cierta naturaleza estuviesen colocados antes ó despues de los de otra. Asi es que lo concerniente á las descripciones locales deberá ir á continuacion de las consideraciones generales; los datos relativos al terreno han de preceder á los objetos que lo cubren, y los productos tienen que seguir á las cosas que los han originado; en una palabra, hay que observar un órden lógico en la disposicion de las materias. No sin razon nos detenemos en las particularidades de los objetos que han de considerarse: ha podido observarse que un escrito en el cual las descripciones de hechos son numerosas, que carece de método, ó que

choca con la lógica, es poco inteligible ó exige un estudio fastidioso para comprender sus diferentes partes; esta dificultad es mayor aun en una memoria de reconocimiento, porque es casi del todo descriptiva, siendo importante, sin embargo, poder comprender á la primera lectura su conjunto y sus pormenores.

Las instrucciones del Depósito de la guerra de 1824 y 1827 para los ejercicios anuales sobre los reconocimientos, están calcadas sobre la de 1811 que ya hemos citado. El orden en el cual las materias están clasificadas nos ha parecido muy conveniente; pero dichas instrucciones son muy compendiadas para que puedan ser útiles á los jóvenes oficiales, y solo sirven de guía á los militares familiarizados con estos trabajos; por otra parte no tienen otro objeto que el de una sola especie de reconocimientos especiales, la que es relativa á porciones de caminos: en estos reconocimientos no se tiene en cuenta mas que una pequeña parte de los objetos que se han de observar en los reconocimientos generales (1).

(1) El cuadro que servía de base á la estadística

Las instrucciones de 1827 de que acaba de hablar, á pesar de lo insuficientes que á todos parecían, llegaron á ser de uso general. Mas tarde se distribuyó á los oficiales empleados en la carta de Francia un *cuadro de las materias* que debían tratarse en los reconocimientos, pero sin indicar su uso. Este cuadro, á pesar de tener por objeto reconocimientos generales, no era apenas referente sino á la defensiva; pero como abrazaba muchos mas datos que las precedentes instrucciones, lo hemos adoptado con tanta mas confianza cuanto que se ha ordenado con arreglo á las mejores memorias que existían entonces en el Depósito de la guerra y bajo la direccion del señor teniente general baron Pelet, director general. Algunas ligeras modificaciones son los únicos cambios que nos hemos permitido y que eran indispensables para hacer su uso mas general: hemos añadido con el mismo objeto datos para los casos de ofensiva.

de la Francia por divisiones militares, decretada en 1829, abrazaba mas materias que lo que proponemos; pero no contenía otra cosa que veintidos títulos de capítulos y algunos sumarios.

Conocemos ya la division de las memorias en cuatro capítulos (*descripcion fisica, estadística, comunicaciones, consideraciones militares*). El último capítulo contenia la parte histórica; pero esta se ha segregado en el cuadro que hemos citado para componer un quinto capítulo.

En virtud de esta division, el trazado de nuestro trabajo se hallaba formado sobre un método ya conocido, y todas las materias se agrupaban en él por el orden mas natural. La eleccion de este método se hallaba ademas en cierta manera indicada por los sufragios que el espresado cuadro de materias habia obtenido; por eso hemos creido lo mas conveniente fijarnos en él.

A la primera inspeccion del cuadro estrañaban algunos que los reconocimientos militares exijiesen tal copia de datos y que fuese preciso ocuparse de cosas que parecian estrañas al terreno ó á las operaciones militares; otros se hallaban entorpecidos en la eleccion de los datos para los casos particulares, y mas aun sobre los medios que debian emplearse para recogerlos. Hemos demostrado mas arriba que en su conjunto los dife-

rentes reconocimientos exigen que se fije la atención en la mayor parte de las cosas que existen en un país, y que ni aun es posible preverlo todo. De la segunda observacion surge aun mas la necesidad de las instrucciones generales que puedan dirigir á los oficiales en todos los espresados trabajos.

Queriendo evitar investigaciones pesadas al lector, hemos conservado la misma division en la teoría que en la práctica. Asi, pues, los cinco capítulos del cuadro de materias inserto en el tomo 2.º corresponden respectivamente á los cinco primeros libros que componen la primera parte de la obra; pero no siempre ha sido posible establecer subdivisiones análogas en los capítulos; sin embargo, se hallarán en el tomo primero aclaraciones sobre todos los objetos designados en el segundo,

De las materias contenidas en la primera parte.

Aunque hemos escogido un método ya desde luego puesto en práctica, nos creemos obligados á justificar su empleo en todas sus

partes. Debemos, pues, pasar en revista el orden establecido en la division de la obra y deducir los motivos que nos han determinado á entrar en la vía que hemos seguido.

No debe perderse de vista que las materias contenidas en la primera parte de la obra son los *elementos que deben servir de guía en las investigaciones y las observaciones que exige todo reconocimiento general ó especial del terreno*. Asi, pues, estas materias no indican necesariamente los datos que hayan de insertarse en las memorias, lo cual corresponde á la segunda parte, sino los objetos sobre los cuales debe el observador fijar su atencion en una y otra especie de reconocimientos. Siguese de aqui que entre los objetos mencionados en los cinco primeros libros los hay que solo sirven de aclaraciones ú objetos de observacion, y no deben necesariamente formar parte de la descripcion escrita; mas adelante quedará confirmada esta observacion.

Para que el tratado de los reconocimientos militares fuese completo, cada libro de esta primera parte hubiera debido formar un tratado particular en el cual se hubiesen desar-

rollado las teorías y aplicaciones concernientes á dicho libro. Pero tarea tan grande hubiera sido exorbitante y exigido un tiempo considerable para obtener de tan variados estudios resultados satisfactorios. La necesidad de restringirse era evidente. Hemos creído que presentando á la atención del lector los objetos que interesan exclusivamente á los reconocimientos, quedaría cumplido el fin de la obra. Es casi inútil añadir que hemos evitado en cuanto posible ha sido en las partes no militares, las descripciones técnicas.

Aunque en la primera parte de esta obra hayamos extendido nuestras observaciones sobre objetos que parecen á primera vista estraños á los reconocimientos militares, nunca hemos abandonado el fin de referirlo todo á las operaciones militares ó á la ocupacion del pais por un ejército, es decir, que hemos dejado á un lado todo lo que no tenia con lo expresado relacion mediata ó inmediata.

Geografía física. El estudio de la geografía física es esencial para facilitar las observaciones que deben hacerse en los reconocimientos del terreno, á fin de apreciar, en lo concerniente á lo militar, esa multitud de ob-

jetos tan variados que hay que tomar en cuenta. Esta ciencia es de una aplicacion casi general, no solo en las ciencias naturales y en los viajes, sino en la guerra sobre todo, en que se presenta sin cesar el caso de pasar de un lugar á otro ; de disputar al enemigo estos lugares uno tras otro ; de sacar partido de todos los accidentes de un terreno cualquiera y de los recursos de toda especie del pais.

¿ Con cuántas dificultades no tropieza para formar una idea precisa del terreno en que hay que tomar posicion ó ejecutar movimientos militares, el que ha de dar cuenta de todas sus formas y apreciar sus menores accidentes, si no ha adquirido nociones sobre las leyes de la naturaleza en la disposicion y configuracion del suelo y de todo lo que existe en la superficie terrestre? Esta variedad inmensa de objetos que bajo diversos aspectos hay que considerar, es la que probablemente hizo decir á M. Allent: « que el que no tenga el genio de esta ciencia de observaciones debe renunciar á semejante género de trabajo. » Este aserto nos parece algo riguroso, porque instruyéndose cada uno en los

elementos de la ciencia, podrá hacer aplicaciones de ella; pero es la espresion de una necesidad, la de regularizar esta parte de las ciencias militares.

Las dificultades que se experimentan en la descripcion del terreno provienen de que la mayor parte de las formas que afecta no están definidas ó lo están mal; estas descripciones se ponen de un modo muy vago ó se dejan en silencio para evitar una prolijidad, por decirlo asi, impracticable. Hemos debido consagrarnos á fijar dichas definiciones con la mayor precision posible, conservando al mismo tiempo las denominaciones usadas. Un terreno cualquiera de cierta estension se compone siempre de elevaciones, depresiones y parcialmente de superficies casi horizontales; es decir, que un terreno en la condicion indicada tiene siempre desigualdades y formas bastante características para poder dividirse en varios compartimentos por medio de líneas bien marcadas. En efecto, tomando por base la corriente de las aguas desde el punto mas elevado al mas hondo, tenemos por un lado las líneas de separacion de las vertientes de las aguas, que se llaman

líneas divisorias, y los *thalwegs* ó líneas del fondo de los valles. Cuando dos de estas vertientes van á encontrarse en una misma línea de *thalwegs*, forman una cuenca en cuyo fondo se reúnen las aguas que caen ó brotan en la superficie de dichas vertientes.

Suponiendo que la superficie terrestre esté dividida de esta manera, y esto existe en la naturaleza, cada cuenca tendrá una forma particular que se trata de explicar, acomodando estas esplicaciones á reglas generales. Si lo mismo se ejecuta respecto de las partes todas que constituyen una cuenca cualquiera, se conseguirá la descripción precisa de un terreno, sea el que fuere, en todos sus pormenores. Tal es el trabajo á que nos hemos dedicado desde luego, sin admitir los resultados sino después de haber obtenido el asentimiento de varios hombres competentes por su experiencia y su posición en las ciencias geográficas y topográficas.

Si era importante, bajo el punto de vista militar, indicar un método para describir detalladamente las formas del terreno, no lo era menos dar á conocer todo lo concerniente á las aguas, ya como aguas cor-

rientes ó estancadas, ya como vías de comunicacion ó como motores, ya como obstáculos ó líneas defensivas, ya por último para las necesidades del hombre: cada una de estas modificaciones ha debido clasificarse segun su destino. Las corrientes de agua, en diferentes situaciones, dan lugar á tantos accidentes, es decir, modificaciones diversas, que nada debia pasarse desapercibido para explicar los efectos producidos por sus diferentes variaciones.

Por los estudios cuya necesidad nos daban á conocer todos los espresados objetos, hemos adquirido la conviccion, y con nosotros muchas personas, de que la geognosia debiera ser uno de los elementos mas principales de la topografia; porque es evidente que la composicion de las capas del terreno determina en parte su configuracion exterior, siendo las otras causas determinantes, como lo hemos dicho, los levantamientos y la erosion. Es probable, pues, que en los tiempos venideros toda descripcion del terreno deberá apoyarse en consideraciones geognósicas; en cuanto á nosotros, no podiamos echar absolutamente mano de este princi-

pio por no estar aun generalmente admitido, pero hemos debido manifestar las relaciones que existen entre las formas del terreno y su composicion.

Los climas tienen á veces una gran influencia en las operaciones militares. Sabido es que en las regiones húmedas, los miasmas causan enfermedades tanto mas peligrosas cuanto que los hombres están menos acostumbrados á la vida campestre. En los paises cálidos, el rocío de la mañana ocasiona asi mismo enfermedades estacionales. Nadie ignora tampoco que en algunos territorios hay que tomar precauciones contra las variaciones súbitas de la atmósfera, etc. Hemos visto en 1807, en las cercanias da Cumes, un batallon suizo perder en ocho dias setecientos hombres de ochocientos, á consecuencia de las exhalaciones terrestres. Hemos debido presentar un análisis de los diferentes elementos que concurren á hacer un pais salubre ó mal sano, cálido ó frio, seco ó húmedo, etc. Pero ya que suponemos que pueden efectuarse reconocimientos en todos los lugares, era necesario esplicar al menos compendiadamente, los principales fenómenos meteóricos que puede

llegar el caso de observar generalmente en todos los países. A consecuencia de este mismo principio, presentamos unas nociones, pero muy abreviadas, de geografía botánica y de geografía zoológica, para llamar la atención del observador sobre los objetos mas marcados referentes á estos dos ramos de la ciencia, cuando haya que reconocer comarcas poco conocidas.

Varios ilustres geógrafos se han ocupado de la geografía natural; de reunir los elementos necesarios para establecer la trabazon, disposicion y relaciones que existen entre las principales desigualdades de la superficie terrestre. El teniente coronel Denaix, á quien la ciencia ha tenido la desgracia de perder muy pronto, habia llegado á reasumir todos los conocimientos adquiridos hasta su época sobre el referido asunto en un método nuevo, por medio de un nuevo lenguaje aplicado á esta parte de la ciencia geográfica y fundado en la naturaleza misma. Aunque era una repeticion de los principios ya espuestos en los primeros capítulos de este libro, no hemos creido poder dispensarnos de dar á conocer este método que forma la materia.

del capítulo VI, en el cual se verá el motivo porque no lo hemos adoptado exclusivamente, si bien estamos persuadidos de que en lo sucesivo la nomenclatura que contiene llegará á ser usual en mucha parte.

Estadística. Si en un trabajo de reconocimiento fuera preciso introducir todo lo concerniente á la estadística, sería casi imposible conseguir el objeto, quedando en parte inutilizadas tan laboriosas investigaciones. Basta tomar en esta ciencia y bajo cierto aspecto la situación del país que se va á reconocer, por lo que respecta á su población, agricultura, sus diversos establecimientos, su industria, su comercio y sus rentas públicas. Con estos datos se tendrán los pormenores de todos los recursos de cada comarca, y si dichos datos se han recogido con cuidado é inteligencia, se conocerá el estado de las poblaciones, las medidas que deben tomarse para administrar el país y sacar de él todo cuanto pueda suministrar sin arruinarse. Pero si nos limitásemos á observar las cosas de que debe darse cuenta, podríamos incurrir en omisiones á veces muy importantes, tanto por la dificultad de verlo todo como por el interés

que creen tener los habitantes en ocultar sus recursos. Hay que penetrar, pues, algún tanto en el dominio de la economía política, es decir, observar la marcha de las cosas á fin de poder compararlas y apreciar las que se quieren admitir.

Además, los datos estadísticos no revelan la existencia de hechos sino en un momento dado, y como la situación, por decirlo así, varía sin cesar, si nos limitamos á exposiciones numéricas, el trabajo después de cierto tiempo puede perder en utilidad. Por eso cuando se trata de un reconocimiento que debe comprender la descripción estadística de un cantón ó de un país, es importante dar á conocer por medio de algunos apuntes cómo se producen las cosas y comparar á veces los datos particulares con los generales. De este modo la situación quedará mejor caracterizada, y esta parte del trabajo del reconocimiento podrá ser útil para mucho tiempo. En los países en que hay cierta actividad comercial, se usa mucho la estadística y se encuentran estados de los movimientos comerciales é industriales de la población y de otros objetos: será fácil entonces obtener documentos,

pero sin olvidar que es bueno al mismo tiempo prevenirse contra las inexactitudes por medios comprobatorios.

En los reconocimientos especiales cuyo principal objeto sean las operaciones militares, las investigaciones estadísticas serán por lo comun muy sencillas, limitándose casi siempre á algunos datos que podrán comprobarse con un exámen rápido. Volveremos á este asunto en el libro VII.

En el capitulo 1.º de la estadística pasamos en revista el mecanismo de la administracion de un pais cualquiera, estableciendo puntos de comparacion. No nos ocupamos en manera alguna del gobierno bajo el punto de vista político, sino tan solo como centro de la administracion general y punto de partida del movimiento administrativo. No podíamos penetrar en sus divisiones administrativas, porque las incesantes relaciones entre la poblacion en todas sus ramificaciones y las diferentes ruedas de la administracion, hubiesen exigido frecuentes esplicaciones particulares. Era preferible, por consiguiente, desarrollar en un solo plano todo lo concerniente á la administracion en sus dife-

rentes sistemas y atribuciones. Por este método evitamos las repeticiones, é indicamos la organizacion, los principales resortes y los diferentes modos de administracion puestos en uso; por otra parte, puede ofrecerse el caso de mencionar estos diferentes objetos en un trabajo. Debemos hacer presente que no se busque en esta obra una situacion estadística de todos los paises, sino medios de comparacion para facilitar las investigaciones (1).

(1) El trabajo sobre la estadística que presentamos á nuestros lectores, es imperfecto sin duda alguna, pues este solo asunto exige muchos años de estudio y desenvolvimientos mas estensos que los que nosotros podíamos presentar; sin embargo, no nos ha parecido indispensable dicha estension para el objeto que nos proponíamos. Las numerosas investigaciones á que ha dado lugar nuestro trabajo nos han hecho comprender cuán interesante é instructiva sería á la vez una obra concebida segun este espíritu, pero bajo un punto de vista general, es decir, abrazando una descripcion estadística comparada de todos los Estados del primero y segundo orden, interpolada con nociones sobre las reglas de economía política practicadas en dichos Estados. Una obra semejante, redactada en vista de documentos auténticos, ó al menos cuya procedencia ofreciese garantías, sería á no dudarlo, el mejor curso de economía política y de estadística para servir de consulta á los que

El capítulo 2 trata de muchos objetos relativos á la poblacion, cuyo conocimiento es útil para saber la conducta que debe observar un ejército de operacion, á saber: 1.º nociones sobre la reparticion, censos y movimientos de la poblacion; 2.º las diversas clasificaciones en que está dividida; 3.º Su estado físico, sus costumbres, sus usos, sus trajes cuando tengan un carácter particular; 4.º las emigraciones periódicas y accidentales; 5.º el lenguaje, los idiomas; 6.º las religiones y sus efectos; 7.º el estado de la instruccion pública; 8.º los crímenes y delitos.

Hemos entrado en algunos pormenores sobre el modo de observar la situacion, acrecentamiento ó descenso de la poblacion, dando á conocer las causas del adelanto y las de la decadencia: los ejemplos citados harán comprender mejor la marcha que sigue la poblacion en sus movimientos. Algunos datos sobre los demas artículos nos han parecido suficientes para ausiliar las investigaciones. No tenemos la pretension de

se ocupan de negocios públicos y de grandes intereses privados.

establecer reglas sobre estos diferentes asuntos, ni se encuentran apenas en las obras mas acreditadas de ciencias económicas. Por lo demas, la mayor parte de estas reglas no pueden ser de uso frecuente en los reconocimientos militares, porque los datos de esta naturaleza solo son por lo comun unos simples apuntes; sin embargo, es útil tener algunas nociones de ellos, á fin que el observador pueda juzgar por si mismo de las cosas que se ofrecen á su exámen y de la mayor ó menor confianza que merecen los documentos que se le presenten.

Las habitaciones en general tienen para la guerra diferentes destinos: 1.º como obstáculos ó atrincheramientos en las operaciones militares; 2.º para el alojamiento de las tropas; 3.º para recibir abastecimientos de todas clases y formar los establecimientos que requiere el servicio de los ejércitos. Las habitaciones ofrecen tal variedad en sus dimensiones y distribucion, que es bastante difícil disponerlas en órden conveniente. Tal vez parecerá que respecto de las habitaciones entramos en detalles minuciosos en vez de consideraciones elevadas; nos hemos ce-

ñido, sin embargo, por decirlo así, á nomenclaturas; pero es menester recordar que toda la primera parte de esta obra es elemental, y que no tanto se propone dar á conocer los objetos existentes, como indicar el modo de observarlos. Hemos creído que debian añadirse algunas reglas generales para distinguir el uso de las habitaciones y las propiedades militares de los lugares habitados.

Era necesario separar las esplicaciones concernientes á los edificios rurales ó de localidades pequeñas, de las que se refieren á las poblaciones, porque una grande aglomeracion de casas tiene otra importancia militar que si forman caserios ó aldeas. Hemos juzgado oportuno consagrar un capítulo particular á la estadística de las ciudades, comprendiendo la de las plazas fuertes, en el cual se hallará, pero tan solo bajo el punto de vista estadístico, todas las observaciones que á esto se refieran. En cuanto á las consideraciones militares sobre las mismas localidades, se hallarán en el libro IV, y sus esplicaciones en la segunda parte.

Hemos entrado en pormenores sobre la

agricultura, que sorprenderán tal vez á mas de un militar. ¿De qué sirve, dirán, en un ejército informarse de los métodos de cultivo, de la cualidad tan variada de las tierras, de las explotaciones y de otras cosas? Cuando quiere conocerse el estado de la agricultura y sus productos, todas estas nociones son indispensables; todo se relaciona y encadena en la estadística como en cada ramo de los intereses sociales que quiere explicar; si se deja abandonado un eslabon, el resto no presenta mas que un sentido oscuro; pero sin olvidar esta atencion, deben evitarse los pormenores minuciosos, en lo cual hemos puesto siempre mucho cuidado; por otra parte, nos obligaba á ello la estension del asunto.

Las nociones sobre los diferentes productos de las tierras son tan incompletas como lo exige este importante asunto, comprendiendo en ellos los bosques y ganados. Sabido es que estos últimos constituyen en la agricultura uno de los productos mas interesantes, no siendo menos útiles en los ejércitos para las remontas, trasportes y subsistencias.

La industria manufacturera tiene tantas ramificaciones diversas, que hemos debido renunciar á los mismos desarrollos que para la agricultura; á fin de llenar el objeto, indicamos reglas generales que facilitarán la reunion de datos. Estas reglas en forma de cuestiones nos parecen tanto mas suficientes cuanto que los procedimientos empleados por la industria se guardan á veces en secreto entre los que los usan, lo cual es preciso respetar.

En cuanto al comercio, se enlaza tan intimamente con todos los usos de la vida, que nos ha parecido indispensable dar á conocer su division y analizar los procedimientos que emplea para establecer sus relaciones y la corriente de sus negocios; procedimientos generalmente ignorados de los militares. Parecerá tal vez, como para la agricultura, que nos ocupamos de objetos poco interesantes bajo el punto de vista militar; mas si se quiere observar que entre las naciones modernas es el comercio especialmente una de las fuentes mas fecundas de la riqueza pública, y que es necesario informarse de estas fuentes en todo reconoci-

miento de un país, se reconocerá que la esposicion demasiado rápida tal vez que hemos hecho de lo concerniente al comercio, será muy útil en las investigaciones que deban hacerse acerca de su situacion.

Los impuestos y rentas públicas son tan diferentes bajo todos conceptos, de uno á otro país, que era necesario presentar puntos de comparacion, que aunque poco numerosos, nos han parecido suficientes para esta clase de investigaciones.

Comunicaciones.—Las comunicaciones son de tal importancia en la guerra, que en los reconocimientos hay que considerarlas con frecuencia detalladamente y bajo varios puntos de vista, á saber: 1.º su direccion; 2.º las relaciones que facilitan; 3.º su trazado; 4.º su construccion; 5.º las distancias entre los puntos principales cuya comunicacion establecen; 6.º los grandes accidentes del terreno que cruzan, como rios, montañas, bosques, etc. Era necesario considerarlas por esto primero bajo un punto de vista general, lo cual es objeto del libro III, y despues por el papel que están llamadas á representar en las operaciones militares. Estas

últimas consideraciones se esponen en el libro IV. Con frecuencia hay que abrir en campaña caminos ó reparar los destruidos ó deteriorados, por lo cual es necesario saber juzgar de su estado, de los materiales que pueden suministrar las localidades para construirlos ó repararlos, de la mejor direccion que debe darse á aquellos cuya construccion debe proponerse, asi como toda otra observacion relativa al objeto deseado y al terreno en que han de ejecutarse los trabajos.

Las comunicaciones que son objeto del libro III se dividen en cinco especies: las carreteras y caminos, los ferro-carriles, las vías navegables, los medios de paso de rios y los telégrafos.

En lo concerniente á las carreteras, se hallarán todos los datos necesarios y mas para facilitar su exámen y estudiar todas las partes de que pueda tener que darse cuenta. Hemos hecho nuestros mayores esfuerzos para que este capitulo no deje nada que desear, por la razon de que los caminos serán siempre, á lo que parece, las comunicaciones mas importantes de la guerra.

Era difícil obrar del mismo modo respecto

de los ferro-carriles. Esta parte del arte es susceptible aun de grandes perfeccionamientos, y no podemos dar á conocer sino lo que existe. Sin embargo, se hallarán, como para los caminos, datos que puedan hacer apreciar su trazado, las partes de su construccion que entran en las observaciones generales y su estado de explotacion.

Las vías navegables exijian mas desarrollo; estas son concernientes á los rios, canales y al mar. No bastaba, como para los caminos, esponer lo relativo á su estado, trazado y construccion, sino que era necesario tambien, como en los reconocimientos de aquella parte del terreno, esplicar los medios empleados para la navegacion.

Para el paso de los rios se emplean diferentes medios destinados con frecuencia á facilitar movimientos militares de grande importancia, que exigen sumo cuidado é inteligencia; por eso se han reunido en un capitulo aparte. Nos hemos dedicado á reproducir aquellos de dichos medios cuyo uso se ha conservado hasta ahora.

Los telégrafos son tambien un medio de comunicacion muy usado en la guerra. Nos

hemos contraído sin embargo á algunas observaciones generales, porque parece que los telégrafos eléctricos están llamados á obrar, en el uso de estos instrumentos, cambios notables.

De las propiedades del terreno en las operaciones militares.—Las consideraciones militares son sin contradicción la parte mas esencial de los reconocimientos militares, no solo porque un considerable número de estos se refiere esclusivamente á las operaciones militares sino porque raras veces en los que tienen otro objeto, deja de prestarse alguna atención, en el estudio de las localidades, á lo que concierne al ataque y defensa. El asunto es vasto, abraza una gran parte del arte de la guerra, pero hemos tenido que restringir nuestro trabajo. Hemos supuesto, como dejamos dicho, que los militares antes de ocuparse en los reconocimientos tendrán de antemano nociones elementales suficientes. Nuestras observaciones han podido reducirse así á las partes del arte en que se atiende á los accidentes del terreno, sin escluir, sin embargo, sobre las operaciones, aquellas que nos han parecido indispensables como aclaraciones.

Sabido es cuán vagas son todavía las reglas del arte de la guerra; si hubieran estado mejor determinadas, nuestro trabajo hubiera sido mas completo y de mas vigorosa exactitud. Hemos debido suplirlo lo menos mal que posible nos ha sido por medio de apuntes. Hasta que la parte de la ciencia militar relativa á la aplicacion de las operaciones al terreno haya adquirido toda la precision que es de desear, parece que dificilmente se podrá completar el estudio de los reconocimientos. Los ensayos que presentamos en el libro VI son, al menos que sepamos, los primeros que en este género se han publicado; pero tal vez provocarán nuevos perfeccionamientos.

Nuestro principal objeto es explicar las propiedades militares del terreno en una multitud de circunstancias de guerra, de tal modo que un oficial que se halle en el caso de estudiar un terreno cualquiera, ó bien por medio de un reconocimiento, ó bien en la ejecucion de las operaciones, pueda hallar en esta obra datos que le sirvan de guía en una y otra mision.

Los preceptos que hemos adoptado se

han tomado de las obras mas acreditadas, y se apoyan en ejemplos sacados de las guerras modernas. Por lo demas, es fácil comprobarlo por la historia militar y por las numerosas obras que tratan de los principios del arte. Los ejemplos que citamos en apoyo de nuestras observaciones serán términos de comparacion. Los dos objetos mas esenciales presentaban para nosotros las mayores dificultades: la estrategia y los estudios del terreno para la defensa. Hasta ahora no se conoce de la estrategia otra cosa que los grandes principios reasumidos por el archiduque Carlos; el general Jomini los ha aplicado acertadamente á las grandes operaciones de las campañas de Federico II y á las de Napoleon; pero desde entonces esta parte de la ciencia no ha hecho adelantos, y desde el momento en que se quiere descender de los grandes principios á las operaciones de detall, ya no se encuentran reglas ni guía. Hemos intentado pasar sin ellas, y entonces es cuando hemos comprendido toda la dificultad de nuestra empresa. Hemos tenido que establecer nosotros mismos aquellas reglas que eran indispensables para es-

plicar las propiedades militares del terreno. De aquí los nuevos desarrollos que damos á los elementos de estrategia. Estos elementos no tienen quizá toda la precision deseada; pero se comprenderá que era imposible conseguirlo de una vez, cuando ya teníamos que componer una obra tan complicada como esta. Mas tarde volveremos á lo que concierne al terreno en la defensa.

El método que en este libro hemos seguido, es diferente del observado en el cuadro de materias que hemos mencionado. Era este cambio necesario por la falta de reglas de que hemos hablado, siendo por esto preciso empezar por una esposicion de las fuerzas ó de los medios de toda naturaleza empleados en la guerra. La clasificacion que damos á estos medios parecerá tal vez estraña; pero si se quiere observar que debemos procurar hacer resaltar la importancia militar del terreno, se reconocerá que esta division en tres series de elementos principales no tiene nada de estraordinario, y que la apreciacion que de ella hacemos es exacta.

La aplicacion del terreno á la guerra ofensiva hubiera exigido grandes desarrollos

si hubiéramos tenido que pasar en revista todas las operaciones probables combinadas con las formas del terreno, y como mas adelante habia de tocarse el mismo asunto, hubieran sido inevitables numerosas repeticiones. Hemos preferido indicar sumariamente en este capítulo las propiedades del terreno en la ofensiva, reservando mas amplias esplicaciones para los siguientes artículos.

El mismo razonamiento puede aplicarse en general á la guerra defensiva. Sin embargo, esta especie de guerra forma dos categorías distintas: 1.º la guerra defensiva en pais enemigo; 2.º esta guerra en pais propio. Creemos haber marcado con claridad la diferencia entre estos dos géneros de guerra, diferencia que hasta el dia no se habia notado.

En el capítulo 4.º tratamos de la estrategia y hemos hecho conocer la importancia de este asunto. Entramos en largos detalles sobre la apreciacion de los diferentes puntos y de las líneas estratégicas y creemos quedarnos muy lejos de haber agotado la materia. Sin embargo, las consideraciones que hemos espuesto llevan mucho mas allá de lo acos-

tumbado hasta el dia las nociones concernientes á la determinacion de dichos puntos y líneas. Hemos procurado ademas fijar mejor las ideas sobre definiciones, tales como las de *teatro de operaciones*, *teatro de guerra* y otras varias.

Los ramos de la táctica en los cuales el terreno se aplica á las operaciones debian llamar tambien nuestra atencion. Se reducen á las marchas maniobras, á la eleccion de posiciones y á los medios de añadir á estas últimas la fuerza material necesaria segun las circunstancias: no teníamos que ocuparnos en manera alguna de las maniobras de guerra ó de instruccion, ni del orden de las tropas en el combate; la topografia de los campos de batalla se halla comunmente en la de las posiciones defensivas. Hemos debido examinar de qué modo la fortificacion se relaciona con el terreno, y emitir una opinion sobre el empleo de los atrincheramientos en la guerra. Si los cambios que proponemos son inadmisibles, las observaciones que resultan de estas proposiciones no serán por eso menos útiles para el estudio del terreno en el cual se propongan obras de fortifi-

cacion. Todo lo concerniente á los acantonamientos y á las operaciones secundarias de la guerra será tratado como aplicaciones en la segunda parte.

La defensa de los Estados da lugar á un género de guerra en que el terreno juega mas papel que en otro cualquiera. Siendo los medios de que dispone el ejército defensivo mas débiles que los del agresor, aquel no se presenta en campo llano sino en ocasiones favorables, y apoya sus operaciones y movimientos en los accidentes del terreno. El estudio de este en tal caso debiera formar uno de los preliminares indispensables y podria en varias ocasiones acrecentar mucho las fuerzas defensivas, pero frecuentemente falta la prevision para obtener este resultado.

La defensa de los Estados, considerada en su conjunto, se divide en varios periodos, cada uno de los cuales está determinado por la configuracion del terreno, y hace variar las medidas que han de tomarse para la defensa. Cuando el enemigo ataca una frontera, por ejemplo, se considera la defensa como organizada lo mejor posible para contener los adelantos de aquel. Pero si la linea llega á

forzarse, es raro que en el interior del país atacado se oponga una fuerte resistencia, y ya acabamos de decir por qué. Es evidente que si la defensa interior estuviese dispuesta según un plan general prevenido de antemano, la invasión hallaría tantos más obstáculos cuanto más avanzase en el país. Los ejércitos coaligados lo esperaban así en 1814, cuando pisaron el territorio francés, y se quedaron muy asombrados de poder llegar con tanta facilidad al corazón del reino. No hay duda que una de las principales causas de esto, fué la falta de organización. En el estado actual de cosas, el enemigo tropezaría con mayores dificultades; pero si se abandonasen también las previsiones de que hemos hablado, presto les secundarían la turbación, el desaliento, la confusión y el desorden.

Las fronteras forman una zona en la cual se establece la base de operaciones apoyada en fortalezas, líneas defensivas y otros establecimientos militares que protegen al ejército activo. Hasta ahora la diplomacia sola se ha encargado de fijar los límites entre las fronteras de los Estados vecinos, y hay sin embargo en esta operación una cuestión mi-

litar muy importante. Hemos creído que este asunto no podía omitirse en un tratado de los reconocimientos militares, y lo hemos espuesto en toda su generalidad.

Las líneas defensivas naturales son de gran recurso en todos los periodos de la defensa, y parece que no siempre se hace de ellas el caso que merecen. Son de varias especies y de un valor muy diverso. Indicamos la proteccion que podría obtenerse de cada especie de estas líneas.

Hemos debido examinar así mismo de qué manera debe emplearse la fortificacion permanente en las fronteras en el sistema de guerra estratégico; y de aquí nos hemos visto inducidos á proponer la aplicacion de algunos principios sobre la situacion de los puntos por fortificar, como consecuencia de la adopcion de este sistema de guerra; es decir, que la eleccion de la situacion de las plazas fuertes debe determinarse por la importancia de las líneas estratégicas y por la de los puntos cuya ocupacion ha de proteger los movimientos del ejército defensivo.

Las líneas defensivas de retaguardia forman el segundo periodo de defensa; se con-

ponen de accidentes de terreno de la misma naturaleza que los precedentes, pero los medios que se emplean en la defensa son comúnmente diferentes. Explicamos en esta sección cómo puede sacarse partido de los parajes abiertos y de las masas de resistencia en la defensa interior.

La defensa central nos ha llevado á tratar la cuestion de la defensa de las capitales, y en su consecuencia de las fortificaciones de París. Demostramos que en este periodo, el cual no debiera sin embargo ser el último, podría evitarse que quedase la defensa reducida á un recinto, y que no parece imposible sostener mucho tiempo la campaña defendiendo las inmediaciones de una capital por medio de buenas disposiciones preliminares.

Historia. El conocimiento de la historia es necesario para completar la descripcion estadística y militar de un pais, por cuanto examinando los lugares célebres por acaecimientos políticos ó militares, podemos asegurarnos de la realidad de los hechos tanto como por los documentos escritos. La historia debe, pues, formar parte de un reconocimiento general, pero ciñéndola á algunos

apuntes sobre los principales sucesos.

Los reconocimientos especiales tienen á veces por objeto la historia, por ejemplo la descripción de un campo de batalla relativamente á un hecho de armas de que ha sido teatro; la historia de una plaza que ha sostenido un sitio ó de toda otra localidad sobre la cual se quieren aclaraciones. Estos reconocimientos requieren mas desarrollos históricos, á fin de disipar en cuanto posible sea las dudas sobre la marcha y ejecución de las operaciones.

Sin embargo, nos ha parecido inútil formular una teoría sobre este asunto; las investigaciones indicadas en los libros precedentes, especialmente las de estadística, serán buenos auxiliares en las pesquisas históricas.

El libro V contiene un capítulo sobre la arqueología. Raras veces habrá ocasion de ocuparse de monumentos antiguos, sino para señalar su existencia, á no ser que esciten grandes recuerdos, cuyas relaciones merezcan ser examinadas. Asi, por ejemplo, no hay conformidad de pareceres acerca de los sitios donde se dieron la mayor parte de las batallas de César en las Galias, y aun se dis-

puta sobre el paso de los Alpes por Anibal. Puede ocurrir tambien el describir los antiguos monumentos con el objeto de investigar su carácter histórico, porque es posible encontrar algunos que sean poco conocidos. Era necesario, pues, dar algunas nociones sobre las diferentes especies de monumentos que puede ocurrir examinar, segun las épocas probables de su ereccion.

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN LA PARTE
SEGUNDA.

Los métodos que han de seguirse para la ejecucion de los reconocimientos militares no se podian confundir con la esposicion general de los objetos que hay que observar en este género de operaciones, pues la reunion de ambas cosas hubiera imposibilitado la claridad tan necesaria en una obra de esta naturaleza; ademas, hubiéramos tenido que multiplicar las esplicaciones é incurrir en repeticiones fastidiosas. Estando la teoria separada de la práctica, el oficial que esté penetrado de los principios y elementos comprendidos en aquella, se hallará en estado

de desempeñar una mision cualquiera relativa á los reconocimientos, tomando por guia los métodos desarrollados en la segunda parte.

La segunda parte contiene dos libros: el VI es relativo á los reconocimientos generales, es decir, á los que abrazan todo lo que puede interesar la ocupacion militar de un pais. Algunas observaciones nos han parecido necesarias acerca de las instrucciones que deben darse para la ejecucion de los reconocimientos, á fin de demostrar cuán útil sería que tuvieran cierta precision, sobre todo en el caso en que hay que ocuparse de varios objetos en un mismo trabajo. Hemos tenido ocasion de notar varias veces que un oficial encargado de tal mision debia en cierto modo adivinar el objeto y la estension del reconocimiento. Concíbese en este caso que el resultado de la operacion puede muy bien no corresponder á la intencion que la habia dictado.

Los métodos rigurosos para trazar los planos de terrenos no se emplean comunmente en los reconocimientos militares; si á los planos geodésicos ó topográficos ha

de ir unida una memoria de reconocimiento, es un trabajo separado, en que el levantamiento del trazado suministra una parte de los elementos. Pero los reconocimientos se ejecutan por lo comun con bastante rapidez, en cuyo caso solo pueden practicarse operaciones precipitadas, valiéndose de los mejores mapas que puedan hallarse. Se hace, sin embargo, uso algunas veces de la brújula, por ejemplo, para itinerarios ó para un trazado regular de poca estension. Todas las operaciones de esta naturaleza, usadas en los reconocimientos, se detallarán en un capítulo que contendrá los diferentes métodos que pueden observarse.

Ahora que en la mayor parte de los ejercicios los sargentos ascienden á grados superiores, es necesario que puedan leer tan fácilmente en un mapa como en un libro, y sin embargo, muchos hay que no conocen los signos usados en las cartas geográficas y topográficas. En este capítulo se hallarán acerca de esto esplicaciones que comprenderán los signos convencionales y el figurado, sobre lo cual añadiremos algunos modelos. Estos pormenores ten-

drán otro objeto, el de suministrar datos generales para la ejecución de un trabajo gráfico relativo á los reconocimientos.

El figurado de las cartas geográficas, tal como se usa, no nos parece satisfactorio bajo el punto de vista militar, pues no se reconoce por él la configuración del terreno; sin embargo, muchas veces no se tiene mas que un mapa general, en el cual se han figurado aristas que no existen y localidades importantes en una llanura, mientras se hallan en pais montuoso. Proponemos un figurado que nos parece remediar estos inconvenientes para los mapas de una escala mas pequeña que $1/500000$. Por el medio que proponemos, todas las partes del mapa quedan perfectamente visibles; los thalwegs y las líneas divisorias se distinguen bien, y el relieve del terreno se espresa por diferentes grados de altura. Hemos hecho la aplicación de este sistema á una cadena de montañas, cuyo mapa entrará en el número de los modelos anunciados.

La esperiencia nos ha dado á conocer una gran parte de las dificultades que presenta la investigación de los datos de toda natura-

leza comprendidos en un trabajo de reconocimiento general; de esta suerte hemos podido ofrecer una norma que podrá servir en un considerable número de circunstancias.

La redaccion de las memorias exigía igualmente una esposicion de las reglas que debian observarse, segun la especie de reconocimientos y la importancia del trabajo, para seguir un órden de materias. Hemos consultado acerca de esto el *Ensayo de Mr. Allent*; y despues de haber comparado la redaccion de varias y buenas memorias, hemos fijado sobre dicho punto nuestras ideas, siendo el resultado de este estudio el que ofrecemos á los lectores.

El libro VII y último tiene por objeto los reconocimientos especiales. Hemos visto mas arriba cuáles son las circunstancias que los constituyen. Cada especie de reconocimiento se trata en un capítulo particular, en el cual se indica la marcha que ha de seguirse para ejecutar la operacion. Despues de las espliaciones que contienen los primeros libros, hubiera sido supérfluo entrar en pormenores acerca de los elementos y del modo de recoger los datos. Algunas consideraciones

generales nos han parecido suficientes para que sirviesen de guía á todo oficial encargado de una mision de esta naturaleza.

Raras veces bastan los datos especiales que se obtienen sobre cada localidad; para completar el trabajo se necesitan casi siempre datos generales que indiquen las relaciones de la comarca con el conjunto del pais; entre otros, las medidas que se usan, las monedas y otros objetos. Al fin de la obra pondremos un cuadro estadístico que reuna todo lo que nos ha parecido útil bajo este punto de vista.

Por último, la segunda parte terminará con una tabla alfabética de materias que formará una especie de diccionario de las palabras empleadas en los reconocimientos. Esta tabla será útil, no tan solo como repertorio, sino como una especie de resumen de todo lo mencionado en la obra.

Acaba de verse cómo se ha compuesto la obra que ofrecemos al público militar. ¿He-

mos desempeñado cumplidamente la tarea que nos hemos impuesto, anunciada por el título? Creemos haber presentado consideraciones sobre todos los puntos importantes de esta parte del arte de la guerra, coordinando preceptos ya admitidos por el uso, pero inéditos aun, y reuniendo reglas diseminadas y mal definidas. En fin, el trabajo que hemos emprendido es, á lo que parece, el primero que abraza en su generalidad métodos esenciales para la ejecución de toda especie de reconocimientos militares del terreno en relacion con el sistema de guerra moderno.

Hubiera sido de desear sin duda que las consideraciones espuestas hubiesen recibido mas desarrollos. Por ejemplo, los diferentes asuntos de estadística solo están bosquejados; pero ya lo hemos dicho, para llenar esta parte del cuadro, hubiera sido necesario un tratado de la ciencia. Sin embargo, en la mayor parte de los reconocimientos hay que limitarse á recoger datos generales sobre algunos productos, la poblacion de cada localidad, los recursos en víveres, en ganados, en medios de transporte y algunos otros.

Las consideraciones numerosas que presentamos tienen mas estension de la que se necesita para servir de guía en estas investigaciones, y serían tal vez insuficientes para el reconocimiento general de una gran provincia ó de un Estado, ó para un viaje de exploracion á un pais poco conocido; pero entonces se supliría esto por medio de documentos de toda naturaleza que la importancia de la empresa permitiera obtener.

No hay duda que los viajes emprendidos con un objeto de interés general son tan útiles á los Estados que se interesan en ellos como á los particulares que los hacen, por los conocimientos que unos y otros adquieren. Se ven sin cesar naturalistas, geógrafos, comerciantes, arqueólogos emprender largos viajes, explorar diferentes territorios para el estudio de las ciencias ó por interés comercial; algunas veces tienen estos viajes un objeto político ó militar. En tiempo del Imperio han sido estas misiones desempeñadas por varios oficiales, y entre otros puede recordarse el nombre del capitán Boutin. Conocidos son los bellos trabajos del general Andreossy sobre la Tur-

quia. Desde 1815 la Inglaterra y la Rusia mas que otras naciones hacen ejecutar, por medio de hombres de capacidad especial, exploraciones cuyos resultados sirven para ilustrar á los hombres de estado acerca de regiones casi desconocidas al resto del mundo, ó en los países conocidos sobre diferentes objetos que prestan nueva fuerza á los gobiernos.

La parte militar de nuestro trabajo hubiera exigido, lo mismo que la estadística, consideraciones mas estensas, en primer lugar sobre la constitucion y el espíritu militar de los principales Estados, y despues sobre las diferentes configuraciones del terreno en cada país, al cual nuestros ejércitos pueden hallarse en el caso de llevar la guerra, y sobre los puntos defensivos existentes en varias comarcas: las consideraciones sobre la defensa de los diversos Estados hubiera debido recibir igualmente mas estension. Pero tales desarrollos hubieran constituido una especie de enciclopedia, traslimitando el alcance de un asunto especial, y aumentando extraordinariamente una obra ya muy voluminosa. Nos ha parecido suficiente dar á conocer el

modo de observar el terreno en todas sus formas, para toda clase de operaciones militares; por este método queda cumplido el objeto en lo concerniente á los reconocimientos militares; por lo demas, es la primera vez, al menos que sepamos, que se haya tratado especialmente tan importante asunto.

Nos hemos esforzado en acopiar en esta obra los datos que puedan dar alguna luz sobre cualquier trabajo de reconocimiento militar, presentándolos con un método sencillo y fácil de comprender. Si no hemos conseguido completar la parte teórica de este tratado, parece que los principios y las indicaciones que contiene podrán suplirlo hasta que se hayan hecho nuevos adelantos por esperiencias mas avanzadas; pero teníamos que evitar dos escollos, y aunque siempre presentes en la imaginacion, era difícil librarse de ellos: nos referimos á las repeticiones y contradicciones. En una obra didáctica las repeticiones son á veces necesarias para reproducir preceptos que desaparecen de la memoria; sin embargo, hemos procurado usarlas con moderacion. En cuanto á

las contradicciones, á pesar de una atención sostenida y minuciosa, no sería extraño que en un trabajo que abraza tantos asuntos tratados bajo diferentes aspectos, hayan quedado algunas. Por lo demas, lo volvemos á repetir, no hemos tenido la pretension de hacer una obra perfecta; el único deseo que constantemente nos ha movido, es el de que sea útil.

los contrabandos, a pesar de una atencion
especial y vigilancia, no seria asi no que
estas cosas que pasan tanto tiempo pre-
sentando en estos negocios, hay un que-
rrelado que se llama, de retencion,
es decir, no puede salir la provision de
ellos que se le permite: el otro que se
construye en las oficinas, es el que se
denota.

El primer caso es el que se llama de
retencion, y se produce cuando el
comerciante que se ha comprometido a
comprar o vender alguna cantidad de
mercaderias, no puede cumplir con su
obligacion por falta de dinero, o por
otro motivo que impide el pago o
entrega de las cosas. Este caso se
denota en el contrato por una expresion
que se llama "de retencion", y en este
caso el vendedor o comprador tiene
derecho a exigir el cumplimiento de su
obligacion, o a rescindir el contrato
con indemnizacion de los gastos que
haya hecho. El otro caso es el que se
denota en las oficinas, y se produce
cuando el comerciante que se ha
comprometido a comprar o vender
alguna cantidad de mercaderias, no
puede cumplir con su obligacion por
falta de dinero, o por otro motivo que
impide el pago o entrega de las cosas.
Este caso se denota en el contrato por
una expresion que se llama "de
retencion", y en este caso el vendedor
o comprador tiene derecho a exigir el
cumplimiento de su obligacion, o a
rescindir el contrato con indemnizacion
de los gastos que haya hecho.

DE LOS RECONOCIMIENTOS MILITARES.

PARTE PRIMERA.

DE LOS OBJETOS QUE DEBEN CONSIDERARSE
EN LOS RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO.

LIBRO PRIMERO.

DE LA GEOGRAFIA FISICA.

CAPITULO I.

**Configuracion general del terreno, cuencas,
orografía, llanuras, valles, islas.**

ARTICULO I.

CONSIDERACIONES GENERALES.

La superficie terrestre presenta elevaciones y depresiones ó hundimientos que son en mucha parte efecto de las revoluciones por las cuales ha pasado el globo. Estas ele-

vaciones, designadas con el nombre de montañas, no son nada comparadas con la masa del globo, porque la mas alta no es la milésima parte del radio terrestre; pero constituyen en todos los puntos de la superficie una gran variedad de formas y caracteres que hacen de su estudio uno de los mas útiles é interesantes.

Las desigualdades que se encuentran casi en todos los puntos de la superficie terrestre, aunque bajo formas variadisimas, están sin embargo dispuestas con admirable orden. Sobre la superficie de los mares se elevan las partes sólidas del globo, á las cuales se ha dado el nombre de *continente* ó *isla*, segun sus dimensiones. Los continentes en general tienen su mayor elevacion mas ó menos hácia el centro, y su suelo va siendo mas bajo á medida que avanza hácia la costa. Las aguas y los precipitados atmosféricos (lluvia, granizo, nieve, rocío, nieblas, vapores), cayendo sobre todos los puntos de la superficie terrestre, se dirijen desde los puntos mas elevados hácia el mar ó hácia lagos cerrados, que son sus depósitos. Se forman así corrientes de agua que con el nombre de arroyos y rios, cortan la superficie de los continentes y de las islas formando cuencas hidrogéicas, limitadas por las crestas de las cadenas de montañas y por las líneas diviso-

rias de las aguas que se prolongan hasta cerca de las embocaduras.

Por el estudio de los continentes, se comprende fácilmente la dependencia reciproca de todas las partes de la superficie terrestre ó terráquea. Asi, pues, se ve el enlace de las cadenas de montañas con las llanuras y los depósitos á los cuales unas y otras van á perderse, y como varias de dichas cadenas se unen á un tronco comun. Si de la configuracion general de un continente pasamos á las divisiones de que se compone, llegaremos sucesivamente á los simples accidentes del terreno que se hallan en toda localidad, y entre ellos y en todas partes veremos relaciones análogas.

La naturaleza sigue en la direccion de las principales cadenas de montañas una ley de que no se aparta. Las cadenas mejor enlazadas, las mas estensas, las mas elevadas se dirijen siempre en el sentido de las mayores dimensiones de los continentes ó de las islas; las mas altas despues de estas siguen la direccion de las penínsulas, y las menores se subordinan en su direccion á la de la mayor dilatacion de los terrenos que atraviesan. Asi vemos que las dos Américas, que se estienden mucho mas del Sur al Norte que de Este á Oeste, están atravesadas por la inmensa cadena de los montes Stong ó Colombia-

nos y por los Andes. La mayor dimension del Asia se mide por una curva que se estiende desde el estrecho de los Dardanelos al Oeste, hasta el estrecho de Bering, hácia el Norte, y precisamente tambien los montes Tauro del Asia Menor, el Cáucaso, las montañas de las dos Bucarias, el Himalaya ó los Alpes del Thibet, los montes Altai y Joblonos que forman las cadenas principales y mas elevadas de aquel continente, se dirijen del Sud-oeste al Nordeste en el sentido de la mayor dimension: la Europa, que no es mas que una prolongacion del Asia, se halla cruzada tambien del Nordeste al Sudeste por esa misma serie de cadenas principales que en cierta manera se enlaza con los montes Balkans, los Carpatos, los Alpes, los Cevennes, el Cantal y los Pirineos.

La dilatacion de los continentes se advierte fácilmente en cada uno. En Asia, Arabia, la India, la peninsula de Malaca, las de Corea, de Kamscatá, se hallan cruzadas por cadenas de montañas del Norte al Mediodia y en un sentido inverso al del continente: lo mismo sucede en América en el sentido de Oeste á Este. La cadena ibérica que en España forma ángulo recto con los Pirineos; los Apeninos que dividen la Italia en toda su longitud; los Dofrinos ó Alpes escandinavos y los Ourales, que acompañan la dilatacion

del continente europeo hácia el Este, todas estas cadenas, que se dirijen del Mediodia al Norte, son inferiores en altura á los montes Carpatos, á los Alpes, á los Cevennes, á los Pirineos, ó á las cadenas principales que surcan la Europa en sentido diferente, es decir, del Norte al Sudoeste.

Las elevaciones y depresiones que presentan los continentes y las islas se combinan de una infinidad de modos. Las mayores elevaciones ó las cadenas de montañas dan nacimiento á los mayores rios, y forman concavidades ó cuencas, cuyo fondo está indicado por dichos rios. Por cada lado de estos inmensos cursos de agua se elevan á mayor ó menor distancia y en direcciones casi perpendiculares otras alturas separadas tambien por cuencas secundarias, donde corren rios menos caudalosos que afluyen á los primeros, y asi sucesivamente hasta las mas pequeñas inflexiones del terreno; cada una de estas separaciones de montañas ó de colinas forma valles, cuya reunion concurre á constituir una cuenca. Los limites de estas cuencas separan las vertientes de las aguas.

A veces las cuencas que se elevan gradualmente se hallan dominadas por grandes espacios, comarcas enteras ó planicies llamadas *mesetas*, de cuyas laderas se estienden montañas y valles en todas direcciones. La

mas vasta es la meseta del *Thibet* en el centro del Asia; de los montes que la forman descenden los grandes rios de la China, de la India y de la Tartaria. La provincia de *Pasto* forma, en la América meridional, una meseta igual á la del *Thibet* en altura. La cadena del monte Tauro, entrecortada por muchos valles, y sobre la cual se hallan situadas la América y la Media, se enlaza con la meseta del centro de la Persia, y con la gran meseta de la Tartaria al Oriente, sobre cuyo lomo se elevan varias montañas que no parecen formar cadena ni seguir ninguna direccion principal. La Europa no presenta mesetas tan estensas como las que acabamos de citar; las hay mucho mas reducidas en los grupos de montañas de que está surcada esta parte del mundo: las de los Vosges y del Jura están á nuestra vista; los Cevennes y las montañas de Auvernia tambien tienen algunas: no citaremos la meseta de *Mille-Vaches* de tan afamados pastos, y situada al Oeste de los montes Domos.

Es necesario á veces en los reconocimientos militares designar con precision cada fraccion del terreno en su configuracion y en su naturaleza; y por esto era preciso adoptar una division de las formas del terreno mas estensa y mas precisa que la que generalmente se conoce, á fin de reducir todo lo po-

sible las incertidumbres y hacer de modo que los encargados de semejantes operaciones puedan emplear el mismo lenguaje; no solo serán sus memorias menos vagas, sino que sabrán ellos mismos cómo designar los innumerables objetos que deberán mencionar y de los cuales solo conocen una parte.

Las diferentes configuraciones del terreno son producidas por varias causas que debemos analizar brevemente. La primera concierne á las elevaciones formadas por levantamiento la segunda es relativa á la conformacion y á la naturaleza de las capas de terreno ó de las rocas que sostienen el suelo; la tercera se compone de los detritus desprendidos de las superficies terráqueas por los efectos de la erosion.

1.º La inclinacion de las capas sedimentarias observada en la corteza del globo ha hecho concebir la idea de que las principales cadenas de montañas han sido levantadas en los trastornos que ha sufrido la tierra en diferentes y remotos tiempos, y por medio de nuevas observaciones se han podido fijar las épocas relativas de estos levantamientos. Admitiendo este resultado de la observacion, es menester reconocer que las cadenas ó sistemas de montañas que se han formado de este modo, son las señales mas características de la configuracion del terreno en

todo pais ; porque formando estas grandes cadenas la osamenta, por decirlo asi, del globo, determinan las dimensiones y figura de los continentes, asi como las grandes divisiones ó cuencas de que se componen. Es evidente, pues, que todas las configuraciones del terreno están mas ó menos subordinadas á la direccion y disposicion de las principales cadenas.

2.º Las configuraciones exteriores determinadas por la naturaleza de las diferentes capas del terreno, formando un objeto esencial para la topografía y los reconocimientos militares, constituirán en parte el asunto del capítulo 4.º de este libro.

3.º El roce de las aguas corrientes, que obra con una presion continua, produce al cabo de mas ó menos tiempo, un cambio visible en las superficies del terreno por las cuales corren las aguas. Por ejemplo, el derretimiento de las nieves y las grandes lluvias surcan fuertemente la tierra en su paso y la acarrearán á los valles; á medida que las aguas se alejan de sus manantiales, las elevaciones disminuyen de altura, al paso que el fondo de los valles se eleva. Si las aguas tienen bastante fuerza, arrastran pedazos de rocas que depositan en el lecho de los torrentes, y con mayor motivo piedras, cascajo, arena y tierra, arrastrando mas lejos las sustancias me-

nos pesadas. Los agentes atmosféricos concurren igualmente á la descomposicion de las rocas.

La erosion se efectúa de varios modos: 1.º ó las aguas atacan simultáneamente todas las paredes que les sirven de obstáculo, lo cual ocurre cuando el terreno es poco resistente en razon á la rapidez de la corriente; 2.º ó la corriente ataca tan solo los márgenes y entonces la erosion es *lateral*, efecto tanto mas pronunciado cuanto mas escarpadas son las márgenes, siendo igual la fuerza de cohesion; 3.º la erosion se verifica por efecto de los remolinos, escavando el lecho de las corrientes, y forman á veces grandes concavidades; 4.º cuando el agua llena todo el cauce, la erosion se verifica sobre las márgenes y á veces sobre el fondo del valle, lo cual se llama *sobre-erosion*; 5.º, por último, si las orillas forman escarpe, las aguas atacan por debajo las paredes laterales y producen desmoronamientos á veces considerables. Esta accion se llama *sub-erosion*, y es la que mayor efecto produce, sucediendo lo contrario con la anterior. Volveremos en el capítulo siguiente á los efectos de la erosion.

Los destrozos que resultan de la erosion se llaman *aluviones*; tapizan comunmente el fondo de los valles, ocupan en general la parte inferior del cauce de los rios y cubren

casi todas las llanuras bajas, á veces á mucha profundidad.

Los rios que desaguan en el mar tienen la mayor parte su origen en las altas montañas, al paso que los afluyentes de estos nacen casi siempre de las montañas de orden secundario. Por analogía, puede darse igual clasificacion á las montañas. Asi, tomando por tipo los terrenos situados entre los grados 42 y 48 de latitud, llamamos *altas montañas* ó de primer grado á las que carecen de vegetacion en su cumbre y conservan algun vestigio de nieves perpétuas; *montañas de mediana altura* ó de segundo grado á las que solo tienen apenas algunos pastos, pinares, abedules y otros árboles pobres, algunos sembrados de centeno, y en fin, algunas casas de pastores y caserios contruidos en parajes frecuentados ó junto á las corrientes de agua, para esplotar los montes y vigilar los ganados. Los *terrenos montuosos* forman alturas cubiertas de bosques ó tierras cultivadas, y abren paso á valles de diferentes anchuras y cuya profundidad es aproximadamente de 100 á 150 metros (1); por último, las *colinas y terrenos llanura*, rasos

(1) El metro equivale á unos tres pies y siete pulgadas próximamente.

ú ondulados constituyen la cuarta especie de terreno. Podría establecerse una clasificación intermedia entre las dos últimas, la cual se compondría de las cadenas de colinas cuyo relieve sobre los valles fuese de 50 á 100 metros. Pero nos ha parecido que las colinas, según su elevación y la inclinación de sus pendientes, podían pertenecer á los terrenos montuosos ó á las llanuras onduladas; la configuración del terreno servirá de guía para este objeto, según las indicaciones hechas. Es imposible señalar rigurosamente los límites de las cuatro clases de terrenos que acabamos de mencionar, porque cada comarca presenta un carácter distinto, según su latitud y su altitud; pero si tuviésemos que citar ejemplos, diríamos que las partes altas de la cadena de los Alpes, las elevadas cimas de los Pirineos, de los Cevennes y de las montañas de Auvernia, pueden entrar en la primera clase, que el Jura, los Vosges y las montañas de la Selva Negra forman parte de la segunda y que los Ardennes corresponden á la tercera (1).

(1) El monte Blanco tiene de altitud 4811 metros; los Pirineos en el Monte Perdido 3331; las cimas más elevadas del Jura unos 1800; los Vosges en el Ballon, 1429; el Monte de Oro, 1886; el Cantal, 1857; el Mezene, 1754; los Ardennes, unos 500. Es de advertir que las montañas de Auvernia y las cum-

Tampoco podrían servir de regla las formaciones geológicas. No debe perderse de vista que el objeto de esta clasificación, después de la situación geográfica, es el de distinguir las comarcas en general, según los recursos que ofrecen á los movimientos de las tropas, en medios de comunicación y en producciones diversas.

Es casi inútil hacer observar que, según lo dicho, las grandes cadenas de montañas contienen las cuatro clases de terrenos indicadas, contando su extensión hasta las últimas ondulaciones del terreno.

Como quiera que sea, se observará que los países de altas montañas no son practicables sino por caminos muy raros y de trayecto poco fácil; sus cimas están con frecuencia formadas en arista, ó presentan conos, picos, agujas; su superficie se halla cubierta de asperezas, de rocas, de nieves eternas, y es rebelde en gran parte á toda vegetación: no se encuentran mas que algunas pocas habitaciones, todas miserables.

Los países de montañas de mediana altura tienen generalmente formas menos abruptas, sus cumbres son redondeadas ó se componen de mesetas mas ó menos estensas;

las cumbres de los Cevennes son mas abruptas que las montañas del Jura, aunque tienen casi la misma altura.

los caminos siguen ya por los valles ó tienen direcciones menos sinuosas; hay una vegetacion particular: árboles resinosos, pastos de grande estension, prados, pocos campos cultivados, y las habitaciones son mas frecuentes que en los paises de altas montañas; se ven asimismo poblaciones situadas en los puntos mas accesibles y donde el suelo no está privado de fertilidad.

Los paises montuosos tienen generalmente formas redondeadas ó sus alturas se hallan coronadas por mesetas ó cumbres mas ó menos obtusas; la vegetacion es mas variada; las selvas están pobladas de árboles de diversas especies; el cultivo de los cereales se encuentra muy estendido y el de la viña segun el clima. Hay algunos rios navegables, y un número considerable de caminos. La poblacion es bastante numerosa.

Los paises de llanuras (rasas ú onduladas) abrazan los terrenos que se recorren en todos sentidos; la vegetacion en ellos despliega toda su riqueza, y la poblacion es en muchos puntos considerable.

Se observan generalmente diferencias análogas para los valles. En los paises de altas montañas, son angostos, forman gargantas entre escarpes, las bargas tienen pendientes abruptas, descienden hasta el lecho del torrente y el fondo es pedregoso. Los paises

de montañas de mediana altura tienen valles mas abiertos y menos accidentados; las aguas son menos impetuosas; los cursos de agua no ocupan toda la anchura de los valles. En los paises montuosos, los valles son anchos, sus bargas son con frecuencia de pendiente fácilmente accesible; los cursos de agua tienen poca rapidez y su lecho está cubierto de casquijo. En las llanuras, las pendientes del terreno son generalmente muy suaves y á veces insensibles; el lecho de los rios no tiene mas que arena ó cieno; las islas son frecuentes y los ribazos de las corrientes son á veces pantanosos.

Por lo demas, las formaciones geológicas ejercen una gran influencia en las formas exteriores del terreno, sobre su grado de fertilidad y sobre la naturaleza de los cultivos; es ventajoso, pues, poder observar el terreno bajo este punto de vista. (Véase el capítulo IV.)

ARTICULO II.

CUENCAS Y LINEAS DIVISORIAS DE LAS AGUAS.

La superficie terrestre se halla casi entera distribuida en cuencas. Las que están cercadas de montañas, como la mayor parte de las cuencas de los grandes rios, son otras

tantas subdivisiones del globo, que se distinguen unas de otras por caracteres particulares. Las escepciones indicadas por algunos, á consecuencia de la dificultad en reconocer los limites de aquellas, son mas aparentes que reales y muy reducidas por otra parte para que sean bastantes á destruir la regla trazada por la naturaleza. Las aguas corrientes que en casi todas partes se encuentran, descienden de las mas elevadas cumbres, y van generalmente hasta el mar, reuniéndose sucesivamente en valles principales y formando rios. Los limites de las cuencas son las crestas de las alturas de donde bajan las aguas en direcciones opuestas: estas crestas constituyen las *líneas divisorias* de las aguas. Asi, las principales divisiones de las cuencas están marcadas por las líneas divisorias y los *thalwegs*. La forma y estension de las cuencas son muy diferentes para cada una de ellas. Las unas se aproximan á la forma circular ó mas bien á la de una pala, y en general aquellas cuyos rios tienen grandes afluentes en medio de su curso; otras cuencas, como la del Ródano, por ejemplo, tienen una forma muy irregular: se estrechan en algunos puntos, y se ensanchan luego bruscamente al salir de las montañas; tal es tambien la cuenca del Adigio en Italia. En cuanto á su estension, varia

como la de los depósitos, á los cuales alimentan cuando estos son lagos; así, las cuencas de las lagunas naturales no son otra cosa muchas veces que depresiones del suelo, cuyas pendientes conducen, y cuyo fondo conserva las aguas llovedizas que no encuentran salida hácia los valles, al paso que la cuenca del mar Caspio se estiende hasta las alturas del Cáucaso y de las mesetas de Tartaria, formando una copa inmensa, cuyos bordes contienen los manantiales de una multitud de rios. El valle principal de una cuenca recibe comunmente las aguas de otros muchos valles, es decir, las aguas de varias cuencas de diversos tamaños y clases. El conjunto de estas cuencas, ó mas bien de sus thalwegs, tiene la forma de un árbol deshojado, con todas sus ramas y ramitas. Su punto mas elevado se encuentra en el manantial del principal curso de agua, y el punto mas bajo en la desembocadura. Éste curso de agua forma con los afluentes que recibe de derecha é izquierda un *sistema*, cuyas ramificaciones varían hasta lo infinito. La region regada por las aguas de un mismo sistema, y cuyos límites pasan por encima de todos los manantiales, es la cuenca del rio que constituye la principal corriente.

La division por cuencas es tanto mas importante cuanto que las montañas que cir-

inscriben á las grandes cuencas, dificultan las comunicaciones de una á otra, sirviendo de barrera á las naciones que las habitan y tendiendo á imprimir esas notables diferencias que se observan entre ellas en sus caracteres, costumbres y hábitos.

Lo que se mira como escepcion de esta division general por cuencas se halla en diferentes partes del globo. En las elevadas mesetas del Asia, de la América y otras partes, las aguas se pierden en diferentes puntos en las arenas ó en lagos cerrados que carecen de afluentes y que ocupan lejos de las costas el fondo de una especie de embudo.

Parece tambien que la division por cuencas debe abandonarse para las comarcas en que las alturas, en vez de elevarse de la base al vértice por pendientes poco sensibles, están cortadas en escalones, cada uno de los cuales forma una meseta á veces muy estensa: las laderas occidentales del Jura se hallan en este caso, y tambien ofrecen ejemplos de ello las elevadas mesetas de Asia y de América. Esta conformacion no impide que los cursos de agua se dirijan casi perpendicularmente á la direccion de los escalones, y parecen haberse abierto paso, escavando barrancas ó anfractuosidades en las rocas (que se llaman *cluses* en el Jura) para llegar á las llanuras inferiores. Pero es probable

que estas barrancas ó valles de fracturas son un efecto de levantamientos que, obrando sobre masas muy prolongadas, han formado unas especies de rompimientos por entre los cuales han tomado direccion las aguas corrientes. Esto al menos resulta de las observaciones hechas en las montañas del Jura.

Esta última escepcion no nos parece suficiente para obligarnos á abandonar la division por cuencas. En efecto, las aguas que corren por los rompimientos de que hemos hablado y que forman arroyos y aun rios, no por eso dejan de recibir las aguas intermedias de las mesetas. Toda la dificultad consiste en volver á hallar la línea divisoria; pero no es indispensable que la traza de esta línea esté marcada sin interrupcion; siempre se hallarán los principales puntos que la determinan, que son los mas culminantes, ó bien se reconocerá por los intervalos que median entre los manantiales de corriente opuesta.

No creemos debernos detener en las fracciones de las líneas divisorias que atraviesan pantanos ó hundimientos á modo de embudo, en las partes mas elevadas de las cuencas. Son tan pequeñas estas interrupciones, que podemos concretarnos á indicarlas en una descripcion que tenga que ser detallada.

Tambien se ha citado como grande excep-

ción la configuración del territorio argelino, al sud de las montañas que limitan el Tell (pais cultivado entre el desierto y el Mediterráneo), porque esta parte contiene grandes mesetas y lagos sin salida. Pero estos embudos constituyen ellos mismos los fondos de las cuencas á las cuales descienden las aguas de cierta porcion de territorio; las aguas se dispersan por lo permeable del terreno, ó se vaporizan á los rayos de un sol ardiente: los indígenas están convencidos de que en casi todo el Sahara existe agua en abundancia debajo del suelo, y se juzga muy fácil obtener el agua en una multitud de puntos de la superficie, por medio de pozos artesianos de poca profundidad. La cuestion está por otra parte resuelta en una obra muy notable del capitan Carette sobre dicha parte de Africa.

M. Carette indica las cuatro cuencas principales que constituyen el Sahara argelino, á saber:

1.º La del lago Melglir. Algunos creen que este lago está al nivel del mar. Su principal afluente, el Oued-Djedi, tiene un curso de mas de 45 miriámetros (1) de Oeste á Es-

(1) Cada miriámetro consta de 10,000 metros; equivale á unos 36,000 pies ó una legua y 4½.

te; se halla en seco la mayor parte del año, y nace en el Djebel-Amour.

2.º La cuenca d'El-hod'na (lago cerca de Msila). Esta cuenca cubre la parte oriental del desierto, que se termina en las montañas del Aoures.

3.º La cuenca del alto Chélif. Este rio nace en el Djebel-Amour y cruza oblicuamente el pequeño desierto hasta cerca de Boghar.

4.º La cuenca del Oued-Mzab, cuyo fondo es el oasis de Ouaregla.

Esta distribucion de las aguas indica dos cosas: 1.º que el grupo de montañas del Djebel-Amour es el mas elevado de la Argelia; 2.º que el suelo de esta parte del Africa se inclina generalmente de Oeste á Este: en efecto, se observa que las alturas, siendo montañas rocosas en la provincia de Oran, no son ya sino colinas cubiertas de verdor al Este de Constantina. Sin embargo, se exceptúan las montañas del Sahel, porque tienen á veces la elevacion de 1000 á 1500 metros lo mismo al Este que al Oeste de la Regencia.

Las formas del terreno, en la parte de Africa llamada el Tell, tienen alguna analogia con las de la cadena del Jura, y esta parte presenta las mismas dificultades para la division por cuencas. Como en el Jura, el

terreno en el Tell descende por escalones hasta el Sahel, principalmente en la provincia de Oran, donde las diferencias de nivel son mas pronunciadas; sin embargo, el primero y segundo escalon, que son casi paralelos al mar, se hallan tambien en la provincia de Constantina. El Tell está separado del Sahara por una línea de lagos, como el Jura de la masa de los Alpes suizos; en fin, el terreno jurásico es muy comun en la Argelia. Ambas comarcas presentan con todo diferencias muy sensibles: no se advierte en la parte del Africa á que nos referimos, como en el Jura, esas largas aristas casi en línea recta, que determinan en este la cresta de las montañas; allí los escalones están frecuentemente interrumpidos por grupos de montañas mas elevadas, tales como el Ouensenis (altitud 1800 metros), que estiende sus ramificaciones entre el Chelifet y la Mina; el Jurjura ó Djerjera (altitud 2100 metros), situado entre el Iser y el Bou-Massaoud, que tiene su embocadura cerca de Bugia, y á las orillas del desierto, los montes Aures ó Aoures (altitud 2600 metros), que cierra al Este el pequeño desierto ó cuenca de los lagos salados. Además, las montañas se hallan coronadas por una infinidad de cerros mas ó menos agudos que les dan un aspecto muy particular. Pero como

en el Jura, las aguas en muchos puntos, cruzan las montañas perpendicularmente á sus crestas y forman una especie de esclusas que los árabes llaman *renegs*, espantosos desfiladeros que no tienen mas anchura que la de un torrente muy angosto, y bargas cortadas verticalmente, que tienen hasta 300 metros de altura y sobresalen á veces fuera de la línea de aplomo.

Pueden, pues, hallarse en el Tell de la Argelia los límites de las cuencas, aunque solo sea por los manantiales, ó como lo hemos visto mas arriba, por el Jura.

§ I.—Clasificación de las cuencas.

Segun las consideraciones que preceden, una cuenca se compone del terreno sobre el cual corren las aguas procedentes de los precipitados atmosféricos que concurren á formar uno ó varios arroyos ó rios. Como las cuencas tienen dimensiones muy varias, se clasifican en diferentes órdenes; son de primero, segundo, tercero y cuarto orden: se llaman tambien algunas veces primaria, secundaria, etc.

Las cuencas *de primer orden* son aquellas cuyo principal curso de agua es un rio que desemboca en el mar (1), es decir, los gran-

(1) Distinguen los franceses estos rios de los se-

des cursos de agua que tienen por afluentes rios navegables ó que pueden serlo por la masa de sus aguas. El territorio francés se divide en varias grandes cuencas ó cuencas de primer orden: 1.º las cuencas enteras del Sena, del Loira y casi la del Garona; 2.º la mayor parte de la cuenca del Ródano medio y de todo el inferior; una parte de la vertiente occidental del Rin medio, y la parte superior de las cuencas del Mosa y del Escalda.

Las *cuencas de segundo orden* son las de los rios de segundo orden navegables que afluyen al mar ó á un fluvio. Pero la navegacion no debe dar esta categoría á la cuenca de un rio, sino en cuanto la constituye el volúmen de agua y no el flujo ó repulsion de una corriente cualquiera. Se reconocerá fácilmente esta diferencia, porque en el primer caso la navegacion llegará mas arriba del alcance del flujo, y en el segundo mas allá del valle en que está el confluente.

cundarios con diferente denominacion, y como nada hay tan conveniente en una ciencia como fijar nombres bien determinados á cada cosa, propondriamos la palabra *fluvio* para designar los grandes caudales de agua que van directamente al mar. La adopcion de esta voz no seria violenta, por tomarse del latín, nuestra lengua madre, y aun apelaremos algunas veces á ella, cuando la claridad lo exija.

La cuenca de un río no navegable es de segundo orden cuando siendo afluente de un fluvio ó yendo al mar, dicho río tiene por sí mismo otros ríos afluentes:

Las *cuenca de tercer orden* son las de los ríos navegables ó no, afluentes de los ríos cuyas cuencas son de segundo orden.

Las *cuenca de cuarto orden* son las de los ríos afluentes de las cuencas de tercer orden.

Las cuencas de los ríos afluentes de los fluvios ó de los ríos que no se acomodan á las condiciones designadas, se clasificarán en el orden inmediatamente inferior. Así un río no navegable ó que no tiene arroyos afluyentes, y que sin embargo afluye á un fluvio, será de tercer orden.

Todas las cuencas de los cursos de agua que no son ríos, no están clasificadas; se designarán simplemente como afluentes del río en el cual desaguan. Hemos dicho que una cuenca es el concurso de varios cursos de agua, y por consiguiente cuando una cuenca se componga solo de un valle y algunas depresiones ó cañadas sin agua, es menester dejarle la denominación de valle.

Las cuencas de los ríos que desaguan en el mar son *cuenca marítimas*. Se llaman *cuenca costaneras* las que no se apartan á mas de 10 á 15 miriámetros de las orillas

orillas del mar. Están generalmente limitadas por una gran línea divisoria que se estiende casi paralelamente á la playa, y que determina la vertiente directa de las aguas al mar, ó que forma cursos de agua que no pasan de dicha línea. Entran tambien en la misma denominacion las cuencas comprendidas en la bifurcacion de una gran línea divisoria casi perpendicular á la costa.

§ II.—*De las líneas divisorias de las aguas.*

Si se estableciera una comunicacion en toda la longitud de la parte mas alta de un continente ó isla, podriamos ir de una estremidad á otra sin pasar rios ni riachuelos. Esta arista ó línea de separacion de las aguas forma la demarcacion de las vertientes generales por las cuales son las aguas arrastradas hácia el Océano ó á un mar interior: tal es la línea divisoria que atraviesa la Europa del Nordeste al Suroeste. De esta cadena primordial se desprenden á derecha é izquierda ramificaciones transversales, ó contrafuertes que forman los recintos de las cuencas de los fluvios ó de primer orden; cada contrafuerte contiene la línea divisoria de dos cuencas contiguas. De estos contrafuertes se desprenden una infinidad de ramificaciones, sub-contrafuertes, eslabones, etc.,

que se van deprimiendo á medida que se alejan de la arista y forman cuencas de órden inferior, separando igualmente las aguas de estas cuencas. Pero estos contrafuertes, estas ramificaciones no se estienden todas desde el tronco de donde parten hasta el mar; la mayor parte de ellas terminan á mayor ó menor distancia en un valle longitudinal, ó en razon de su direccion oblicua, en una cuenca lateral. Todas estas elevaciones asi como las depresiones, tienen una gran variedad de formas y direcciones que mas adelante esplicaremos. Esta configuracion, tomada en el sentido mas general, se halla en todas las islas y continentes: ya hemos mencionado en otro lugar las escepciones.

Las líneas divisorias no pasan siempre por las mayores alturas, sino que dejan frecuentemente á un lado montañas para seguir la cumbre de una meseta ó de alturas menos elevadas. Asi mismo, las líneas divisorias raras veces son paralelas á los valles contiguos; despues de haber rozado el vértice de una barga, se encaminan á veces hácia la otra barga, obligando al valle á mudar de direccion. En razon de esta variedad de accidentes del terreno, es esencial dar á conocer los puntos principales del paso de una línea divisoria, porque siempre es conveniente poder hallar esta linea, á causa de su utilidad

bajo el punto de vista militar. Los puntos á que nos referimos son con frecuencia importantísimos en la guerra; ya se nos presenta una garganta para ir de un valle á otro, ya una buena posicion por ocupar en ciertas circunstancias, ya una encrucijada de caminos, algunos de los cuales siguen las crestas, y que no están indicados en los mapas. Hasta necesario seria, habiendo posibilidad de ello, indicar las señales de estos puntos, las de las partes culminantes de las mesetas, de las gargantas y de los sitios mas notables, algunos de ellos sobre los cursos de los rios y en sus manantiales. Acontece á veces que cruzando por mesetas cuyos declives son insensibles ó cuyas aguas se pierden en lagos cerrados ó en arenas, las líneas divisorias desaparecen en cierto espacio; pero es de advertir que no por eso deja de existir su importancia geográfica, puesto que dichas líneas determinan las divisiones naturales del terreno.

La clasificacion de las líneas divisorias se determina del modo siguiente: las líneas divisorias de primer órden separan las vertientes de aguas entre dos mares. La línea europea correspondiente á esta clase forma el vértice de las pendientes por las cuales corren de un lado las aguas hácia el Mediterráneo, y de otro al Océano. La constituyen sucesivamente: la cadena Ibérica, los

Pirineos, el lomo del canal de Langüedoc, los Cevennes, la costa de Oro, la meseta de Langres, los montes Faucilles, una parte de los Vosges, otra del Jura, el Jorat, los Alpes berneses, los Alpes helvéticos ó lepontianos, el nudo de los Alpes de Algau, los Alpes de la Suavia ó mas bien de Arlberg y del Voralberg, el Rauhe-Alp mas particularmente conocido con el nombre de Alpes de la Suavia, el lomo del Danubio superior y del lago de Constanza, una parte de las montañas de la Selva Negra, el lomo de la Franconia, el Fichtel-Berg, el Bohemer-Wald, los montes Bohemio-moravos ó Zdarski-Hory, los Sudetos, y por último, los Carpatos.

La línea divisoria entre dos cuencas de primer orden, es de segundo orden, por ejemplo, la que separa la cuenca del Guadiana de la del Guadalquivir. La línea divisoria entre dos cuencas de las cuales una es de primer orden y otra de segundo, es tambien de segundo orden.

La línea que separa dos cuencas de segundo orden ó que se halla entre una de estas y otra de tercero, es de tercer orden, y así sucesivamente.

Las líneas divisorias de las cuencas no clasificadas como las que se hallan situadas entre arroyos, no deben clasificarse; no se mencionan en las memorias de reco-

hocimiento sino en casos excepcionales.

ARTICULO III.

DESCRIPCION DE LAS DIFERENTES PARTES DEL TERRENO.

§ I.—*Orografia.*

La espresion de *montaña*, tomada en singular, tiene algo de abstracto, la de *monte* es mas relativa. *Montaña* es una palabra genérica que puede dejar de ir acompañada; la voz *monte* va seguida del nombre de la localidad: *monte Cenís*, *monte San Bernardo*.

En plural, *monte* se aplica generalmente á las elevaciones cuyo nombre propio es masculino: *los montes Ourals*; á veces se sobreentiende la voz *monte*, los Apeninos.

Montaña, en plural, se aplica comunmente á las elevaciones ó á un encadenamiento de alturas cuya denominacion es del género femenino; se dice: *las montañas de la Luna*. A la voz *montaña* sigue siempre el articulo *del* ó *de* y difiere en esto de la de *monte*, que no lo toma jamás (1). Esta última designa generalmente el punto culminante de una

(1) En el idioma castellano no son estas reglas tan rigurosas, pues ocurren algunas excepciones.

cadena, el núcleo piramidal de un sistema de montañas ó de una elevacion considerable y aislada de la cadena: *el monte Blanco, el monte Iseran*.

Las montañas de primero y segundo grado están reunidas por cadenas mas ó menos prolongadas, ó por grupos; tienen por lo comun cada una un nombre particular, que es importante indicar ó al menos que es preciso tener en cuenta, segun los pormenores en que haya que entrar. La mayor parte de estos nombres se fundan en algunos hechos físicos; asi *el monte Blanco, el monte Rosa, el Dachstein* (montaña en techo en Austria), *la calzada de los Gigantes* (Irlanda), *la Rocaroya del Velai*, llamada asi por ciertos líquenes, etc.

Cada cadena ó grupo de montañas tiene por lo comun un núcleo principal situado generalmente en el punto mas elevado, de donde parten diferentes ramificaciones. Los eslabones, los contrafuertes, las ramificaciones y las cadenas de alturas de orden inferior que dependen de la cadena principal, se destacan de la masa, deprimiéndose gradualmente hasta perderse en la llanura ó en el mar. A veces se encuentran montes aislados, cerros ó alturas que al parecer no dependen de ninguna cadena. Examinando con atencion la direccion de sus cumbres, su confi-

guracion y la naturaleza del terreno que las compone, comparadas con las de las montañas mas inmediatas, se reconocerá si hay ó no identidad y á qué porciones de estas últimas corresponden.

Las cadenas de montañas prolongadas tienen sus cumbres en lomo ó en aristas, ó bien se hallan dominadas por mesetas mas ó menos estensas, horizontales ó inclinadas, ó bien están las cimas divididas por grandes depresiones, formando asi diferentes grupos. El vértice de una cadena, considerado detalladamente, presenta comunmente una línea mas ó menos sinuosa en toda su estension. Su elevacion es tambien estraordinariamente variada: aqui las cimas se lanzan bruscamente hasta muchos miles de metros de altura sobre el nivel del mar; alli tan solo á algunos centenares, y presentan todas las alturas intermedias de modo que se produzcan las mayores desigualdades. Generalmente se hallan las mayores alturas en el paraje donde se reunen dos ramas laterales opuestas. Cuando la arista que une las cimas de una cadena de montañas se deprime y ahueca, forma entonces pasos ó desfiladeros que se llaman *gargantas* ó *puertos*, segun las comarcas, y vienen á ser en las grandes cadenas, como los Alpes y Pirineos una especie de puertas ó entradas de las diferentes regiones.

Las aguas que salen del lomo de una cadena de montañas cuyas cimas son angostas, tienen comúnmente su curso en línea recta, y nacen cerca de la cumbre. Las crestas anchas dan nacimiento á arroyos que se reúnen unos á otros, y se llaman *lomos dentados*. Cuanto mas anchas son las crestas, mas largas son las referidas dentaduras. Cuando los cursos de agua, despues de reunirse, se desvian en ángulo recto de su direccion, es seguro que un cerro ha determinado este cambio. Este desviamiento forzado determina un espolon. Tambien se encuentran á veces en países llanos.

Las grandes cadenas de montañas se componen á veces de cadenas paralelas; una de ellas, la de en medio, si hay tres, es comúnmente la mas angosta y la mas elevada; sus cimas se agrupan ó estrechan mas y forman un *cordón*; las cadenas exteriores, por el contrario, se elevan á modo de *alta llanura sembrada de pitones* ó *lomos* muy prolongados y colocados á veces sin orden.

Se ha comparado una cadena de montañas á una espina de pescado, y últimamente á la espina dorsal de un cuadrúpedo; en efecto, se observa en ella una *masa centra* dirigida segun cierta línea, y *ramas laterales* ó *eslabones* casi perpendiculares á la direccion general, que se corresponden por uno y otro

lado, y avanzan á distancias mayores ó menores. Solo en la estremidad de la cadena es cuando divergen las ramas, formando lo que se llama *pata de ganso*, carácter que conviene tener presente, porque indica el límite de la cadena.

Las diferentes ramas de la cadena se subdividen tambien por lo regular de la misma manera que aquella; presentan ramificaciones perpendiculares á su direccion y divergentes en la estremidad. Estas últimas ramificaciones se subdividen tambien, y lo mismo sucede frecuentemente con sus diferentes partes, por decirlo asi, hasta el infinito.

Se observa que las pendientes son raras veces iguales en ambas vertientes de una cadena, lo cual se advierte en el Jura, cuyas pendientes son suavísimas por el lado de la Francia, y por decirlo asi, abruptas hácia la Suiza en los Alpes; en los Vosges las pendientes del Este son mucho mas pinas que las del Oeste; en los Pirineos las pendientes son generalmente mas rápidas por el lado de España que por el de Francia. Esta observacion puede hacerse mejor aun en los Andes, que tan rápidamente se inclinan por la parte del Océano Pacifico.

Las cadenas, al cruzarse de todas maneras, forman lo que se llama en geografia siste-



mas de montañas, á los cuales se refiere la topografía de las diversas comarcas. Si á esta observacion se añaden consideraciones que lleven el pensamiento á los grandes fenómenos de que ha debido ser teatro el globo terrestre, llegaremos á reconocer que las cadenas del mismo orden están colocadas en la superficie del globo de manera que se hallan en un gran círculo, ó paralelamente, y ocupan una parte notable de la mitad de su circunferencia. Las cadenas de otro orden están situadas en un gran círculo diferente, mas ó menos inclinadas sobre el primero, etc. Por ejemplo, los Alleghanys, los Pirineos, los Apeninos, las montañas de la Croacia, los Carpatos, ciertas montañas de la Persia, los Ghates del Malabar son otras tantas cadenas que ofrecen la misma direccion, y son todas paralelas á un gran círculo que pasase por la primera. Si se considera la parte de los Alpes que va del Valais al Austria, se advertirá que le son paralelas otras muchas, tales como las montañas de la España, el Tauro, el Cáucaso, el Atlas, el Balkan y las cadenas que atravesando oblicuamente la Persia van á unirse al Himalaya.

Las cadenas de montañas difieren mucho en sus aspectos y contornos; una sola cadena presenta á veces accidentes muy variados,

y del modo con que se combinan estos varios accidentes resultan los caracteres que son propios á las montañas. A unas cumbres redondeadas, accesibles por todos lados, cubiertas de pastos y selvas, separadas por anchas cañadas, suceden á veces rocas aisladas, picos, agujas que se lanzan á los aires; en otros puntos las rocas están cubiertas de plantas bajas ó de musgos estériles, separados por grietas ó abismos profundos y angostos que interceptan su aproximacion á los mas osados; estos encajonamientos, estos abismos llamados *grietas*, están unidos á veces por rocas sobrepuestas que forman *puentes naturales*.

Una montaña, cualquiera que sea, se eleva casi siempre en cuesta suave desde su pie hasta cierta altura, lo que depende con frecuencia de la acumulacion de sus destrozos, que forman escarpas ó declives mas ó menos inclinados. Mas arriba se ostentan las faldas con mas pendiente, ya lisas, ya sajudas de mil modos, y frecuentemente abruptas ó cortadas en escalones. Hacia la cumbre se presentan tambien, y á veces sucesivamente, nuevas pendientes, escarpas perpendiculares, llamadas en *murallas*, cimas, en fin, de todo género. Las diversas configuraciones que estas variaciones ocasionan, están las mas veces en relacion con la naturaleza de

las materias que las componen, y algunas de ellas han recibido nombres particulares.

Cuando las montañas, en vez de elevarse de la base á la cima, por medio de un declive insensible, están cortadas en escalones regulares, estos últimos se llaman *hiladas* ó *asientos*. Sus aberturas forman á veces *precipicios* ó *circos* (1); las que son basálticas

(1) En medio de los Alpes se ven calcarios, esquistos, diferentes especies de rocas formando con sus capas levantadas un vasto circo, en cuyo centro se eleva el monte Blanco, casi á la manera del pico de Tenerife en su recinto basáltico. Mas lejos al Oeste, en el Oisans, el circo que rodea la aldea de la Berarde, y que tan bien descrito ha sido por M. Elías Beaumont, presenta por la disposición de sus capas de gneiss levantadas, por sus grietas en contorno, por el único valle que le da entrada los caracteres mas decididos que se observan en los cráteres de sublevación. Los circos que hay en lo alto de la mayor parte de los grandes valles de los Alpes ofrecen tambien circunstancias parecidas, es decir, capas levantadas por todas partes hácia sus centros, pero á veces interrumpidas, como al pie del monte Rosa, por rocas macizas en las cuales desaparece la estratificación. En todas partes, en medio de los granitos ó de los diversos pórfidos, se encuentran circos análogos, cuyas paredes escarpadas están cortadas por valles mas ó menos profundos, cuyo centro se halla ocupado por un lago y donde nacen los rios; esto se advierte en los Vosges, al pie de los Ballons, en el Morvan, en las montañas Tarara, etc. Algunas veces se hallan cerros de

presentan con frecuencia inmensos escarpes que se llaman *calzadas* y que parecen ser obra de gigantes; los ángulos agudos de las rocas que forman sus flancos se llaman *esquinas*. Cuando la cumbre de una montaña es cónica, ó puntiaguda, se llama *pico*, *piton* ó *puyo*, y un monte se halla designado á veces por la forma de su cumbre, como *pico de Tenerife*, el *puyo de Dome*. Una cumbre prismática ó angulosa como en los Alpes, se llama *aguja*, *diente* ó *cuerno*; si presenta un corte ó una anfractuosidad, se denomina *brecha*, tal es la brecha de Rolando en los Pirineos. Una cumbre redondeada se llama *cabezo*. Si una cumbre tiene una forma cilíndrica, toma el nombre de *cilindro*, como el cilindro de Marboreo en los Pirineos; si es aplanada se denomina meseta, como la montaña del cabo de Buena-Esperanza. Una serie de cumbres agudas ó de pendientes rápidas recibe el nombre de *cresta* ó *arista*; esta cresta, á veces dentada, se llama sierra, como la Sierra Morena en España.

Las colinas ó montañas que se ven á lo lejos á la estremidad de una llanura, son frecuentemente las laderas de una meseta

pórfido negro ó melafira en medio de una cuenca, en cuyo contorno las capas de materia esquistosa y de arenisca hullera se hallan levantadas, como en Bischoffwiller, etc. (BEUDANT).

mas ó menos elevada sobre la que se está ocupando. Estas mesetas, y en particular las que son muy elevadas, nos ofrecen tambien una circunstancia de importante observacion. Raras veces aparecen enteras en toda su estension, y comunmente la masa de que se componen se halla cortada por profundas sajaduras que radian frecuentemente en diversos sentidos, y la dividen de diferentes modos, prolongándose sobre la meseta inferior, à donde van á desembocar. Esta circunstancia es la que ha hecho considerar tales masas como grupos de montañas, cuando realmente no forman con frecuencia mas que una sola y misma masa, fraccionada por valles mas ó menos numerosos. Las plataformas de las diferentes porciones de la masa, ya enteramente separadas, ya reunidas por trozos irregulares, se hallan todas en un mismo plano, y las capas que componen el terreno se corresponden en las pendientes de los barrancos que las surcan. Se ven tambien masas de montañas divididas por valles que á manera de radios se reúnen todos en un punto central, donde hay una vasta depression. En los bordes de esta cuenca se notan entonces montañas mas ó menos elevadas que no son otra cosa que las estremidades de las masas parciales entre las cuales se halla distribuida la masa total.

La altura de un monte desde su base hasta el punto mas elevado, se divide en tres partes, á saber: el pie, las faldas y la cresta.

1.º *El pie.*—Está en línea recta ó circular, ó forma en el contorno de la eminencia salientes y entrantes mas ó menos pronunciadas segun la naturaleza del terreno y la mayor ó menor inclinacion del terreno. Pueden las líneas salientes constituir espolones, al paso que las entrantes suelen ser grietas y á veces gargantas. El pie de las montañas y tambien alguna vez el de las colinas es angular, ó está dispuesto en declive mas ó menos suave, ocasionado por los desmoronamientos ó por la denudacion de las partes superiores. Estos destrozos forman á veces en la base de las líneas entrantes pequeñas llanuras que facilitan el curso de las aguas.

2.º *Las faldas.*—Están en declive mas ó menos rápido, en escarpe ó en muralla; se hallan cubiertas á menudo de bosques, al paso que el pie y la cresta están despejados. Hemos dicho que las faldas opuestas de una montaña no se hallan igualmente inclinadas en todas partes; se observa que cuando el terreno se compone de rocas estratificadas y las capas tienen poca inclinacion de un lado, es raro que la falda opuesta no sea escarpa-

da: puede juzgarse entonces de la inclinacion de la falda de una montaña que no se ve por aquella que se observa. A veces las pendientes están formadas en *escalones ó bancales* cuyos planos son mas ó menos anchos, iguales ó desiguales en sus dimensiones; la naturaleza del suelo en la superficie no siempre es apropiada para la vegetacion.

5.º *La cresta*.—Cambia de nombre segun su forma. Se designa con el nombre de *capota, grupa ó lomo* la parte redondeada del declive que toca á la cumbre; no las hay en todas las eminencias, y se da con mas especialidad el nombre de *grupa* á la parte extrema de las alturas, como la punta de una montaña, de un contrafuerte, de un espolon, etc. *La cumbre* es el plano superior que termina el lomo, y es raro que no esté algo inclinada; hay que subirla para alcanzar la *cima*, donde cuasi siempre se halla la línea divisoria de las aguas. El *punto culminante* es el punto mas elevado de la cima. Cuando esta última está cerca de la falda, conserva el nombre de cresta, que es el de toda la parte superior de las pendientes.

Raras veces tienen las faldas de las montañas una forma regular y en línea recta, lo cual no se advierte apenas sino en ciertas partes de las montañas de segundo grado, compuestas de ciertas areniscas ó calcáreos.

(Véase el capítulo IV.) Con mas frecuencia presentan las faldas de las montañas líneas alternativamente salientes y entrantes. Las primeras forman espolones que ocasionan en el valle circuitos mas ó menos pronunciados; las otras constituyen hondonadas de forma variadísima, ó bien son unas cañadas que dan paso á cursos afluentes, ó bien barrancos conduciendo aguas bravias, ó bien hondonadas adyacentes de poca estension que marcan sinuosidades mas ó menos profundas en las laderas de la montaña. Cuando en los movimientos de tropas que operan se van encontrando los referidos terrenos, merecen una atencion particular, porque los salientes pueden proporcionar posiciones y los entrantes cubrir las maniobras ó las emboscadas.

Colinas.—Las colinas son unas eminencias de poca consideracion, redondeadas á veces, y cuyas faldas van á perderse suavemente en el terreno circunvecino, tomado como nivel de la comarca. Las colinas algunas veces presentan tambien escarpes, rocas ó pendientes redondeadas cuyo pie forma ángulo con la llanura. Se ven largas cadenas de colinas de naturaleza diversa al pie de las grandes cadenas de montañas, como en la base de la vertiente septentrional de los Pirineos, que se prolonga hasta el Garona; la misma configuracion existe al pie de los Al-

pes del Tirol; por la parte oriental la falda occidental de los Vosges y de las montañas de Borgoña se extienden á lo lejos deprimiéndose en forma de colinas y limitando los valles secundarios de las cuencas del Sena y del Saone. Un *cerro* es una colina destacada, aislada en medio de la llanura ó sobrepuesta bruscamente á otra colina mas baja y mas ancha. Una *peña* constituye á veces un cerro de materias sólidamente aglomeradas, que puede sostenerse con cualquiera forma, y cuyas laderas son mas ó menos irregulares y á menudo perpendiculares.

§ II.—*De los valles.*

Llámanse *valles* las depresiones que se hallan entre las laderas de las montañas ó colinas, y dichas laderas con relacion al valle reciben el nombre de *bargas*. Los valles tienen un aspecto, un carácter diferente, segun atraviesen un pais montuoso ó comarcas bajas: siguese de aqui que los grandes valles participan de ambas especies.

Los *valles de montañas* son longitudinales ó transversales, segun se extiendan por la direccion de la cadena ó la cortén; sus *bargas* se presentan generalmente ásperas, coronadas por elevados picos y por masas quebradas cuyos lados son á veces perpendicu-

tares y rocosos. Los valles de las grandes masas ó de las grandes cadenas son con frecuencia angostos, profundos y de paredes escarpadas, lo cual se observa especialmente en las altas regiones del Asia central y de la América ecuatorial, donde ciertos valles presentan hondonadas espantosas de 1500 a 2600 metros de profundidad, y tan angostas á veces, que bastan algunos trozos rodados de peña, atravesados, para formar puentes naturales. Estas grietas abruptas constituyen generalmente el carácter de los países de mesetas elevadas, donde todos los rios van muy encajonados; no solo se observan en Asia y en América, sino que la península Escandinava ofrece tambien algunos ejemplos, si bien la altura de las paredes es menos considerable; la Croacia, la Carniola tambien los presentan, aunque en mucho menor escala. Se encuentran asi mismo en el Jura y en las montañas centrales de la Francia.

No es sin embargo la mas comun esta configuracion; casi siempre ocurre que las faldas, aunque frecuentemente escarpadas, son accesibles por varios puntos; sus fondos y laderas pueden entonces tener habitaciones y caminos que sirvan de paso habitual por las montañas.

Sucede con los valles lo que con las rami-

ficaciones laterales de una cadena de montañas, que se corresponden con frecuencia por cada lado de la cresta; ocurre generalmente que despues de haber seguido un valle por una de las vertientes, se halla otro al opuesto lado de la cima, para bajar la vertiente contraria; esta correspondencia se verifica por las depresiones que hemos hecho notar entre las cimas de los eslabones y que forman las gargantas donde está el paso entre dos valles paralelos.

Los valles transversales se van ensanchando generalmente desde lo alto de la cadena hasta el sitio donde desembocan en la llanura; pero este ensanche no es uniforme, y se observa á veces en el sentido de la longitud una serie de porciones anchas y angostas que se repiten mas ó menos veces. Tampoco desciende uniformemente el suelo del valle; presenta siempre una alternativa de cuevas suaves y pinas, algunas veces abruptas, y es digno de notar que estas últimas se encuentran precisamente en los puntos donde se ensancha el valle. Siguese de aqui que un valle de cierta estension se compone generalmente de una serie de grandes anfiteatros ó de cuencas con declives mas ó menos suaves que se hallan unas sobre otras, y comunican entre sí por medio de pasos estrechos cuyo suelo presenta una cuesta rápi-

da ó un escarpe. Acontece con frecuencia que en la parte superior termina el valle por un vasto circo cuyas paredes son perpendiculares y cuyo centro se halla á veces ocupado por un lago.

Los valles longitudinales por donde corren los grandes rios, tienen frecuentemente los mismos caracteres; ofrecen tambien cuencas sucesivas que comunican entre sí por un cuello mas ó menos profundo formado por las montañas que los cercan, y en el cual se halla el rio bruscamente estrechado. Asi el Rin, despues de salir del lago de Constanza que forma su primera cuenca notable, atraviesa las montañas que enlazan el Jura con la Selva Negra, donde se halla limitado y obstruido por peñas. Llega á Basilea y pasa mudando de direccion á la anchurosa cuenca de la Alsacia, en seguida á Bingen, y despues de haber serpenteado en la llanura, corta las montañas del Eiffel, cruzándolas por una garganta estrecha que apenas deja el lugar suficiente para su paso, y de la cual sale en Coblentz. El Ródano, el Danubio, el Elba y otros muchos rios se hallan exactamente en el mismo caso; estos accidentes tienen de particular que las mas veces la comunicacion de una cuenca á otra se establece por los puntos mas elevados y tambien por las partes mas sólidas de las montañas circunveci-

nas, lo cual se opone á la idea de la abertura de los pasos por las aguas.

Estas observaciones demuestran que los valles son muy variables en sus dimensiones. Su longitud se divide en una serie alternativa de ensanches que forman hasta cierto punto otras tantas cuencas de valle, cada una de las cuales ofrece un carácter particular. Hay, sin embargo, valles transversales que no presentan estos accidentes, y cuya anchura es bastante regular, excepto en las confluencias, donde raras veces deja de estar el valle ensanchado, especialmente cuando se corresponden las afluencias de las dos orillas. La profundidad de los valles ofrece también variaciones notables: cuando pasan por una cadena de montañas ó costean comarcas muy elevadas, sus bargas á veces escarpadas tienen una altura considerable, y si cortan llanuras ó mesetas, su profundidad es generalmente mucho menor. Es muy importante también observar si las bargas de los valles están cortadas por muchas cañadas, si las cañadas que desembocan por los dos lados del valle se corresponden y qué ángulo forman con él. Es de regla general que cuanto mas escarpadas se presentan las bargas, mas se aproximan al ángulo recto los ángulos de las cañadas afluentes.

Los valles de los terrenos bajos difieren de

los valles de montañas en sus formas redondeadas, de modo que un corte de la tierra al través de uno de dichos valles seria una línea ondulada; estas ondulaciones varían en cuanto á la separacion de las partes elevadas y en cuanto á la profundidad de tal manera, que los puntos mas elevados pueden estar separados por un intèrvalo de muchos kilómetros y aun de algunas leguas, siendo la profundidad poco considerable. A consecuencia de las cuestas suaves de estos valles, los agentes atmosféricos, aunque siempre capaces de descomponer las rocas que forman sus paredes, no acarrean sus destrozos á gran distancia, escepto en los climas y localidades en que descienden torrentes de aguas llovidas sobre un terreno que no es apto para la vegetacion: sin embargo, aun en este caso la superficie exterior general se presenta poco alterada, aunque los lados de las colinas estén profundamente surcados.

§ III.—*De las cañadas, gargantas y barrancos.*

Las cañadas separan las ramificaciones de cada rama ó eslabon, y desembocan mas ó menos perpendicularmente en los valles, asi como las gargantas y barrancos van á parar

á las cañadas. Las gargantas y barrancos están ceñidos en sus bordes por escarpes de peñas mas ó menos verticales. Se encuentran en casi todos los valles, pero con especialidad en los de montañas. Las gargantas y barrancos sirven de comunicacion entre espacios mas abiertos, y acontece con frecuencia se llega á sus bordes sin sospechar su existencia, porque el terreno parece continuarse sin interrupcion sobre el mismo declive ó nivel.

Las cañadas y barrancos de las montañas son tanto mas profundos y menos practicables, cuanto que reciben mayor masa de agua, y las aguas corren entonces entre pedazos de roca que obstruyen momentáneamente el lecho hasta ser acarreados mas adelante y sustituidos por otros. Estos barrancos se forman comunmente por la reunion de cierto número de manantiales, en cuyo caso es indicio de que no empiezan á constituir obstáculo sino á cierta distancia inferior á la cresta de las montañas; por eso los caminos, al descender de las gargantas, en las montañas de primer grado, recorren largos espacios en el sentido transversal, para alcanzar la cabeza de un valle, que se halla generalmente en el punto de reunion de varias cañadas ó barrancos.

como las gargantas y barrancos van á parar

§ IV.—*De las llanuras.*

Llámasellanura todo espacio sensiblemente raso que no ofrece mas que ondulaciones poco marcadas relativamente á su estension. Las hay á todas las alturas, desde el nivel de los mares hasta en medio de las montañas mas elevadas. Se distinguen en *llanuras bajas* y *llanuras altas*; estas toman tambien el nombre de *mesetas*, sin que puedan fijarse positivamente los límites de unas y otras por los muchos intermedios que hay. Hasta cierto punto, los continentes se elevan sobre el nivel del Océano por medio de llanuras sucesivas y como de bancal en bancal; los grandes terrenos que los cruzan no son, por decirlo asi, mas que accidentes en medio de terrenos llanos y elevados, como se advierte, por ejemplo, sobre la meseta central de la Francia, en las montañas de la Margeride y del Lozere, que dominan toda la comarca.

Entre las llanuras bajas pueden citarse en los confines de la Europa los *steppes* de los kirghz, donde se hallan 1800 leguas cuadradas de terreno al nivel del Océano y aun debajo, porque Astracan y todas las playas del mar Caspio están á nivel mas bajo que el mar Negro. Es la depresion mas estensa que se conoce; el mar Muerto, asi como las llanuras circunvecinas que tambien son mas bajas que el

Mediterráneo, son relativamente de muy corta estension. Estas llanuras bajas del mar Caspio se enlazan por declives insensibles con las llanuras de la Ucrania y de la Lituania hasta las del Halstein, del Jutland, etc., de manera que presentan en Europa una inmensa estension de países llanos. Todas las partes del mundo ofrecen igualmente llanuras bajas muy considerables, y la América contiene tal vez las mas vastas del globo, como son aquellas por donde se estienden las numerosas ramificaciones del Orinoco, de la Plata, etc.

Hemos mencionado ya las llanuras altas ó mesetas, y no volveremos á este asunto; pero haremos notar que tanto en estas como en las bajas, hay casi siempre ondulaciones mas ó menos pronunciadas; se hallan con frecuencia algunas lomas mas ó menos elevadas, que en su mayor parte no son otra cosa que la estremidad de pendientes muy prolongadas de las cadenas de montañas que se divisan á lo lejos. En las llanuras altas es donde se encuentran lagos salados sin salida. Las llanuras bajas están cortadas por eriales, baldíos, bancos de arena ó de cantos rodados, lagos, estanques y lagunas que vician el clima haciendo de estos sitios una morada incómoda y mal sana.

§ V.—*De las islas.*

Las islas son marítimas ó fluviales. Son altas ó bajas, grandes ó pequeñas; tienen una forma sencilla, llana, cónica ó romboidal, ó bien se hallan en ellas diferentes accidentes del terreno, como montañas ó colinas, valles, llanuras, etc.

Islas marítimas.—Hay islas que están á flor de agua y que se designan con el nombre de *escollos*, *arrecifes*, *bajios*. Otras, por el contrario, se elevan á alturas mas ó menos considerables, formando unas veces en toda su estension una meseta, cuyos bordes presentan declives mas ó menos rápidos, ofreciendo otras ciertos planos mas ó menos inclinados que se agrupan en arista irregular, ó conos, superficies combadas, onduladas, etc.

Las grandes islas contienen las mas veces en su estension todas estas disposiciones á la vez; se observan todas las formas, todas las alturas, y el conjunto constituye una configuracion muy variada. Las islas marítimas están mas ó menos apartadas de un continente; se presentan aisladas ó en grupos; cuando cierto número de ellas no están muy separadas unas de otras, forman un archipiélago como el archipiélago de las Azores, de la Grecia. La Polinesia en el Océano Pa-

cífico consta de un considerable número de archipiélagos.

Se observan en la configuracion general de las islas las mismas leyes que en los continentes: la dilatacion de las tierras se verifica asimismo en el sentido de la direccion de los vértices. Pero lo mas notable es que las crestas ó dorsales se hallan á veces en la prolongacion de las del continente inmediato, y las islas entre sí están con frecuencia dispuestas en tal orden, que no parecen otra cosa que las cumbres mas elevadas de las grandes cadenas sub-marinas. La mayor parte de las islas de la Grecia tienen sus cumbres en la prolongacion de las cadenas de montañas de la tierra firme. Las Antillas están dispuestas en línea, como para cerrar el golfo de Méjico y el mar de las Antillas. Las islas Baleares parecen una continuacion del cabo Martin y están dispuestas como si fuesen á formar un golfo con las costas de Valencia. La semejanza de las capas del terreno por ambos lados del estrecho de la Mancha, ha dado la idea de que en una época muy remota la Inglaterra estaba unida al continente. La mayor parte de las islas inmediatas á una costa elevada tienen un perfil de igual forma que el de dicha costa, como si de ella las hubiese desprendido una reciente conmocion.

Las islas tienen las formas mas variadas unas son casi redondas, otras muy largas y estrechas; presentan á veces grandes playas, ensenadas, puertos, etc.; en otras la costa en casi todos los puntos es escarpada, no ofreciendo mas que algunos anclajes para abordar. Las grandes islas tienen casi todas un carácter particular: el clima, la vejetacion y los animales difieren bajo muchos conceptos. En la isla de Sumatra se hallan el elefante, el rinoceronte y el hipopótamo; pero las especies de estos animales son distintas de las de los continentes vecinos. Madagascar produce esa estraña especie de perezoso llamado ai y las diferentes especies de maquis que no se ven en Africa ni en otra parte. Tambien hay muchas islas que no tienen animales; otras están privadas de vegetales, y otras por último no son habitadas por los hombres. Muchas islas tienen un origen volcánico; algunas, como la Islandia y Stromboli conservan aun algunos cráteres en ignicion.

Islas fluviales.—Son altas ó bajas segun estén ó no al abrigo de las inundaciones. Las primeras están regularmente formadas por un terreno resistente que habiéndose opuesto á la corriente, ha sido cercado por las aguas. Las segundas se componen de aluviones depositados por el rio y consolidados por las

raíces de los vegetales. Cuando las islas bajas no se elevan sobre el nivel de las crecidas, no son mas que bancos de arena ó casquijo, casi siempre estériles; entonces muchas mudan de sitio en las grandes avenidas, lo cual dificulta á veces la navegacion del rio. Por otra parte, las islas, en general, toman estension ó disminuyen segun las variaciones que sufren la velocidad y direccion de la corriente, y segun su propia naturaleza. La violencia de las corrientes arranca al cabo de cierto tiempo algunas islas, al paso que se forman otras nuevas en diferentes puntos. Las islas que son bastante elevadas para no estar cubiertas de agua con mucha frecuencia, son generalmente muy fértiles, al menos en pastos.

Las islas van siendo generalmente mas numerosas á medida que el curso del rio se acerca á la embocadura. Las hay tambien en la parte superior de los rios, pero son efecto de algunos accidentes que la corriente no ha podido destruir, al paso que conforme se va disminuyendo la velocidad, lo cual se verifica en las llanuras y en las cuencas parciales de los valles, se ven los destrozos sucesivamente depositados por las aguas por cada lado de la corriente, formar islas tanto mas multiplicadas, cuanto que la masa de las aguas es mas considerable y la

corriente menos rápida. Las islas así formadas, especialmente las de las cuencas de valles de que hemos hablado, son comunmente de diferente naturaleza que las de las márgenes del río.

Las islas fluviales son á veces de mucha utilidad en la guerra, pues se saca partido de ellas para la construcción de puentes, porque siempre es más fácil hacer dos puentes pequeños que uno grande, al mismo tiempo que se hallan menos espuestos á ser arrasados por una crecida ó por los cuerpos flotantes ó incendiarios soltados por el enemigo á merced de la corriente. En esta circunstancia una isla sirve al propio tiempo de puesto ó de campo atrincherado, según su extensión, para apoyar el paso del río avanzando ó retrocediendo. Basta en comprobación de esto citar las islas del Rin en diferentes puntos de la Alsacia, y la de Lobau en el Danubio, más abajo de Viena. Cuando las islas sean numerosas en el terreno del reconocimiento, se evitarán las largas descripciones por medio de un cuadro. (V. libro VI, tomo II).

Existe también una especie de islas llamadas *flotantes*. Se encuentran con frecuencia en las aguas de poco movimiento, en los pantanos, en los lagos y en los ríos de bajas márgenes. Son producidas por las cañas que cre-

cen tan apiñadas que las fibras de las raíces por las cuales estaban adheridas al terreno inferior, llegando á podrirse, toda la masa de tierra que aquellas abrazan, se hace mas ligera que el agua, se desprende del fondo y flota en la superficie, sin que esto le impida producir nuevas cañas: cuando las arenas arrastradas por los afluentes ocupan todo el espacio que hay entre el fondo y las islas flotantes, ó hacen á estas específicamente mas pesadas que el agua, entonces caen al fondo, desaparecen ó forman un nuevo suelo elástico, compresible y apoyado en una base estable que llega despues á ser una tierra nueva, sólida y duradera: tal es la causa de ese fenómeno que tan asombroso parecía en los tiempos antiguos.

Algunos geógrafos han generalizado la palabra *Mesopotamia* aplicándola á regiones estrechadas entre dos rios casi paralelos, formando lenguas de tierra muy prolongadas y dando lugar á divisiones terrestres particulares que no pueden tener análogas en el mar. Tal es la Mesopotamia, propiamente dicha, formada por el Eufrates y el Tigris y la region comprendida entre el Ganges y el Doumah, en el Indostan, que se llama *Douab* por excelencia. La parte central de la China, cercada por los rios Hoang-Ho y Yang-tze-Kiang, está en el mismo caso.

Las observaciones contenidas en el primer capítulo, así como las que han de seguir, deben comprenderse en el sentido más general, porque están sometidas á una infinidad de escepciones: la naturaleza es tan variada en sus creaciones, que toda comparacion entre dos objetos indicados como semejantes hará notar siempre diferencias, las cuales sin embargo no cambian el carácter esencial. Es indispensable, pues, que el observador acuda á su discernimiento para apreciar los caracteres generales de cada cosa y aplicarles las denominaciones que indicamos, según las analogías que en ellas haya reconocido ó las que crea deber darles á consecuencia de sus propias observaciones.

CAPITULO II.

De las aguas en la superficie terrestre.

Las aguas que reducidas á vapores en la atmósfera se precipitan á la tierra en forma de lluvia, nieve, granizo, etc. producen las corrientes de agua de toda especie y las alimentan. Una parte de estas aguas corre sobre la superficie terrestre, encaminándose directamente á los rios. La otra parte, filtrándose por entre los terrenos permeables, desciende á lo interior de la tierra hasta en-

contrar una impermeable, cuyas sinuosidades la conducen á la superficie, ó bien para brotar en forma de fuente, ó bien para alimentar los rios. A veces las capas que retienen las aguas tienen una superficie cóncava y forman grandes depósitos en los cuales se recogen las aguas, constituyendo lagos subterráneos de donde se escapan por pequeñas aberturas, ó elevándose hasta encontrar salida. Los manantiales de esta naturaleza son casi inagotables y á veces bastante abundantes para hacer á los rios navegables desde su origen. Este gran movimiento de las aguas subterráneas puede demostrarse por las variaciones de nivel que se observan en los pozos abiertos para necesidades domésticas, por la ascension en los pozos artesianos y por las aguas que se hallan en muchas localidades con solo cavar á pocos pies de profundidad.

ARTICULO I.

DE LAS AGUAS CORRIENTES.

1.° *Manantiales.* Un manantial puede brotar de tierra en un valle, en la ladera de una colina ó de una montaña, de las hendiduras de una peña, de una gruta, de las capas de tierra ó de piedras de diferente

naturaleza; en fin, puede el manantial proceder del derretimiento de las nieves. También es posible que rezume imperceptiblemente de la tierra, de las arenas ó de una peña, ó bien que salga en abundancia y con suficiente fuerza para formar un echorro ó un torrente. Puede ser inagotable ó periódico, sea por completo, sea por aumento ó disminucion. Puede asi mismo ser notable el manantial por el color y la cualidad de sus aguas, que son acidulas, salinas, hepáticas, ferruginosas ó incrustantes. Puede acontecer que el manantial despida sustancias extrañas, como fósiles (se cita un manantial en Inglaterra que se halla en este caso). El agua aunque fria puede emitir gas inflamable, ser fria ó hirviente. (Véase para las aguas minerales el cap. IV, art. IV).

Cuanto mas multiplicados están los manantiales en una cadena de montañas, mas elevacion tienen las eminencias de donde brotan: si los manantiales son mas escasos, las montañas de donde surjen son comparativamente inferiores; esta analogia es constante y resulta de la atraccion general de las nieves, de las nubes y de todos los meteoros acuosos que se dirigen á las altas cumbres con mas ó menos abundancia en razon de su elevacion. Asi, el mismo cuadro hidrográfico que designase bien los enlaces de las mon-

tañas, podría servir igualmente para apreciar aproximadamente su altura.

2.º *De los arroyos.* Dificil es establecer una regla absoluta para distinguir en todos los casos un arroyo de un rio; pero puede considerarse como arroyo un pequeño curso de agua de muy poca anchura, y que no recibe como afluentes sino muy reducidos hilos de agua. Podria tambien llamarse arroyo un curso de agua que en la mayor parte de su longitud se pasa sobre un puentecito formado de una sola tabla, madero ó viga tendida de parte á parte; si la profundidad es tal que pueda atravesarse casi por todos los puntos á vado ó cruzarlo de un solo paso sin esfuerzo, se le puede dar el nombre de *arroyuelo*. Se tendrá presente, sin embargo, que los rios que ya reciben su nombre desde el manantial, se consideran como tales, aunque su caudal de agua sea apenas el de un arroyo: asi el Mosa, que está en tal caso en un trayecto de muchas leguas, no deja por eso de designarse como rio desde su nacimiento. Se establecen á veces molinos en los arroyos reteniendo sus aguas con diques. En los paises montuosos, las aguas de los arroyos son ordinariamente cristalinas y corren sobre un fondo de piedras ó casquijo.

Los arroyos aislados ó que solo reciben muy pequeños afluentes están casi todos en-

jutos durante el verano. Generalmente nacen en valles escarpados y corren casi siempre entre colinas; es difícil desviar su curso, á no ser que desembarquen en una llanura. Cuanto mas rápida es la pendiente de su lecho, menos profundidad tiene. Cuando el manantial es periódico, el arroyo que de él procede tambien lo es.

5.º *De los torrentes.* Los torrentes tienen generalmente un lecho profundo y desigual. Corren en barrancos cavados á veces por ellos mismos. Cuando su corriente atraviesa una llanura, el lecho se estiende en anchura y cubre á veces una gran superficie que queda enjuta y llena de casquijo casi siempre.

Los torrentes por su rapidez, arrastran con frecuencia una considerable cantidad de despojos, que se van posando si la velocidad se amortigua. Estas materias de transporte forman á veces barras en el paraje en que los torrentes desembocan en los rios, ó islas mas abajo, ó bancos en el lado opuesto; pueden dichos aluviones cambiar el lecho de los rios y desviar á la larga el curso de sus aguas. Los torrentes son producidos por el derretimiento de las nieves, y con mas frecuencia por las lluvias. Forman á veces lagos ó lagunas por la acumulacion de los destrozos que entonces interponen un obstáculo al curso.

El exámen de las materias arrastradas por los torrentes conduce á veces al descubrimiento de los minerales.

Se llama *arroyo bravo*, *torrente bravo* á los cursos que aumentan súbita y considerablemente la masa de sus aguas, hasta el punto de desbordarse y causar desastres á consecuencia de las grandes lluvias ó borrascas; poco tiempo despues vuelven á su cauce ordinario.

4.º *De los rios.*—Un curso de agua con una anchura que exige para pasarlo la construccion de un puente de una ó mas arcadas, y con tal profundidad que no sea vadeable en todas partes, se llama rio.

Cuando en una parte de la longitud de un curso de agua su anchura es bastante grande para dificultar la construccion de los puentes, en razon tambien de la profundidad, si es navegable ó susceptible de serlo, si tiene por afluentes rios navegables, si por último, desagua directamente en el mar, entonces se llama *fluvio*, ó se distingue con un epíteto, como *rio caudaloso*. Un fluvio ocupa siempre el fondo de una cuenca de primer orden.

ARTICULO II.

DE LA DESCRIPCION DE LOS RIOS.

1.º *Nombres de los rios.*—Todas las aguas corrientes brotan de uno ó mas manantiales, ó surgen de un estanque, lago ó pantano. Existen pocos grandes rios cuyo nombre parta desde el manantial; asi el Rin y el Danubio se forman por el aflujo de varios arroyos, y solo empiezan á tener su nombre desde el confluente. El Dordoña toma este nombre en la confluencia de dos arroyos, el *Dor* y el *Doña*.

Muchos rios cambian de nombre en diferentes partes de su curso; esta particularidad existe en varias comarcas, pero especialmente en Argelia, donde casi todos los rios cambian de nombre pasando del territorio de una tribu al de otra. Es una observacion que es preciso tener presente para no esponerse á equivocaciones en el reconocimiento de los rios.

Division de los grandes cursos de agua.— Los grandes rios nacen generalmente en países montuosos, la mayor parte al pie de las mas elevadas masas: algunos surgen sin embargo en medio de llanuras pantanosas, como el Dnieper, el Duina y el Volga en las

altas llanuras de la Rusia. El curso de un rio puede dividirse en tres partes: 1.º el curso superior que está en las montañas; 2.º el curso medio que atraviesa los terrenos montuosos situados al pie de la cadena; 3.º el curso inferior que comprende el terreno llano ó poco accidentado en el cual se halla la embocadura del rio. El curso superior no puede ser navegable; á veces es flo-table, como el del Yonne, en el Morvan. El curso medio puede hacerse navegable con trabajos de arte, y el curso inferior ofrece generalmente grande facilidad para la navegacion, pudiendo llevar embarcaciones de bastante buque.

Si se observan las relaciones de estas tres partes de los grandes cursos de agua, se notará que la primera es generalmente la mas corta, y en parte tormentuosa; que la segunda es casi siempre la mas larga y de corriente mas variada; por último, que la tercera es un medio en cuanto á longitud, pero es la que mayor anchura y profundidad presenta. Por ejemplo, el Danubio tiene su curso superior, desde su nacimiento hasta Ulm, mucho mas corto que el curso medio comprendido entre el último punto y Widdin, en la vertiente oriental de los Carpatos, y que el curso inferior tambien, desde Widdin á la embocadura en el mar Negro. Aplicando la

misma division al Rin, se vería un resultado análogo: el curso superior del nacimiento en Basilea, el curso medio desde Basilea á Wesel, y el inferior desde Wesel al mar.

No todos los rios pueden dividirse de este modo; aquellos, por ejemplo, que nacen en paises de colinas, como el Aube, el Eure, el Aisne no pueden dividirse todo lo mas sino en dos porciones; la primera desde el nacimiento hasta el punto en que el rio puede hacerse navegable, y la segunda desde este último punto á la desembocadura. Los rios no susceptibles de ser navegables, no tienen un curso bastante variado para someterse á la espresada division.

2.^o *Pendientes de los rios.*—El curso de las aguas es debido á la inclinacion del terreno, y su velocidad es tanto mayor, cuanto mas rápido se presenta el declive y menos sinuosa la corriente. Los rios corren generalmente por una serie de planos inclinados cuyo ángulo de inclinacion varia y va casi siempre decreciendo; este ángulo en la embocadura de los rios es casi nulo, y á veces en este paraje ya no es debido el movimiento de las aguas á la pendiente, sino á la velocidad adquirida por la masa de aquellas. Este hecho indica que la pendiente general de los rios está representada por una curva,

cuya mayor inclinacion se encuentra hacia el manantial.

Varios rios corren efectivamente sobre un declive casi insensible; el de las Amazonas tiene en 200 leguas marinas 10 pies y 6 pulgadas de inclinacion, lo cual da $\frac{1}{27}$ de pulgada por 1000 pies.

Si las aguas al correr no hallasen obstáculos, el curso de los rios seria una linea recta tirada desde el punto mas elevado al mas bajo, y en virtud de las leyes de gravedad, la velocidad de las aguas iria acelerándose hasta una rapidez extraordinaria; pero no sucede esto en la naturaleza; las numerosas variaciones en la elevacion del terreno, unidas á la desigual resistencia que este opone á la accion corrosiva del agua, hacen desviar incesantemente las aguas de su direccion primitiva, y producen las sinuosidades de los rios. Por otra parte, la aceleracion de la velocidad se halla retardada por el roce de las aguas contra el lecho, y por la adherencia de sus moléculas viscosas contra las paredes. Se ha observado que esta resistencia se aumenta con la velocidad y crece proporcionalmente al cuadrado de esta velocidad. Algunos rios son navegables porque las aguas son detenidas por las yerbas; si se quitan estas yerbas, la corriente se acelera y el nivel baja notablemente.

5.º *Del lecho de los rios.* Las aguas, obedeciendo á la ley de la gravedad, siguiendo el declive del terreno, dando vuelta alrededor de los obstáculos que no habian podido vencer y acarreado con ellas todo lo que no podia resistir á su impulso, se han reunido en las partes mas bajas de los valles y han formado el lecho de los rios.

Se ha demostrado por observaciones reiteradas, conformes con la teoría, que la densidad de las materias acarreadas por las aguas crece con la velocidad. En efecto, en la parte superior del curso de los rios, en que la pendiente y por consiguiente la velocidad son mayores, se observa que el lecho de los rios está obstruido por grandes piedras de formas irregulares mientras que no se descubren ya en el punto en que se disminuyen dicha velocidad, mas que piedras redondas sucesivamente mas pequeñas, casquijo cada vez menos grueso, y cuando se llega, por último, á la embocadura, solo se encuentra arena y tierra. Todas estas materias, movidas en los rios por la velocidad de las aguas, son acarreadas mas ó menos lejos segun su tamaño, y la corriente las abandona cuando su fuerza de creciente no es ya capaz de arrastrarlas. Por eso las observaciones han dado á conocer que el lecho de los rios se eleva en las llanuras, al paso que se ahonda

en las montañas. El fondo ó lecho del Po está debajo de Plasencia, generalmente mas alto que el terreno circunvecino. Los mismos efectos se advierten en los rios de Holanda.

Casi todos los bancos de arena y las islas que se encuentran en los rios, están formados por las materias que las aguas acarrearán y depositan al perder su velocidad.

Puede conocerse, pues, la velocidad en los diferentes puntos del curso de los rios por la inspeccion de las materias que tapizan el fondo del lecho.

Cuanto mas rápida es una masa de agua en movimiento y mayores los obstáculos de la corriente, con mas vigor atacarán las aguas las orillas que las ciñen. Un curso de agua de esta naturaleza llegará á ser por consiguiente mas ancho que profundo. En aquellos, por el contrario, que corren lentamente, el fondo es mas atacado que las márgenes, y son por lo tanto mas profundos que anchos.

Cuando una corriente de agua se ensancha y pierde en profundidad, el movimiento deja de tener bastante impulso para acarrear los destrozos traídos de lugares elevados; estos destrozos entonces se amontonan y forman obstáculos que las aguas envuelven, encontrándose así mudado el lecho de curso.

La forma y disposicion de las montañas determinan la direccion de las aguas; podrá, pues, recíprocamente deducirse la forma y direccion de las montañas por los cursos de aguas.

Cuanto mas pequeña sea la pendiente de un rio que entra en otro, y cuanto mas escarpado se presente el declive de la base entera de la montaña, tanto mayor será el ángulo que forme el curso pequeño al unirse con el grande. Puede conocerse pues el declive de las bargas y el de la base de la montaña por la direccion de los afluentes en su reunion con la corriente principal.

Las corrientes reducidas que entran en otras mayores formando ángulos obtusos, son muy raras en las montañas, y esto no puede ocurrir sino en los parajes en que mas de una ramificacion ó contrafuerte tengan una direccion que se inclina hácia el lomo principal. Los ángulos que forman los pequeños cursos de agua al entrar en los grandes, varían entre 45 y 70 grados.

Cuando la direccion del rio está en línea recta, la corriente se halla comunmente en medio; pero en un rio sinuoso, está mas cerca de la orilla que forma el ángulo entrante y tanto mas cuanto mayor sea la curvatura.

La anchura del cauce de un rio está siempre en razon inversa de su masa de agua;

por eso los rios profundos que tienen un curso regularmente manso, son siempre relativamente mas estrechos que aquellos cuyas aguas son bajas; solo se exceptúan de esta regla los arroyos y torrentes bravios.

Las circunstancias locales introducen en la anchura y profundidad de los rios cambios notables, como ensanches y estrecheces que corresponden casi siempre á los mismos accidentes de los valles.

— Cuando un ensanche sobrepaja mucho el doble de la anchura normal, esta parte se convierte en un *lago*. Las reducciones que llegan á menos de la mitad de la anchura se llaman *estrechos*. Cuando por la reduccion queda todavia la anchura mucho mas acortada, esta parte se designa con el nombre de *puerta*.

— Cuando los ensanches no provienen de un obstáculo que ocupa toda la anchura del rio, el agua está ordinariamente mas baja en este sitio que en el cauce ordinario. Pero si este obstáculo se estiende mas que la superficie del agua y forma una barra atravesada, el agua se halla entonces mas profunda por la parte superior de la corriente, cerca del paraje en que está situado el obstáculo. La corriente á medida que se aproxima á este se amortigua, y recobra su velocidad ordinaria despues de haberlo pasado.

Se encuentran por lo comun reducciones de anchura cuando el rio penetra entre masas de peñas. En estos parajes, el agua es siempre mas profunda y mas rápida que en el cauce normal, y á veces en tal grado que en un rio navegable por arriba y por abajo, deja de serlo en la estrechez. Tal era el *Salto del Ródano* por arriba de Saint-Sorlin antes de los trabajos ejecutados hace pocos años.

Se llaman altos fondos los puntos en que el agua tiene poca profundidad; aquellos, por el contrario, en que llega á ser relativamente muy profunda, reciben el nombre de bajos fondos. Los altos fondos se conocen fácilmente porque el agua en ellos carece de corriente y cabrillea blandamente.

4.º *De las crecidas é inundaciones.*—La anchura de las aguas durante el tiempo en que tan solo están alimentadas por sus manantiales y otros medios ordinarios y fuera de las épocas de lluvia, nieve ó sequía se llama *anchura normal*; su profundidad, *profundidad normal*; y el espacio que ocupan, *lecho normal*.

El lecho una vez formado, tendría pocas variaciones si las aguas corriesen siempre de una manera uniforme y constante; pero las crecidas á que están sugetos los rios, aumentando la masa de las aguas, acrecientan su velocidad y ocasionan grandes cambios en el

cauce. Acontece á veces despues de una crecida, que las aguas se han abierto un nuevo lecho; que se han formado bancos de arena y de casquijo en parajes donde antes no los habia, mientras que otros han desaparecido del todo y se ven penínsulas enteras separadas de la tierra firme y trasformadas en islas.

Generalmente las crecidas mas bien ensanchan que ahondan el lecho de los rios.

Los rios que nacen y corren en pais de poca elevacion, no tienen crecidas estraordinarias sino en tiempo de grandes lluvias; los que brotan de las altas montañas, están ademas sujetos á crecidas periódicas que sobrevienen por lo comun en marzo y abril al derretirse las primeras nieves, y en julio y agosto cuando se ablandan las nieves en las altas montañas.

Las lluvias en los trópicos durante el invierno producen en los rios de esta zona desbordamientos periódicos semejantes á los del Nilo y del Ganges.

Cuando los manantiales brotan en un pais de montañas no arboladas, las crecidas se dejan sentir mas bruscamente que cuando el terreno tiene bosques, pero duran menos tiempo.

El deshiele de un rio congelado por un frio riguroso ocasiona á veces crecidas que cau-

san grandes perturbaciones en el lecho de los rios.

Las crecidas se anuncian por un cambio de color del agua causado por la agregacion de las aguas llovidas, que al correr superficialmente sobre las tierras, se han cargado de las materias estrañas que dan color al agua.

Los barqueros conocen tambien como señal positiva de una próxima crecida, un aumento de velocidad que perturba el agua en el fondo del rio. Entonces dicen que el rio se mueve por el fondo.

Si en el momento de la avenida comienza á soplar un viento fuerte contrario á la corriente, retardará la velocidad de esta, replegará las aguas sobre sí mismas y producirá desbordamientos mas considerables, mientras que si el viento sopla en la direccion de la corriente, facilitará el curso de las aguas.

Se reconoce que un rio está sujeto á inundaciones cuando las márgenes son llanas arenosas ó pantanosas y quedan incultas en mucha estension. Los diques elevados á lo largo de los rios indican tambien un rio sujeto á grandes crecidas cuyos efectos se han procurado atenuar.

Si se ven muchas piedras gruesas en el lecho de un rio donde hay poca agua, es un indicio seguro de que está sujeto á crecidas frecuentes y considerables.

Puede reconocerse la altura á que se han elevado las aguas en sus crecidas por los sauces y otros árboles de las orillas. La corteza está rasgada por los témpanos de hielo, y los troncos se hallan cubiertos de lodo, de paja y de yerba menuda hasta la altura de la inundacion.

Los rios que salen de comarcas muy arboladas, se hinchen considerablemente en las grandes avenidas y salen de madre, sobre todo en otoño, cuando las hojas caidas impiden que el agua penetre en la tierra. Los rios que proceden de las montañas medias no arboladas, son bajos en verano y no crecen sino con las lluvias repentinas y al derretirse las nieves. En las altas montañas los rios y arroyos crecen y corren con rapidez; en país llano estos efectos tardan mas en notarse, pero son mas duraderos.

5.º *Velocidad de la corriente de los rios.*
—La esperiencia ha enseñado que todos los hilos de agua que pasan en el mismo instante por el plano vertical de una seccion perpendicular al curso del rio, no se mueven con la misma velocidad; que esta en el fondo es menor que en medio, y esta á su vez menor que en la superficie; que ni aun todos los hilos de la superficie, ó de cualquiera otra seccion horizontal, están animados de la misma velocidad, y que en fin, á consecuencia de la

resistencia del aire, la mayor velocidad se encuentra un poco mas abajo de la superficie.

La velocidad de la corriente no es igual en toda la anchura de un rio; la corriente mas pronunciada sigue siempre la parte mas profunda del lecho del rio. Por esto se le ha dado el nombre de *thalweg*, palabra que en aleman significa *camino del valle*, porque sigue la linea mas baja del valle por donde corre el rio.

Se ha observado que la superficie de las aguas de una orilla á otra, en el sentido de la anchura, no forma siempre un plano horizontal, sino que presenta cierta convexidad, cuyo punto mas elevado corresponde á la mayor corriente. Esta curvatura es tanto mayor cuanta mas diferencia hay entre la velocidad del *thalweg* y la de los puntos mas remotos. En las crecidas, sobre todo, y en las partes rectas del curso de los rios se advierte que la diferencia es mas sensible. Bochet asegura que la sagita del arco de curvatura puede llegar en ciertas circunstancias hasta un metro.

Cuando la corriente se inclina mas á una orilla que á otra, la márgen seguida por el *thalweg* es por lo comun pina y escarpada, mientras que la otra se presenta con frecuencia baja, pantanosa y con altos fondos.

Esta diferencia procede de que la velocidad de la corriente en el thalweg es bastante poderosa para corroer la orilla y el fondo, al paso que perdiendo su fuerza en la márgen opuesta, las aguas depositan en ella las materias que tenían en suspension. El mismo efecto se advierte tambien en las sinuosidades de los rios; la orilla cóncava sobre la cual se lanza la corriente, es escarpada, y cerca de ella es donde tiene la corriente mas profundidad, al paso que la curvatura saliente se presenta llana y deprimida en pendiente suave.

La direccion de la corriente, sobre todo en la parte media del curso de los rios, cambia frecuentemente y esto con especialidad en las crecidas. Esta variacion es la que tanto dificulta la navegacion y la que exige despues de cada avenida que se pongan nuevas boyas en el trayecto navegable.

En tiempo sereno se distingue fácilmente á la simple vista lo mas pronunciado de la corriente, y puede seguirse su direccion.

Cuando los vientos agitan la superficie de las aguas, las ondulaciones mas pronunciadas indican los parajes mas profundos. Si el agua es clara, su color es mas oscuro en los parajes profundos.

Puede juzgarse tambien de la direccion del thalweg por la forma de las márgenes. Las

que son simétricas y rectas denotan que la corriente pasa en medio de la anchura del río, mientras que en un río sinuoso sigue las partes entrantes de las sinuosidades. Si una orilla es escarpada y la otra llana, la corriente mas fuerte pasa mas cerca de la primera y á veces la roza. Finalmente, se ha observado que los ríos mas rectos eran los que tenían mas velocidad; pueden citarse entre estos el Ródano y el Tesino.

6.º *Método para medir la velocidad de la corriente y la profundidad de los ríos.*—La velocidad de un río varia con la altura de las aguas, por lo cual es preciso determinar exactamente su elevacion al hacer la operacion. Pónganse en la orilla dos jalones á cualquier distancia uno de otro y en una direccion paralela á la corriente; suéltese en esta por encima del jalon superior un cuerpo flotante muy ligero y que rase la superficie de las aguas para sustraerlo cuanto posible sea á la accion del aire y del viento; tómese al efecto un trozo de corcho, madera ligera, ó una botellita mediada de agua y bien cerrada. Obsérvese con la mayor exactitud y con un reloj de segundos, si posible es, el tiempo que emplea el cuerpo flotante para recorrer el espacio comprendido entre ambos jalones; repitase varias veces la operacion; dividase el espacio recorrido por el tiempo medio

trascorrido, y el cociente dará la velocidad de la corriente. Si los jalones distan entre sí 50 metros, y el tiempo medio trascorrido es de 15 segundos, la velocidad de la corriente será de 2 metros por segundo.

Pero si la orilla es inaccesible, ó el thalweg se encuentra muy apartado para poder ver con claridad el flotador, háganse anclar en la corriente mas fuerte dos barquillas, cuyo intérvalo pueda medirse fácilmente echando mano de una cuerda; estas barquillas suplirán los jalones ó puntos fijos, y se obrará como hemos dicho.

Tambien puede medirse muy exactamente la velocidad de la corriente por medio del *loch* ó guíndola. Sabido es que la guíndola es un trozo de madera ligera de forma triangular, cuya base está guarnecida de una lámina de plomo para mantenerla en una posición vertical, á la cual está adherido un cordelito que se va soltando á medida que el buque avanza; se juzga de la velocidad de este midiendo la longitud de la cuerda devanada durante un tiempo dado, que suele ser medio minuto.

Para emplear el *loch* en un rio, se ancla una barquilla en medio del thalweg, abandonando la guíndola á la corriente; se conocerá la velocidad ó bien por la longitud de la cuerda soltada del carretel en un tiempo

dado, ó bien por el tiempo trascurrido para desplegar una longitud determinada de cuerda, no debiendo empezar á contarse en uno y otro caso sino desde el momento en que la guindola está ya á cierta distancia de la barea.

Para calcular la velocidad de una corriente, es meneste que el lecho sea regular, es decir, que su seccion y su declive sean constantes; sea R la seccion del agua dividida por el perimetro mojado (lo cual da el radio medio); I , la inclinacion por metro; V la velocidad media por segundo, y tendremos:

$$V = -0,07 + \sqrt{0,004 + 3255 R I}.$$

Las fórmulas siguientes son de un uso mas cómodo y ofrecen tal vez mas exactitud: dan la velocidad media V en funcion de la velocidad en la superficie U , siempre fácil de medir:

- Si U es inferior á 0^m 40,
se tiene $V = 0,75 U$
Si U está comprendida
entre 0^m 40 y 1^m 30. $V = 0,81 U$
Si U se aproxima á 2^m 00. $V = 0,85 U$ (1).

(1) La primera fórmula general puede espresarse para mas comodidad del modo siguiente.

$$V = 56,86 \sqrt{RI} - 0,07.$$

Se mide la profundidad de los rios, ó bien para descubrir los vados, ó bien para conocer la naturaleza del fondo y determinar la construccion de los puentes. Para esto se pasa el rio con una barca sondeando de distancia en distancia.

La sonda es una pértiga graduada ó una cuerda tambien graduada, á cuya estremidad se ata un cuerpo pesado. Durante la operacion se anotan las diferentes alturas y la naturaleza del fondo. Cuando se quiere obtener la seccion del rio, se tiende una cuerda graduada de una á otra orilla, y recorriendo la anchura con una barquilla, se mide la profundidad en los puntos determinados.

Creemos inútil referir los procedimientos usados para medir la anchura de los rios; las nociones sobre el levantamiento de planos que daremos en el libro VI pueden aplicarse á ello.

Es decir, que para hallar la velocidad, la seccion del agua dividida por el perímetro mojado se multiplica por la inclinacion por metro; del producto se extrae la raiz cuadrada, la cual se multiplica por el número constante 56,86 y del producto se resta el número constante 0,07.

Téngase presente que el perímetro mojado es el perímetro total de la seccion, menos el lado correspondiente á la superficie superior.

(N. del T.)

La velocidad de las aguas de los rios puede espresarse del modo siguiente:

Poca corriente indica una velocidad de 0 metros 50 por segundo.

Corriente ordinaria. . . . 0,80 á 1,00.

Corriente rápida. . . . 1,50 á 2,00.

Corriente rapidísima. . . . 2,00 á 3,00.

Corriente impetuosa á que nada se resiste. . . . 3,00 y mas.

En esta corriente es casi imposible la navegacion.

7.º *Velocidad por segundo de algunos rios.*

Danubio, velocidad media, 1^m 50.

Durance, debajo de Sisteron, 2,65.

Elba, en Jaromitz, 2,00.

Elba en Boitzembourg, 1,20.

Mosela, en Metz, velocidad ordinaria, 0,90.

Mosela, en Metz en los parajes rápidos 2,00.

Oder, en Silesia, 1,00.

Oder, en Stettin, 0,65.

Rin, en el puente de Kehl, velocidad media, cerca de 2,00.

Rin, en Gueldern, 1,20.

Rin, en Maguncia, 1,25.

Rin, en Maguncia en las crecidas, hasta 2,00.

Rin, en Dusseldorf, 1,50.

Ródano en Arlés, 1,45.

Ródano en Lyon, 2,10.

Ródano en Seissel, 2,00.

Sena, en París, de 1,05 á 1,90.

Sena, de París á Rouen, 0,65.

8.º *Del volúmen de las aguas.* Para aforar un río, es decir, para determinar la cantidad de agua que da por término medio en un segundo, á una época dada, se admite comunmente que basta escoger una seccion regular en que la velocidad de superficie sea casi la misma, y multiplicar esta seccion por la velocidad media que es igual, segun Mr. de Prony, á 80/100 de la velocidad de superficie; y segun el mismo autor, hay entre la velocidad media de seccion y la velocidad en la superficie en medio de la corriente, las relaciones siguientes: 0^m 786 cuando esta es de 0^m 50 por segundo, 0^m 812 cuando asciende á 1^m; de manera que para una velocidad que varia entre estos límites, esta relacion es de 0^m 80.

En la época de las aguas mas bajas, el Sena arrastra en París 90 metros cúbicos por segundo: el Garona, en Tolosa, lleva en las mismas circunstancias 80 metros cúbicos. El Ródano está mejor abastecido; durante el invierno, cuando los ventisqueros de los Alpes no sueltan agua, hay en Lyon 280 metros cúbicos. El Rin acarrea en Estrasburgo, en la época de menor caudal, 540 metros cúbicos; y segun Mr. Lapére, el Nilo en su

minimum, tiene aun 782 metros cúbicos.

9.º *Accidentes que sobrevienen en los lechos de los rios.*—Las sinuosidades de los rios, los obstáculos, sean naturales, sean artificiales que la corriente encuentra, hacen que una parte de las aguas se repliegue á veces sobre sí misma y forme contra-corrientes, á las cuales se da el nombre de *remolinos de aguas muertas*. Estos remolinos se forman por el encuentro de dos corrientes opuestas, ó cuando una corriente da con un obstáculo que la precisa á desviarse; cuando estas corrientes son rápidas y al sobrevenir las crecidas pueden los remolinos ser muy peligrosos y aun cambiarse en sumideros capaces de tragar los navíos que en aquel sitio se aventuren.

En mayo de 1850, habiendo las lluvias henchido las aguas del Garona, se formó cerca de la poblacion de Bourcet una olla ó sumidero espantoso. Unos barqueros de Tolosa, confiados en el conocimiento que tenían del rio, no tomaron precaucion alguna para apartarse del remolino cuya existencia ignoraban. Siete grandes embarcaciones cargadas de mercaderías que descendian por el rio fueron arrastradas en el torbellino, sumergidas y hechas pedazos, sin que pudieran las últimas evitar el desgraciado destino de las primeras.

Siempre que en un rio el agua se arremolina y descende mas que el nivel general, esta circunstancia indica una agua muerta ó un remolino de donde hay que huir.

Si el agua borbotea y asciende sobre el nivel general, hay un escollo que debe evitarse.

Una superficie rizada y aguas que corren dejando oír ese ruido llamado murmullo de las aguas, denotan altos fondos y un lecho poco á propósito para la navegacion.

Los rios tienden á ensancharse mas en terrenos poco consistentes, como los de arena, arcilla, creta, que en los resistentes, como los de caliza dura, granito, etc. Tienen mas anchura en las llanuras sin árboles que en los terrenos arbolados, donde las raices se oponen á la denudacion de las orillas.

El desagüe de un rio en otro aumenta la masa de las aguas de este último y debe influir en su curso; pero el efecto producido no se deja sentir inmediatamente. Asi el Rin, mas abajo de Strasburgo, despues de su reunion con el Kintzig, el Ill y el Beneken, no difiere, al parecer, esencialmente de lo que antes era. En efecto, si en razon del acrecentamiento de la masa de agua solo aumenta la velocidad, el rio no recibirá por sus afluentes ni acrecentamiento ni cambio notable, solo será mas rápido.

Cuando el lecho de un curso de agua cambia bruscamente de nivel forma una *cascada* ó un *salto*. Si las aguas caen de gran altura, se estrellan en las peñas y saltan brotando espuma, forman una *cascada*. Si un río cae formando varias cascadas sucesivas y dejando oír de lejos el ruido de su raudal, esta serie de caídas se llama *cataracta*. La caída del *Velino* en Italia cerca de *Terni*; del *Rin*, cerca de *Schafusa*; el salto de San Antonio formado por el Misisipi; la caída del *Niagara*; la de *Polomack* en *Matilda*; el salto del *Tequendama*, cerca de *Santa Fé de Bogota* son otras tantas cataractas y cascadas célebres. Algunas veces un curso de agua, sin cambiar mucho de nivel, se halla obstruido por rocas entre las cuales tienen que abrirse paso las aguas; estas rocas se llaman *rompientes*. Con frecuencia también un río, sin cambiar muy bruscamente de nivel, precipita su curso cayendo por saltos poco elevados que se siguen unos á otros á modo de escalones; estos saltos reciben el nombre de *rápidos*. En las altas aguas pueden las embarcaciones á veces pasar los rompientes y los rápidos, pero nunca las cascadas y cataractas. Las célebres cataractas del Nilo cerca de *Assonau* no son otra cosa que rompientes. Las cataractas de *Maypurés*, formadas por el *Orinoco*, son unos verdaderos rápidos dispuestos por pequeñas

caídas que producen cursos de agua acelerados, á los cuales han dado los españoles el nombre de *raudal*.

Un curso de agua encuentra á veces un banco de peñas sólidas que ciñe su lecho; debajo de estas peñas se estiende una capa de sustancias mas blandas, y las aguas, carcomiéndolas, se abren una via subterránea; de aqui el origen de los rios que se pierden en la tierra; este fenómeno, bastante frecuente, habia hecho creer á los antiguos en comunicaciones entre los mas remotos rios; á veces el curso de un rio se debilita por infiltraciones subterráneas, sin perderse por eso del todo; entonces su lecho menos profundo suele formar un *vado*. (Véase para los vados, libro III, c. 4.)

Hemos visto mas arriba que una corriente de agua encuentra con frecuencia obstáculos que la precisan á desviarse. Cuando un rio se divide en esta circunstancia en muchos *brazos*, que vuelven á reunirse á cierta distancia, se forman islas mas ó menos estensas. En las llanuras los rios se dividen en cierto número de brazos de desiguales dimensiones, y aquel por donde sigue el *thalweg* es generalmente el mas ancho y rápido.

10. *De las embocaduras*. El paraje en que un curso de agua desagua en otro, en

un lago ó el mar, se llama *embocadura* ó *desembocadura*; el paraje de reunion de dos cursos de agua se llama *confluencia*, y el de los dos que pierde su nombre recibe el nombre de *afluente*. Cuando un confluente está formado por los lados de un ángulo agudo, se llama *pico*: tal es el *pico de Ambés*, el *pico de Allier*. Los rios se unen unos á otros bajo todas las inclinaciones; pero se nota que generalmente en su embocadura son los que desaguan en el mar perpendiculares poco mas ó menos á la costa. Algunas veces, sin embargo, el curso de ciertos rios se halla desviado por alturas situadas á poca distancia de su embocadura; entonces corren paralelamente á la costa antes de verter sus aguas en el mar: tal es el *Adur* en Francia y el *Senegal* en Africa. Los rios desaguan á veces en el mar por varios brazos y embocaduras; entonces forman un *delta*, como el del *Nilo*, del *Po*, del *Ródano* ó del *Rin*; los diferentes brazos del delta formado por un rio toman al desembocar en el mar el nombre de *bocas*: tales son las bocas del *Ródano*, del *Ganges*, etc. A veces el flujo del mar, penetrando en una ancha embocadura, se opone al curso de las aguas y produce un cachon ó *barra de agua*. En el rio de las Amazonas en América, es dicha barra muy temible y los indios la llaman *prororaca*.

Los rios tienen á veces tambien embocaduras tan ensanchadas que el agua penetra en ellos por el flujo, haciéndolas parecer á un golfo prolongado; esta clase de embocaduras se llaman *estuarios*. El Sena, el Támesis forman estuarios; el Rin, el Wahal y el Mosa reunen sus aguas en un gran estuario; el rio de San Lorenzo en la América septentrional; los de las Amazonas y del rio de la Plata en la América meridional, se cuentan entre los mas vastos estuarios del globo.

Algunas veces las aguas de uno ó mas rios, antes de salir al mar, se extienden sobre una playa llana, poco profunda, y ofrecen en su embocadura una especie de golfos, algunos de los cuales se llaman *lagos*, pero que es menester designar con el nombre de *lagunas*: tales son las lagunas de *Menzaleh* y de *Bourlos* en las embocaduras del *Nilo*; las que se observan en las embocaduras del *Vistula*, del *Niemen*, y á las cuales han dado los alemanes el nombre de *haffs*. Tales son las *lagunas de Venecia*, formadas por el *Tagliamento*, el *Adigio* y el *Po*. Las lagunas son producidas en parte por barras de arena y depósitos sucesivos que los grandes rios forman en su embocadura.

Los saltos, las cascadas, las caidas, las desapariciones debajo de tierra, las inundaciones y las crecidas periódicas ó irregulares, in-

terponen con frecuencia obstáculos insuperables á la navegacion de los rios cuyo curso, sea por sus sinuosidades, sea por sus diferentes direcciones, no siempre es á propósito para establecer fáciles y prontas comunicaciones entre las diferentes partes de un mismo pais; y cuando los rios ofrecen esta facilidad es muy útil reunirlos con canales navegables, por medio de los cuales se remedian las diferencias de nivel, la desigualdad y la rapidez de los rios con *esclusas, presas y represas, con puentes acueductos* contruidos sobre valles y con *subterráneos* cavados en las montañas. (Véase libro III.)

ARTICULO III.

DE LAS AGUAS ESTANCADAS.

§ I.—*De los lagos y de los estanques.*

Las grandes aglomeraciones de agua que se hallan en el interior de los continentes y de las islas que no tienen comunicaciones visibles con el mar, forman *estanques, lagos y mares interiores*. Los estanques difieren de los lagos en que son menos grandes, á veces pantanosos, poco profundos, y porque generalmente no tienen desagüe ni reciben agua corriente. Hay ademas estanques artificiales

que se obtienen recogiendo el agua, los cuales se llenan y vacian á voluntad. Se ven muchos en ciertas comarcas, como en la Bresse. Los mares interiores son unos lagos inmensos á donde desaguan rios considerables. Los mares interiores y los lagos son de varias especies: los unos son los depósitos de los manantiales de los rios á los cuales alimentan; otros son el receptáculo comun de uno ó varios rios, y estos continúan su curso despues de haberlos atravesado, tal es el *lago de Ginebra*. Las aguas de cuasi todos los lagos y de todos los mares interiores que tienen desagüe son dulces, al paso que las que no lo tienen, son saladas; tal es el *mar Caspio*, el *mar de Aral*, el *lago de Van*, en Asia, y los *lagos del norte del Africa*.

§ II.—*Charcas, pantanos.*

La abundancia de las lluvias produce aglomeraciones de agua que la evaporacion hace desaparecer. Cuando comienzan á secarse, dichas aglomeraciones forman *charcas* ó lagos poco profundos, sembrados de plantas, ó de terrenos humedecidos, mas no sumergidos. Los pantanos son debidos tambien con frecuencia á la infiltracion de las aguas subterráneas, que no forman manantiales

bastante abundantes para producir estanques ó lagos, y asi como ellos dichos pantanos se hallan en las partes mas bajas del terreno. Sin embargo, asi como hay lagos en las montañas á mucha altura, en el monte Genis, y en el San Gotardo en los Alpes, cerca de la cima del monte Perdido, en los Pirineos y en otros puntos, hay tambien pantanos cerca de las cumbres mas elevadas.

Algunas veces las balsas y charcas son muy numerosas en un pais, y los habitantes se ven precisados á hacer uso de sus aguas. Estas aguas estancadas tienen á veces una sensible influencia en la salud de los hombres y de los animales.

En las inmediaciones de los mares, de los rios y de los manantiales, se hallan á veces diferentes especies de terrenos que vienen á ser un medio entre el suelo de los pantanos y el de la tierra firme: tales son los *polders* de *Holanda*, los *kogs* de *Dinamarca*, terrenos cultivados, arrebatados al Océano que los cubria y encerrados por diques y *canales de agotamiento*. Tales son tambien esos légamos ó terrenos reblandecidos por las lluvias y aguas subterráneas que corren en las sinuosidades de las montañas y en el fondo de ciertos valles, y que desleidos producen el aspecto turbio de los rios. Tales son tambien esos terrenos vacilantes en

medio de las aguas que forman las *islas flotantes*.

Hay pantanos de varias especies: los que tienen espacios con agua sola, y los que están enteramente cubiertos de yerbas; los pantanos descansan á veces en un terreno cenagoso: y otros, por último, están á ciertas épocas enjutos y practicables; algunas veces están aprovechados en praderas ó en pastos; estos últimos son comunmente practicables en los tiempos secos. Cuando tienen grandes dimensiones, merecen atención como los lagos y son unos obstáculos con frecuencia importantes en la guerra. Hay comarcas de tantos pantanos, que el clima es mal sano. Es menester observar si están cruzados por caminos descubiertos ú ocultos; si están plantados de árboles ó sirven de pastos; si sus emanaciones en fin, son dañinas para la salud.

§ III. *De las turbas.*

Hay generalmente tres especies de turba: *la turba de los pantanos ó lacustre*; *la turba piritosa* y *la turba marina*.

1.º La primera especie es la mas derramada; se encuentra en pequeñas aglomeraciones aisladas ó en aglomeraciones muy considerables: las capas de turba son siem-

pre horizontales y alcanzan á veces á 10 metros de profundidad. Se encuentra comunmente esta turba en la superficie del suelo ó un poco abajo, y raras veces está cubierta de mas de 1 metro de tierra vegetal ó de terreno de transporte. Hay diferentes variedades de turba de pantanos, como la turba fibrosa, papirácea, limosa, etc.

La turba contiene con frecuencia materias estrañas, como conchas, esqueletos de animales, cabezas y astas de ciervos, etc., asi como herramientas y otros objetos.

2.º La *turba piritosa* se llama tambien *turba de alto pais*, *turba vitriólica*, *turba profunda*. Es más compacta que la anterior y contiene muchas conchas y piritas. En vez de hallarse en la superficie del suelo, está situada comunmente á algunos metros de profundidad; se halla cubierta habitualmente por bancos de creta, arena y arcilla; alterna en capas poco gruesas con estas sustancias terrosas, y está fundada en marna y en cantos rodados. En fin, esta turba se encuentra mas bien en las llanuras elevadas que en los valles; el agua no la cubre jamás, pero la atraviesa fácilmente y se deposita en los últimos asientos.

3.º *La turba marina*.—Dáse este nombre á los vegetales descompuestos que se hallan en capas debajo de las aguas del mar.

La turba es frecuentemente de gran recurso para los países en que se encuentra, sobre todo si están privados de leña y de carbon de tierra. La explotación de aquella es entonces un objeto de industria; se levanta por capas y en forma de paralelepípedos; cuando está en el agua se saca con palas. Se deja primero escurrir, y se seca al aire antes de usarla.

En cuanto á los usos de la turba, sirve principalmente de combustible; cuando es compacta casi puede destinarse á los mismos usos que la leña. Sus cenizas constituyen un buen abono, sobre todo para las praderas. Por la destilación suministra una sustancia oleaginosa útil en los artes.

Los *manantiales* y las *fuentes* para uso de la población son mas ó menos numerosos en una comarca; donde no hay río son de primera necesidad. Algunas veces falta el agua para el consumo. Entre los manantiales y fuentes los hay muy notables: los unos tienen un volúmen considerable de aguas, otros son *brotantes*, *intermitentes*. Se encuentran á veces tambien *pozos naturales*. Cuando el agua falta en una comarca, si el yacimiento de las capas del terreno lo permite, se abren *pozos artesianos*, que dan una agua mas ó menos abundante, mas ó menos pura, mas ó menos caliente y que brota á cierta altura.

A falta de todos estos medios, se abren cisternas para recoger el agua de lluvia.

ARTICULO IV.

DE LOS MARES.

1.º Los mares cubren mas de las dos terceras partes de la superficie del globo; el Océano Pacífico solo es mayor que todos los continentes reunidos. Las tierras están particularmente agrupadas al derredor del polo norte, y se prolongan en puntas mas allá del Ecuador. Al Sur no hay mas tierras de consideracion que la Australia ó Nueva-Holanda. Innumerables islas, aisladas ó agrupadas de diferentes maneras, existen acá y acullá en los diferentes mares.

Ambos polos están cercados de masas de hielo que hasta ahora han cortado al hombre su acceso á estas dos estremidades del globo. Los mares á estos parajes correspondientes se llaman *mares glaciales Artico* y *Antártico*. Hacia el Mediodia las estremidades de tierras marcan los lindes de las tres grandes divisiones del Océano: el *Atlántico*, el *Grande Océano* ó *mar Pacífico*, el *Océano Indico*. Las dos primeras divisiones se estienden del Sur al Norte hasta los mares glaciales y se dividen en tres partes, dándose el nombre de

equinoccial á la comprendida entre los dos trópicos; las otras dos se califican de *boreal* y de *austral*.

El Océano, penetrando en el interior de las tierras, forma *mares mediterráneos*, que son otras tantas subdivisiones de las tres grandes divisiones que acabamos de indicar y que se designan tambien con nombres particulares. Hay tres especies diferentes de mares mediterráneos: los unos están casi del todo cercados por las tierras de los continentes y no comunican con el Océano sino por una abertura poco ancha, llamada *estrecho*; estos pueden considerarse como mares mediterráneos propiamente dichos; otros hay cuyo recinto está formado por continentes é islas, ó por muchas series de islas, y que comunican por varios estrechos con el Océano; podrian llamarse *mares mediterráneos calados*: otros muchos, por último, no son mas que unas anchas prolongaciones del Océano entre costas muy separadas, y podrian designarse con el nombre de *mares mediterráneos abiertos*. En la primera especie se distingue el que se llama esclusivamente *mar Mediterráneo*, el cual está separado del Océano por el estrecho de Gibraltar; dicho mar, estrechado despues por los Dardanelos y el canal de Constantinopla, da entrada á otro mar mediterráneo, llamado *mar Negro*. El *mar Báltico* en

Europa y el de *Hudson* en América son de la misma especie. Entre los mares mediterráneos calados se encuentran los de *Okhotsk* ó de *Lama*; de *Tartaria* ó del *Japon*; de *Wanghai* ó *mar Amarillo*, situados á lo largo de las costas orientales del Asia; en seguida el *mar de Bering* entre el Asia y la América, y el *mar de las Antillas* entre las dos Américas. Los mares mediterráneos abiertos son el de *Guinea*, en la costa de Africa; el de *Panamá*, entre las dos Américas; el de *Onsan*, ó de *Arabia*, y el de *Bengala*, al Sur del Asia.

Los *golfos* no son mas que unos pequeños mediterráneos y deben dividirse tambien en *golfos propiamente dichos*, en *golfos calados* y en *golfos abiertos*. Entre los primeros puede citarse el *mar Rojo* y el *golfo Adriático*; entre los segundos, los del *Archipiélago* y de *Mármara*; en América, el de *San Lorenzo*. Los *golfos abiertos* son los de *Gascuña*, de *Cambaya*, de *Siam* en Asia, y otros muchos.

Cuando un *golfo* calado tiene una forma prolongada y cuando sus salidas son anchas y no obliteradas por estrechos, toma el nombre de *brazo de mar* ó de *manga* ó *mancha*, ó de *canal*; así el espacio de mar comprendido entre Madagascar y la costa de Mozambique se llama *canal de Mozambique*; entre la Irlanda y la Inglaterra, *canal de San Jorge*;

entre la Francia y la Inglaterra, *canal de la Mancha*. Un paso estrecho, tortuoso entre tierras, entre escollos, ó bancos de arena, en que un solo navio puede pasar, se llama *passage*. Cuando en un canal las tierras se aproximan mucho entre si, el estrecho paso de mar que dejan recibe el nombre de *estrecho*; pero cuando al acercarse quedan aun bastante separadas, el paraje mas angosto del canal se denomina *paso*, tal es el *paso de Cádiz*. Los dos estrechos mas notables son el de *Gibraltar* entre la Europa y el Africa, y el de *Bering* entre la América y el Asia.

Los nombres geográficos no tienen aun una significacion precisa, y asi es que se confunden con frecuencia los mares con los golfos, una playa con una rada, esta con una bahía, etc. Tiempo sería ya de fijarse en un lenguaje preciso: la estension que adquiere el estudio de la geología es la que bajo el concepto indicado puede introducir algunos perfeccionamientos en la geografía.

Llámanse *playa* una ribera de baja mar en la que puede anclarse á alguna distancia de la tierra; una *rada* es un espacio de mar encerrado entre dos porciones de costa situadas de manera que los navios puedan anclar alli sin estar muy espuestos á los vientos ó á las batidas del mar. Segun que las radas están mas ó menos ceñidas por las

tierras ó mas ó menos abrigadas por los vientos, se distinguen en *radas cerradas*, *radas abiertas* y *radas de herradura*. Una bahía es una entrada del mar mas profunda que la rada, pero muy pequeña para merecer el nombre de golfo, aunque bastante capaz para recibir un considerable número de buques. Una entrada del mar semicircular y poco profunda, mas pequeña que la de una bahía, se llama *ensenada*; una *cala* es una pequeña ensenada, y un *ancon* es una cala muy angosta en que solo pueden penetrar buques de poco bordo; las calas y ancones que se sospecha ser embocaduras de rios no reconocidos, y que se presentan como estas prolongados, reciben á veces de los marinos el nombre de *entradas*. Una pequeña penetración del mar en las tierras, en la cual puedan los buques estar resguardados de los vientos y de la agitacion de las olas, se llama *puerto*. La voz *abra* ó *havre* designa un puerto poco vasto y poco profundo, pero cerrado ó que puede estarlo.

El fondo de los mares presenta desigualdades análogas á las de las partes sólidas exteriores. A veces se halla á poca profundidad y constituye *bancos*, *altos fondos*; otras veces se hallan diversas profundidades al derredor de un punto mas sobresaliente, lo cual indica una montaña sub-marina. Con

frecuencia se reconoce casi una misma profundidad en una estension muy grande, y por consiguiente vastas llanuras, de las cuales se hallan muchas dispuestas en escalones superiores unos á otros. Hay parajes tambien en que la sonda desciende á 2000, 4000 y 8000 metros. Se observa asimismo que cerca de las costas llanas el mar es poco profundo, y que el fondo se deprime sucesiva y suavemente hasta mucha distancia; cerca de las costas escarpadas, por el contrario, la profundidad es con frecuencia considerable y se aumenta hácia la pleamar.

La masa entera del Océano está formada de agua salada, cuya composicion es bastante constante, segun puede juzgarse por las esperiencias hechas con este motivo. A consecuencia de la evaporacion y de la caída de las aguas pluviales, el mar debe estar menos salado en la superficie que á cierta profundidad.

Segun los experimentos hechos por el doctor Marcet acerca de la pesadez del agua, se ha observado:

1.º Que el Océano meridional contiene mas sal que el septentrional en la relacion de 1,02919 á 1,02757.

2.º Que el peso especifico del agua del mar, cerca del Ecuador es igual á 1,02777, lo cual es un medio entre el de las aguas

del mar en los hemisferios Norte y Sur.

3.º Que no hay diferencias sensibles en lo salado del agua del mar bajo diferentes meridianos.

4.º Que ninguna prueba suficiente establece que el mar sea mas salado á mayor profundidad que en la superficie.

5.º Que el mar, en general, contiene mas sal donde está mas profundo y apartado de los continentes, y que su cualidad salada disminuye siempre en las inmediaciones de las grandes masas de hielo.

6.º Que los pequeños mares interiores, aunque comunican con el Océano, son mucho menos salados que él.

7.º Que, sin embargo, el Mediterráneo contiene mayor proporcion de sal que el Océano.

Las diferencias en lo salado del mar, particularmente en la superficie, parecerian depender en gran parte de la proximidad de los hielos eternos y de los grandes y numerosos rios. Asi, el mar Báltico, el mar Negro, el mar Blanco y el mar Amarillo son menos salados que el grande Océano, porque reciben comparativamente mayores cantidades de agua dulce. A consecuencia de la pequeña porcion de sal contenida en el mar Negro y mar de Azow, los golfos del primero contienen con frecuencia hielo, y se ha recono-

cido que el segundo está helado durante cuatro meses del año. La salubre mas pronunciada del Mediterráneo, aunque este es un mar interior, se atribuye á la evaporacion producida en su superficie que se supone mayor que la cantidad de agua recibida; y en efecto, dos grandes corrientes, procedentes una del mar Negro y otra del Atlántico, penetran en aquel mar para suplir la pérdida que la evaporacion ocasiona.

Las grandes acumulaciones de agua salada que se encuentran en medio de los continentes, y que se han llamado *caspias*, del nombre de la mayor de ellas, no tienen comunicacion alguna con el grande Océano: en efecto, el nivel del mar Caspio es mucho mas bajo que el del mar Negro ó del Mediterráneo; pues el primero ocupa con el lago de Aral y otros mas pequeños la parte mas baja de una depresion considerable (de 200 á 500 pies debajo del nivel general del Océano), la cual existe en el Asia occidental y recibe las aguas del Volga y de otros muchos rios.

2.º *De las corrientes.* El Océano tiene cuatro especies de movimientos que pueden distinguirse segun las causas que los producen. Los *movimientos sidéricos*, que dependen de la atraccion de la luna y del sol. Los *movimientos propios*, cuyo origen está en el

mismo elemento agitado y que forman las *corrientes generales* y las *particulares*; á pesar de sus irregularidades aparentes, estas corrientes son los resultados de las causas generales modificadas por las alteraciones que producen la forma de las tierras visibles y de las que se ocultan en el fondo del mar. La tercera clase de movimientos de los mares comprende los que les comunica el impulso de los vientos ó los *movimientos atmosféricos*. La cuarta clase puede llamarse *movimientos accidentales* ó *movimientos intermitentes*, puesto que son producidos por las conmociones que los volcanes ú otras causas imprimen á la superficie del globo. Los movimientos sidéricos alteran la forma del Océano á cada instante del día por oscilaciones regulares conocidas con el nombre de *flujo y reflujo*. El mar asciende y se deprime dos veces en cada intervalo de tiempo comprendido entre dos pasos consecutivos de la luna por el meridiano superior; y como este astro obra sobre toda la masa de aguas, resulta que el flujo y el reflujo son nulos ó imperceptibles en los mares interiores, donde las aguas del mar no llegan sino por estrechos reducidos, como en el Mediterráneo, el Báltico, los mares de Hudson y de Baffin. El flujo y el reflujo ó las mareas son producidos por una elevacion de la superfi-



cie de nivel bajo la influencia de la luna y del sol, y por las corrientes que de ella resultan. Así es menester, 1.º que el mar sea bastante estenso para que la elevacion sea sensible; 2.º que las corrientes estén favorecidas por los fondos y los pasos.

Las aguas del Océano se encaminan por un movimiento general ó propio, de Oriente á Occidente, en una direccion contraria á la de la rotacion del globo, pero semejante á la de los vientos alisios, que son una de las causas de esa gran corriente ecuatorial. El calor del sol, derritiendo diariamente una gran cantidad de hielos polares, produce otro movimiento que dirige las aguas del Océano desde los polos al ecuador. Estos dos movimiento generales y directos modificados por los obstáculos particulares y por los movimientos reflejados, dan origen á las corrientes particulares que se observan en diferentes mares. La corriente general del Océano que entre los Trópicos sigue la direccion de los vientos alisios y se dirige de Oriente á Occidente, va á dar contra el dique formado por el Nuevo Mundo desde el istmo de Panamá; las olas reciben del choque un movimiento que las hace subir hácia el Norte y plegarse á todas las sinuosidades de las costas. Las aguas que entran en el golfo de Méjico por la abertura que se halla

entre el cabo Catoche y la isla de Cuba, despues de haber sufrido un remolino parcial entre Veracruz, Tamaulipas y la Luisiana, vuelven al Océano por el canal de Bahama; estas olas, calentadas por los rayos del sol de la zona Tórrida, forman la corriente de agua caliente que se escapa, en una direccion diagonal, de las costas de la América septentrional, y que desde el cuarto paralelo se dirige constantemente hacia el Este, disminuyendo de velocidad y aumentando en anchura antes de llegar á las mas occidentales de las islas Azores; alli se divide en dos brazos, uno de los cuales, á no ser en ciertas épocas del año, se encamina á la Islandia, las islas de Escocia y la Noruega, y otro se dirige á las Canarias y á la costa occidental del Africa (1).

(1) Mr. Moreau de Jones, en una obra abundante en observaciones muy notables sobre la historia física de las Antillas, describe como sigue la gran corriente atlántica.

«Sin haber sido completamente explorada, la corriente equinoccial es conocida al menos ahora en sus direcciones, su temperatura y algunos de los efectos geológicos de su accion. Sabido es que está formada por un movimiento general de traslacion de las aguas del Atlántico, de Oriente á Occidente, y en el espacio poco mas ó menos comprendido entre los Trópicos. Se atribuia antes á la atraccion de los astros; mas no parece que esta sea su causa, ni

Los vientos desiguales y parciales dan origen á las *ondas* y á las *olas*; un viento fuerte, igual y sostenido produce la *oleada*; esta á veces avanza en masa y sobre un mismo

que dependa, como se ha supuesto, de la rotacion de la tierra, de otro modo que por el efecto que esta ejerce, cambiando los vientos polares en alisios; únicamente á la impulsión de estos debe aquella corriente su origen; y si con bastante frecuencia difiere de su direccion, es porque está sometida á numerosas desviaciones por el yacimiento de las tierras que encuentra.

«Así es como despues de haber recorrido la cuenca del Atlántico, de Este á Oeste paralelamente al ecuador, sus aguas, brotando con una velocidad media de 400 pies por minuto sobre la costa del Brasil, se ven precisadas á dividirse y formar dos corrientes que prolongan en direcciones opuestas el litoral americano. Una de ellas, la corriente meridional, aunque rechazada por el gran rio de La Plata, parece estenderse hácia el Océano austral, aun mas lejos que la otra ramificacion hácia el Norte, puesto que en el estrecho de Lemaire que está entre la tierra de los Estados y la de Fuego, Roggewin, Anso y La Barbinais le Gentil han hallado dicha corriente dirigiéndose primero del Norte al Sur, y despues hácia el Este, y teniendo toda la rapidez y violencia de la del estrecho de Bahama. Sin embargo, aunque sigue así la costa oriental de la América, en un espacio de 40 grados de latitud, no ha producido esa vasta ramificacion de la corriente ecuatorial los efectos atribuidos á la que se encamina al Norte; no ha roto el dique que le opone la playa, no ha abierto un golfo como el de Méjico, y pues-

frente como una montaña líquida, se precipita en la playa, se quiebra, y salta, retrocediendo causa la *resaca*, que repele á los navíos que favorecidos por el viento se dirigen

to que en aquella inmensa estension no hay islas, sino tan solo algunas peñas casi pegadas á la costa, no puede deducirse de la existencia de tierras insulares la de un antiguo continente sumergido, del cual fuesen los vestigios.

«Verdad es que considerando que desde su estremidad meridional hasta el cabo de San Roque la corriente meridional no ejerce accion lateral sino sobre una playa que viene á ser la orla de la meseta primordial del Brasil, podria alegarse que estas circunstancias se han opuesto al desarrollo de su potencia; pero su rama septentrional, que desde el canal de San Roque se estiende hasta la embocadura del Orinoco, no ha hallado obstáculos parecidos y sin embargo no ha ejercido por eso efectos destructores en aquella vasta estension de costa. Desde la gran saliente oriental del Brasil hasta Maraňan, la ribera está guarnecida de bancos de arena que interceptan su acceso; se cambia despues en aguazales inmensos que cubren todo el litoral hasta las bocas del rio de las Amazonas y que prosiguen mas allá á lo largo de las costas de la Guyana hasta el Orinoco.

«Es indudable que si el movimiento de rotacion del globo, de Occidente á Oriente, determina en un sentido contrario el del Océano á los Trópicos, en las latitudes mas inmediatas á la línea equinoccial en que el globo mas elevado, describe mayor círculo, es donde la fuerza de la corriente Atlántica debe tener mas violencia y ejercer su accion mas rápi-

á tierra. Si el viento se arremolina, la oleada será *corta*, el mar *duro*, ó al menos habrá *embate*. Cuando la oleada impelida por el viento encuentra algun obstáculo, y se estre-

da sobre las tierras occidentales del Nuevo Mundo. Sin embargo no sucede esto, y para convencerse de ello basta mirar el mapa de la América meridional. Precisamente en los paralelos donde el continente debiera estar estrechado por esta causa, es donde despliega su mayor estension, mientras que el golfo de Méjico, que se tiene por efecto de la corriente, no se abre sino á una enorme distancia del centro de su accion, y aun obrando en gran parte mas allá de los límites de la fuerza directa de la corriente ecuatorial.

«Puesto que no hay golfo abierto en el litoral americano bajo las latitudes próximas á la línea equinoccial; puesto que no lo hay en la parte oriental del Africa, que tiene una situacion idéntica, seria preciso admitir contra toda verdad que resultan efectos poderosos de la menor accion de una causa cuya mayor accion no produce ninguno.

«Siguiendo la corriente del Atlántico en el hemisferio boreal, no se observa nada que no confirme los hechos negativos que oponemos á la hipótesis de Fleurleu, de Raynal y de Buffon.

«Las aguas dirigidas de Oriente á Occidente, desde la longitud del archipiélago del cabo Verde hasta la de las Antillas, se precipitan por los canales que separan estas últimas islas; ellas forman el mar de las Antillas, acrecentándose con la corriente que sube á lo largo de la Guyana hasta el Orinoco, y que por la impulsión de este rio tiene que alejarse de la costa y unirse á la corriente general. Toda esta

lla contra las peñas, se eleva entonces algunas veces á mas de 60 metros de altura; en fin, cuando las corrientes se hallan comprimidas entre estrechos y el viento sopla en oposicion con el reflujó que producen, entonces las olas luchan con las olas, las oleadas se levantan, forman torbellinos y arrastran al abismo los peces, los barcos y aun los grandes navíos que se acercan: tal es el célebre *Malstræm*, no lejos de las costas de Noruega, formado por las islas meridionales de Lofoden.

3.º *De las mareas.*—La rapidez de una corriente de marea depende de los obstáculos que encuentra. Estos obstáculos son ge-

masa impelida por los vientos alisios en los sesenta estrechos de las Antillas, aumenta su velocidad con todo lo que pierde en estension por el obstáculo de las tierras que encuentra, y si su desarrollo que era de mas de 200 leguas queda reducido á menos de la mitad cuando atraviesa los canales, la rapidez media de su corriente, que no era en alta mar sino de media milla por hora, se aumenta entonces generalmente hasta mas allá del séstuplo de esta cantidad.

«Estrechadas en la cuenca del mar de las Antillas, las aguas giran en los golfos de Darien y de Honduras y entran en el de Méjico por el paso abierto entre el Yucatan y la isla de Cuba. En este nuevo recinto, que forma por decirlo asi un Mediterráneo, giran circularmente y buscan una salida para escapar; una parte vuelve hácia la bahía de Campeche pro-

neralmente de la forma de promontorios avanzados, una disminucion gradual en la anchura de los pasos y un grupo de islas y de altos fondos. En el primer caso la rapidez de la marea se acrecienta mucho al rededor de los cabos á donde viene á estrellarse y en seguida disminuye gradualmente para recobrar su velocidad habitual, á corta distancia en cada ribera y en pleamar.

La Mancha ofrece varios ejemplos de este género: el mayor obstáculo que se opone al movimiento de las mareas en el canal de la Mancha, es la gran depresion que está al Oeste de la Hogue, donde se encuentran una gran cantidad de peñas y de islas. La cor-

longándose por la costa de Méjico, otra que se habia dirigido hácia la Florida tiene que retroceder á lo largo del litoral hasta la embocadura del Misisipi. En fin, la mayor masa, doblando la estremidad de la península, vuelve al Océano por el estrecho de Bahama, cuya anchura es apenas de 16 leguas; sigue despues del Sur al Norte la costa de los Estados- Unidos hasta el grado 42 de latitud boreal, donde esta vasta corriente abandona el Nuevo Mundo, para dirigirse por el Atlántico septentrional hácia las costas de Europa.

«Observando las playas que sigue ó con que tropieza en su inmenso trayecto la corriente de los Trópicos, no se distingue vestigio alguno de la destruccion de las tierras insulares y continentales que comunmente se le atribuye.» (*Historia física de las Antillas francesas.*)

riente de la marea ascendente estando opuesta á la línea de costas, asciende á una altura muy considerable y se escapa por entre la isla de Aurigni y el continente, con una velocidad de 7 millas por hora, pero se amortigua despues de haber pasado el lago de Barfleur.

La altura vertical de las mareas es en Ouessant de 24 pies, y de 20 en el cabo Land's End. En la bahía al Oeste del cabo de la Hogue la marea asciende á 45 pies entre Jersey y Saint-Malo, y á 45 en Guernesey; en Cherbourg solo asciende á 21 pies. En la costa de Inglaterra la altura de las mareas es mucho menor, no siendo mas que de 13 pies en Lime-Regis; de 7 en la rada de Portland; en Douvres las mareas ascienden á 20 pies, y á 19 en Calais; en Saint-Yves, en el Cornouailles, ascienden á 18 pies, y en King-Road, cerca de Bristol, de 46 á 50.

En medio de las pequeñas islas del Océano Pacífico, la marea solo asciende á unos 2 pies; en las Azores es de 6 á 7 pies; en las Canarias de 8 á 10; en Santa Helena de 5. Las mareas mas fuertes que se hayan citado se encuentran en medio de las islas Orcadas y de las islas Shetland, y en el estrecho de Pentland, que separa estas islas del continente de la Escocia.

Las mareas en pleamar y las mareas á lo

largo de las costas no se corresponden exactamente; el flujo continúa en alta mar algún tiempo despues de haber comenzado el reflujo en la costa; lo mismo sucede para el reflujo. A consecuencia de circunstancias particulares, los movimientos del flujo y del reflujo son á veces desiguales; asi en el promontorio de Land's End, el flujo corre durante nueve horas al Norte y durante tres horas al Sur.

Las mareas en los rios están sujetas á modificaciones; en general el reflujo es mas pronunciado que el flujo, á consecuencia de la masa de agua dulce cuyo curso habia sido detenido por este. En el momento del reflujo si las aguas del rio son abundantes, se las verá, cuando el agua salada se haya retirado, correr por encima de esta hasta mayor ó menor distancia de la ribera, segun las circunstancias.

CAPITULO III.

De las costas marítimas.

ARTICULO I.

DE LA CONFIGURACION GENERAL DE LAS COSTAS.

Los continentes y las islas tienen sus estremidades por el lado del mar, limitadas

por las *costas*, así como los mares se terminan por las riberas ó playas. Con las diversas sinuosidades, con sus variadas curvaturas marcan las costas los límites de las divisiones del Océano, que se designan con los nombres de *mares mediterráneos*, *golfos*, *canales*, *radas*, *bahías*, *puertos*, *calas*, *ensenas*, *ancones*, *atbercas*. Las costas se llaman de *repecho* cuando se sumerjen rápidamente debajo del agua; *bajas* si se deprimen insensiblemente: están guarnecidas de *acantilados*, es decir, de peñas cortadas á plomo, ó de pequeñas colinas calizas; de *dunas mérganos* ó montículos arenosos; de playas arenosas casi siempre al nivel con la superficie de las aguas; en fin, las costas son *sanas* cuando no están erizadas de escollos; *escarpadas* cuando un suelo de peña se estiende á descubierto ó debajo del agua hasta la playa; *dentadas* cuando están ceñidas de rocas que forman á veces un laberinto de islotes; guarnecidas de *arrecifes* cuando los escollos, obra á veces de las madreporas y de los zoofitos ó pólipos marinos, las cubren á cierta distancia é impiden la aproximación de los navios.

Una porción de tierra que avanza hácia el mar y que solo está adherida al continente ó á la isla de que depende por un terreno angosto, se llama *península*; la porción de

tierra que la impide estar del todo cercada de agua es un *istmo*; hay sin embargo dos istmos célebres que no pertenecen á ninguna península, á saber: el de *Panamá*, que une la América Meridional con la Septentrional, y el de *Suez*, que une el Africa y el Asia.

Una corta lengua de tierra que avanza hácia el mar, causada por una sublevacion del terreno y que domina la costa, se llama *promontorio*, y las partes simplemente salientes de las costas reciben el nombre de *cabos*; las partes sobresalientes menos considerables y poco elevadas se llaman *puntas*; asi las costas, estrechándose, forman *istmos*, proyectan penínsulas que presentan varios *promontorios* terminados por *cabos*, en los cuales se distinguen diversas *puntas*.

Los cabos mas notables son aquellos que terminan los continentes por el Mediodia, y los que sirven para establecer los límites de los océanos, á saber: *el cabo Hornos* en la estremidad de la Tierra de Fuego; *el cabo de Buena Esperanza*, que termina el Africa; *el cabo Comorin*, que termina la India; *el cabo de Romanía* en la estremidad de la Península de Malaca; y por último, *el cabo Sur* en la tierra de Van Diemen, el cual, asi como el de la Tierra de Fuego, presenta un frente áspero y pronunciado á las regiones glaciales del polo Austral.

Los continentes se estrechan, pues, así gradualmente y proyectan hácia el Mediodia sus principales penínsulas, sus principales promontorios y sus principales cabos; pero sus estremidades parecen haberse quebrantado y separado por estrechos que se prolongan de Este á Oeste, ó de Sudeste á Noroeste, en el sentido del gran movimiento de los mares; de modo que muchos de los cabos que hemos citado no pertenecen á los continentes, sino á las islas inmediatas; estas islas por la forma de sus costas, por la poca amplitud de los estrechos que forman, y que se hallan todavía obstruidos y estrechados por considerable número de islotes, parecen mas bien las estremidades de los continentes inmediatos, cuyos bajos fondos están bañados por el mar, que tierras distintas. Así es que la Tierra de Fuego apenas está separada de la América Meridional por el estrecho de Magallanes, reducido á menor amplitud por el cabo de las Vírgenes y rocas calizas muy escarpadas. El mismo cabo Hornos, que se habia considerado como perteneciente á la Tierra de Fuego, no es mas que el islote mas meridional de este singular archipiélago. La isla de Ceylan se halla enlazada con la India ó continente Asiático, al cual está inmediata, por una serie de islas y bancos de arena, que se han llamado *Puente de*

Adan, de modo que el estrecho de *Manaar* es impracticable para los navios de alto bordo, los cuales para ir al mar de Bengala tienen que doblar la estremidad meridional de Ceylan, ó *cabo Dondar*, que podría considerarse como la estremidad de la India. Lo mismo sucede con el *cabo Sur* en la tierra de Van Diemen, que se creia pertenecer á la Nueva-Holanda antes de descubrir el *estrecho de Bass*, oculto en cierto modo por las islas de *King* y de *Fourneaux*, que parecen una prolongacion del continente. Asi mismo la isla de *Sumatra* se enlaza con la península de *Malaca* por una multitud de islas, islotes y rocas que obstruyen el estrecho del mismo nombre. El Africa, al parecer, es la única que se exceptuá de esto, por no presentar isla alguna en su estremidad meridional; pero el banco de arena llamado *Laguella* y varios islotes ó escollos inmediatos, pueden tambien hacer entrar aquel continente en la regla general.

Reconócese tambien aqui, como en la hidrografia, que la nomenclatura es insuficiente; asi es que no hay palabra especial para designar un espacio de tierra que avanza hácia el mar, pero que está adherido al continente por un lado muy estenso, como la España, la Italia, la Arabia, el Asia Menor, la India y la region situada entre la India y la

China. Por un abuso de palabras contra el cual se ha protestado frecuentemente, se han llamado *penínsulas* estas grandes porciones de continente; pero estas penínsulas sin istmos se parecen en tierra á los golfos abiertos sin estrecho; podrían llamarse, pues, *penínsulas abiertas*: á veces están adheridas al continente por su mayor costado ó por un ensanche, como las penínsulas abiertas de la India y de Italia; á veces tambien, aproximándose mas á las verdaderas penínsulas, están unidas á las demas tierras por su lado mas pequeño ó por una estrechez; asi es como la España está adherida á la Francia; la Arabia á la Persia y á la Siria; la Escocia á la Inglaterra. No hay voz tampoco para expresar esas porciones prolongadas de terreno que unen dos continentes ó dos partes distintas de una isla, ó una península con el continente. La tierra mas notable en este género es la rica comarca que parece no pertenecer á ninguna de las Américas y las reúne á ambas, avanzando hácia el Mediodia, como si fuera un continente aparte, y terminándose por el *istmo de Panamá*. Las tierras asi estrechadas entre los mares corresponden á esas partes angostas del Océano, que han recibido el nombre de *manga*, de *canal*, de *brazo de mar*; podría emplearse, pues, el de *brazo de tierra* para designar esas por-

ciones de tierra que no son istmos, ni penínsulas, y que participan de unos y otras.

Detalles sobre la forma de las costas.—La costa está en línea recta ó forma radas, bahías, ensenadas, penínsulas, etc., mas ó menos próximas unas á otras, mas ó menos profundas, ofreciendo mas ó menos fondeaderos, puertos, surgideros de buen ó mal anclage. Las radas, las bahías, las ensenadas, los puertos son mas ó menos estensos, están mas ó menos espuestos á los vientos dominantes, ó corrientes; la entrada ó la salida no siempre es fácil para todos los vientos, la altura de las mareas ordinarias y de las grandes mareas; todos los puntos de una rada, de una bahía, de un puerto, no son buenos para anclar, tanto por la naturaleza del fondo, como por los vientos ó corrientes, habiendo algunos que hasta peligrosos son; hay á veces remolinos, cuya fuerza y situación es preciso conocer. Algunos puntos se agotan ó conservan muy poca agua en las bajas mareas.

La costa puede ser baja ó de repecho guarnecida de dunas, de acantilados ó alturas, cuyas pendientes sean mas ó menos inclinadas; tambien puede presentarse sana ó cubierta de arrecifes. Dichos acantilados ó alturas dependen de mesetas que se estienden mas ó menos en el terreno, ó de cadenas de co-

linas ó montañas mas ó menos elevadas, cuya cresta es paralela ó perpendicular á la playa. Las *riberas* son de arena, de casquijo ó de cantos. Las *dunas* son de arena ó casquijo, mas ó menos elevadas; son fijas ó movibles en tiempo borrascoso ó en las grandes mareas. A veces las dunas formadas en playas pantanosas dejan por el lado de los pantanos un foso comunmente mas bajo que el mar, y con frecuencia lleno de agua. Esta disposicion suele llamarse alberca.

Los vientos no tienen apenas accion sino en arenas finas y movedizas, y por consiguiente, las dunas se componen especialmente de estas. En los desiertos los vientos levantan nubes inmensas de arenas ardientes, las trasportan á largas distancias y determinan súbitamente anchas colinas, á veces bastante elevadas, que suelen ser destruidas por otro golpe de viento. Todas las costas arenosas de los mares están espuestas á efectos análogos. Las dunas que asi se forman, invaden sucesivamente terrenos inmensos en las llanuras adyacentes; asi es como han cubierto casi todo el departamento de los Landes. Hay comarcas en que las dunas avanzan un poco cada año, y puede calcularse de antemano el momento en que tenga que abandonarse tal ó cual parte del territorio si no se consigue detener por me-

dio de plantíos la movilidad de dichos depósitos.

Los *acantilados* son mas ó menos batidos por el mar, que los desmorona mas ó menos segun la fuerza de la oleada y la naturaleza de la roca ; entonces el terreno resguardado por los acantilados está espuesto á ser invadido mas ó menos tarde. En ciertas comarcas se reconoce diariamente por los depósitos que el mar acumula, que este se retira y la costa avanza, lo cual es indudablemente un efecto de los aluviones acarreados por los rios hasta el mar. Puede citarse á Aguas-muertas que en tiempo de San Luis estaba en la costa y era un buen puerto en el Mediterráneo, al paso que en el dia está dicha ciudad á cerca de una legua de la costa y no tiene mas que un canal para desembocar en el mar. En otros territorios el mar lame la costa y avanza hácia la tierra; este efecto se nota especialmente en los golfos á donde van á estrellarse algunas corrientes. Se tienen que hacer trabajos á veces considerables para resguardar los puertos, los lugares habitados y las embocaduras contra las invasiones del mar.

ARTICULO II.

DE LOS PUERTOS.

Los puertos son *naturales* cuando los contornos de la costa ofrecen una ó varias depresiones al abrigo de los vientos dominantes y de las corrientes, y cuando las embarcaciones pueden instalarse cerca de la ribera. Estas condiciones esplican por qué hay puertos que no pueden recibir sino muy pequeñas embarcaciones, al paso que otros pueden contener flotas considerables compuestas de los mayores navios. Se escogen para puertos militares aquellos que permiten á los navios de alto bordo acercarse á la costa ó á los muelles, á fin de facilitar y abreviar el embarque y desembarque. Todos los grandes puertos que no están en rio como Londres y Burdeos, están situados en una rada, bahía ó golfo, donde hay por lo menos un avanpuerto, como en Tolon y en Portvendres. Cuando la rada ó bahía es abierta, el puerto que contiene es con frecuencia de difícil anclage, ó la entrada se halla entorpecida por vientos dominantes, por efecto de las corrientes ó por las grandes mareas; esto es lo que ha determinado la construccion del dique que forma la rada de Cherbourg.

Cuando en una gran estension de costas no se presentan grandes puertos formados por la naturaleza, se suplen con trabajos considerables, mejorando los puertos medianos. La Francia, que queria tener un buen puerto militar en la Mancha, ha construido el de Cherbourg, que antes no era mas que un pequeño puerto de poca importancia; asi mismo, con el objeto de tener en las costas de la Argelia un puerto en que una flota estuviese segura, ha ensanchado el de Argel. Sin embargo, los trabajos que solo consisten en el ensanche de los muelles no son suficientes para resguardar los navíos en un puerto contra los ataques de un enemigo muy poderoso en marina, y sobre todo contra la marina de vapor. Parece evidente que si un puerto no tiene otra defensa que sus muelles erizados de cañones, los buques que contenga no dejarán por eso de estar expuestos á ser incendiados. En semejante circunstancia, es menester hallar el medio de impedir que los buques enemigos se acerquen á tiro de cañon. Hay puertos que estando precedidos de una rada cerrada están naturalmente á cubierto, tal es el de Tolon; pero otros muchos, aun en el fondo de una rada, no gozan de tal ventaja. ¿No hemos visto á los holandeses ir con una flota hasta el puerto de Londres á incendiar los navíos

ingleses? ¿No han penetrado los ingleses con una escuadra hasta Constantinopla? ¿No quemaron la flota danesa en 1801, en el puerto de Copenhague? ¿Los franceses bajo el almirante Roussin no forzaron la entrada del Tajo?

Cualesquiera que sean las ventajas que presenta un puerto formado por la naturaleza, no por eso se dejan de ejecutar grandes trabajos para apropiarlo al servicio de la marina: se construyen ramblas, muelles ó malecones que avanzan todo lo posible hácia el mar y en direcciones que resguardan al puerto de los golpes de mar y de las corrientes, y con el fin de hacerlo mas espacioso. Este es el doble objeto de los trabajos que se ejecutan en el puerto de Argel y en el de Saint-Malo; á veces se abren fondeaderos artificiales, cuando el puerto no ofrece toda seguridad, como en los puertos de la Mancha, ó con el fin de obtener una profundidad suficiente para los grandes buques. Se cavan tambien conchas cerradas en los puertos que se hallan espuestos á las altas mareas como en Cherbourg, en el Havre, en Dunquerque, á fin de conservar los buques boyantes. Tambien se construyen *calas*, algunas cubiertas, y sobre las cuales se elevan esos grandes leños flotantes destinados á recorrer los mares.

Quando los puertos están distantes unos

de otros, se aprovechan en los intervalos los menores abrigos que ofrece la costa, ó los *ancones*, para formar anclajes á donde van á surgir los barcos pescadores y los de cabotaje. Las playas bajas tienen raras veces abrigos de esta clase; pero se encuentra una peña bájo cuya proteccion se eleva la playa en aquel punto, ó una lengua de tierra que avanza hácia el mar, ó la embocadura de un rio, donde suele haber una pequeña ensenada. Es raro que no haya en cada uno de estos puntos algunas habitaciones ó una aldea á donde se retiran los pescadores. Por lo regular no se ejecutan trabajos de arte en estos sitios de poca importancia, á no ser á veces una escollera ó espolon, casi siempre de madera para proteger el anclaje, á menos que no sea un puerto de refugio capaz de recibir cierto número de buques.

Otros puntos de la costa merecen igualmente fijar la atencion. Los lugares habitados establecidos á orillas del Océano, las embocaduras de los rios pueden sufrir desastres á veces bastante considerables en los tiempos borrascosos ó durante las grandes mareas, por golpes de vientos extraordinarios ó por inundaciones. Grandes montones de arena ó de guijarros obstruyen la embocadura de los rios, y estos tienen que abrirse á veces un nuevo paso, lo cual esplica por qué la

mayor parte de los rios desembocan en el mar por varias embocaduras; pero los que son comunmente navegables, dejan de serlo durante algun tiempo, hasta que la corriente haya restablecido una caja ó canal. Los bancos y las barras que se forman en la embocadura de todos los rios, y aun en los estuarios, mudan con frecuencia de sitio, aumentan de volúmen ó disminuyen segun los efectos de las olas ó de la corriente, y dificultan la entrada de los rios para los buques, especialmente para los de mucho porte; tales son, por ejemplo, el Gironda, el Adur y otros muchos rios. Todas estas consideraciones exigen indispensablemente que se ejecuten grandes construcciones, como diques ó malecones, á fin de atenuar al menos la violencia de los efectos producidos por los golpes de mar.

Si la entrada de los puertos como la de los rios es dificultosa de dia, qué será en medio de una noche oscura? Sin el establecimiento de *faros*, que dirijen la luz á gran distancia en el mar, á consecuencia de los recientes perfeccionamientos que han recibido, los navegantes no podrian juzgar de la direccion que tenian que seguir. Los faros se instalan en la cúspide de una torre y se colocan, tratándose de puertos, en la estremidad mas avanzada de los muelles; en un promontorio

ó cualquier otro punto elevado á la orilla del mar, para indicar la entrada de un rio, de un estrecho ó de un paso, ó para señalar escollos peligrosos ó parajes que deben evitarse. Actualmente los faros son de luces giratorias ó de luces fijas.

Los faros dan las señales de noche; pero en muchos parajes los navíos están espuestos á tocar tambien de dia en arrecifes ó bancos de arena, ó á equivocarse el paso para entrar en un puerto ó rio, y no siempre es posible tener un piloto en la costa. Se establecen boyas para indicar el obstáculo que ha de evitarse ó las direcciones que deben seguirse. Hace poco que M. Fenoux ha imaginado un *mástil-piloto*, que lleva su nombre y que reemplaza ventajosamente las *boyas*.

El *mástil-piloto* debe establecerse en un punto bastante elevado para poder ser visto con claridad desde el mar en el espacio. Las señales se hacen por medio de una ala ó brazo de telégrafo que presenta toda su superficie á los navíos. El mástil que lleva este brazo sigue los movimientos del buque, al cual dirige.

CAPÍTULO IV.

Naturaleza del suelo, geognosia.

ARTÍCULO I.

OBSERVACIONES GENERALES.

Hay tal relacion entre la geología y la topografía, que despues de algunas observaciones, y cuando se atiende á las indicadas por los diferentes geólogos sobre las configuraciones topográficas, parece evidente que la parte geognóstica de la primera constituye uno de los elementos necesarios de la segunda, y que no se puede conocer perfectamente la topografía sin tener suficientes nociones de geología. Podemos citar como pruebas palpables de la verdad de este aserto algunos topógrafos distinguidos que han llegado á ser á consecuencia de sus propias observaciones geólogos notables, como los Puillon-Boblaye, y los Rozet. Esperamos por otra parte que lo contenido en este artículo demostrará lo que decimos.

No es incumbencia nuestra tratar estensamente de geología, y algunas nociones generales dejarán cumplido el objeto que nos proponemos; es decir, que en muchos ca-

sos es posible reconocer la configuración del terreno por su composición, lo cual en algunas circunstancias nos llevará á juzgar de las formas del terreno que nos rodea, y del cual no se vén mas que las crestas, por el que tenemos á la vista y por la naturaleza de las cúspides que divisamos; resultado importante para el arte de la guerra, en que la mayor parte de los yerros y la ruina de los ejércitos provienen de la falta de conocimiento del terreno.

La topografía, sin embargo, no es el único objeto que debe movernos á recurrir á la geología en lo concerniente á los reconocimientos militares. En las investigaciones que sobre los recursos de una comarca deben hacerse, las producciones minerales de toda especie ocupan un gran lugar, asi como los diversos climas y la distribución geográfica de las plantas y de los animales. Es, pues, igualmente necesario, bajo diferentes conceptos, poder formar idea y apreciar el valor de los datos recogidos, y en caso necesario comprobarlos por si mismo.


Aunque la ciencia geológica no está aun muy avanzada, las diferentes especies de terrenos están caracterizados de modo que puedan distinguirse perfectamente unos de otros. En estos últimos tiempos se han reducido todos los terrenos que componen la

corteza del globo á dos clases de depósitos: los unos formados por sedimento, que consisten especialmente en cantos rodados, arenas, cienos y calizas, ofreciendo un número considerable de variedades; los otros, formados por fusion en el interior del globo, han sido espelidos fuera, y presentan granitos con todas sus modificaciones, pórfidos estraordinariamente variados, diferentes rocas compactas y generalmente silicatos de toda especie, raras veces solos, pero casi siempre mezclados de todas maneras: estas dos clases de productos se hallan con frecuencia mezclados en la naturaleza.

Los depósitos de sedimento se han formado en diferentes épocas mas ó menos remotas. Están sobrepuestos unos á otros segun un orden constante. Es de notar que cada uno de esos grandes depósitos se subdivide frecuentemente en diferentes asientos ó estratos, mas ó menos perceptibles, compuestos las mas veces de materias arenáceas, de arcilla y de caliza, que ofrecen diferentes grados de consistencia y forman capas mas ó menos gruesas. El siguiente cuadro presenta la disposicion sucesiva de las veintisiete capas principales de los terrenos de sedimento que se distinguen por diferentes caracteres.



Composicion de la corteza terrestre.

	<p>Aluviones modernos.</p>
<p>Depósitos de la Bresse, Colinas sub-apeninas, yeso.</p>	<p>Aluviones antiguos.</p>
<p>Faluns, molasa y nagelflua, Yeso de Aix.</p>	<p>Terreno sub-apenino.</p>
<p>Yeso de Paris, calcáreo gro- sero, arcilla.</p>	<p>Terreno de molasa.</p>
<p>Creta blanca. Creta marnosa.</p>	<p>Terreno parisiense.</p>
<p>Creta tobácea. Creta verde. Arenisca verde. Depósitos neocomianos.</p>	<p>Terreno cretáceo supe- rior.</p>
	<p>Terreno cretáceo inferior</p>

Grupo portlandiano. Grupo coraliano. Grupo oxfordiano. Grande oolita. Lias.	Terreno jurásico.
Marnas irisadas. Calcáreo conquiliano. Arenisca abigarrada.	Terreno de trias.
Arenisca vosgiana.	Terreno péneo.
Calcáreo péneo. Arenisca Roja.	
Arenisca hullera. Calcáreo carbonífero.	Terreno hullero.
Antigua arenisca roja. Areniscas varias, esquistos antracitosos.	Terreno devoniano.
Calcáreos y esquistos micáceos.	Terreno siluriano.



Terrenos de cristalización observados con los depósitos de sedimento.

Los silicatos forman generalmente los terrenos de cristalización. Se componen de diferentes sustancias que se llamaban antes *feldspato*, como *labradorita*, *ortosa* y *albita*, las *micas*, los *anfíbolos*, los *piróxenos*, y las modificaciones de estos últimos, llamadas *serpentin*as y *diálagas*. Todas estas materias están mezcladas entre sí y con el cuarzo.

Granito.—Roca maciza formada de feldspato, ortosa, cuarzo y mica.

Sienita.—Roca bastante análoga al granito, en que la mica está sustituida en todo ó en parte por el anfíbol ú hornablenda.

Gneiss.—Granito y sienita pasando á materias esquistasas sin perder sus elementos.

Leptinita ó *weisstein*.—Formada de los granitos ó sienitas que pierden accidentalmente su cuarzo, su mica ó su anfíbol; la roca se vuelve casi del todo feldspática y finalmente granulosa.

Hialomicta granitóide, ó *greisen*.—Especie de granito en que el feldspato es muy raro.

Eufotida ó *gabro*.—Roca compuesta de albita y de diálaga, de apariencia granitóide, ó mas ó menos hojosa.

Diorita, *grünstein de los alemanes*.—Roca compuesta de albita y de anfíbol. Cuando es cristalina es bastante análoga exteriormente á la sienita.

Dolerita. Mezcla de feldspato labrador y de augita.

Basalto.—Dolerita compacta en que el feldspato labrador y el pirógeno están íntimamente mezclados; forma á veces columnas prismáticas.

Trapp.—Roca dudosa, en que los elementos componentes son indiscernibles; forma á veces masas considerables dispuestas en escalones.

Traquita.—Roca maciza de albita ó de riacolita, á veces de poros extraordinariamente finos. Es unas veces simple, otras se halla mezclada de mica ó de anfíbol.

Fonolita ó Klinsgtein.—Roca tabular ó esquistosa, ordinariamente sonora, en parte atacable por los ácidos.

Pórfidos.—Se llama así toda roca que contiene cristales distintos de otra sustancia que el feldspato; si el feldspato es casi puro, se llama *pórfido eurítico*; si los cristales son de color claro, *diorítico*; *ofítico* cuando los cristales son blancos y *meláfiro*s cuando son negros.

Variolitas.—Rocas formadas de nódulos cristalinos, á veces estriados del centro á la circunferencia.

Amigdalóides.—Compuestas de dioritas, ó de basaltos, wackes, traps ó melafiros, conteniendo nódulos de calcáreo, de aragonita, de zeolita, comparados con almendras encerradas en una pasta.

Rocas hojosas ó esquistosas.—Compuestas de láminas de mica suave al tacto y á veces mezcladas con lechos de cuarzo que son los *micasquistos* y los *esquistos talcosos*; *esquistos arcillosos* si éstas rocas no contienen cuarzo.

Rocas calcáreas cristalinas.—Se llaman *calcifiro*, cuando contienen cristales diversos; *cipolino* si tienen mica ó talco; *oficalco* si están dispuestas por venas ú hojas; *calquisto* si ofrecen una masa esquistosa formada de hojuelas alternadas de esquisto micáceo ó talcoso y de calcárea.

Lavas.—Dáse este nombre á los depósitos que han corrido formando fajas largas y estrechas en la superficie de las montañas ó sábanas estensas en el terreno.

ARTICULO II.

DE LA CONFIGURACION EXTERIOR DEL TERRENO.

Cada gran depósito imprime un aspecto particular á las proeminencias y al país que forma, de manera que un geólogo ejercitado no puede padecer error en grande, por-

que la posibilidad de las equivocaciones está restringida á los casos y accidentes subordinados. Estas formas se dejan definir tan bien, que aun su primera vista es un antiguo conocimiento para aquellos que solo han visto descripciones; con mayor motivo, pues, los que han estudiado la naturaleza misma poseen la facultad de poder descifrar de muy lejos lo que no parece al vulgo mas que geoglíficos ó una confusion estraña.

§ I.—*De los depósitos estratificados.*

Las *rocas esquistosas cristalinas* forman generalmente montañas agudas, mas ó menos triangulares ó muy irregularmente poliédricas. Si son elevadas, hay muchas grietas, grandes escarpes, profundos barrancos; si son bajas, las pendientes son suaves, sobre todo si los esquistos arcillosos dominan. La descomposicion de estas rocas produce una tierra vegetal mas ó menos impura, en la cual crecen bosques, frecuentemente de coníferos, ó al menos céspedes, de modo que las capas no se presentan someras sino en algunos puntos.

Por otra parte, cuando los esquistos son muy feldespáticos, y han sido muy replegados, fracturados y levantados á grandes elevaciones á consecuencia de sublevaciones

repetidas, el observador tiene á la vista crestas dentadas, sañadas, escarpadas, grandes muros, series de rocas, agujas, picos y ventisqueros. El grupo del monte Blanco es un buen ejemplo de este último género.

Las montañas de *esquistos arcillosos puros* ó de *arcilo-calcareos* estan caracterizadas por un terreno negro y desmoronamientos numerosos y con frecuencia espantosos, asi como por aristas á veces muy delgadas.

Las *rocas cuarzosas* han llamado la atencion de los viajeros de todos los paises por las formas atrevidas de sus cimas; menos descomponibles que los esquistos que las encierran, sobresalen en forma de muros mas ó menos blancos, cuando forman capas continuas, ó constituyendo conos aislados, escarpados, agudos y sin vegetacion cuando están aglomeradas. Muchos distritos de la India central están caracterizados por esos muros cuarzosos, al paso que la Escocia ofrece muchos vértices cónicos del género de los que nos ocupan. En todas partes el cuarcito tiene la propiedad de presentar al menos escarpes ó rocas desnudas.

El *calcáreo granuloso* ó *compacto* produce en el terreno antiguo algunas cumbres de caida bastante brusca, con mas frecuencia proeminencias prolongadas, y en los valles escarpes, obliteraciones ó desfiladeros, al-

gunas veces con grutas. La diferencia de descomposicion relativa del calcáreo y de los esquistos es el origen de estos accidentes. Hacen mas pintorescas las vistas de las montañas y han provocado en varios puntos el establecimiento de castillos fuertes.

Las *dolomias* tienen casi las mismas propiedades de configuracion que los calcáreos; pero están mucho mas sujetas á producir muchos desmoronamientos. Vértices en picos, colosos con formas muy notables, no es otro apenas el carácter propio de las *dolomias secundarias*.

La *grauvaca* y los *esquistos menos cristalinos*, habiendo conservado méjor su naturaleza neptuniana originaria, se elevan en montañas de pendientes generalmente poco pronunciadas, de pequeños escarpes y pequeños desmoronamientos. La vegetacion los cubre en parte, al menos cuando el clima lo permite.

Las *areniscas hulleras* dan lugar á terrenos ondulados cuyos movimientos se hallan ademas suavizados las mas veces por grandes aluviones. Son unos paises de llanuras ó de monticulos, que tal vez no se distinguirían siempre de ciertas comarcas de arenisca terciaria si no hubiesen venido á cruzarlas diversas erupciones, y si las fallas no las hu-

biesen accidentado de un modo extraño al terreno hullero.

Las *areniscas roja y vosgiana* son muy caracterizadas por sus masas de montañas de formas cuadradas, de cumbres aplanadas y á veces de hermosos bosques sobre un terreno pedregoso. Si las partes se desprenden muy pronunciadamente del cuerpo principal de las montañas, dan lugar, como en los Vosges y una porcion del Thuringerwald, á cerros bastante pintorescos y á pequeños escarpes bastante abruptos para haber podido servir y servir aun al establecimiento de castillos fuertes.

Las comarcas de *arenisca abigarrada* y de *keuper* se parecen á un mar cubierto de olas prolongadas; la vegetacion ha prosperado en un terreno arcilloso; algunas pequeñas mesetas están cubiertas por series de capas mas duras, y el yeso solo constituye cerros aislados, ó bien ha preservado de la destruccion las pequeñas masas arcillosas que lo cubrian.

El *muschelkalk* (calcáreo conquiliano) aparece en montañas prolongadas, de pequeñas mesetas y de pendientes suaves; en su contorno superior aparecen acá y acullá escarpes ó rocas formadas por una porcion dura del depósito calcáreo; en otros puntos, si hay levantamiento, se presentan ondulacio-

nes de declive mas pronunciado por un lado que por otro.

El *lias* de los paises de llanura ocupa generalmente comarcas de muy pequeñas eminencias, de suelo arcillosos, ó bien forma el primer escalon de una serie de bancales, como al pie norte del Jura de Alemania. Como todos los asientos arcillosos del sistema jurásico ó cretáceo, el *lias* se halla mas bien en los valles, en los bajos fondos que en los montículos, último accidente restringido á las localidades mas elevadas de las riberas sobre que se ha depositado el *lias*: sus areniscas y sus yesos son especialmente la causa de las elevaciones que constituye acá y acullá.

El *calcáreo jurásico* no accidentado y bien caracterizado por sus mesetas en escalones mas ó menos remotos, por sus valles ensanchados y de fondo frecuentemente arcilloso, y por pequeños escarpes ó peñas que separan la superficie de las mesetas, de las pendientes suaves de las afractuosidades, y que han sido los acantilados del mar cretáceo. Cuando este depósito ha sido muy agitado como en el Jura suizo y francés, las capas contorneadas y rasgadas producen una serie de cañadas profundas con cuencas bastante pronunciadas y formas mas ó menos elípticas, al paso que las cumbres están co-

ronadas de rocas desnudas, almenadas, ó al menos de grandes escarpes en ciertos costados.

En los Alpes, la formacion jurásica ha tomado una configuracion muy especial á consecuencia de las modificaciones sufridas ó bien en la naturaleza de los depósitos, ó bien en la posicion y continuidad de sus masas. Las cumbres ofrecen en general elevados muros almenados, piezas estrañamente cortadas, unas en la apariencia de un solo trozo, otras claramente estratificadas; todo está desnudo y muy agreste en estas regiones elevadas, al paso que una rica vegetacion es ha desarrollado al pie de las montañas cuyos declives están cubiertos de destrozos. Las pendientes son en todas partes bastante pronunciadas y los escarpes abundan á lo largo de los valles. En fin, todo el sistema de estas montañas está cruzado de parte á parte por hendiduras ó valles estraordinariamente profundos, únicas vias para atravesar fácilmente aquellas filas de murallas.

En el *terreno cretáceo* se distingue tambien la faz de la creta de las llanuras y la de las montañas cretosas. En las primeras, la creta constituye vastas mesetas con un horizonte en la apariencia ilimitado, ó con muy pocas ondulaciones de cavidades; hay tambien acantilados á la orilla de las cañadas

profundas ó á lo largo del mar. La arenisca verde forma un contraste completo al lado de la creta, por sus extensiones de terreno arenoso cubiertas frecuentemente de coníferos y otros árboles, por sus puntos someros arenáceos y sus tintes no blanquecinos. En las partes arcillosas de estos depósitos han cavado frecuentemente su lecho algunos cursos de agua.

Si nos dirigimos á los Alpes, á los Pirineos, á los Carpatos, al Cáucaso, etc., el sistema de las areniscas, muy agitado, forma unas series de montañas cubiertas de cerros agudos, al mismo tiempo que por acá y acullá ciertas capas tales como calcáreos scaglia ó de hipuritas ó de numulitas, constituyen muros almenados ó grandes cumbres aisladas.

El *suelo terciario* está caracterizado por ligeras ondulaciones, mesetas de declives muy suaves y valles muy ensanchados, llenos de aluviones y regados por los mayores rios del globo. Si el terreno es arenoso, el suelo se presenta generalmente árido ó arbolado; si es arcilloso, es muy fértil y está cubierto de toda clase de vegetaciones. Si hay yeso, se elevan acá y acullá algunas lomas de él, como para indicar su presencia; si hay calcáreo, produce pequeños escarpes á lo largo de los valles.

En fin, los grandes *aluviones antiguos*, como las *dunas* de arenas, tienen tambien, vistas en globo, su caracter particular.

§ II.—*De los depósitos no estratificados.*

En cuanto á los depósitos no estratificados, las *masas graníticas* considerables se elevan generalmente en cerros de cumbres rebajadas, y dejan percibir acá y acullá cavidades circulares ó elípticas rodeadas de escarpes, especie de embudos cuyo fondo está algunas veces ocupado por lagos. La mayor ó menor vegetacion depende de la composicion de la roca, que varia segun su naturaleza y su estructura maciza ó su division en hojuelas.

Los terrenos graníticos presentan vastas mesetas, montañas de mediana altura, de grupas redondeadas ó con flancos de anchas caras; pero en medio de las cadenas, las montañas de granito alcanzan alturas extraordinariamente considerables.

Entonces las pendientes y las cumbres están frecuentemente cubiertas de bloques enormes amontonados unos sobre otros, á veces redondeados por la descomposicion superficial, pero presentando con mucha frecuencia aristas vivas y agujas prolongadas, que permiten reconocer de lejos el terre-

no granítico. Los valles son extraordinariamente numerosos; cortan las cadenas en todas direcciones y caen unos en otros con toda clase de inclinaciones. En las regiones elevadas, estos valles son estrechos y de flancos escarpados (Alpes, Cevennes, etc.); pero cuando las montañas no pasan de cierta altura, como en Borgoña y Bretaña, las faldas dejan entre sí valles poco profundos, cuyas dos vertientes están generalmente en declive suave.

Los *pórfidos* forman una especie de campanas ó series de cerros cónicos mas ó menos separados, y que cuanto mas elevados son mas aspereza presentan. En las *traquitas* hay no solo verdaderas cápsulas, sino tambien conos cubiertos de destrozos, asi como cerros que comunican con pequeñas mesetas inclinadas.

Las *fonolitas* constituyen montañas agudas, algunas veces divididas en prismas ó gruesos cerros sobrepuestos á diversos terrenos.

Las *sienitas* ordinarias tienen casi la forma de las montañas de granito, prestándose frecuentemente á la descomposicion; sus contornos son bastante suaves como en el caso de los pórfidos sieníticos.

Las *sienitas hipersténicas*, muy difíciles de descomponerse, ofrecen formas muy pro-

nunciadas, aristas sajasdas ó montañas cuadradas, de cumbres rebajadas y de grandes escarpes completamente desprovistos de vegetacion.

La *eufótida* se aproximaria hasta cierto punto á la anterior si no estuviera comunmente asociada con la serpentina, roca blanda; lo cual hace que las mas veces ambos depósitos dan lugar á montañas ó masas de rocas estrañamente dispuestas en lomas desnudas y de colores negros subidos.

Las *rocas trápicas*, como las dioritas, producen series de cerros alomados que ofrecen pocos escarpes y en los cuales la vegetacion se establece fácilmente. Si estos depósitos están dispuestos en sábanas, forman unos bancales á veces escarpados á modo de columnatas.

El *basalto* cambia de configuracion segun sus yacimientos; si está á modo de culos de crisol, forma cerros aislados con frecuencia altos; si en filones ó dykes, produce murallas ó pequeños escarpes; si en sábanas, se divide como el trap, en planos inclinados, colocados en series semejantes á escalones, y con columnatas de prismas esparcidas acá y acullá.

§ III.—*De los volcanes.*

Los *volcanes apagados ó ardientes* son muy fáciles de reconocer por sus conos truncados con cráter, ó sus cráteres cortados por un lado, sus flancos estériles cubiertos de materias vaciadas, de escorias y de cenizas, y sus demas indicios de combustiones subterráneas.

La vista de las formas solas del terreno cerca de los volcanes no puede bastar, porque algunas pueden ser modificadas por accidentes particulares. Es menester primero analizar el efecto que produce la vista de una comarca y despues se procurarán ver las relaciones de la estratificacion con las formas de las proeminencias.

Volcanes activos.—Los fenómenos volcánicos tienen estrecha relacion con los terremotos; estos últimos son casi siempre los precursores de las erupciones volcánicas. Se forman en los cráteres ó en torno de los conos grietas de donde salen en medio de detonaciones violentas, esplosiones que arrojan á lo lejos destrozos del terreno; ocurren al mismo tiempo erupciones mas ó menos considerables de materias incoherentes, escoriáceas, pomáceas y en estado de fusion que unas veces son proyectadas á lo lejos, y

otras se acumulan allí mismo hasta mayor ó menor altura; hay ocasiones en que las grietas proyectan aguas cálidas ó frías, simples ó sulfúreas, cargadas de lodo, como en Islandia.

Las erupciones de que acabamos de hablar se verifican por una especie de embudo en la cumbre de la montaña cónica, que se llama *cráter de erupcion*, ó de *sublevacion* cuando el terreno ha sido primero levantado, como frecuentemente se ha observado. El cerro mismo que rodea el cráter, se llama *cono de levantamiento* ó *sublevacion*, para distinguirlo de los cerros análogos que se forman tambien frecuentemente por la acumulacion de las materias rechazadas fuera del volcan. Estas indicaciones son el resultado de un gran número de observaciones hechas tanto sobre los cambios que se han verificado en los antiguos volcanes, como sobre los nuevos que han surgido en diferentes épocas, y en las diversas partes del mundo, sea en tierra, sea en el mar, como en las islas Azores y cerca de la costa de Sicilia.

Productos volcánicos.—Sale de los volcanes una gran cantidad de gas, cuya mayor parte es vapor de agua, pero hay al mismo tiempo ácidos clorhídrico, sulfuroso, carbónico, etc. Estos gases vician á veces el aire hasta el punto de ocasionar la muerte, como

en Java, donde se desarrolla gas ácido carbónico tanto mas peligroso cuanto que es inodoro é invisible. Por eso el suelo de las cercanías está cubierto de cadáveres de toda especie de animales. En las cercanías de Pouzzoles, luego que se abre la tierra ú ocurre una cosa parecida, salen mofetas de las cuales hay que apresurarse en escapar. Estos vapores deletereos son probablemente los que comunican tanta insalubridad á la comarca inmediata cerca del lago de Cúmas.

Los volcanes producen igualmente materias sólidas en gran cantidad. Estas materias se refieren al grupo de los silicatos; pero están muy mezcladas y es difícil desentrañar la base principal. Distingúense sin embargo la *traquita*, la *obsidiana*, las *lavas compactas*, las *lavas porosas ó escoriáceas*, las *puzzolanas*, las *tobas volcánicas*. Hay que añadir las *escorias en lágrimas*, en *estalactitas irregulares* esparcidas en la superficie de los volcanes, y las *bombas volcánicas* que se encuentran á veces á distancias bastante considerables.

Volcanes apagados.—El número de volcanes activos que existen en la superficie del globo es muy considerable, y con todo el de los apagados lo es mucho mas. Se conocen muchos de estos últimos, con sus cráteres de erupcion, sus corrientes de lavas tan bien caracterizadas como las que se ofrecen á

nuestra vista, cráteres de levantamiento tan perceptibles como los de Tenerife y de Palma. Los productos basálticos que raras veces dan los volcanes modernos, se presentan en vetas perceptibles ó en sábanas mas ó menos fraccionadas. Se observan depósitos traquíticos en conos ó cúpulas inmensas, acumuladas unas sobre otras, formando grupos de altas montañas que ocupan vastas extensiones. Todo demuestra una antigua actividad volcánica prodigiosa que ha modificado sensiblemente el relieve de los continentes. La Auvernia, el Velai, el Vivarés, una gran parte de los Cevennes, el Langüedoc, la Provenza ofrecen en Francia una masa enorme de productos volcánicos. Las orillas del Rin en las provincias de Eifel y de Neuvied, el Sichenbirge, las montañas de Fulda, la Sajonia, la Bohemia, la Hungría, la Transilvania, el Cáucaso, la Grecia y sus islas, los Apeninos, las islas de Lipari, etc., nos presentan tambien desarrollos inmensos (1).

§ IV.—*De las cavernas ó grutas.*

Las cavernas parecen debidas á grietas que

(1) Las inmediaciones de Olot en Cataluña y de Mazarron en Murcia, presentan igualmente restos de volcanes apagados. (N. del T.)

se han formado en el interior del suelo, y que después han sido modificadas por diferentes causas. Las cavernas se hallan en gran parte en los calcáreos cristalinos, jurásicos ó cretosos. Se encuentran en las pendientes de las montañas ó en el fondo de los valles, ó en los costados de los profundos barrancos, ya muy por encima del lecho de los torrentes, ya á flor de agua de los rios.

Hay una gran variedad en sus dimensiones, y se encuentran algunas con varias leguas de estension. Forman con frecuencia varias piezas, raras veces al mismo nivel, entre las cuales se halla establecida la comunicacion por hendiduras; son mas ó menos altas y encierran á veces pozos, abismos, embudos y otra clase de concavidades de los terrenos calizos. Se citan las grutas de Echenoz cerca de Vesoul.

Los depósitos y las incrustaciones varían mucho en las cavernas: además de las estalactitas y estalagmitas, se halla en algunas una arcilla ocrea, una tierra bituminosa, arenas y guijarros, y aun eflorescencias salinas. Hay cavernas que están secas, otras contienen charcas ó lagos situados en las partes mas bajas; algunas están atravesadas por corrientes de agua ó torrentes. Pero el depósito mas notable se compone de una cantidad considerable de restos orgánicos que

hay en un gran número de cavernas. Estas petrificaciones consisten principalmente en huesos de animales de géneros y especies estinguidas (osos, hienas), mezclados con otros de especies contemporaneas. En algunas se han encontrado ademas huesos humanos, en medio de huesos de carnívoros, paquidermos, roedores, rumiantes, etc. Las cavernas del Langüedoc, de la Bélgica y de la Siria son las que hasta ahora, sobre todo, han presentado esta circunstancia.

Las *grutas* son unas cavernas poco profundas. Tienen á veces sin embargo mucha estension, ó son numerosas, pero dispuestas en la misma direccion que los flancos de las montañas bajo las cuales están situadas. Entonces, en muchos lugares, estas grutas están habitadas por poblaciones numerosas, como en algunos cantones de la Argelia y otros.

§ V.—*Tierra vegetal.*

La composicion del suelo debiera ser una de las primeras condiciones que sirviera para determinar el género de cultivo que conviene emplear. La tierra vegetal que vemos en la superficie del globo, es casi siempre el resultado de la descomposicion de las peñas circunvecinas ó adyacentes: el humus, for-

mado de los detritus de las materias orgánicas, no es mas que una parte muy débil de esa tierra. La tierra vegetal mas favorable es la que contiene en cierta proporcion arcilla, arena y calcáreo. Cuando una de estas tres tierras está en esceso, el terreno pierde en fertilidad. No es esta por lo demas, la única condicion para que la tierra tenga cualidades productivas; es menester tambien que el suelo sea movedizo, es decir, que deje convenientemente penetrar la humedad y que no esté espuesto á sequedad muy grande. Volviendo á la primera condicion de las cualidades del suelo, se notará que la parte inferior del terreno influye mucho sobre la naturaleza de la tierra vegetal; en efecto, en los terrenos graníticos, los cereales son menos ventajosos que en los terrenos arcillo-calcareos; pero pueden crearse en ellos algunas veces escelentes prados; los mejores vinos se obtienen en las rocas calcáreas. Un naturalista, que es autorizado, y que hemos citado mas arriba, M. Ami Boué va á confirmar nuestras observaciones.

«Se ha tratado algunas veces de disminuir la influencia que la naturaleza del suelo ejerce en la vegetacion, porque no se examinaba mas que la influencia química de las diversas rocas por sí mismas. Ahora bien, en todo pais compuesto de varias especies

de depósitos, es menester tomar en consideracion su naturaleza particular, sus relaciones mútuas, su oposicion en sobreposicion, en una palabra, su disposicion y sus accidentes de formacion. En efecto, como la geografia nosográfica, la vegetacion está menos regulada por la naturaleza de la roca que por su variedad particular, por algunas de sus formas exteriores, por algunos de sus yacimientos, por su mayor ó menor disposicion á reflejar y absorber el calor, á descomponerse, á atraer, á absorber ó dejar pasar la humedad. La influencia geológica del suelo debe estudiarse por grandes comarcas, sin estender los resultados obtenidos mas allá de ciertos límites.

« En este caso se observan, no solo vegetales concomitantes de ciertos terrenos, sino tambien diversidades de color, de superficie y de cualidades físicas en plantas, hallándose sobre diferentes depósitos; asi se ha observado una diferencia entre los vegetales de los terrenos calcáreos, graníticos, etc. Los mismos químicos han hallado una diferencia nutritiva entre algunas plantas que crecen en diversos terrenos. Los líquenes, desde luego, manifiestan decididas predilecciones por tal ó cual peña; los ejemplos mas conocidos son los del *rizocarpo geográfico* de las rocas graníticas, del *stereancolon vulcani* en

escorias volcánicas, de una *leonora* en ladrillos, ó de una *parmelia tesularis*, de un líquen *eretáceo*, de una *opegrapha calcárea*, etc.

« En latitudes elevadas, el granito está casi siempre desprovisto de bosques ó poco cubierto de coníferos, y con menos frecuencia de otros árboles; sus valles proporcionan acá y acullá algunas praderas. En el Mediodía de la Europa hay bosques de encinas y castaños que lo cubren con frecuencia. El *gneis*, el *micasquisto* y el *esquisto arcilloso* son mas aptos para producir tierra vegetal, y por eso están muchas veces cubiertos de bosques, en particular de coníferos en la Europa central.

« Las areniscas son favorables á la vegetacion de las selvas, y lo mismo sucede con ciertos depósitos *calcáreos*, que forman generalmente en Europa el suelo del mayor número de viñedos y de campos de cereales. Es tambien el territorio por escelencia de las plantas aromáticas del Mediodía de Europa.

« Las montañas *yesosas* y *salíferas* son bastante estériles, pero sus valles tienen una hermosa vegetacion. El *trap* y el *basalto* se descomponen fácilmente y atraen mucha humedad, produciendo un suelo fertilísimo. Lo mismo sucede con las lavas, cuya superficie es fácil de alterarse al aire.

«El suelo aluvial ofrece vegetaciones muy diversas; las arenas puras son tan estériles como fértiles pueden ser las arenas mezcladas de marna ó de arcilla, sin igualar sin embargo la riqueza de los légamos ó tarquines de río, ó *polders*.

«Los terrenos muy impregnados de *pez mineral*, tales como las cercanías del lago de Asfalto en la Trinidad, presentan, según se dice, una vejetacion bastante particular relativamente á la de las comarcas adyacentes.

«En Normandía M. Brebisson ha podido dividir la vegetacion en plantas de suelo silíceo, comprendiendo el granito, el esquisto y la arenisca en las de suelo calcáreo y en las mistas. Las algas marinas son mas abundantes en el suelo secundario que en el antiguo; las florídeas prefieren las rocas calcáreas; las fucáceas, las rocas granitóides. El número de fanerógamos, sobre todo de ciertas familias, tales como las adormideras, las umbelíferas, las chicoráceas, las genciáneas, etc., aumentan en especies en el suelo secundario, y lo mismo acontece en el suelo primario respecto de los criptógamos y algunos fanerógamos, de las familias de las droseráceas, de las geránicas, de las exalídeas, de las poligóneas, etc.

«En el Porentrui M. Thurmann ha visto

que cada accidente orográfico, cada parte somera de las diferentes capas jurásicas, tenía una vegetación particular. Así, distingue diferentes estaciones fitográficas en las mesetas portlandianas, sobre las crestas coralianas y oolíticas, en las bóvedas oolíticas, en las gargantas coralianas y oolíticas, en los destiladeros, en las curvas arcillosas, oxfordianas y keuperianas, en los valles terciarios ó aluviales.»

ARTICULO III.

DE LA ESPLOTACION DE LOS MINERALES EN LAS ARTES.

El interior de la tierra nos procura infinitas riquezas. En él hallamos no tan solo todos los metales y piedras preciosas, sino también la mayor parte de las rocas y de las tierras que se emplean en los diferentes ramos de la industria. Así los granitos, los mármoles, los calcáreos, la arcilla, el yeso, las pizarras, etc., se emplean en la construcción de edificios; el kaolin y el petuncé para la porcelana; la plumbagina, el cromo, el ultramar, el cobalto, la piedra de toque, la de afilar, el ámbar, el alumbre, la hulla, el azufre, etc., etc., para las diversas artes. Sería muy largo citar todos los objetos cuya utili-

dad se deja conocer diariamente, y que en cierto modo están repartidos en las diferentes regiones del globo. Pero es de notar que en los terrenos antiguos es donde con mas frecuencia se encuentran los objetos preciosos.

§ I.—*Minerales, minas, su explotacion.*

Los metales están dispuestos en la tierra de tres diferentes maneras, á saber: en *filones*, en *capas* y en *aglomeraciones* ó *riñones*; la primera es la mas habitual.

Filones.—Un filon puede considerarse como una grieta llena ó vacía, que corta las capas de una montaña. La faz superior de esta grieta se llama *techo*, y la inferior *lecho*. Se llama *cabeza* del filon la parte mas próxima á la superficie terrestre; *salbandas*, las dos grandes superficies que forman las paredes del filon; *druses* ó *bolsas*, unas cavidades mas ó menos considerables que se hallan en los filones, y cuyas paredes están á veces tapizadas de cristales.

Una línea horizontal tirada segun el plano del filon, se llama *línea de direccion*; la direccion hácia uno de los puntos cardinales es la direccion del filon. Una línea perpendicular á la primera, y tambien en el plano del filon se denomina *línea de inclinacion* ó *bu-*

zamiento. La inclinacion de esta línea sobre el horizonte, da la del filon. El espesor de este recibe el nombre de *potencia*. Se toma la direccion del filon por medio de una brújula de minero. Esta brújula está dividida en dos veces 12 horas; cada hora está dividida en 8 partes; 12 y 12 corresponden al Norte y al Sur; 6 y 6 al Este y al Oeste. La inclinacion del filon se toma con la plomada. La parte petrosa de los filones, comunmente compuesta de cuarzo, de cal carbonatada laminar, de cal fluatada, de barita sulfatada, etc., lleva el nombre de *ganga*. Los filones muy delgados y las vetas de mineral que recorren esa ganga se llaman con frecuencia *venas*. Cuando un filon no contiene ningun mineral, se dice que es *estéril*.

Capas.—Los metales se hallan con menos frecuencia en capas. Estas son ordinariamente paralelas entre si y con las del terreno en que están situadas. Se observan en una capa casi las mismas partes que en un filon. Los filones petrosos que atraviesan una explotacion de esta naturaleza, se consideran como accidentes, y llevan los nombres de *fallas ó cranés*.

Aglomeraciones.—Estas son unas masas informes de mineral que se encuentran en el seno de la tierra. Estos montones son producidos á veces por la reunion de muchos

filones, y otras por una multitud de vetas que se cruzan en todos sentidos; hay ocasiones en que son unos filones muy potentes.

Se hallan tambien ciertos minerales depositados en arena en el fondo de los valles, y estos depósitos están principalmente compuestos de oro en pajuelas, de pedazos de mineral de mercurio, de estaño, de hierro y de diferentes piedras. En algunas comarcas de la Borgoña se explota una cantidad bastante considerable de mineral de hierro de esta especie en la superficie del suelo.

La forma de los filones y de las capas, es decir, su direccion, inclinacion, etc., es muy variada y recibe, segun las comarcas, diferentes nombres.

Explotacion.—Los filones, en general, se explotan á cielo abierto ó por medio de obras subterráneas. Estas últimas consisten en cavar *pozos* y abrir *galerías*. Los primeros son unos caminos verticales ó muy oblicuos, y se dividen en pozos principales y pozos particulares. Las galerías son horizontales ó poco inclinadas; hay galerías principales, galerías de desagüe, de comunicacion, de investigacion, etc. Se dirige esta clase de explotaciones de modo que estén resguardadas de la invasion de las aguas, de los desmoronamientos, del mal aire y de los

otros accidentes que pueden comprometer la seguridad del minero y el acierto en los trabajos.

Nos ceñiremos á indicar sumariamente los trabajos que se emprenden con este motivo. Cuando se ha cavado la peña, se trata del apuntalamiento y enmaderamiento del terreno que necesita ser sostenido; de la ventilacion de las minas, que se hace de varios modos, y del alumbrado, para el cual se tiene la lámpara de Davy y otros varios medios.

El ataque del mineral en filon se hace por gradas descendentes ó ascendentes; en ciertas circunstancias se despoja el filon. En el trabajo en masa se avanza por medio de galerías que cruzan todo el espesor del mineral; estas galerías se llenan despues, y sirven entonces de pisos para los superiores.

La extraccion del mineral fuera de la mina se hace con máquinas de vapor, con ruedas hidráulicas ó con maquinarias movidas por caballos. Se emplean diversos medios para las traslaciones de mineral. Antes de someter los minerales extraidos de sus criaderos á las operaciones metalúrgicas, es menester desprenderlos de las materias petrosas que los circundan; este trabajo consiste en el apartado, quebrantamiento y lavado. Las operaciones metalúrgicas tienen por objeto

llevar los minerales al grado de pureza que exige su empleo, lo cual se consigue por medio de reactivos poco costosos. El fuego es el principal agente, y los solos reactivos que se emplean, son: 1.º en muchas circunstancias los minerales mismos; 2.º las tierras y las piedras, que segun su naturaleza y su mezcla deben considerarse como fundentes; 3.º el carbon sirve no solo para fundir, sublimar ó volatilizar ciertas partes, sino que en muchos casos debe considerarse como un desoxidante; 4.º el aire no sirve solo para alimentar el fuego, sino que se emplea frecuentemente como oxidante; 5.º el mercurio y el agua son los dos únicos disolventes que se emplean en los trabajos en frio, etc.

Las operaciones relativas á la fundicion se hacen en *hornos* de diferentes especies, como: altos hornos para la fundicion del hierro, hornos de reverbero, de copelacion, los hornos cilindricos de porcelana, los hornos de fusion, etc.

Los metales exigen otras varias operaciones, tales como el tostado, el afinado, el martilleo, etc., segun su naturaleza. Seria muy largo detallarlas aqui.

De los mineros.—El género de vida de los mineros es tan esencialmente diferente del de toda otra especie de obreros, que

forman una clase aparte, cuyas costumbres, maneras y en muchos casos el lenguaje mismo, difieren del resto del pueblo; por eso tienen, donde son numerosos, leyes particulares y privilegios exclusivos. Hay países aun en que se tiene la costumbre de emplear los malhechores en esos penosos trabajos; pero como serian muy insuficientes, se emplean mineros libres. La suerte de estos hombres que de plena voluntad se someten á los mas áridos y á veces mas arriesgados trabajos, que solo raras veces ven la luz del dia, que no respiran casi nunca sino un aire homicida, que en su mayor parte viven pocos años, y están con frecuencia afectados de enfermedades crónicas, merece el interés mas vivo y una gran atencion. La situacion de los mineros es uno de los principales objetos que han de observarse en las minas; debe advertirse todo lo que esté bien y mal, é indicar los cambios necesarios en su trabajo.

§ II.—*Carbon de tierra.*

Este combustible ha llegado á generalizarse tanto, que se explota en todas partes donde ha sido descubierto. La *hulla* es de un color negro casi puro; arde con bastante facilidad derramando una llama blanca, un hu-

mo negro y un olor bituminoso particular; deja despues de la combustion un residuo á veces muy abundante, y que se precipita en forma de escoria ligera. Este combustible da, por la destilacion, aceite empireumático, gas amoniaco, y á veces ácido sulfuroso sin amoniaco.

Hay varias especies de hulla: los ingleses cuentan seis; M. Brongniart solo establece tres: 1.º la hulla compacta, que se halla en Inglaterra é Irlanda; 2.º la hulla crasa, se encuentra principalmente en los terrenos de esquisto; nunca se ha visto en los terrenos calcáreos; 3.º la hulla seca; esta hulla es mucho mas pesada, mucho mas sólida que la primera; su color se aproxima al gris de hierro, arde con menos facilidad, y deja mas residuo. Todas las hullas que se encuentran en la cal carbonatada compacta, pertenecen á esta variedad.

La hulla se encuentra en masas, á veces en conglomeraciones, lo mas comunmente en capas y raras veces en filones. Estas capas tienen inclinaciones variadas, y presentan todas las direcciones y todas las sinuosidades posibles. Hemos señalado en otra parte los terrenos en los cuales se encuentra comunmente la hulla.

Los caracteres comunes de las variedades de la hulla bastan para hacerla distinguir de

los demas combustibles ; la facilidad con que se hace arder y el humo que derrama, la distinguen de la antracita; su solidez no permite confundirla con el asfalto, que se deja rayar por la uña, y que esparce por el roce entre los dedos un olor bituminoso muy sensible; en fin, la lignita, que se aproxima mucho á la hulla, produce, destilada, un licor ácido y empireumático.

Las *canteras subterráneas* pueden hasta cierto punto considerarse como minas, y se explotan por medios análogos ; pero las *canteras á cielo abierto* forman en la superficie terrestre cavidades á veces considerables; merecen ser examinadas, no solo bajo el punto de vista de su explotacion y de los materiales que suministran, sino tambien por las escavaciones artificiales y que segun su situacion deben observarse en las operaciones militares.

ARTICULO IV.

Aguas termales, minerales.

Hemos mencionado ya los manantiales de toda especie ; pero las aguas minerales merecen una atencion particular. Los *manantiales de aguas minerales* están muy derramados en la superficie terrestre; los hay al pie

de todas las cadenas de montañas, en el fondo de los valles, y aun en los países de colinas poco elevadas: estos manantiales son mas frecuentes aun en las cercanías de las comarcas volcánicas; en ciertos parajes abundan mucho. Estas aguas son calientes y aun alguna vez hirvientes ó frias; son ácidas, ferruginosas, sulfurosas ó alcalinas, á mayor ó menor grado. Sus cualidades medicinales son mas ó menos desarrolladas, mas ó menos conocidas; las unas convienen á una especie particular de enfermedades; otras son á propósito para curar diferentes incomodidades; otras, por último, son poco conocidas. Importa mucho investigar la composición de estas aguas, la mayor ó menor abundancia de los manantiales, su temperatura y los efectos que generalmente producen. Los manantiales son permanentes ó intermitentes. Hay aguas minerales que pierden su color en ciertas estaciones; otras cuyas propiedades se debilitan en los tiempos lluviosos ó en invierno.

Un número considerable de localidades tienen establecimientos considerables para uso de las aguas termales, que atraen á una multitud de extranjeros, y donde se reúne á veces la mejor compañía. Estas aguas son entonces para el país una fuente abundante de riqueza, por el lujo que se despliega y los grandes gastos que tales reuniones ocasio-

nan. Todas estas circunstancias son interesantes de anotar, porque es fácil comprender que esta clase de establecimientos cambian hasta cierto punto la fisonomía del país introduciendo en él recursos y un grado de civilización que sin esto no tendría.

Los manantiales de *asfalto*, de *nafta*, de *petróleo* no son raros, pues los hay en todas las partes del mundo. Forman casi siempre estanques ó lagos. Se cree que este betún está relacionado con minas de carbon.

Sal gema, manantiales salados, pantanos salobres.—La sal gema existe en capas espesas, ya en la superficie de la tierra, ya á una profundidad considerable. No se conoce ni sal gema, ni fuente salada en los terrenos de cristalización; las aguas saladas salen más comunmente de los terrenos de transporte que de los de sedimento. El yeso acompaña casi siempre á la sal gema, y la arcilla forma capas que alternan con ella. Los bancos de arcilla están ellos mismos precedidos ó acompañados de bancos de arena, de arenisca, ó de cantos rodados.

Las fuentes de agua salada van siempre acompañadas de arcilla y pueden reconocerse por las plantas que crecen á sus bordes. Se debe tratar de conocer su grado de saturación, ó su peso específico, y los medios empleados para obtener la sal, la cantidad de

los productos, el uso que de ellos se hace, el precio del coste y el precio medio de la venta.

Los pantanos salobres se forman á la orilla del mar en comarcas bajas y en un gran número de localidades. En los climas calidos no se hace mas que recojer la sal que se forma á las orillas ó en la superficie de los pantanos; pero en los climas templados, en Francia, por ejemplo, la estraccion de la sal exige una operacion bastante costosa. Las playas bajas y los pantanos del Morbihan están explotándose hace mucho tiempo para este producto. El terreno se divide en estanques de cierta dimension; estos estanques comunican entre sí por pequeñas aberturas que se cierran á voluntad por medio de compuertas. Se deja entrar el agua del mar en la marea alta, se cierran despues las compuertas; se deja evaporar el agua por cierto tiempo y luego se concluye la cristalización de la sal por la ebullicion.

CAPITULO V.

De los climas, meteorología.

ARTICULO I.

DE LOS CLIMAS.

De los climas matemáticos.—Los geógrafos entienden por esto el espacio comprendido entre dos paralelas climáticas.

Las paralelas climáticas son círculos paralelos al ecuador que marcan la duración del día mas largo á diferentes distancias del ecuador.

Se cuentan comunmente 30 climas desde el ecuador á cada uno de los polos. En los 24 primeros, el día mas largo aumenta en media hora para cada uno. Hacia los polos, el acrecentamiento es tan rápido, que ha tenido que abandonarse la division por medias horas; los 6 climas, entre el círculo polar y el polo se cuentan por meses; la anchura de cada zona de los 24 climas que parten del ecuador se va disminuyendo, mientras que la de los seis últimos aumenta hasta el polo.

Hace tiempo que ya no se usa esta division de climas, especialmente desde las observaciones de M. Humbolt sobre las *líneas isothermas*. (Véase mas adelante.)

De los climas físicos.—El clima físico ó real de un país tiene por base la distancia de este último al ecuador; pero está modificado por otras circunstancias, entre las cuales debe notarse: 1.º la elevacion del terreno; 2.º su declive general y sus esposiciones locales; 3.º la posicion de sus montañas; 4.º la proximidad de los mares; 5.º los vientos que reinan; 6.º la naturaleza del suelo; 7.º el grado de cultura y poblacion.

ARTICULO II.

DE LA ATMOSFERA.

La tierra está cercada de un fluido eminentemente diáfano, elástico, compresible, penetrable, que trasmite los sonidos, la luz y el calor. Este fluido es el *aire* que mantiene la existencia de todo lo que vegeta y respira, y cuya privacion causa la muerte, que ejerce su influencia hasta sobre la materia inanimada, que la altera, la modifica, la descompone, que recibe, en fin, disuelve ó deja precipitar el agua y todos los fluidos que se evaporan sin cesar de la superficie de nuestro globo, y forma ese océano aéreo, llamado *atmósfera*.

Las capas inferiores de esta atmósfera se encuentran, según las leyes de la pesadez,

tanto mas densas cuanto mas cerca están de la tierra, y se enrarecen gradualmente á medida de alejamiento del centro que las atrae y del número de capas de aire cuyo peso sostienen; por medio de este fluido ambiente, nuestro globo conserva y acumula el calor transmitido por los rayos solares; por consiguiente, en las partes mas elevadas de la atmósfera, las capas de aire son mas raras y dilatadas, dejan mas fácilmente disipar el calor y conservan una cantidad menor de él: se puede experimentar, pues, en las cimas de la zona tórrida un frio mucho mas riguroso que en ciertas comarcas de las zonas glaciales.

El aire es perfectamente trasparente é invisible en pequeñas masas; pero los rayos de luz reflejados por todas las capas de la atmósfera, que difieren por su densidad, dan color azul á los objetos vistos en lontananza: en ese azul celeste muy próximo á nosotros es donde los astros parecen adheridos, aunque separados de él por inmensas distancias; á medida que se asciende en la atmósfera, este color azul disminuye con la densidad del aire, y en la cima de una montaña muy alta, ó en un globo aerostático, el aire parece casi negro.

Diferentes experimentos han demostrado que la composicion química del aire atmos-

férico es la misma a diferentes alturas como en todos los lugares donde se ha observado, cualquiera que sea la distancia que separa estos lugares, escepto en la superficie del mar, en que se ha notado un poco menos de oxígeno. Los análisis del aire nos muestran en todas partes oxígeno, ázoe, vapor de agua y casi siempre tambien un poco de ácido carbónico. Al paso que la cantidad de vapor de agua varía notablemente segun el estado de la atmósfera, las cantidades de oxígeno y de ázoe permanecen constantes.

La composicion del aire atmosférico normal es como sigue:

	En volúmen.		En peso.
Oxígeno.	20,8	23,0.
Azoe.	79,2	77,0.
	100,0	100,0.

Estos dos gases no se hallan en estado de composicion química, sino que están continuamente mezclados por los vientos horizontales y por las corrientes ascendentes, tan visibles en los paises montuosos.

La atmósfera no solo es indispensable para la vida animal y vegetal, sino que es tambien el gran laboratorio en que se preparan y desarrollan todos los fenómenos meteóricos. Sobre la pesadez del aire se fundan todas las observaciones del barómetro y los diferentes

nsos de este instrumento. Su expansibilidad se desarrolla por medio del calórico, el cual se mide por el termómetro. Su elasticidad y fluidez, activadas por la temperatura y la atracción lunisolar, son las causas inmediatas de los vientos. Porque, á manera de todos los fluidos, el aire tiende á ponerse en equilibrio, y encaminándose á los sitios en que la masa está enrarecida, produce esas corrientes que llamamos *vientos*.

Ademas de los principios inmediatos del aire, la atmósfera contiene siempre mayor ó menor cantidad de humedad y exhalaciones de toda especie.

Del calor en la superficie del globo.—Si la superficie terrestre fuere en todas partes homogénea, la distribución del calor se determinaría por las latitudes, el movimiento del sol y los fenómenos que son sus consecuencias. Las líneas que uniesen los puntos de igual temperatura en cualquier época del año que fuese, serian todas paralelas entre sí, y se confundirian con las paralelas terrestres. Pero no puede ocurrir esto en la superficie del globo, compuesta de partes heterogéneas, de tierras y de mares, que obran de diverso modo por sus potencias emisivas y absorbentes, ó por la radiación, etc. Las configuraciones de estas partes, sus posiciones, sus dimensiones relativas, la altura de las

tierras sobre el nivel del mar, la naturaleza del suelo, etc., cambian necesariamente la distribución teórica, y solo por la observación puede reconocerse lo que sucede.

Las investigaciones de M. Humbolt demuestran que en el estado actual de la superficie terrestre, las líneas de igual temperatura no conservan paralelismo entre sí y con el ecuador, sino en la proximidad de la zona tórrida. Desde el grado 50 de latitud poco mas ó menos, estas curvas se elevan hácia los polos, y mas ó menos segun el grado de calor á que corresponden, lo cual hace que estén mas ó menos inclinadas entre sí. Esto se verifica en el hemisferio boreal por dos inflexiones, una de las cuales dirige la mayor convexidad de las curvas sobre la Europa occidental, y la otra hácia la costa occidental de América. Esto es lo que resulta sobre todo del trazado de las líneas de igual temperatura media ánuas, que se llaman con mas especialidad *líneas isotermas*.

Las otras líneas de igual temperatura media de tal ó tal época del año, están dispuestas del mismo modo oscilando al rededor de las primeras; pero las líneas *isoquimenas* é *isoterias* (de igual invierno y de igual verano) se apartan aun mas de las paralelas terrestres; las primeras, como las líneas isotermas; tanto mas, cuanto mas nos dirijimos al Este

y las segundas exactamente en sentido contrario. En los vértices convexos de las líneas isotermas, se hallan las mas pequeñas diferencias entre las estaciones; en las depresiones cóncavas, por el contrario, las hay enormes, como de -12 á $+19$; -17 á $+15$, etc.

Estas disposiciones de las líneas termales son la espresion de diferentes hechos muy notables en la fisica actual del globo, nos manifiestan que las partes orientales de los dos continentes son hoy mas frias que las occidentales, de modo que los frios rigurosos del Labrador y del Canadá por una parte y de la Siberia por otra, entran en las leyes generales. En el antiguo continente, la temperatura media anual disminuye cada vez mas en un mismo paralelo á medida que se avanza hácia el Este, como puede deducirse del siguiente estado:

	Latitud.	Longitud oriental (1).	Temperatura media anual.
Amsterdan. . .	52° 22'	2° 30'	11° 9
Varsovia. . .	52 44	18 43	8 2
Copenhague. . .	55 41	10 15	7 6
Moscou. . .	55 45	35 12	4 6
Kasan. . .	55 53	46 44	1 3
Cristiania. . .	59 56	8 28	6 0
Upsal. . .	59 51	15 18	5 6
Petersburgo. . .	59 58	27 59	3 8
Tobolks. . .	58 12	65 58	-0 63

(1) Es la longitud del meridiano de Paris; para re-

Lo mismo acontece en América, donde el clima es mucho mas benigno al Oeste de los Alleghanys que al Este. Los dos continentes ofrecen asi mismo entre sus costas diferencias considerables: asi el Labrador, el Canadá, los Estados-Unidos son mucho mas frios que la Escandinavia y toda la costa europea, como se ve por los ejemplos siguientes:

AMERICA ORIENTAL.		EUROPA OCCIDENTAL.	
Latitud.	Temperatura media.	Latitud.	Temperatura media.
Nain. 57° 8'	3° 1	Estocolmo 59° 20'	5° 7
Quebec. 46 47	5 6	Nantes. 47 13	12 6
New-York. 40 40	12 1	Nápoles. 40 30	17 4

El interior de los grandes continentes es generalmente mas frio que las costas, las islas ó las comarcas entrecortadas por los mares y avanzadas en punta en medio de ellos. Asi en Bretaña, en Escocia, en Irlanda, etc.

ducirla al de Madrid, en este caso en que se trata de longitud oriental, hay que añadir á cada localidad 6° 4'.

(N. del T.)

se cultivan en tierra las plantas del Mediodía, y los inviernos son mas benignos que en Milan y en toda la Lombardia; mas por la misma causa los veranos son menos cálidos, frecuentemente nebulosos y lluviosos, y á veces hasta nivosos. Hé aqui un ejemplo.

Clima continental.

	Latitud.	Temperatura media.	Invierno.	Verano.
Buda.. . . .	47° 29'	10° 6	— 0° 6	21° 4
Viena.. . . .	48 12	10 3	+ 0 4	20 7
Kasan.. . . .	55 48	3 1	—16 6	18 8

Clima marítimo.

	Latitud.	Temperatura media anual.	Invierno.	Verano.
Nantes.. . . .	47° 13	12° 6	4° 7	18° 8
Saint-Malo.. .	48 39	12 1	5 7	18 9
Edimburgo.. .	55 57	8 8	3 7	14 6

Las direcciones inversas de las líneas isóquimas é isóteras nos presentan esos cli-

mas estremados, en que á inviernos rigurosos suceden veranos abrasadores; asi es que en Nueva-York á 40° 40' de latitud se hallan los inviernos de la Noruega y los veranos de Italia; en Moscou, en Kasan se sienten los inviernos de la Laponia y los veranos de la Torrena; en Pekin á 39° 54' se tienen los inviernos de Upsal y los veranos del Cairo. La tabla siguiente indica algunos de estos climas estremos:

	Latitud.	Temperatura media anual	Término medio de invierno.	Término medio de verano.
Pekin.	39° 54'	17° 7	— 3° 1	28° 1
Nueva-York. . .	40 40	12 1	— 1 2	26 2
Quebec.	46 47	5 6	— 9 9	20 0
Zurich.	47 22	8 8	— 1 2	17 8
Buda.	47 29	10 6	— 0 6	21 4
Praga.	50 03	9 7	— 0 3	20 5
Gottinga. . . .	51 32	8 3	— 0 9	18 2
Varsovia. . . .	52 14	9 2	— 1 8	20 6
Moscou.	53 45	4 6	—11 8	19 5
París.	48 50	10 6	+ 3 7	18 1

Todas estas circunstancias termales son el resultado de la disposicion actual de las tierras y de los mares, y es evidente que algunos cambios en su estension, su forma, sus disposiciones relativas, su naturaleza

los producirian tambien en todas las líneas isotermas (1).

Relativamente á la temperatura del globo, M. Arago ha hecho las observaciones siguientes:

1.º En ningun paraje de la tierra, en el continente, en ninguna estacion, un termómetro elevado de 2 á 3 metros sobre el suelo, y á cubierto de toda reverberacion, alcanza 46 grados centigrados.

2.º En alta mar, la temperatura del aire, cualesquiera que sean el lugar y la estacion, no llega jamás á 31º centigrados.

3.º El mayor grado de frio observado en nuestro globo con un termómetro suspendido al aire, es de 50º centigrados bajo cero.

4.º Por último, la temperatura del agua del mar nunca asciende en ninguna latitud ni en ninguna estacion, á mas de 30º centigrados.

La temperatura varia, no solamente segun la latitud del lugar, sino segun los parajes mas ó menos elevados sobre el nivel del mar. Asi es como á 160 metros de elevacion en el ecuador, la temperatura es un grado menor que la de la superficie terrestre, prescindiendo de las variaciones que esta

(1) Este artículo sobre el calor está extractado del *Curso de Geología* de M. Beudant.

temperatura puede experimentar por las circunstancias locales, como en los otros climas. Cuanto mas se ascienda, mas se disminuyen las variaciones con la altura, asi como cuanto mas se avanza hacia los polos, mas aumentan dichas variaciones. En la línea de las nieves perpétuas, se está como en el grado 71 de latitud; en un viaje de algunas horas por un pais de altas montañas, se experimenta la influencia de todos los climas, y se recorre toda la escala de la vegetacion. A dicha altura se está mas allá de la zona glacial, porque á 63° se encuentran todavía bosques; pero á una elevacion de 2800 metros en el ecuador ó de 1800 en el grado 45 de latitud, los bosques altos desaparecen y á la altura de las nieves perpétuas toda vegetacion cesa. Podriamos creernos trasladados á las mas horribles regiones de la tierra, si en vez de las brumas eternas que envuelven al continente polar, no se gozase en el caso á que nos referimos de todo el brillo del sol ó del esplendor de un cielo estrellado.

La salubridad del aire en diferentes lugares depende en gran parte del estado de la superficie terrestre. Es menester, pues, tener un conocimiento preciso del estado general y habitual de la atmósfera en los lugares que se describen, puesto que esta circunstancia

tiene una influencia muy directa sobre la economía animal y vegetal.

ARTICULO III.

DE LOS METEOROS.

Los fenómenos atmosféricos que se ofrecen á nuestra vista y que influyen lo mas inmediatamente sobre nuestro globo, se originan casi todos en las capas inferiores de la atmósfera, y la region de la mayor parte de los meteoros no asciende á mas de 8000 metros sobre el nivel de los mares.

Pueden dividirse los meteoros en cuatro especies, á saber: los meteoros aéreos, acuosos, ígneos y ópticos ó luminosos.

Los meteoros aéreos comprenden los vientos, las nieblas secas y las exhalaciones que emanan de los cuerpos situados en la superficie de la tierra, y que residen en las capas inferiores de la atmósfera.

Los meteoros acuosos son las nubes, las nieblas húmedas, la bruma, la lluvia, el rocío, la escarcha, la nieve, el granizo, etc.

Los meteoros ígneos son los fuegos fátuos, los globos de fuego, los aerolitos, en fin, las auroras boreales, los relámpagos y el rayo,

que al mismo tiempo son fenómenos eléctricos.

Los meteoros ópticos son unas apariencias luminosas procedentes de la refraccion y de la difraccion de la luz de los astros. Comprenden el arco iris, las coronas, los paelios, los parasilenos, la luz zodiacal, etc.

§ I.—De los meteoros aéreos.

Los *vientos*.—La atmósfera enrojecida ó condensada por la presencia ó ausencia del sol, modificada sin cesar por los fluidos que se escapan de la tierra, por la gran masa de agua que continuamente se evapora de todos los puntos de la superficie, y por otras causas desconocidas, se halla en una agitacion casi continua, que produce los vientos, los cuales se distinguen en cuatro especies: 1.º los *vientos generales y constantes*, que se llaman *alisios*; 2.º los *vientos periódicos*; 3.º los *vientos de tierra y de mar*; 4.º los *vientos variables*.

Para indicar las diferentes direcciones del viento, los navegantes dividen el horizonte en 32 partes ó *rumbos*. Los cuatro puntos cardinales son las direcciones principales; cada uno de estos está dividido en 8 partes.

En la zona tórrida, la columna de aire

enrarecida continuamente por la acción del sol, cae sobre los polos por su propio peso y al mismo tiempo sobreviene en la parte inferior un nuevo viento fresco, que llegando de los hielos polares, sustituye al que ha sido enrarecido en el ecuador; de aquí resulta la generalidad de los vientos alisios y de los monzones: los primeros son dominantes, los segundos periódicos. Los primeros se dejan sentir hasta 28 ó 30 grados por cada lado del ecuador, y soplan, durante todo el año, del Nordeste ó del Sureste, según el lugar del sol, tanto en el Océano Atlántico como en el grande Océano; pero se estienden mas al Norte sobre la costa de América que sobre la costa opuesta de Africa. Se hacen sentir tambien en la parte meridional del Océano Indico, hasta el grado 10 de latitud. Durante seis meses, desde marzo á abril hasta setiembre ú octubre, soplan del Sud-Este; y durante los otros seis soplan del Nordeste.

Los efectos de los vientos alisios se hacen sentir menos en el grande Océano y el Océano Atlántico, entre el 2.º y 3.º grado de latitud; pero se experimentan calmas y frecuentes borrascas, porque esta zona se halla sometida á la influencia del paso del viento alisio Sureste al alisio Nordeste. Asi mismo, en el Océano Indico, el paso de un monzon

á otro se señala con vientos variables y uracanes; así los meses de marzo y abril, y los de setiembre y octubre son temidos por los navegantes que atraviesan aquellos mares, porque entonces los vientos, en lugar de ser regulares, luchan y parecen querer reproducir el caos, por los desastres que ocasionan.

Ademas de los vientos generales, la sucesion del dia y de la noche, por el cambio súbito que hace experimentar á la temperatura produce esos vientos parciales, pero periódicos, que se llaman *brisa de mar*. Entre los trópicos donde este efecto es regular, porque la causa que lo produce es mas intensa, la brisa de mar sopla generalmente desde las diez de la mañana hasta las seis de la tarde, y la *brisa de tierra* desde las siete de la tarde hasta las ocho de la mañana. Es una regla bastante general la de que los vientos son tanto mas débiles y mas constantes, cuanto mas se avanza á las regiones ecuatoriales, y tanto mas fuertes y variables, cuanto mas nos alejamos. Sin embargo, en las zonas glaciales, el viento sopla casi constantemente de los polos, es decir, del Norte en el hemisferio boreal, y del Sud en el austral; de manera que solo las dos zonas templadas son las que carecen de vientos periódicos ó dominantes, y las que están siempre sometidas

á la accion de los vientos variables é irregulares; y entre los 40 y 60 grados de latitud es donde el tiempo se manifiesta mas inconstante. Sin embargo, las irregularidades que presentan los vientos á diversos grados de latitud y en las diferentes regiones, son los efectos combinados de las corrientes aéreas generales, de las brisas parciales, de la elevacion del lugar, de su situacion respecto de los mares, de la direccion de las montañas y de la naturaleza del suelo. Todas estas cosas influyen en el clima, porque tienden á enfriar ó calentar el aire en una region particular del globo, prescindiendo de la accion inmediata del sol, y del grado mas ó menos grande de distancia á que se encuentra del ecuador. La observacion ha dado origen respecto de esto, á una regla general, y es que en iguales circunstancias la temperatura es mas igual, es decir, menos cálida en verano y menos fria en invierno en los lugares inmediatos al mar que en los apartados; así el clima es siempre mas templado en las islas que en los continentes situados á los mismos grados de latitud; en fin, la temperatura es mas igual y templada en alta mar que en el interior de los continentes y aun de las islas; las variaciones son mas débiles y escasas á medida que se avanza hácia el ecuador: y entre los trópicos, no solo las variaciones de

temperatura en alta mar son poco considerables de un día ó de un mes á otro, sino que hay tambien poca diferencia entre la temperatura de la sombra á medio día y la de media noche. En tierra, por el contrario, la diferencia del calor del día á la noche es mayor en las regiones ecuatoriales que en las de otras zonas.

Las asperezas del suelo determinan diariamente un flujo y un reflujo atmosféricos que se revelan por medio de brisas ó vientos ascendentes y descendentes, conocidos de tiempo inmemorial en ciertas localidades, con los nombres de *Thalwind*, *Ponsias*, *Vesino*, *Vanderon*, *viento del Monte Blanco*, etc.

La corriente alisia que desciende á nuestras comarcas es la causa de la frecuencia de los vientos inferiores del Suroeste, que soplan en las latitudes elevadas. Designando por 1000 el número total de vientos que soplan en un tiempo dado, las cantidades incluidas en el cuadro siguiente indicarán su frecuencia relativa.

PAISES.	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
Inglaterra.	0,082	0,111	0,093	0,081	0,111	0,223	0,171	0,123
Francia y Países Ba- jos	0,126	0,150	0,084	0,076	0,117	0,102	0,155	0,110
Alemania .	0,084	0,098	0,119	0,087	,097	0,18	0,09	0,151
Dinamarca	0,065	0,098	0,100	0,129	0,02	0,193	0,14	0,16
Suecia. . .	0,102	0,101	0,080	0,110	,125	,210	,19	0,106
Rusia y Hungria. .	0,069	0,131	0,081	0,150	,098	0,143	0,160	0,192
América del Norte .	0,036	0,116	0,049	0,108	0,125	,197	0,101	0,210

Quando los vientos han atravesado vastos desiertos de arena fuertemente calentada por el sol, la atmósfera se enturbia y se tiñe de un color purpurino; el aire se vuelve mas pesado cargándose de espesos vapores; un calor seco y ardiente se manifiesta; torbellinos semejantes á los de un horno ardiendo se suceden por intervalos, abruman y sofocan con frecuencia á los hombres y animales. Los mas terribles de estos vientos son los que soplan del interior de los desiertos del Sahara y de la Arabia; algunos de ellos se llaman en Africa *Simoun*; en Arabia *Samiel*; en Egipto *Khamsim*; en Italia *Siroco*; en España *Solano*; y en la costa occidental del Africa *Harmattan*; en este último pais es un viento de Este ó Nordeste, porque la

costa está al Oeste del gran desierto; mientras que en Egipto, Italia y España que están al Norte del Africa, el Khansim, el Siroco y el Solano designan un viento del mediodía.

Velocidad de los vientos.

	Por segundo.	Por hora.
Viento apenas sensible.	0m 5	1,800 m
— Sensible.	1,0	3,600
— Moderado.	2,0	7,200
— Bastante fuerte.	5,5	19,800
— Fuerte.	10,0	36,000
— Fortísimo.	20,0	72,000
Tempestad.	22,5	81,000
Gran tempestad.	27,0	97,200
Uraan.	36,0	104,400
Uraan muy fuerte.	45,0	162,000

Las nieblas secas no aparecen sino en las grandes sequías; como las exhalaciones, están formadas de gas ora sulfuroso, ora hidrogenado, carbonatado, etc. Circunstancias particulares producen á veces exhalaciones que presentan fenómenos mas ó menos notables, mas ó menos perjudiciales, segun su naturaleza. Hay comarcas, y no siempre las volcánicas, en que se forman continuamente, lo cual constituye una curiosidad natural.

§ II.—*De los meteoros acuosos.*

Las *nieblas húmedas* son una aglomeración de vapores mas ó menos espesos, que tan pronto se disipan como ascienden á las altas regiones de la atmósfera, formando nubes que quedan suspendidas, ó que vuelven á la tierra en forma de lluvia, nieve ó granizo.

Cuando aparece la niebla en alguna parte, es porque el aire está saturado de humedad; entonces solo el vapor de agua puede precipitarse incesantemente durante muchas horas. Las circunstancias en medio de las cuales se forma la niebla, son con frecuencia muy diferentes de aquellas que acompañan al rocío. Cuando este se deposita, la tierra está siempre mas fria que el aire; cuando se forma niebla, se observa lo contrario; la tierra húmeda está mas caliente que el aire, y los vapores que ascienden se hacen visibles como los que se desprenden del agua hirviendo. Por eso en otoño vemos con frecuencia nieblas sobre los rios, cuya agua está mucho mas caliente que el aire antes de ponerse el sol.

Sin embargo, el agua ó la tierra pueden estar mas calientes que el aire sin que se formen nieblas; porque si el aire es muy seco, el vapor de agua no se precipita, sino

que se queda en estado elástico. Cuando el aire está húmedo, el vapor se eleva y se estiende á lo lejos, aunque en ambos caso la temperatura es la misma; esto es lo que se nota sobre las fuentes termales y los cráteres de los volcanes.

En las comarcas en que el suelo es húmedo y caliente, el aire húmedo y frio, deben esperarse nieblas espesas y frecuentes, como sucede en Inglaterra, cuyas costas están bañadas por un mar á una temperatura elevada. Tambien entran en este caso los mares polares y de Terra-Nova, donde el *Golfstream*, que viene del Sur, tiene una temperatura mas elevada que la del aire.

Se ha observado que las nieblas se componen de globulillos de diferentes tamaños, compuestos de agua: su diámetro medio es de 0^{mm}, 0224. La mayor parte de los meteorologistas opinan que estos glóbulos son huecos como las burbujas de jabon. Se cita en prueba de ello que jamás se han observado verdaderos arcos de iris sobre nubes, aunque el espectador, la nube y el sol se hayan hallado en la posicion mas favorable para la produccion del fenómeno; no sucedería esto si las nubes estuviesen compuestas de gotitas de agua.

De las nubes.—El mayor número de nubes se compone de vapor de agua; pero como

sobrenadan á veces en regiones cuya temperatura está bajo cero, entonces están formadas de partículas heladas. Existen, pues, nubes de nieve y nubes de vapor de agua.

La *lluvia* obra siempre como disolvente y como vehículo, ora tome del aire los elementos necesarios á la vegetacion, ora los reciba de la tierra. Es evidente segun esto, que el estado de uno y otra debe modificar mucho los vapores que suben y la lluvia que baja. No solamente influyen las estaciones, cambiando este estado para los mismos lugares, sino el suelo, el mayor ó menor cultivo ó vegetacion, y la naturaleza particular de uno y otra regulan en parte la abundancia, la época y las cualidades de las lluvias.

Cuando las vesículas que componen las nieblas se hinchen, y la temperatura disminuye, la rapidez de su caída crece, se reúnen muchas de ellas y se precipitan al suelo. Si atraviesan capas de aire muy secas, su superficie se vaporiza sin cesar, las gotas se van volviendo pequeñas y cae menos lluvia en el suelo que á cierta altura; puede acontecer tambien que la lluvia no alcance la tierra y se disuelva completamente en el aire. A veces la gota de lluvia se aumenta durante la caída, porque está á la temperatura de las capas superiores de la atmósfera, condensa en su superficie el vapor de agua,

como una botella de agua fria que se lleva á un aposento caliente. Entonces la cantidad de lluvia que mojará el suelo será mas considerable que la que cae á cierta altura.

Segun numerosas observaciones, se ha reconocido que en un lugar cualquiera, la cantidad de lluvia que se deposita en un aforo pitométrico, disminuye á medida que se coloca dicha vasija pitométrica á mayor elevacion sobre el suelo. Asi, en el observatorio de París, dos udómetros colocados uno sobre el terrado y otro en el patio (la diferencia de nivel es de 28 metros), han dado durante veinte años, de 1818 á 1837, una cantidad media; en el patio de 0^m 5221 y en el terrado de 0^m 071; y esta diferencia es tanto mayor cuanto mas agua cae al año.

En Inglaterra y en Suiza se han hecho observaciones analogas en que la diferencia ha sido mas sensible.

Pero se ha reconocido igualmente una ley inversa: en circunstancias por otra parte iguales, el producto de la lluvia en un tiempo dado es tanto mas considerable cuanto mas elevado sobre el nivel del mar sea el paraje observado, pero sin pasar de cierto limite.

Mientras que en Ginebra (altitud 407^m), cae una cantidad de lluvia ó de nieve de 0^m 704, cae en Friburgo (altitud 635^m), 1^m

108; y en el grande San Bernardo (altitud 2491^m) 1^m 555; en Nimes (altitud 45^m) 0^m 622; en Alais (altitud 152^m) 0^m 955.

Hay excepciones á esta ley, las cuales proceden de que los vientos que ocasionan la lluvia en ciertas localidades, son detenidos por montañas colocadas en la direccion de estos vientos.

Las lluvias alimentan los manantiales, los rios, y finalmente los grandes rios que con frecuencia salen de madre: estas inundaciones cuando son regulares y periódicas como las del Ganjes, del Nilo, y otros rios, son benéficas; pero cuando los torrentes se hinchen á consecuencia de lluvias continuadas, sus efectos son destructores y sobreviene un verdadero azote para el pais en que ocurran.

La cantidad de lluvia que cae cada año en una localidad, depende del clima mas ó menos húmedo de la comarca, y por consiguiente de la cantidad de vapor que se forma y vuelve á caer al suelo. Asi, las comarcas inmediatas á los trópicos y colocadas bajo condiciones analogas á las de las regiones templadas, reciben una cantidad mucho mas considerable de lluvia, aunque durante gran parte del año reina sequedad en las primeras. Por ejemplo, en Paris la cantidad anual de lluvia es de 0^m 50, á 0^m 55, y en ciertas comarcas de la Europa meridional,

pasa de 0^m 80. En todas las ciudades algo considerables, se llevan registros de las observaciones diarias hechas con este motivo sin interrupcion; es facil, pues, obtener la apreciacion media de la cantidad de agua que cae sobre la tierra. Estos datos son necesarios, no solo para el conocimiento del clima, sino que los paises privados de lluvia y que no están humedecidos por rocios ó por el desbordamiento de rios, son absolutamente estériles é inhabitables.

El rocío y el sereno.—Hay rocío ascendente y rocío descendente, ó rocío aéreo y rocío terrestre. El primero no es, segun se dice, mas que una agua pura, y el segundo da por la destilacion un residuo glutinoso. Se asegura que el rocío es mas penetrante que cualquiera otra agua; es una humedad sùtil que detiene la traspiracion. Sabido es que en los paises calientes, el rocío comunmente muy abundante, es á veces peligroso, y que hay necesidad de cubrirse de lana para pasar la noche al aire libre sin peligro. En algunas comarcas, como en las altas mesetas de la Auvernia, donde el rocío es muy dañino para el ganado, se tiene la costumbre de esperar que se haya disipado en gran parte para enviar este á pastar.

El rocío condensado por el frio, forma la *escarcha*, que resiste mas tiempo al calor,

iguala á la nieve en blancura, y fijada en los árboles y en las plantas, presenta el aspecto de una vegetacion cristalina. El pólen de las flores, el polvo de las alas de las mariposas, y millares de animalillos frecuentemente coloreados, lavados por las aguas que precipita la atmósfera, y tiñéndolas de encarnado ó amarillo, producen esas lluvias y esas nieves de sangre y de azufre, frecuentemente consideradas por el vulgo como presagios de la ira celeste.

La *nieve*.—Sabido es que la nieve no es mas que la lluvia, los vapores ó las nieblas condensados por la helada antes de caer á tierra. Se precipita en grande abundancia sobre las altas montañas, y en las altas latitudes, donde se encuentran nieves perpétuas.

En los Alpes, la nieve no se derrite ya á la altura de 2700^m sobre el nivel del mar, excepto á ciertas esposiciones.

Avalanchas ó aludes.—Existen indicios que pueden hacer evitar estos peligros. Se distinguen dos clases de avalanchas: las de primavera y las de verano. Aquellas no son de temer despues de las primeras horas del dia. Solo la intensidad del frio es lo que ocasiona su caída, haciendo romper los hielos, ó hendiendo las nieves anteriormente endurecidas. Las avalanchas de verano no son, por el contrario, temibles sino por la tarde cuando

la acción del sol, haciendo fundir una porción de hielo, le obliga á quebrarse y á arrastrar todo lo que le rodea; si se trata de las avalanchas de las nuevas nieves, no son de temer dos ó tres días despues de haber nevado, sobre todo si hace un poco de aire. En este caso, los viajeros atienden al aspecto de los árboles; ya no hay peligro cuando no conservan nieve sus ramas. En la buena estación, las avalanchas son temibles por la tarde, cuando hay blandura en las montañas ó llueve en abundancia.—Cuando la nieve está recién caída, se corre el peligro de hundirse en ella ó de caer de lado sin que sea posible levantarse. Los habitantes son los únicos que saben caminar del modo conveniente para evitar catástrofes.

El límite de las nieves perpétuas ó de aquellas que el calor del sol no puede fundir completamente, varia según la latitud y según la altura y esposición de las montañas. Para saber la altura de las nieves perpétuas en cualquier paraje, basta multiplicar 160 metros, altura media á la cual hay que elevarse en la atmósfera para obtener la disminución de un grado de temperatura, por el número que espresa la temperatura media del lugar; los puntos así determinados, yendo del ecuador á los polos, forman una curva que es el *límite inferior de las nieves perpétuas*. En los

poles esta curva tocaria la superficie de los mares, y en el ecuador ascenderia á 4320 metros (27×160^m). Pero parece que por el efecto de la diferencia entre las estaciones, y por el del calor interior del globo, este limite es de unos 500 metros, 3° mas alto que el 0° medio; de manera que su elevacion vertical para un punto, cuya latitud es l , seria poco mas ó menos $4320^m \cos. 2l + 500^m$: fórmula que da resultados bastante conformes con la esperiencia, como lo demuestra el siguiente estado:

Observadores	Lugares.	Alturas.	
		observadas	calculadas.
Humbolt. . .	Ecuador. . .	4800 m	4820 m
Bougucr. . .	Trópico. . . .	4100	4135
Webt. . . .	India.	3520	3727
Saussure. . .	Alpes.	2700	2585
Dé Buch. . .	Círculo polar.	1169	1160
Idem.	70° de latitud.	1060	1005

De los ventisqueros.—Si de un punto elevado tal como el Righi ó el Weissenstein, se contemplan los Alpes, es fácil distinguir en la parte baja la region del cultivo sobre la de las selvas, mas arriba la de los prados, y por último, la region de las nieves eternas; el limite inferior de esta última es una línea rec-

ta sensiblemente horizontal; y solo en ciertos puntos se advierten algunos trozos blancos descender hasta las llanuras; estas líneas que ocupan el fondo de los valles, son *ventisqueros*.

Contemplando un ventisquero de cerca, se ve que se compone de hielo y no de nieve, y que á veces está rodeado de campos cultivados. El hielo no se compone de masas continuas transparentes como las de los estanques y de los rios, sino de fragmentos separados. Un trozo se rompe en una multitud de pedazos transparentes y separados uno de otro por intervalos capilares. Este hielo asi compuesto de fragmentos no es resbaladizo y puede caminar sobre él á pie firme. En la parte baja, dichos fragmentos tienen poco mas ó menos el tamaño de una nuez; pero á medida que se asciende, van siendo mas pequeños, y á la altura de 2700 m ya no tienen mas tamaño que el de un guisante. La superficie del ventisquero se compone de granos redondos y separados, en los cuales se hunden los pies como en arena; estos granos se designan con el nombre de *nevado*. En las regiones superiores vuelve á encontrarse la nieve.

Los ventisqueros son instrumentos poderosos de degradacion del suelo, en cuanto arrojan ante sí y acarrean todas las sustan-

cias que pueden arrancar de su sitio. Delante de los ventisqueros, se ven comunmente montones de destrozos compuestos de masas de roca, de tierra y árboles acarreados, conocidos en Suiza con el nombre de *moraines*. Si una línea de estas aglomeraciones se estiende á alguna distancia delante del ventisquero, se infiere que este ha retrocedido toda la referida distancia; pero si no se advierten otros despojos que los impelidos inmediatamente por el ventisquero, se deduce que este ha avanzado. Se hallan montones de despojos en algunos valles donde no hay ventisqueros, como en los Vosges; lo cual indica que los ha habido en una época mas ó menos remota. Los ventisqueros concurren á la desnudacion de los continentes, acarreado bloques con frecuencia á grandes distancias, hasta regiones mas bajas que las que hubieran podido alcanzar en tan breve tiempo; y muchos ventisqueros, sobre todo cuando se hallan dominados por grandes escarpes, están cargados de despojos que se desprenden de ellos, los cuales en razon del adelantamiento constante de la masa de hielos, son arrastrados con ella, y si va á parar á un precipicio, caen en él estrepitosamente y ruedan por los barrancos situados debajo. Estas caidas de peñas son comunes en las partes elevadas de los Alpes, y el ruido que producen, junto con

los chasquidos que á cada momento se verifican en los mismos ventisqueros, son las únicas interrupciones que tiene el silencio de muerte que reina en aquellas comarcas agrestes y tristes. El avance mas ó menos pronto de un ventisquero depende del ángulo que forma con el horizonte, porque la velocidad de su marcha crece con la oblicuidad del terreno sobre que descansa. Los ventisqueros en los Alpes descienden hasta la altitud de 1500 m.

Una escala dejada por Sausure en la estremidad superior de un ventisquero la primera vez que visitó la garganta del Gigante, se encontró en el mar de hielo que es la prolongacion del mismo ventisquero, casi en frente del pico llamado la Aguja del Monje. Algunas observaciones hechas por los guías de Chamouny y referidas por el capitán Sherwill, nos hacen ver que, como es fácil concebirlo, esta marcha rápida disminuye cuando el declive va siendo menor en el mar de hielo, porque se ha visto que un trozo de peña habia avanzado tan solo 185 metros en el espacio de un año. Es imposible dar una prueba mas positiva de la relacion que existe entre el adelantamiento de un ventisquero y el declive sobre el cual se desarrolla.

Del granizo.—Se atribuye el granizo al frio escesivo causado por la dilatacion de una

nube, á consecuencia de una esplosion eléctrica. Produce efectos terribles cuando cae en abundancia y en gran tamaño; hay regiones mas espuestas que otras al granizo, por lo cual no es extraño ver al pie de los Pirineos cantones enteramente destrozados por el granizo.

Trombas, huracanes.—Algunas veces los vapores que se elevan de la superficie terrestre, y los que bajan de lo alto de la atmósfera, se encuentran y producen esa *tromba* terrible, ó esas dos nubes cónicas opuestas por sus vértices que se observan en los mares, y cuyo aspecto hace temblar á los mas intrépidos marinos. Al desprendimiento violento del fluido eléctrico y al encuentro de los vientos contrarios, es debido ese movimiento rápido y circular del aire designado con el nombre general de *huracan*. Los hay de varias clases: el *prester*, viento impetuoso que hace brotar relámpagos; el *ecnefis*, viento precipitado que parece lanzarse de una nube y que acompaña casi siempre al *prester*; el *exhidria* es un viento que sale con fuerza de una nube y que va acompañado de una lluvia abundante; en fin, el *tifo*, viento fogoso, que gira con rapidez en todas direcciones y que sopla frecuentemente de abajo arriba.

En los grandes desiertos de la Arabia y del Sahara, los vientos agitan la arena, que es

de una finura extraordinaria, y forman columnas de mucha altura; estas columnas se convierten en *trombas de arena*, que frecuentemente son llevadas á distancias inmensas y se disipan en el aire; pero á veces tambien se abren por medio con un estrépito semejante á la explosion de una mina.

§ III.—*De los meteoros igneos.*

Fuego fátuo.—Esta apariencia luminosa depende de dos causas principales: 1.º el desprendimiento é inflamacion del aire; 2.º la presencia de una superabundancia de fluido eléctrico.

La descomposicion de los cuerpos organizados, sean animales ó vegetales, produce un desprendimiento de gas inflamable, y por eso aparece dicho meteoro con mas frecuencia en los cementerios, aguazales, etc.; como el calor favorece la putrefaccion, se ven con mas frecuencia los fuegos fátuos en verano que invierno. La inflamacion del gas, que se cree ser hidrógeno carburado, es debida principalmente á la electricidad.

Los penachos luminosos que aparecen á veces en lo alto de los campanarios, en la crin de los caballos, en los mástiles y antenas de los navíos, y que los marineros lla-

man fuego de *San Telmo*, no son otra cosa que el mismo fuego eléctrico.

Las *estrellas cadentes* son unos globulillos de fuego que derraman una luz viva semejante á la de una estrella; á veces se disipan en los aires y á veces llegan hasta la tierra; entonces se encuentra en el lugar de su caída una materia amarillenta y viscosa como cola, por haberse consumido completamente la materia combustible. En primavera y otoño es cuando sobre todo se advierten estrellas cadentes. Pueden contarse centenares y aun millares de ellas en una sola noche.

Los *globos inflamados* se presentan en forma de una bola ardiente que comunmente se mueve con mucha rapidez en el aire y que arrastra con frecuencia trás sí una cola. Cuando estos globos se disipan, dejan á veces en el aire una nubecita de color ceniciento, y son con frecuencia de un tamaño prodigioso. Este meteoro no es raro. Algunas veces estos globos se detienen; derraman siempre un olor de azufre quemado. Hay globos que hacen mucho ruido, y otros que no se sienten.

§ IV.—*De los meteoros ópticos.*

Los rayos del sol al atravesar las capas de la atmósfera mas ó menos densa ó cargada de vapores, producen los diferentes meteo-

ros luminosos, los colores vivos y variados del *arco iris* solar, visible en todas partes, cuando al resolverse una nube en lluvia á menos de 54° de elevacion, se encuentra al frente del observador que tiene el sol detrás: en fin, los *parhelios* y los *parasilenos*, que multiplican la imágen del sol y de la luna. En ciertas comarcas polares, el sol se pone precedido ó seguido de un largo cono de luz amarillenta. Los rayos de la luna nos hacen ver alguna vez un arco iris lunar, ó una corona luminosa que brilla al vededor de dicho astro con todos los colores del iris, y que recibe el nombre de *halo*.

Estas ilusiones de óptica producidas por la accion de nuestra atmósfera sobre la luz, no están restringidas á las regiones aéreas; tambien disfrazan con frecuencia la apariencia de las comarcas terrestres cercándonos de fantasmas; asi es como el navegante se engaña á veces con el aspecto de una tierra que no existe; divisa en la superficie del mar costas, altos fondos, peñas, alli donde las aguas libres y esentas de escollos tienen por el contrario suma profundidad; avanza con precaucion, y de repente aquel mundo fantástico desaparece y se convierte en nieblas. El *mirage*, por los vapores sùtiles que ascienden de la tierra, engaña mas cruelmente aun á los viajeros; despliega delante de

ellos las limpias aguas de un estenso lago que se desvanece luego á su vista para dejar su lugar á unos arenales estériles y abrasadores. Algunas veces tambien, al descender de las montañas, el hombre ve su imágen reflejada por las nubes que se encuentran debajo ó junto á él: si esta imágen está rodeada por los colores del iris, será la apoteosis del viajero; ó el *espectro de Brocken* si no produce mas que una sombra negra; pero estos últimos fenómenos, semejantes á los fantasmas de la imaginacion, no existen mas que para la persona misma que es objeto de ellos.

Auroras boreales.—Se comprenden con este nombre unos fenómenos luminosos que aparecen hácia el Norte; sin embargo, los viajeros han visto tambien auroras en la proximidad del polo Antártico, y se llaman entonces *auroras australes*. La causa de las auroras boreales parece relacionada con el magnetismo, mas no se sabe cuál es esta relacion.

La aurora boreal comienza comunmente por un segmento circular de un aspecto sucio y que pasa al gris subido y á veces al negro, sin dejar por eso de verse por en medio de él las estrellas. Este segmento oscuro está guarnecido de un arco luminoso que sin cesar se mueve; los movimientos llegan sobre

todo á ser notables cuando la aurora boreal se extiende y comienza á lanzar radios: entonces el arco luminoso adquiere mas brillantez en un punto, muerde en el segmento oscuro, y un fulgor semejante al del arco, sube hácia el cénit. Cuando los rayos son muy numerosos y cuando los fulgores palpitantes ascienden hasta el cénit, forman una corona boreal cuyo centro está en la prolongacion de la aguja de inclinacion; entonces todo el cielo parece una cúpula de fuego, sostenida por columnas de luz diversamente teñidas. El fenómeno dura á veces muchas horas.

Por la ligereza específica de los fluidos aeriformes relativamente al aire, ha podido el hombre elevarse en la atmósfera por medio de los *globos aereostáticos*. Robando la electricidad, y produciendo artificialmente el fuego San Telmo, ha aprendido á guarecer los edificios del rayo, poniendo sobre ellos esas largas pértigas de hierro que se llaman *pararayos*.

ARTICULO IV.

DE LOS INSTRUMENTOS PARA LAS OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS.

Los *termómetros* y los *barómetros* no son los únicos instrumentos que concurren á la

precision de las observaciones meteorológicas; así es que se mide también el grado de humedad del aire por el *higrómetro*; la cantidad de agua que dan las lluvias por el *hidrómetro*; la dirección de los vientos por la *vela* y el *anemómetro*; el grado de electricidad por el *electrómetro*; la intensidad del color por el *cianómetro*; y la pureza del aire, por el *eudiómetro*.

ARTICULO V.

DE LA SALUBRIDAD DE LOS CLIMAS.

Diferentes circunstancias procedentes de la situación y naturaleza del terreno, mas ó menos húmedo, mas ó menos elevado, mas ó menos árido; la cantidad de aguas cargadas de materias en descomposición, ó de sustancias minerales que las hacen poco propias para la digestión; el aire demasiado enrarecido de las altas montañas, ó demasiado condensado de los bajos fondos, obran de un modo mas ó menos deletéreo sobre los animales y vegetales; así es que no se ven en las altas montañas mas que árboles ruines y desmedrados, las llanuras arenosas no tienen mas que una vegetación pobre. Así también los animales y el hombre mismo, cuyas habitaciones están situadas en comarcas some-

tidas á semejantes condiciones, sufren en su existencia un malestar que abrevia su duracion; se ven periódica ó súbitamente atacados de enfermedades, cuyas causas aunque conocidas, tienen con frecuencia resultados funestos. Es menester, pues, tener en cuenta estas condiciones atmosféricas, cuando hayan de colocarse tropas en comarcas donde el clima es muy seco ó muy húmedo, ó en lugares muy elevados en que el aire está demasiado enrarecido.

La proximidad de los pantanos, de las turbas, de las aguas estancadas, de los terrenos que sueltan vapores deletéreos hace á un pais muy mal sano; cuando la falda de un collado ó de una montaña está al oeste de una llanura pantanosa, hay mas esposicion á los miasmas con frecuencia impelidos por las corrientes de aire; esto es lo que se observa hace tiempo en Córcega y en Italia. En una estension poco considerable, se reconocen á veces muchos climas diferentes; asi, en el departamento del Indre, aunque todo él es casi llano, hay tres especies de climas: la parte que se llama el *Bois-Chaud*, cubierta de bosques, setos y fosos es la mas sana; la *Champaña*, comarca enteramente descubierta, espuesta á todos los vientos, al frio y á un calor escesivo; y la *Brenne*, cubierta de estanques, es muy mal sana; sus habitantes son

de una naturaleza muy ruin y están espuestos á varias clases de enfermedades. Las poblaciones de los paises privados de agua, precisadas á beber aguas estancadas y salobres, recogidas en estanques, balsas y pantanos, experimentan igualmente los funestos efectos de estas aguas corrompidas.

ARTICULO VI.

DE LA GEOGRAFIA BOTANICA.

Los naturalistas han dividido la superficie del globo en diferentes regiones, segun la naturaleza de las plantas que en ellas prosperan. Estas regiones representan climas para los vegetales. No pueden formar parte de esta obra, ni detalles ni nomenclaturas acerca del presente asunto. Algunos apuntes generales nos parecen suficientes para poner al observador en camino de investigaciones botánicas, de las cuales raras veces tendrá que ocuparse.

Cada clima, y aun cada comarca, tiene plantas que prosperan mas que en otra parte. En los climas calidos, la fecundidad de la naturaleza se despliega sobre toda la vegetacion: las flores y los frutos presentan las formas mas variadas, los colores mas vivos, los sabores mas fuertes, los olores mas gra-

tos, y las plantas crecen con mas rapidez.

Las nieves perpétuas, los límites de los arbustos y de los árboles establecen las primeras demarcaciones; se llama comunmente region *alpina* la comprendida entre las nieves perpétuas y el limite de los árboles, y se suele dividir en dos ó tres zonas, tales como arbustos, líquenes. Mas abajo, una *region subalpina* está formada por aquella parte en que los árboles desmedran y desaparecen poco á poco. En fin, las plantas cultivadas dan márgen á otras divisiones, pero diferentes para cada cadena de montañas. Asi los cereales se elevan á 3200 metros en el ecuador, en los Alpes á 1500; y ya no pueden cultivarse al nivel del mar á los 70° de latitud norte.

A medida que se avanza del ecuador hacia los polos, hemos visto que las lineas isotermas descienden casi siempre mas. Es evidente que ciertos cultivos, como muchas plantas, desaparecen poco á poco, á consecuencia de la cesacion de la temperatura necesaria para su existencia. Asi, el indigotero no pasa de los 41° á 43° de latitud norte; el bananero de 35°, la caña dulce de 36°; la palmera de 44°; el café medra mejor entre el ecuador y 10° de latitud; el olivo no pasa de la zona media, es decir, de los 44° de latitud norte; el castaño y el moral no me-

dran ya casi mas allá del centro de la Europa; la vid en Europa no madra á mas de 50° latitud norte, y en América á mas de 40°; languidece en el clima húmedo y frio del norte de la Alemania, pero tambien bajo el ardiente sol del Senegal.

En general, los árboles frutales de la Europa central dejan de dar frutos maduros á cierta latitud, y luego desaparecen del todo en latitudes mas elevadas. Asi los frutos de la vid, de la higuera, del nogal, etc., no maduran en el norte de Inglaterra, aunque sí en la parte meridional de esta isla, y ya en Escocia desaparecen dichos árboles.

Si entre los 42° y 55° de latitud, las selvas están en Europa pobladas de hayas, encinas, plátanos, fresnos, olmos y tilos, desde el 49° ya no se observan árboles de frutas comestibles como castaños, nogales, etc.; mientras que del 55° al 70° no hay mas que árboles resinosos, con algunos abedules, olmos y sauces.

En ciertos parajes de Laponia, á los 67° 20' de latitud norte, se observan aun cultivos; á los 68° 30' se siembran cebada y rábanos, á los 70° 30' pueden cogerse patatas, coles y grosellas agrias. En Asia, á los 60° de latitud, cesa todo cultivo en Tobolsk; en el Canadá ocurre este á los 51°.

En medio de la zona templada, entre 40°

y 60° de latitud norte, una diferencia de altura de 100 metros da una disminucion de medio grado de Réaumur, para la temperatura media de dos lugares á la distancia de un grado en latitud. Ahora bien, si esta última circunstancia climatérica regulase sola la distribucion de los vegetales, podria calcularse precisamente de antemano en qué punto del globo debieran hallarse en las llanuras, al norte del punto de observacion ciertas plantas que ocupasen un nivel elevado; pero la distribucion de las vegetaciones depende ademas de la diferencia de los extremos de temperatura, de la diferencia sobre el punto dado segun las alturas relativas, de la diversidad del suelo, de la exposicion al sol, de la humedad, etc.

ARTICULO VII,

DE LA GEOGRAFIA ZOOLOGICA.

Debemos, como para la geografia botánica, limitarnos á un bosquejo muy sucinto acerca de este punto. Los diversos climas tienen cada uno sus animales, de modo que se ha podido dividir el globo en varios reinos zoológicos, en cada uno de los cuales hay géneros y especies que reemplazan á los que se encuentran en otros. La vida abraza,

por decirlo así, todo el globo; pero la temperatura tan variada de sus diferentes partes diversifica hasta el infinito las producciones tanto animales como vegetales.

Mamíferos.—Se observa que las islas distantes de los grandes continentes están desprovistas de ellos, y que otras los tienen por haberlos llevado el hombre. Así en las islas de la Oceanía que tienen animales, solo hay perros, cerdos, ratas, murciélagos y gallinas. Esto da alguna luz acerca de la emersion reciente de estas islas, como sobre el modo seguido para la dispersion de los animales.

Ningun mamífero terrestre de la América del Sur se ha encontrado idénticamente en el mediodia del Antiguo Mundo, mientras que en la América meridional no hay un solo buey; pero se encuentran cabiais, tardigrados en abundancia, armadillos, lamas, vicuñas, jaguares, tapires, especies particulares de monos, etc. Así la diferencia zoológica está unas veces en los géneros, otras en las especies. Esta diferencia se estiende igualmente á las cualidades de cada especie entre regiones mas ó menos vecinas y resulta, sea de los efectos del clima ó de toda otra causa natural, sea del perfeccionamiento ó degeneracion de las razas. Los caballos, por ejemplo, componen una infinidad de

razas mas ó menos notables: mientras que la Normandía, el Poitú, la Inglaterra y la parte septentrional de la Alemania dan caballos fuertes y de alta talla, vemos en los Pirineos, los Ardenes, la Camarge, la Bretaña y la Auvernia caballos de pequeña estatura, pero fogosos y capaces de trepar las cuestas mas árduas. Lo mismo sucede respecto de la especie bovina: los bueyes de la Suiza son superiores á los de otras muchas comarcas. Podría asi pasarse en revista todas las especies de animales montaraces y domésticos, aun los de caza y pesca, y se hallarían diferencias sensibles con las mismas especies de los paises inmediatos.

Un gran número de especies han desaparecido sucesivamente de las diferentes regiones del globo en que la distribucion de los animales se ha ido modificando. Asi desde los tiempos históricos han desaparecido: una especie de mono que existía en el peñon de Gibraltar, los leones en la Grecia, los lobos en Inglaterra, el ciervo de astas gigantescas en Europa. El castor, antiguamente comun en Europa, ya es muy raro; la tortuga de Europa, el revezo, la nutria, el linco, etc., se van encontrando cada vez con menos frecuencia.

Cetáceos.— Se llaman asi unos grandes animales marinos, vivíparos, pisciformes y

que tienen aletas. El género de los cetáceos no es numeroso; se compone de la ballena, del cachalote, de la foca y de algunas otras especies. Los cetáceos existen en todos los mares, y los hay que se encuentran muy adentro por los ríos. Estos grandes cetáceos que habitan los mares polares opuestos parecen de especies diferentes.

Aves.—Si hay aves cosmopolitas, también las hay cuya región de habitación es bien limitada, y fácilmente pueden establecerse grupos geográficos de especies. Así los colibris y pájaros moscas se hallan en América, el avestruz en África, el albatros cerca del cabo de Buena-Esperanza, las aves del Paraíso son propias del archipiélago asiático, el condor de América, etc.

Reptiles.—La paleontología nos enseña que había antes muchos más reptiles que ahora en proporción de los demás animales, porque sus restos fósiles son numerosísimos. Esta abundancia proviene probablemente del mayor calor que reinaba en la superficie del globo.

Todos saben que el cocodrilo común habita el Nilo, el caiman la América, el gavial los grandes ríos del Indostan, un monitor particular la Nueva-Holanda, etc. Sabido es también que ciertos parajes abundan en tortugas, y que las hay de especies muy enor-

mes. Las serpientes son de diversas especies en cada region.

El boa y las serpientes de cascabel habitan la América, el basilisco las Molucas, el sapo comun la Europa occidental; los camaleones solo se encuentran en el Antiguo Mundo.

En general, la zona ecuatorial es infinitamente mas rica en reptiles de gran tamaño y venenosos que las zonas templadas, y sobre todo que la boreal. La vívora desaparece poco á poco despues del límite meridional de aquella.

Peces.—Se hallan especies particulares de peces en todos los mares; otros emigran regularmente como las aves de paso, ó se trasladan de lugar accidentalmente.

Los peces del Mediterráneo difieren de los del Océano, como de los del golfo Arábigo y de los mares de la India. El Atlántico no alimenta las mismas especies que el Océano Pacífico. El pez volante es el habitante de los trópicos; el siluro eléctrico pertenece á la América.

Insectos.—Los insectos de Europa y de Africa forman un contraste notable con los del Asia oriental y de la China, mientras que, como los vegetales, los insectos de los Estados-Unidos no difieren, sobre todo de los de Europa, mas que por las especies.

Cada especie y ciertos géneros exigen una temperatura determinada, lo cual circunscribe las regiones ocupadas por los diversos insectos.

Crustáceos.—Se llaman así los animales invertebrados. Ninguna parte de la tierra está desprovista de moluscos, de pólipos ó de otros animales de este género, y se encuentran en mayor número en los mares tropicales. Los moluscos habitan los mares, los lagos, los rios ó las diferentes capas del suelo terrestre.

La mayor parte de las familias de moluscos, un gran número de géneros y aun de especies pertenecen á todos los mares y á las comarcas mas opuestas. Así existen en todas partes pulpos, gibias, calamares, ostras, etc.

El número de géneros, sobre todo el de las especies en los géneros y el volúmen de estas, están en razon directa del aumento de temperatura; pero una multitud de especies pueden soportar una diferencia considerable acerca de esto.

CAPITULO VI.

APENDICE.

De la geografia natural y comparativa.

Por el difunto teniente coronel DENAIX.

Observaciones generales.—Cuando se examinan con alguna detencion los trabajos del coronel Denaix sobre la geografia, ocurre una pregunta: ¿por qué su método, aprobado por la academia de Ciencias y adoptado por la Universidad hace ya mas de veinte años, no se ha generalizado mas en la enseñanza y entre las personas que se ocupan de aquella ciencia y de sus aplicaciones? Es indudable que la geografia está atrasada respecto de las demas ciencias. En efecto, el estudio de la geografia en general no ha sido hasta ahora mas que un trabajo de memoria en que no toma parte alguna el entendimiento (escepto en Alemania, donde se han emitido principios de geografia natural).

En los tratados generales se desarrollan, es verdad, todos los conocimientos elementales; pero la costumbre de presentar las descripciones del terreno en el orden establecido para las divisiones politicas y administrativas, hace que los rasgos característi-

sos de un país sean sucesivamente descritos como configuraciones locales, cuyo enlace y cuyas relaciones generales quedan desconocidas. Este vicio radical de distribución, unido á una multitud de pormenores secundarios, que no debieran pertenecer sino á las estadísticas ó á los diccionarios geográficos, hace de estos métodos un verdadero caos.

Los atlas, trazados mas bien para la lectura de los historiadores clásicos que para la inteligencia misma de las obras geográficas, ofrecen siempre, en muy reducido cuadro, una multitud de cosas acumuladas tan confusamente, que es imposible formar una idea del esqueleto general de un país y del asiento físico de las comarcas ó de los estados en que se fija la atención. Sin embargo, si la geografía ha quedado atrás de las demás ciencias, es en los métodos de enseñanza; porque nuestros conocimientos acerca del globo se han aumentado con muchos datos importantes y nuevas consideraciones; pero nuestras obras elementales están siempre, con pocas modificaciones, redactadas sobre planos antiguos.

Sin embargo, el método de Denais está fundado en las leyes de la naturaleza, en el conocimiento del globo por sus divisiones naturales, y la configuración del terreno

apropiado á esta division, hasta en sus menores detalles. En las obras de Felipe Buache, Lacroix, de Humbolt, Malte Brun, etc. es donde nuestro autor ha tomado sus preceptos; pero presentando los principios en un cuadro propio para dar á conocer cómo se coordinan entre sí, ha sido inducido á innovaciones que, aunque tomadas de la naturaleza, no han tenido todo el éxito que el autor debia esperar. Asi como el célebre Lavoisier en la química, Denaix ha introducido en la geografía un lenguaje nuevo; pero el resultado ha sido hasta el dia muy diferente: la nueva nomenclatura química fue acogida, por decirlo así, espontáneamente y con entusiasmo, mientras que se ha prestado poca atención á la nomenclatura geográfica. ¿Y cómo no suceder así cuando el Depósito de la guerra, foco natural de los trabajos geográficos en Francia, no ha adoptado el nuevo método? No podia, pues, este propagarse; y nótese la inconsecuencia: se protegió al autor. Podemos preguntar sin embargo, si la nomenclatura en cuestión hubiese presentado para los estudios geográficos las mismas ventajas que la de Lavoisier para la química, ¿por qué no habrá tenido igual éxito, aun con la indiferencia del Depósito de la guerra, que hubiera tenido que acabar por adoptarla?

Si se observa de qué manera se presentan las cosas en las ciencias de que se trata, se notará que, sobre todo en la época en que Lavoisier compuso su nuevo método, la química no era apenas conocida sino de los hombres que se ocupaban de las ciencias físicas y de sus aplicaciones, y que esta ciencia reclamaba entonces grandes cambios. La geografía, al contrario, es una ciencia popular, y todo individuo debe comprender su lenguaje, en el cual, como en la lengua hablada, la mayor parte de las palabras están consagradas por el uso: era, pues, mas difícil crear una nueva nomenclatura. Imagínese un jóven oficial instruido en el nuevo sistema, encargado de reconocer una comarca. Aplicará naturalmente al terreno en sus memorias nombres nuevos, tal como *ramicostal rivusiana*, para indicar un sub-contrafuerte á cuyo pie corre un arroyo; ó este, *costal cubito amnisiana*, etc; este oficial deberá necesariamente traducir sus informes, hasta que el método se haya vulgarizado, porque la mayor parte de aquellos á quienes se dirija no los comprenderían. Supongamos á un viajero explorando un pais; si quiere obtener noticias de los habitantes, para hacerse comprender, tendrá que recurrir al lenguaje vulgar.

No es esto todo; despues de haber cam-

biado completamente todas las denominaciones relativas á los accidentes del terreno, el autor reproduce los nombres antiguos para objetos que habian recibido otros en la edad media; así llama *Ligústico* al mar comprendido entre los Pirineos orientales y las costas de la Toscana; la Mancha toma el nombre de *Canal Galo-Británico*; el Danubio recobra el nombre de *Ister*, etc.

Ya se percibe que este método, muy bueno en sí mismo, carece al menos de sencillez. Si en lugar de una revolución completa en la ciencia, el autor hubiese presentado primero sus principios aventurando algunos nombres nuevos, hubiera, según nosotros, infaliblemente acertado, puesto que la geografía necesita perfeccionamientos. A medida que la teoría se hubiera ido comprendiendo por el mayor número sustituyéndose á los antiguos métodos, podría haber añadido todos los términos que sus observaciones le hubiesen sugerido: creemos que de esta suerte hubiera conseguido su objeto, y que hubiera efectivamente hecho dar un gran paso á dicha ciencia.

Mr. Denaix parece haber comprendido en sus últimos años este defecto de su método: seis meses antes de su muerte, por desgracia prematura, sobre todo para la ciencia y para sus amigos, nos enseñó un cuaderno

de notas que contenian las modificaciones que se proponia introducir en su sistema, las cuales debian formar parte de una nueva edicion. La pérdida de un hombre tan recomendable es siempre aflictiva; pero lo es mucho mas cuando deja imperfectos tan importantes trabajos, porque nadie podría terminarlos con tanta perfeccion. Sin embargo, no podemos admitir con el autor que la geología sea estraña á la topografía.

Esta esposicion esplica por qué hemos debido separarnos del método desarrollado en la geografía natural, en las configuraciones del terreno que hemos bosquejado al principio de este libro. Era indispensable, por otra parte, atenernos al método seguido por el Depósito de la guerra (véase la Introduccion), método que á nuestro modo de ver estará por mucho tiempo en uso. No creemos, sin embargo, poder dispensarnos de dar á conocer aqui en qué consiste la nueva nomenclatura, porque estamos convencidos de que entrará, al menos en parte, en la práctica, á medida que se vayan comprendiendo las ventajas de la geografía natural.

1º. DE LA SUPERFICIE TERRESTRE EN GENERAL.

Despues de haber esplicado las formas del terreno en general, las montañas, los va-

lles, las llanuras, los rios y las líneas divisorias de aguas, el autor entra en las reflexiones siguientes sobre el trazado del terreno en los mapas geográficos.

Los mapas no indican sin embargo las líneas divisorias sino en parte, es decir, solo cuando están consideradas como montañas.

Existe, pues, en la espresion de las formas de las superficies terrestres una solucion de continuidad que interrumpe toda armonía entre las dependencias reciprocas de los planos de revestimiento, y que aísla una multitud de relieves que no se pueden comprender sino refiriéndolos á muchas circunstancias eventuales, en lugar de compararlos al todo, del cual no constituyen sino las partes prominentes.

De estos hechos resulta incontestablemente: 1.º Que las líneas divisorias de las aguas y de todos los planos de declive, deben espresarse en los mapas tan bien como los cursos de agua, por un sistema continuo de vértices arboriformes, cuyos tallos, ramas ó ramitas, abracen ramificaciones de los cursos de agua, y cuyos troncos estén unidos por la cadena central que atraviesa tado el continente.

2.º Que conviene indicar las relaciones de estas líneas con denominaciones especiales propias para caracterizar su funcion recipro-

ca en el análisis de las divisiones naturales; porque el empleo de los nombres usados para diferenciar las diversas partes de un sistema de montañas, no puede determinar relaciones que se extiendan á la red entera de las nervosidades hipsográficas consideradas en sí mismas y en sus relaciones con la hidrografía.

II. DE LAS ARISTAS PRINCIPALES DE LA SUPERFICIE TERRESTRE, Y DE LOS NOMBRES QUE USAMOS PARA DESIGNARLAS.

Acabamos de hacer ver que en todo continente, como en cada isla, existe entre los puntos mas distantes una comunicacion continua por la cual puede irse de una estremidad á otra, sin pasar rios ni arroyos.

A esta arista no interrumpida, que establece una primera division de las vertientes generales, y que abraza la mayor parte de los puntos culminantes, damos el nombre de *dorsal*.

Por uno y otro lado de una dorsal ó del vértice de un continente ó de una isla, las aguas por su caída, cavan surcos que descienden hasta el pie de las vertientes. Estos surcos dividen la masa principal en masas particulares ó ramificaciones dispuestas casi

lo mismo que en un cuadrúpedo lo están las costillas con relacion á la espina dorsal.

En razon de la analogía, la voz *costal* es la que nos sirve para caracterizar las aristas de segundo orden.

Las costales no se estienden todas desde la arista principal donde nacen hasta la ribera del mar; con frecuencia van á terminarse en grandes valles, entre los cuales proyectan ramas; con mas frecuencia aun se pierden ó terminan entre afluentes.

De estas observaciones generales, nos vemos inducidos á reconocer que hay costales de varios grados. Y en efecto, se destacan de una dorsal muchas aristas transversales que establecen limites, no solo entre las cuencas particulares constituidas por las invasiones del mar en el interior de las tierras, ó por la estension de las tierras hácia los mares, sino tambien entre las cuencas de los rios y de los arroyos que nacen debajo de una arista dorsal.

Para diferenciar todas estas costales entre sí, nos vemos en la necesidad de determinar su importancia relativa, por medio de calificaciones simples ó compuestas, propias para indicar las divisiones que obran en las partes de que se compone la superficie total de un continente ó de una isla.

Para este efecto, las dividimos desde luego

en dos clases principales. En la primera, las de las *costales magistrales* (estendiéndose de la dorsal hasta la playa del mar) nos servimos de los epitetos sub-oceánica, marítima, submarina, golfoana, sub-golfoana, fluvial, para caracterizar las costales que establecen los límites de las subdivisiones del Océano ó de los mares, considerados sea en su conjunto, sea en sus partes, comprendidas las cuencas fluviales. En la segunda la de las *costales intercurrentes* (las cuales no se prolongan hasta los litorales marítimos), añadimos á su designacion comun los adjetivos simples y compuestos, *amnisiana, rivusiana, rivulusiana*, segun se extiendan entre rios, ó entre arroyos, ó entre arroyuelos del mismo orden, ó de grados diferentes, como afluentes.

Las ramas que parten de las costales, proyectan ellas mismas otras ramas que sucesivamente se ramifican y cuyas ramillas se extienden sobre la superficie de los continentes, reproduciendo, pero con variedades características, las formas multífidas de los vegetales.

De las costales nacen las *sub-costales*; de estas las *rami-costales*; siguen despues las *ramusculi-costales*, despues de las cuales ya no se toman en cuenta sino ramillas. Las *ramusculi-costales* dan una ramificacion de quinto orden relativamente á la dorsal; las

ramillas primera, segunda, tercera y cuarta producen ramificaciones del sexto, sétimo, octavo y noveno grado.

Es de notar que las costales y dorsales se bifurcan algunas veces, ó bien para formar cuencas interiores, ó bien para establecer sub-divisiones del mismo órden y de la misma importancia. En el primer caso hacemos preceder el nombre genérico de la partícula *bi*; en el segundo empleamos la denominacion de *antenaes* (*antena*) para caracterizar la paridad de funciones de las bifurcaciones.

Tenemos tambien bi-dorsales y anteno-dorsales, asi como bi-costales y anteno-costales. Una costal que separa las cuencas de dos grandes rios, no forma en su origen, entre los manantiales de los afluentes opuestos que los alimentan, mas que una simple arista, ó una grupa de poca amplitud, que consideramos como el tallo ó la parte superior; pero á cierta distancia este tallo que llamamos *truncal*, se bifurca para continuar el coronamiento de las vertientes que por una y otra parte tienden siempre á acercarse á las embocaduras. Existe, pues, entre dos rios superiores, por decirlo asi en contacto, un ensanche ocupado por otras cuencas de rios *sub-entrantes*, cuyas aguas descienden de las costales.

Ademas de su tallo, las costales presentan

en su prolongacion dos partes muy distintas: una que desde el vértice de la *truncal* continúa hasta los manantiales del último afluente inferior, y cuyo curso no tiene menos de diez miriámetros; la otra, desde el lugar de donde parte la cresta transversal, separando la cuenca de este afluente de todos los que mas abajo no forman ya, como los rios costeros, mas que una division en razon de su poca estension. La prolongacion que circunscribe las fuentes de afluentes minimos, es la parte *aortal* ó inferior, enlazada con el tallo superior ó con la *truncal* por la parte *medial*.

Acontece con frecuencia en los paises abiertos que las ramas de las costales circunscriben llanuras elevadas ligeramente cóncavas, pero ordinariamente áridas y sin curso de agua; á estos caballetes que entran en sí mismos, damos el nombre de *palmarias*, y á las ramas que proyectan, la calificacion de *digitales*, como últimos rayos que se estienden hasta las orillas de los rios.

Cuando un rio presenta, en la estension de su curso, en uno ó varios lados de un desarrollo bastante estenso, las aristas que del perimetro de la cuenca van á parar á estos ángulos, se añade á su denominacion propia la de *cubital*. En este caso se tienen costales ó ramas de costales *cubito-fluviales*, *cubito-amnisianas*, etc. Las cubitales establecen divi-

siones analíticas de un orden superior al de los afluentes directos, porque dividen la vertiente de un río en partes principales, compuestas ellas mismas de varios afluentes directos.

Las líneas divisorias de las aguas añaden á su denominacion propia el epíteto *incisa* cuando en su mayor depresion, se deprimen aun bastante para establecer un desagüe natural por donde un brazo de río cae en la cuenca de otro río. El lecho superior á la bifurcacion de las aguas forma entonces una corriente *bi-parietal*, es decir, perteneciente igualmente á las vertientes de dos cuencas contiguas; y en este caso estas dos cuencas se llaman *conectivas*, como estando ligadas por un canal natural. Tales son en Europa las bifurcaciones de los ríos Tornea (Laponia) y de Vaucluse (Francia); otro ejemplo se hallaba antiguamente en Toscana.

Los continentes y las islas, considerados en su conjunto, se componen casi siempre de una parte principal que constituye su cuerpo, y de otras partes adherentes, mas ó menos sobresalientes, situadas en el exterior que son sus miembros: estas son conocidas con los nombres de península y promontorio. (Italia, Grecia, Jutland, Escandinavia, etc.) Las aristas que establecen la division de agua primaria en estos apéndices son aque-

llas á las cuales damos el nombre de *espinales*; 1.º en razon de su analogía con la dorsal; 2.º porque forman la interseccion comun de dos vertientes marítimas adosadas una á otra y surcadas ambas por grandes rios. Las espinales, asi como las dorsales, constituyen la coronacion de las dos vertientes marítimas directas; pero las primeras solo se encuentran en las partes exteriores ó apéndices del cuerpo principal.

Cuando las faldas opuestas de las vertientes marítimas costeras, por las cuales se establece la relacion entre cuencas dorsales convergentes del cuerpo principal y de las cuencas espinales de una península, están cegadas por rios, estas contrapendientes corresponden á las regiones *mediales* ó abdominales, y están guarnecidas por el thalweg de un rio; de aqui las arterias superiores de estos macizos intermedios toman el nombre de *abdominales*.

El empleo de los nombres, cuya aplicacion acabamos de indicar, se funda en la necesidad de definir, en la análisis natural, las aristas que circunscriben las cuencas hidrográficas, de modo que recuerden la situacion relativa de estas aristas en la red continua de las líneas divisorias. Hay en efecto mucha diferencia entre una arista dorsal y una cadena principal. En todo sistema de montañas,

se considera como cadena principal la que se estiende en el sentido de la longitud de la masa, y se llaman contrafuertes todas las colaterales, porque están dispuestas, relativamente á la cadena principal, como los contrafuertes que se arriman á los altos muros para asegurar su estabilidad. El nombre de dorsal, al contrario, no conviene mas que á la cresta que corona las vertientes generales de un continente ó de una isla, ora se halle dicha cresta formada por montes, ora por lomos del pais: es por lo tanto una arista continua que establece la division hidrográfica de primer grado.

Los montes Cántabros, los Balkans, tomados cada uno en particular, tienen una cresta principal y otras transversales ó contrafuertes, y de estos parten sub-contrafuertes, de los cuales se desprenden eslabones que dan origen á ramas. Pero los montes Cántabros tienen su parte oriental en la dorsal de la península europea, de la cual constituyen el eslabon 31°. La parte occidental de los Cántabros forma, por el contrario, la costal sub-marítima que separa el mar occidental de las Galias del Océano *Lusitano-Caláico* (es decir, el golfo de Gascuña de las costas occidentales de España y Portugal). El Balkan ó el Hœmus pertenece en gran parte al último eslabon de la costal marítima que separa el

Mediterráneo central del mar Negro, costal que está arraigada en la division 19 de la dorsal ó á los Alpes meridionales de los Grisones.

Hé aqui, pues, dependencias necesarias de conocer para formar idea del conjunto de las configuraciones físicas.

Los rios, atendida su situacion respectiva, se dividen en dos órdenes principales: en *dorsales* y en *costales*.

Los dorsales son naturalmente aquellos cuyas primeras aguas descienden en parte de la dorsal, y los costales aquellos que tienen algunos manantiales en las costales.

Estos últimos se dividen en *subintrantes* y *esternos*. Los subintrantes nacen en los ensanches que dejan entre sí los dorsales, desde el empalme en que sus afluentes respectivos dejan de tener una línea de division comun; se distinguen en *sub-dorsales* y en *costeros*.

Los sub-dorsales están siempre enclavados entre los dorsales, que pertenecen á una division hidrográfica ante-fluvial. Cuando los rios sub-dorsales tienen un curso de menor desarrollo que diez miriámetros (unas veinte leguas), ya no tienen bastante importancia para formar divisiones uni-fluviátiles; entonces se comprenden en un solo enclavamiento, con la denominacion particular de rios costeros. Si acontece, como en el litoral de la

Bética, que esos pequeños rios provengan directamente de la dorsal, se llaman en este caso *costeros radicales*.

Los costales externos tienen su dominio fuera de las cuencas dorsales convergentes de las divisiones ante-fluviales; se encuentran, ó bien en pendientes opuestas á las de una cuenca dorsal (como la vertiente marítima de los Alpes Dináricos relativamente á la del Danubio), ó en las faces de las salientes que con dimensiones mucho menores que las de los continentes á que pertenecen, forman mas allá de las tierras, bajo la dependencia de las dorsales, esos apéndices conocidos con los nombres de península y promontorio.

Por la aplicacion á los costales externos de las observaciones hechas mas arriba sobre los costales sub-entrantes, se concibe que hay tambien entre ellos sub-costales y costeros. Haremos observar ademas que en todos los salientes, los costales son *espinales*, es decir, que tienen su origen cerca de la cresta principal, comun á dos vertientes marítimas adosadas una á otra y que en el revés de las cuencas fluviales dorsales, son *abdominales*.

Del análisis de las cuencas fluviales, es supérfluo pasar al de las cuencas amnisiadas ó de rios de segundo orden.

Considerando las márgenes de un gran río ó fluvio, como litorales oceánicos ó marítimos, los afluentes directos se reparten como los grandes rios, en tres divisiones. En la primera se comprenden los rios dorsales ó marginales; en la segunda los subintran-tes ó medianos, relativamente á los prece- dentes y siguientes; en la tercera los ripua- rios ó costeros fluviales.

Circunscribiendo con cuidado y de cerca los orígenes de los diversos cursos de agua que surcan las pendientes hácia el Océano y mares exteriores, se encuentran acá y acullá algunos espacios donde hay rios que se pierden en mares ó lagos sin salida, ó en terrenos arenosos. Diferenciamos estas aguas corrientes con la calificación de *anor- mal* (fuera de la regla), que añadimos al nombre que tienen por su analogía con las diversas líneas caracterizadas mas arriba.

Para dar una idea de la aplicacion de la nueva nomenclatura geográfica, tomamos del volumen ya citado del memorial del De- pósito de la guerra una descripción sumaria de la cuenca del Sena.

DIVISION DE LA CUENCA DEL SENÁ.

« Abrazando primero en su conjunto to- do el terreno cuyas aguas recibe este río,

notaremos que su perímetro forma un polígono de seis lados, los cuales en razón de su posición respectiva como línea divisoria de las aguas se caracterizan del modo siguiente: El primero (yendo de izquierda á derecha, y comenzando por el Norte) establece el límite entre las aguas corrientes de la cuenca costanera á la margen izquierda del Somme y los afluentes inferiores á la derecha del Sena. De esta circunstancia y de las que la acompañan, toma el nombre de *braquial-digito-radial*, ó mas simplemente de *digito-radial*.

El segundo no es otra cosa que una ramificación del primero hácia el Este, en donde, como *sub-costal fluvial (radial y bi-radial)* va á enlazarse con la *costal marítima primaria* que llega hasta el paso de Calais, desde donde continúa hácia Inglaterra.

El tercero es la costal misma que acabamos de designar.

El cuarto constituye una de las partes de la *dorsal europea*.

El quinto se desprende de este último, el cual por su prolongación al Oeste, determina la península de la Bretaña. Es, pues, la parte superior de una *costal marítima secundaria*.

El sexto, por último, es una rama del

quinto, ó una *rami-costal-biradio-marginal*, que toma su direccion hácia el punto del litoral en que el lecho del Sena se pierde en los abismos del Océano.

Despues de estas primeras consideraciones, y ocupándonos de las divisiones naturales interiores, reconoceremos: 1.º que á su derecha desembocan tres rios navegables (el Oise, el Marne, el Aube), y cuatro á su izquierda (el Rille, el Eura, el Oing y el Yonne).

2.º Que las cuencas particulares de estos rios dejan fuera de su propia circunscripcion unos recintos semejantes á los de las cuencas *costeras-marítimas*, pero en general mas pequeñas, y originándose como los primeros, en el parage donde se bifurca hácia su estremidad inferior, una linea divisoria de agua comun entre dos rios contiguos.

La denominacion adjetiva de los recintos *costeros fluviales* determinados por *pari-costales*, ó por *braquiales* está subordinada, sea al carácter geográfico de las ramas desprendidas, sea al de las aguas contiguas que esteriormente se encaminan directamente al rio principal.

3.º Que estos nuevos segmentos de cuencas están situados sobre los rios principales ó desde su nacimiento hasta su primer afluente navegable, ó entre dos afluentes del mis-

mo grado, ó en fin, entre el último afluyente navegable inferior y la embocadura: los distinguiremos, pues, entre sí con las calificaciones de *superiores*, *inter-alveares* é *inferiores*, que añadiremos á la de *costeros-fluviátiles* que les es común.

De la embocadura del Sena subiendo por su derecha, á la del Oise, hallamos primero á nuestra izquierda una cuenca *costera-fluviátil* inferior, de bastante grande estension en anchura, pero con poca profundidad, y cuyos mayores cursos de agua son los del Andelle y del Épte.

Entre el Oise y el Marne notamos una segunda extraordinariamente reducida, y formando al norte de París una especie de cañada ó encajonamiento únicamente atravesado por las aguas del Croud: pertenece por su disposición á la clase de las *costeras fluviátiles inter-alveares*.

Entre el Marne y el Aube se presenta otra de igual especie, entrecortada por el Yvron y el Vouzie.

Una cuarta cuenca se estiende entre la orilla izquierda del Aube y el nacimiento del Sena. En razon de esta última circunstancia le damos el nombre de *costera fluviátil superior*: el Barce y el Ource son sus principales corrientes.

Bajando ahora por la orilla izquierda del

Sena, desde su nacimiento basta la embocadura del Yonne, hallaremos una vertiente correspondiente á la que acabamos de dejar en la orilla derecha, y por consiguiente de igual denominacion: los dos rios de Leignes y de Lorrina están bajo su dependencia.

Desde este punto, dejando sucesivamente atrás dos rios navegables, porque el intervalo que hay entre sus embocaduras no merece considerarse aisladamente, nos dirigiremos de la embocadura del Oing á la del Eure, atravesando una segunda cuenca *inter-alvear*, que tiene bastante desarrollo en anchura: los rios Essone y del Orge pertenecen á su parte superior; los de Bièvre, Maudre y Vaucouleurs riegan su parte inferior.

Terminando por fin nuestra excursion para llegar al primer punto de partida, hallaremos entre el Eura y el Rille, una tercera y última cuenca *costero-fluviátil* inferior, de muy poca estension, y entrecortada solamente por las aguas del Oison.

FIN DEL TOMO PRIMERO.

INDICE

de las materias que contiene este primer tomo.

INTRODUCCION.

	PAG.
Nociones históricas sobre los reconocimientos militares y sobre la topografía. . .	11
De las instrucciones publicadas sobre los reconocimientos militares. . .	21
Plan de esta obra.	34
De las diversas especies de reconocimientos militares.	54
De los reconocimientos armados. . .	52
De los reconocimientos del terreno. .	56
De los reconocimientos generales. .	57

	PAG.
De los reconocimientos especiales.	63
De la teoría del terreno.	67
De la clasificación de las materias.	75
De las materias contenidas en la primera parte.	79
Geografía física.	81
Estadística.	88
Comunicaciones.	97
Propiedades del terreno en las operaciones militares.	100
Historia.	109
De las materias contenidas en la parte segunda.	111
De la ejecución de los reconocimientos generales.	112
De la ejecución de los reconocimientos especiales.	115
Conclusion.	116

PRIMERA PARTE.

De los objetos por considerar en los reconocimientos militares.	117
LIBRO I. —De la geografía física.	123
CAPITULO I. —Configuración general del terreno, cuencas, orografía, llanuras, valles, islas.	id.
Art. I. —Consideraciones generales.	id.

	PAG.
<i>Art. II.</i> —Cuencas y líneas divisorias de las aguas.	136
§ I.—Clasificación de las cuencas.	144
§ II.—De las líneas divisorias de las aguas.	147
<i>Art. III.</i> —Descripción de las diferentes partes del terreno.	151
§ I.—Orografía.	id.
§ II.—De los valles.	164
§ III.—De las cañadas, gargantas, barrancos.	169
§ IV.—De las llanuras.	171
§ V.—De las islas.	173
Islas marítimas.	id.
Islas fluviales.	175
CAPITULO II. —De las aguas en la superficie terrestre.	179
<i>Artículo I.</i> —De las aguas corrientes	180
1.º De los manantiales.	id.
2.º De los arroyos.	182
3.º De los torrentes.	183
4.º De los ríos.	184
<i>Art. II.</i> —De la descripción de los ríos.	185
1.º Nombres de los ríos.	id.
Division de los grandes cursos de agua.	id.
2.º Pendientes de los ríos.	187
3.º Del lecho de los ríos.	189
4.º De las crecidas é inundaciones.	193
5.º Velocidad de la corriente de los ríos.	196
6.º Método para medir la velocidad de	

	PAG.
la corriente y la profundidad de los rios.	199
7.º Velocidad por segundo de algunos rios.	203
8.º Del volúmen de las aguas.	204
9.º Accidentes que ocurren en el lecho de los rios.	205
10. De las embocaduras.	208
<i>Art. III.</i> —De las aguas estancadas.	210
§ I.—De los lagos y estanques.	id.
§ II.—Pantanos.	212
§ III.—De las turbas.	214
<i>Art. IV.</i> —1.º De los mares.	217
2.º De las corrientes.	224
3.º De las mareas.	231
CAPITULO III. —De las costas marítimas.	234
<i>Art. I.</i> —De la configuracion general de las costas.	id.
Detalles sobre la forma de las costas.	240
<i>Art. II.</i> —De los puertos.	243
CAPITULO IV. —De la naturaleza del suelo, geognosia.	249
<i>Art. I.</i> —Observaciones generales.	id.
Composicion de la corteza terrestre.	252
Terrenos de cristalización observados con los depósitos de sedimento.	254
<i>Art. II.</i> —De la configuracion exterior del terreno.	257
§ I. De los depósitos estratificados.	258
Rocas esquistas cristalinas.	id.
Rocas cuarzosas.	259

	PAG.
Calcáreo granuloso ó compacto.	259
Dolomias.	260
Grauvaca y esquistos menos cristali- nos.	id.
Arenisca hullera.	id.
Arenisca roja ó vosgiana.	261
Arenisca abigarrada y keuper.	id.
Muschelkalk (calcáreo conculiano.)	id.
Lias.	262
Calcáreo jurásico.	id.
Terreno cretáceo.	263
Terreno terciario.	264
Aluviones antiguos.	265
§ II.—De los depósitos no estratificados. . . .	id.
Masas graníticas.	id.
Pórfidos.	266
Jonclitas.	id.
Sienitas.	id.
Eufotida.	267
Rocas trapeanas.	id.
Basaltos.	id.
§ III.—De los volcanes.	268
Volcanes activos.	id.
Productos volcánicos.	269
Volcanes apagados.	270
§ IV.—Cavernas, grutas.	271
§ V.—Tierra vegetal.	273
Art. III.—De la explotación de los minerales. .	278
§ VI.—Minerales, minas, su explotación. . .	279
Filones.	id.
Capas.	280
Aglomeraciones.	id.

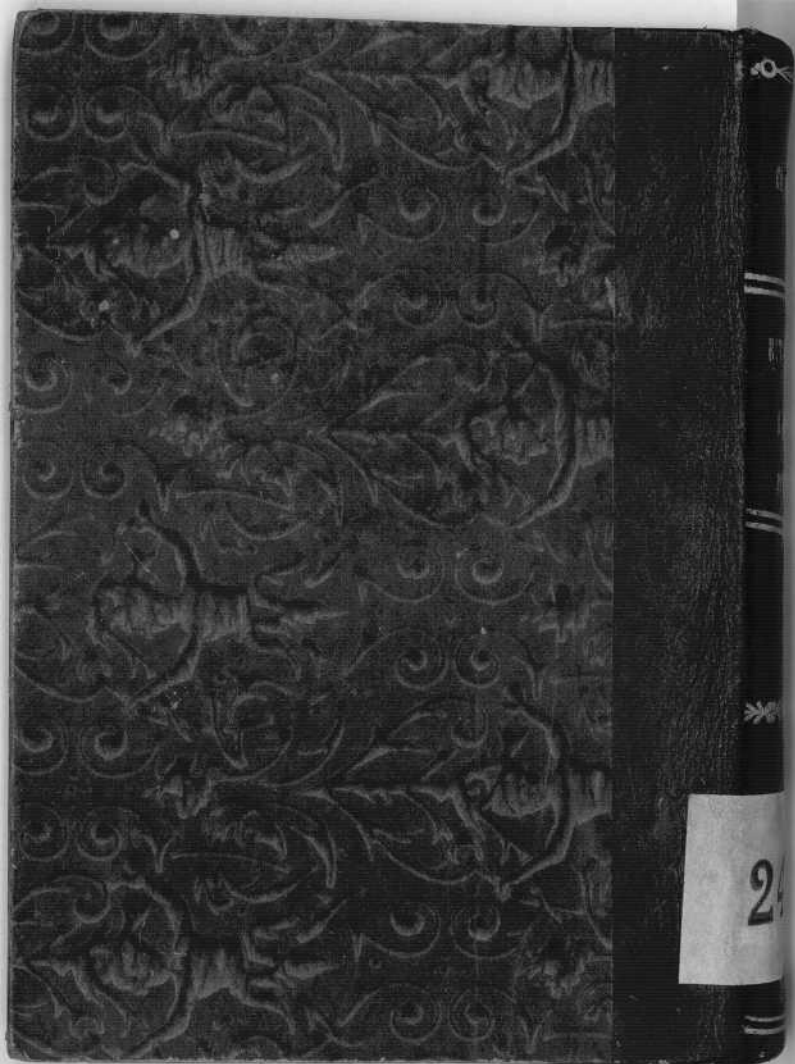
	PAG.
Esplotacion.	281
De los mineros.	283
§ II.—Carbon de tierra.	884
Art. IV.—Aguas termales, minerales.	286
Asfalto, nafta, petróleo.	288
Sal gema, manantiales salados, pantanos salobres.	id.
CAPITULO V.—De los climas. Meteorología.	290
Art. I.—De los climas matemáticos.	id.
De los climas físicos.	291
Art. II.—De la atmósfera.	id.
Del calor en la superficie del globo.	294
Art. III.—De los meteoros.	302
§ I.—De los meteoros aéreos.	303
Vientos.	id.
Nieblas secas.	309
§ II.—Meteoros acuosos.	310
Nieblas húmedas.	id.
De las nubes.	311
La lluvia.	312
El rocío, el sereno.	315
La nieve, avalanchas.	316
De los ventisqueros.	318
Del granizo.	321
Trombas, uracanes.	322
§ III.—Meteoros ígneos, fuego fatuo, fuego de San Telmo.	323
Estrellas cadentes.	324
Globos inflamados.	id.
§ IV.—De los meteoros ópticos, halo mirage.	id.
Auroras boreales.	326

	PAG.
<i>Art.</i> IV.—De los instrumentos para las observaciones meteorológicas.	327
<i>Art.</i> V.—De la salubridad de los climas.. . . .	328
<i>Art.</i> VI.—De la geografía botánica.	330
<i>Art.</i> VII.—De la geografía zoológica.	333
Mamíferos.	334
Cetáceos.	335
Aves.	336
Reptiles.	id.
Peces.	337
Insectos.	id.
Crustáceos.	338
CAPITULO VI.— <i>Apéndice.</i> De la geografía natural y comparativa.	339
Observaciones generales.	id.
1. ^o De la superficie terrestre en general.	344
2. ^o De las aristas principales de la superficie terrestre y de los nombres que usamos para designarlos.	346
3. ^o Division de la Cuenca del Sena.	356

1887

327	Observaciones meteorológicas.	Art. IV.—De los instrumentos para las obser-
328	Observaciones meteorológicas.	
330	Observaciones meteorológicas.	Art. V.—De la salubridad de las ciudades.
333	Observaciones meteorológicas.	Art. VI.—De la agricultura.
334	Observaciones meteorológicas.	Art. VII.—De la geografía astronómica.
335	Observaciones meteorológicas.	Mamíferos.
336	Observaciones meteorológicas.	Colibríes.
337	Observaciones meteorológicas.	Aves.
338	Observaciones meteorológicas.	Reptiles.
339	Observaciones meteorológicas.	Peces.
340	Observaciones meteorológicas.	Insectos.
341	Observaciones meteorológicas.	Crustáceos.
342	Observaciones meteorológicas.	Capítulo VI.—Apéndice. D.—De la agricultura.
343	Observaciones meteorológicas.	Art. I.—De la agricultura.
344	Observaciones meteorológicas.	Art. II.—De la agricultura.
345	Observaciones meteorológicas.	Art. III.—De la agricultura.
346	Observaciones meteorológicas.	Art. IV.—De la agricultura.
347	Observaciones meteorológicas.	Art. V.—De la agricultura.
348	Observaciones meteorológicas.	Art. VI.—De la agricultura.
349	Observaciones meteorológicas.	Art. VII.—De la agricultura.
350	Observaciones meteorológicas.	Art. VIII.—De la agricultura.





2



CHATREAIN

IBLIOTHECA

MILITAR

PORTATIL

1



2419