

LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. Artículo XXIII. Magnetismo.—SECCION DE APLICACIONES: Lámpara de incandescencia *Mourlon-Nothomb* artículo II.—Aplicaciones de la electricidad á la marina. Los proyectores eléctricos á bordo.—La electricidad en la Cirujía, por el Dr. Tripier. Artículo V. Acciones polares. Disolucion y resolucion de los tumores.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: Equivalente electro-químico de la plata.—Perfeccionamiento en las máquinas dinamo-eléctricas.— Nueva pila primaria.—Unidades eléctricas.—Una nueva locomotora eléctrica.— Alumbrado eléctrico.— Telefonía.

GRABADOS.

Lámpara incandescente *Mourlon-Nothomb* de tres filamentos. Tipo de gran potencia. — Lámparas incandescentes *Mourlon-Nothomb* para bibliotecas, billares, etc. — Diagrama de la intensidad de la luz eléctrica.

Seccion doctrinal.

ELECTRO-DINÁMICA.

MAGNETISMO.

ARTÍCULO XXIII.

(Continuacion.)

1. **Imanes-polos.**—El magnetismo es una virtud especial de atraer al hierro, que posee naturalmente la piedra-iman (un mineral de hierro) y que artificialmente se puede hacer que la adquiera el acero. En la práctica no se usan más que los imanes de acero. Cuando decimos que el iman atrae al hierro, entiéndase tambien que el hierro atrae al iman con la misma fuerza, porque siempre estas acciones son recíprocas.

Una barra de acero conserva su imantacion,

una vez que se ha logrado que la adquiera. Una barra de hierro, en contacto ó cerca de un iman se imanta instantáneamente; pero cesando la influencia del iman, pierde la virtud magnética. Siempre que hablemos de un iman, entiéndase que nos referimos á una barra de acero imantada.

Una barra recta de acero, imantada regularmente, presenta más ó ménos cerca de sus extremos, dos puntos donde parece concentrada la virtud magnética. Estos dos puntos se llaman polos.

Puede conseguirse que una barra de acero tenga muchos polos; pero á menos que no lo digamos explícitamente, siempre supondremos que el iman tiene solamente dos polos. La region media de la barra de acero imantada parece desprovista de virtud magnética; por esto su línea media se llama línea neutra: la virtud magnética va creciendo desde esta línea á las extremidades de la barra.

Metiendo el iman en limaduras de hierro se observará que las partículas de este metal se aglomeran y se pegan á la barra principalmente hácia los polos y no en la línea neutra.

La virtud magnética, ó sea la accion de atraer al hierro, la ejercen los imanes al través de cualquiera sustancia.

Los polos de los imanes, tienen, como hemos visto, la virtud de atraer al hierro; mas tambien obran á distancia, aunque con mucha menos energía, sobre todos los cuerpos: atraen á unos y rechazan á otros: los primeros se llaman cuerpos *magnéticos* y los segundos *diamagnéticos*. Estas acciones no se observan sino con aparatos delicados, porque son pequeñas, y aunque tienen un gran interés científico, no tienen por ahora ninguno bajo el punto de vista industrial.

Rompiendo un iman en pedazos, por pequeños que estos sean, tendrán sus dos polos y su línea neutra: de donde podemos deducir que por pequeña que sea una partícula de un iman, será ella misma un iman. Luego el magnetismo es un fenómeno molecular. Puede suponerse que un iman se compone de tantos imanes microscópicos como moléculas tenga: estos imanes

microscópicos están todos orientados en el mismo sentido.

En la mayoría de los casos, y sobre todo cuando se quiere tener un imán *móvil* se le forma con una barra de acero, prismática ó cilíndrica, más ó menos larga y delgada. Imantando regularmente esta barra, la recta que une los polos coincide sensiblemente con el eje de figura ó del prisma, eje recto que también debe contener el centro de gravedad. Al imán se le suspende por este centro, á fin de que la gravedad no tienda á darle ninguna dirección, y solo obedezca á las influencias magnéticas.

Se llama eje magnético de un imán, una recta que pasa por el centro de gravedad y de suspensión de este, y que es paralela á la recta que une los dos polos. Cuando se quiere un imán móvil, se hace que coincidan el eje magnético y la recta que une los polos, cosa que se consigue fácilmente tomando el imán prismático ó cilíndrico y suspendiéndolo por su centro de gravedad. Este eje coincidirá también con el eje de figura de la barra imantada.

Si suspendemos varios imanes rectos, por sus puntos medios y un poco por encima del centro de gravedad, bien por medio de un hilo, bien apoyándolos sobre una punta-pivote vertical, todos ellos tendrán libertad para moverse al rededor de un eje vertical, ó sea para moverse en un plano horizontal. La experiencia enseña que todos se colocarán por sí mismos paralelamente unos á otros, señalando en España la dirección *Norte-Sur* con un error de unos 17 grados. Todos los polos de esos imanes que miran hácia el Norte, se llaman *polos-nortes*, y los que miran al Sur se llaman *polos-sur*.

Todos los polos-nortes de los imanes se rechazan entre sí: todos los polos-sur se rechazan entre sí: los polos de nombre distinto se atraen.

Estos fenómenos han inducido á los físicos á considerar la tierra como un gran imán, cuyos polos magnéticos no están muy léjos de los polos geográficos, llamándose polo Norte magnético de la tierra al polo magnético que está cerca del polo Norte geográfico, y Sur al otro.

Cuando decimos que los polos magnéticos del mismo nombre se repelen y los de nombre contrario se atraen, nos referimos siempre á los polos de los imanes: nunca á los de la tierra, porque en esta al revés de la regla, el polo norte de la tierra atrae á los polos nortes de los imanes. La razón de esto que parece una excepción, y no lo es, es tan clara, que no merece que nos detengamos en ella.

Hemos dicho que los imanes moleculares que

constituyen un imán, están *orientados*: esto quiere decir que sus ejes magnéticos son todos paralelos entre sí, y al del eje magnético del imán, y que todos los polos nortes están vueltos del lado del polo norte del imán.

Constituidos los imanes por una infinidad de imanes moleculares microscópicos orientados, se concibe que las acciones atractivas y repulsivas de dos polos contrarios próximos de estos imanes moleculares sobre un punto cualquiera se destruyen: esto es, que ese par de polos no puede ejercer una acción sobre un punto exterior, porque la acción atractiva, por ejemplo, de un polo norte, de un imán molecular, se contrarresta por la repulsiva del polo sur próximo del imán molecular inmediato. Únicamente hácia los extremos del imán total quedarán libres los polos de los imanes moleculares: de un lado los polos moleculares nortes, constituirán por su conjunto el polo norte del imán: del otro constituirán el polo sur. Podemos, pues, decir en lenguaje figurado que un imán tiene magnetismo norte, libre, en un extremo, y magnetismo libre, sur, en el otro: y que en la parte media del imán, aunque hay magnetismo, no está libre, y es como si no existiera. Así se explican la existencia de los polos y de la línea neutra.

Hay otra explicación, otra hipótesis, más científica que esta, porque establece la identidad entre el magnetismo y la electricidad, explicación que constituye una de las más bellas teorías de la física, y que está comprobada por multitud de experimentos. Esta teoría, que se debe al ilustre Ampère, la expondremos en otro lugar, no haciéndolo aquí, por razones de conveniencia para el lector. Después de todo, en el actual estado de la ciencia eléctrica, conviene conocer la antigua explicación del magnetismo que hemos dado, cuidando de no nombrar siquiera los flúidos magnéticos. Lo que hemos expuesto ligerísimamente no es una teoría, es más bien un resumen de hechos, y *una explicación de términos: la explicación del lenguaje del magnetismo.*

2. La imantación en un trabajo.

—Antes de imantar un pedazo de acero, antes de comunicarle la virtud magnética, no atrae al hierro: no es pues, capaz de hacer el trabajo que supone el atraer á una masa de hierro y moverla, y elevarla. Después de imantado, es capaz de desarrollar ese trabajo. Luego la imantación dota al acero de una cierta energía potencial que antes no tenía: luego para imantar el acero hemos de gastar ó consumir. (mejor di-

cho, transformar) una cierta energía que de alguna parte ha de salir. Si la imantación del acero la hacemos por uno de esos procedimientos primitivos que consisten en suma en frotar de cierto modo adecuado la barra de acero que se quiere imantar, contra uno ó más polos de otros imanes, entonces la energía gastada sale de nuestro cuerpo: para imantar trabajamos.

Objecion.—Si tomamos una barra de acero sin imantar y la ponemos en contacto con otra imantada, al cabo de cierto tiempo, siempre largo, la barra primera se imantará, aunque poco. Si las barras son de igual largo, conviene juntarlas paralelamente de modo que los extremos se toquen. También se podrían poner en contacto poniéndolas una en la prolongación de la otra; pero es más eficaz la primera disposición porque con esta obran ambos polos del iman á la vez. De cualquier modo que se proceda, es un hecho que la barra no imantada adquiere virtud magnética. ¿De dónde ha salido el trabajo de la imantación? Parece que de la nada; pero esto no es posible. El trabajo ó energía de la imantación, se gasta, en nuestro concepto, *al separar una barra de la otra*; no antes. Cuando vamos á establecer el contacto, lejos de tener que trabajar para conseguir la aproximación y el contacto, al revés, el iman atrae al acero, y por tanto si alguien trabaja, es el iman. Pero hasta aquí, ¿qué hemos conseguido? Nada: porque aunque ha empezado ya la imantación, en rigor las dos barras forman un solo iman. Dejemos ambas barras en contacto durante un mes, por ejemplo. Durante ese tiempo la imantación habrá aumentado desde el primer instante; mas luego nos costará mucho trabajo la separación de los dos imanes. La diferencia entre este trabajo positivo de separación, y el que hizo el iman durante la aproximación, es en nuestro concepto, el trabajo gastado en la imantación.

3. Iman temporal. — Repitamos el experimento anterior reemplazando la barra de acero que queremos imantar por una barra de *hierro dulce*. *Hierro dulce*, se llama al hierro muy puro: el hierro más puro del comercio es el que se vende formando alambre muy delgado. *En primer lugar* notaremos, en el período de aproximación, que el iman lo atrae con mucha fuerza: prueba evidente de la facilidad y rapidez con que se imanta el hierro dulce; porque la atracción se verifica porque nacen polos en el hierro dulce de nombre contrario á los próximos del iman.

En segundo lugar observaremos, que la misma

fuerza necesitamos para separarlo al cabo de un segundo, que al cabo de un mes.

En tercer lugar observaremos, que la fuerza ó trabajo empleado en la separación es próximamente el mismo que el iman desplegó en el corto período que duró la aproximación.

Resultado: que en rigor no hemos sacado de nuestro cuerpo ningún trabajo: del mismo modo que no sacamos ninguno cuando subimos y bajamos una escalera. Es verdad que al subirla sale de nuestro cuerpo una cierta energía, que pasa al estado potencial en el sistema (*Tierra-cuerpo nuestro*); pero al bajar aparecerá otra vez esa energía bajo la forma definitiva de calor, que podremos sentirlo.

Del mismo modo, al imantar el hierro dulce y atraerlo hasta el contacto, gasta el iman parte de su energía potencial, (que se convierte en actual ó sensible); y al separar el iman del hierro dulce, sale de nuestro cuerpo la energía necesaria para la separación, y se convierte en energía potencial en el iman: éste recobra pues, su déficit de energía potencial y queda en el estado primitivo. No habiendo, pues, consumo definitivo de energía en el doble período de aproximación y de separación, ni por parte del iman, ni por parte de nuestro cuerpo, es evidente, que no puede haber imantación, porque á nuestro entender, este fenómeno no puede tener lugar sin consumo de energía.

El hierro dulce pierde, pues, toda virtud magnética en cuanto se separa de la causa que lo tenía imantado, sea ésta cual fuere. Por esto se le llama algunas veces *iman temporal*.

4. Fuerza coercitiva. — Los imanes archi-microscópicos, moleculares, que constituyen una barra de hierro ó de acero sin imantar, no están *orientados*; es decir, que sus ejes, obediendo á leyes ó á fuerzas no magnéticas, están en un completo *desorden magnético*; desorden, que, como es natural, hacen imposible toda acción de sus polos sobre un punto exterior al iman. La imantación es, pues, la operación de *orientar* todos esos imanes moleculares.

Y puesto que esa operación *cuesta trabajo* para hacerla en el acero, deduciremos que hay fuerzas moleculares que se oponen á ella. Esa fuerza que oponen los imanes moleculares para orientarse, se llama *fuerza coercitiva*. En el acero templado es fuerte: en el hierro dulce es *casi nula*. Esa fuerza, obra como una especie de fuerza de inercia, que lo mismo se opone á la orientación que á la desorientación.

5. Magnetismo remanente.—Si el hierro más dulce, ó sea más puro, del comercio, tiene alguna, aunque muy poca fuerza coercitiva, la consecuencia será, como así lo acredita la experiencia, que despues de imantado, conservará una ligerísima imantacion, que se llama *magnetismo remanente*. Cuanto más impuro es el hierro, es susceptible de más magnetismo remanente.

6. Ley de la atraccion y de la repulsion magnéticas.—Hemos visto que en los polos de un iman podemos figuradamente decir que hay *magnetismo libre*, magnetismo norte en el polo norte, sur en el sur.

Pues bien: estas cantidades de magnetismo libre, que son iguales y de virtud contraria en un mismo iman, pueden medirse.

Primera ley. Decimos que dos polos (nortes, por ejemplo) tienen la misma *cantidad de magnetismo*, ó *la misma intensidad*, cuando colocados á igual distancia de otro lo repelen con igual fuerza, ó bien colocados á igual distancia de uno sur, lo atraen con igual fuerza. Si de dichos dos polos el segundo obra sobre el tercero con una fuerza doble que el primero, decimos que el segundo tiene doble cantidad de magnetismo que el primero.

Segunda ley. La fuerza, atractiva ó repulsiva con que un polo obra sobre otro, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia á que la accion se ejerce.

De estas dos leyes elementales se deduce la ley general siguiente:

La fuerza atractiva ó repulsiva que ejercen dos polos entre si, es directamente proporcional á los productos de las cantidades de magnetismo libre que tengan los polos, y en razon inversa del cuadrado de la distancia que los separa.

Ley, que escrita algebraicamente será

$$f = \frac{k m m'}{d^2} \dots \dots (1)$$

en la cual f es la fuerza, atractiva ó repulsiva entre ambos polos: m , la cantidad de magnetismo ó intensidad de polo, del primer polo: m' la misma cosa para el segundo: d la distancia que separa los dos polos: k es un número constante, cuyo valor dependerá de las unidades que aceptemos para medir las fuerzas, las distancias, y las cantidades de magnetismo.

7. Unidad de magnetismo, ó unidad de polo.—Elegida la unidad de fuerza y la unidad de distancia, pongamos dos polos iguales, á una distancia uno de otro igual á la

unidad, y elijamos esos polos de tal modo que la fuerza atractiva ó repulsiva sea igual á la unidad de fuerza. *Para este caso*, la fórmula (1) se convierte en esta ecuacion

$$1 = k m^2 \dots \dots (2)$$

Si tomamos por unidad de magnetismo, esa cantidad m que tiene cualquiera de los dos polos considerados, resultará que la ecuacion (2) se convertirá en

$$k = 1.$$

Podemos pues definir la *unidad de magnetismo* ó *unidad de polo magnético* diciendo: *es aquella cantidad de magnetismo que atrae ó rechaza con la unidad de fuerza á una cantidad de magnetismo igual, colocada á la unidad de distancia de la primera.*

Como que el número k , admitidas las convenciones dichas, tiene por valor la unidad, resulta que la fórmula (1) se simplifica en la práctica, y se usa siempre en esta forma:

$$f = \frac{m m'}{d^2} \dots \dots (3)$$

Así la usaremos siempre.

8. Campo magnético.—Aunque la fórmula (3), tomada en todosu rigormatemático está diciendo que un polo magnético obra á cualquiera distancia por grande que sea, como esta accion decrece tan rápidamente con la distancia, resulta que las atracciones ó repulsiones no son sensibles en la práctica á distancias muy grandes de un polo, sino que se concretan á un limitado espacio al rededor del polo. Este espacio se llama *campo magnético*.

Si en vez de un solo polo, ponemos varios de iguales ó de diferentes nombres, fijos, colocados á distancia unos de otros en un cierto espacio no muy grande, este conjunto de polos constituirá *un campo magnético* mucho más complicado que el anterior. Si en este complicado campo (reducidísima imágen de un sistema planetario) ponemos en un punto cualquiera, *un polo móvil igual á la unidad*, este *polo-unidad*, sufrirá atracciones ó repulsiones de cada uno de los otros. Todas estas fuerzas, atractivas y repulsivas tendrán, por punto general *una resultante*, esto es, *una fuerza única* que tratará de mover el polo-unidad en una cierta direccion.

9. Intensidad del campo.—*Esta fuerza única*, que obra sobre la unidad de polo colocado en un cierto punto del campo, es la *intensidad magnética del campo*. Si esa fuerza, va-

liese la unidad de fuerza que hemos adoptado, diríamos que la intensidad del campo en *aquel punto*, vale 1: si la fuerza única que solicita el *polo-unidad* valiese 8 unidades de fuerza, diríamos que la intensidad del campo, es 8. Representaremos siempre por la letra *C* la intensidad del campo.

Bien se deja ver que si ponemos el polo-unidad en otro punto del campo, *por próximo* que esté al primer punto, habrán cambiado las distancias del polo-unidad á los otros: habrán cambiado los valores de las fuerzas individuales de estos sobre el polo-unidad: habrán cambiado las direcciones de estas: luego habrá cambiado en magnitud y en dirección la resultante ó fuerza única, luego *habrá cambiado la intensidad del campo, y la dirección de esta intensidad*.

Si el campo está formado por un solo polo fijo de intensidad *m*, la intensidad del campo en un punto situado á una distancia *r* del polo fijo será

$$f = \frac{m}{r^2}$$

segun se deduce de lo dicho en el párrafo número 7 (fórmula 3).

Seccion de aplicaciones.

LÁMPARA DE INCANDESCENCIA MOURLON-NOTHOMB.

ARTÍCULO II.

La lámpara de incandescencia, vino, como saben nuestros lectores á resolver el problema de la divisibilidad de la luz eléctrica. Al mismo tiempo que este importante problema, resolvió el de la absoluta fijeza de la luz, fijeza tan notable, tan extraordinaria cuando todo el mecanismo marcha con regularidad, que ha habido quien se la ha echado en cara como un defecto: lo cual no deja de constituir uno de los más graciosos contrastes de la opinion pública y de la veleidad humana. Los delegados enviados á Londres por el Consejo municipal de París, daban cuenta de sus impresiones sobre el alumbrado de la gran vía llamada *Holborn Viaduct*, alumbrada, como hemos dicho en otra ocasion, por lámparas de incandescencia.

Chocó á la delegacion la tristeza y el carácter

sepulcral que le dá la fijeza absoluta de esta luz, en la cual nada vibra ni se mueve.

No se puede hacer mayor elogio de la luz eléctrica que el que esta crítica encierra. El mismo reproche se ha hecho tambien al alumbrado eléctrico del Hôtel de Ville de París:

Vuestra luz es demasiado fija, y no posee esas oscilaciones que dan á la llama del gas su aspecto de calor y de viveza, le decian al ingeniero que estaba acabando aquella instalacion, á lo cual contestó éste con tanta rapidez como gracia:

Dejadme ante todo que arregle mis luces: despues, si quereis, os las desarreglaré, tanto como os plazca.

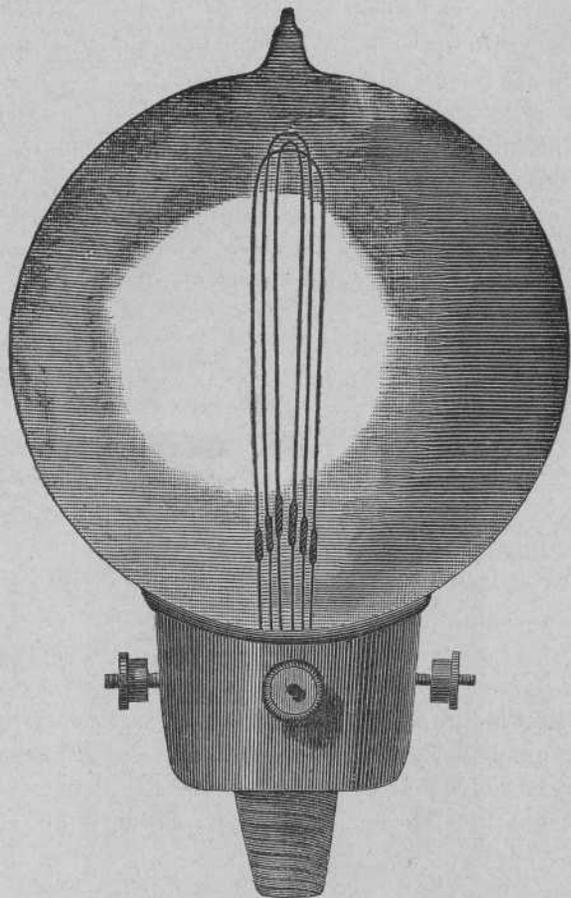


Figura 1.—Lámpara incandescente *Mourlon-Nothomb* de tres filamentos —Tipo de gran potencia.

En efecto: solo la volubilidad humana puede querer las oscilaciones de la luz, que tan incómodas son para todo el que ha de tener fija la vista en el objeto en que trabaja. Hasta tal punto llega esa incomodidad que si las oscilaciones son frecuentes y repetidas, todo trabajo es imposible: la vista se cansa enormemente, y es fácil adquirir una oftalmía.

Despues de ver que hay quien echa de ménos las oscilaciones de la luz, no nos extrañará oír

á los navegantes quejarse de la falta de temporales, á los pasajeros de la excesiva tranquilidad del mar, y lamentarse de que los caminos de hierro no permiten hacer el viaje dándose de cabezadas contra las paredes del coche, como sucedía en nuestras carreteras. Por este camino llegaremos á quejarnos algún día de la falta de emociones que antiguamente proporcionaban los salteadores de caminos á los pasajeros.

Volvamos á la descripción de las lámparas Mourlon-Nothomb que dejamos en el número anterior pendiente.

El tipo *D*, fig. 1, muy poderoso, lleva tres filamentos carbonosos en la misma ampolla, los cuales pueden disponerse *en tensión ó en cantidad*; lo primero haciendo que una corriente de 300 volts recorra sucesivamente los tres filamentos: lo segundo, *dividiendo ó derivando* una corriente de 100 volts en tres partes iguales cada una de las cuales recorre su filamento. En el primer caso cada filamento consume el desnivel eléctrico de

100 volts, y lo mismo pasa en el segundo. La intensidad de la corriente para esta poderosa lámpara, es de 8 á 9 ampères.

Se observará que en las figuras 1 y 1, del número 8, los carbonos afectan la forma de herradura; más el inventor no la acepta exclusivamente, indicando otras, entre ellas la forma de espiral que tan buenos resultados ha dado.

En los ensayos que hasta aquí se han hecho, las lámparas Nothomb funcionan con todos los modelos de máquinas dinamo-eléctricas de corriente continua ó de corriente alternativa, así como con toda clase de acumuladores, del mismo modo que las lámparas Máxim, Edison y Swan. Las lámparas Nothomb se prestan también á todas las combinaciones de alumbrados.

En un próximo artículo, pondremos á nuestros lectores al corriente de las numerosas aplicaciones que se han hecho en Bélgica con estas nuevas lámparas de incandescencia.

En los alumbrados que se han instalado hasta el presente se han imaginado diferentes tipos de soportes apropiados á los usos á que se destinaban las lámparas.

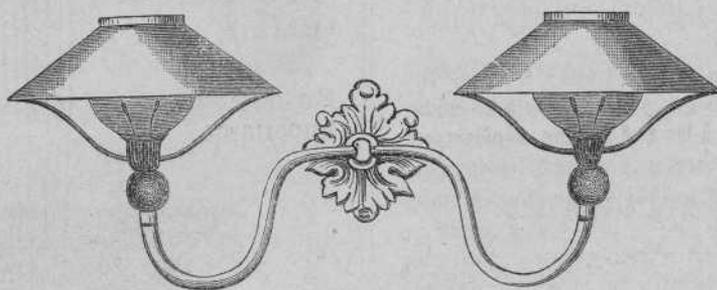


Figura 2.—Lámparas incandescentes Mourlon-Nothomb para bibliotecas, billares, etc.

En la figura 2 del número 8 vemos un modelo muy elegante, y en la figura 2 de este número vemos otro más sencillo provisto de pantallas. Ambos modelos han tenido gran aceptación, el uno en los cafés y salas de concierto: el otro en talleres, billares, etc. Uno de ellos es el adoptado por la Biblioteca Real de Bélgica.

APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD A LA MARINA.

LOS PROYECTORES ELÉCTRICOS Á BORDO.

En varios artículos hemos hablado de las aplicaciones de la luz eléctrica á bordo, asunto especialmente estudiado en la actualidad por todas las marinas de guerra de Europa.

Hoy publicamos algunos pasajes del diario de bordo del yacht francés *Julia*, como muestra de

la gran ventaja de la luz eléctrica, y como prueba de que su instalación en los barcos no tiene nada de complicada.

El aparato de la *Julia* se compone de una máquina dinamo-eléctrica con su motor y su proyector. El todo pesa 450 kilogramos, y está construido en los talleres de Sautter, Lemonnier y C.^a de París, que tienen adquirida una reputación grandísima para las instalaciones á bordo, y cuyas máquinas y aparatos son irreprochables.

La máquina dinamo es una del tipo A B, que da una corriente de 25 ampères con una tensión (potencial) de 50 volts: la dinamo está movida directamente por un motor de vapor especial Brotherhood de tres cilindros de 0,10 metros de diámetro, y que da 900 vueltas por minuto. El motor y la dinamo-Gramme van montados sobre una placa de fundación sobre el puente. El

manejo de la máquina es muy fácil, y se subordina á las exigencias del servicio de la lámpara.

Los hilos conductores van al proyector que se coloca cerca y delante del palo de mesana.

El proyector es el del coronel Mangin con un espejo aplanático de cuarenta centímetros de diámetro. Está suspendido y mantenido por dos ramas de hierro articuladas sobre el puente. Puede dirigirse en todas direcciones y alumbrar un campo de 270°, sin que al timonel le incomode la luz. La lámpara es automática del sistema Gramme con carbones cilíndricos de 13 milímetros de diámetro.

La luz que arroja el proyector es considerable; cuando favorecen las circunstancias, hace visibles los objetos situados á 4 kilómetros; quizás se admiren nuestros lectores al saber que la intensidad del haz luminoso á la salida del reflector es de 500.000 mecheros Carcel, ó sea cerca de diez veces la potencia luminosa del faro de la Hève. El haz luminoso puede hacerse divergente á voluntad, y alumbrar así un campo más vasto. En resumen, el aparato se maneja con asombrosa facilidad.

Hé aquí algunas notas del diario de la *Julia*:

14 Julio 1883

.....A las 7 $\frac{1}{2}$ divisamos á Dunkerque: el viento refrescó: se encendieron los fuegos y marchamos á 13 nudos á fin de entrar en Ostende á las 8 $\frac{3}{4}$. Vino rápidamente la noche y encendimos el proyector; á pesar del crepúsculo nuestro haz luminoso comienza á destacarse y nos permite descubrir muchos barcos pescadores, pero ningún piloto.

A las 9 estamos cerca de las primeras casas de Ostende: es de noche: barríamos con nuestro haz luminoso la gran *terrazza*, el *kursaal* y el ante-puerto. Iluminamos vivamente ambos muelles y nos dirigimos por medio del canal. A las 9 y diez minutos entrábamos en este puerto que ninguno de nosotros conocía. Durante la noche refrescó mucho el viento y nos alegramos de haber amarrado en el puerto, y no haber tenido que pasar la noche en la rada hasta aguardar el día.

20 Julio.—Dejamos á Rotterdam á las 2 para dirigirnos á Amsterdam por el Issel y el Amstel atravesando el fértil territorio de Gonda. Un puente de un camino de hierro nos hizo perder tres horas: nos cruzamos con el yacht francés el *Télégrafo* á las 5.

La esclusa de Gonda nos detuvo durante dos horas, y hasta las 7 no entramos en el canal que vá del Issel al Amstel. Entonces empezó una navegación penosa. El débil tirante de agua de este canal y sus muchas curvas no nos dejaban marchar. A las 9 $\frac{1}{2}$ encendimos la lámpara eléctrica; pasamos más de veinte puentes y esclusas; y gracias á nuestro haz luminoso, pudimos, á pesar de la noche, continuar con éxito nuestra ruta, que sin aquella hubiera sido impracticable. A las 4 de la madrugada apuntaba el día, y á las 5 llegamos á Amsterdam donde nos aguardaban.

En resumen, 7 horas de alumbrado continuo, y las dos orillas constantemente iluminadas.

Hemos observado un curioso fenómeno; todos los animales que pacian á orillas del canal, se volvian hácia nosotros mirándonos fijamente: la luz eléctrica se reflejaba con cambiantes de color en los ojos de dichos animales, que nos hacian el efecto de los fanales de posición de otros barcos.

27 Julio.—Dejamos á Amsterdam á las 8 de la noche por el gran canal del Norte, cuyas dimensiones recuerdan el canal de Suez.

A las 9, noche oscura, encendimos la lámpara y marchábamos con velocidad. El efecto producido en este ancho canal es muy satisfactorio bajo el punto de vista del alumbrado del camino. El haz luminoso lo teníamos un poco excentrado para alumbrar á la vez ambas orillas á unos 100 metros del barco. Llegados á Ijmuiden, pudimos elegir un buen sitio entre los numerosos barcos que aguardaban la marea.....

Puede observarse en esos apuntes toda la importancia de los servicios que presta á bordo la luz eléctrica. Durante todo el verano último, en su crucero por la costa de Normandía, Mr. Gaston Menier consignaba un gran número de casos en que el empleo de la electricidad le ha sido extremadamente útil, si no indispensable: así cita la entrada en puertos difíciles, el encuentro de barcos pescadores de noche y sin luz, la valuación de las distancias á la costa, etc.

La influencia del estado del cielo sobre la potencia iluminante de la luz eléctrica, es muy importante.

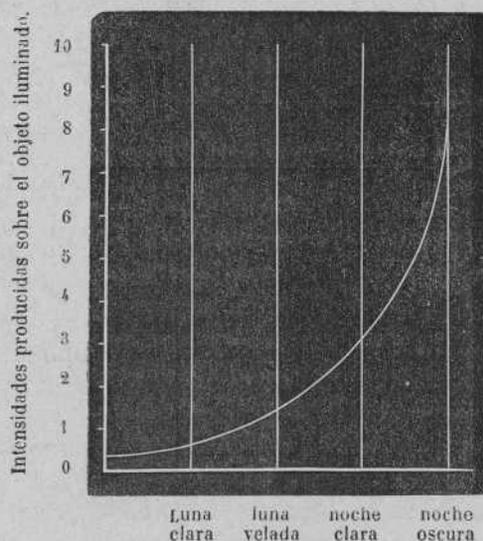


Fig. 3.ª Diagrama de la intensidad de la luz eléctrica.

En el buen tiempo, una noche oscura es la más favorable, y toda claridad repartida en la atmósfera disminuye la intensidad en proporción.

Segun M. G. Menier, hé aquí cómo se podrian representar gráficamente (fig. 3) las intensida-

des producidas por el haz luminoso en igualdad de condiciones de potencia y de distancia.

Las ordenadas de la curva representan las intensidades para los cuatro estados del cielo, *luna clara, luna velada, noche clara, noche oscura*.

El ojo percibe un objeto por la luz que éste refleja. En el caso de que tratamos, el objeto recibe y refleja la luz del foco luminoso y la luz difusa de la atmósfera. Parece que el objeto debería ser tanto más visible cuanto más luminosa está la atmósfera, pero lo que sucede es lo contrario. En efecto; nuestro ojo se comporta como una lente: percibe toda la luz reflejada en el campo de la vision proporcionalmente á las superficies iluminadas; ocupando el objeto una pequeña extension del círculo de vision del ojo, la luz que refleja se encuentra ahogada en la luz que emite la atmósfera, la cual, aunque débil, obra sobre la totalidad del ojo.

De esto resulta que aumentando la luz atmosférica su intensidad sobre el ojo, aumentará en toda la superficie del círculo de vision, y por consiguiente, con mayor rapidez que la intensidad de la luz reflejada por el objeto iluminado.

Bajo el punto de vista militar, esta observacion tiene importancia, porque indica que se pueden reconocer los torpederos á mayor distancia en noche oscura que en noche clara.

Tambien es menester contar mucho con el estado del tiempo. La presencia de la niebla, aunque sea ligera, disminuye considerablemente la visibilidad, porque las vexículas que la forman se iluminan y difunden la luz, poniendo al observador en condiciones desfavorables.

A pesar de todos los inconvenientes, la luz eléctrica es un arma preciada, si no de una eficacia absoluta para ataques nocturnos.

Para concluir, señalemos el partido que se puede sacar de la luz eléctrica para corresponderse ópticamente á distancias enormes. Los marinos de guerra emplean este procedimiento; y es de desear que se generalice para los grandes barcos mercantes y los yachts.

MÁXIME GAUTIER.

LA ELECTRICIDAD EN LA CIRUJÍA

POR EL DR. TRIPIER.

(Continuacion.)

ARTÍCULO V.

ACCIONES POLARES.—DISOLUCION Y RESOLUCIONES DE LOS TUMORES.

Si han podido hacerse objeciones á la teoría que atribuye exclusivamente la coagulacion de

la sangre en los tumores aneurismales á la accion química producida por la electrolisis de este líquido, el hecho de la electrolisis no por eso es menos cierto. Hemos podido engañarnos sobre el alcance de sus consecuencias; mas no por eso habrá el derecho de considerar estas reacciones secundarias, como despreciables.

Hemos pedido á la corriente voltáica que haga aparecer ácidos en un medio albuminoso, con objeto de provocar al menos un cierto grado de coagulacion. Yo me he propuesto, desde hace mucho tiempo, el problema inverso: alcalizar los medios en que se encuentran exudaciones patológicas albuminosas, para disolver éstas. Yo he hecho ensayos, en 1863, sobre manchas de la córnea, y despues sobre cristalinos acataratados, con resultados que por lo menos animaban. Haciendo aplicaciones negativas sobre los párpados cerrados protegidos por un parche de *agaric* humedecido, he cerrado el circuito, primero, sobre la sien próxima ó sobre la nuca: despues, para aislar mejor los efectos polares, en la mano.

En las manchas de la córnea he obtenido resultados completamente satisfactorios; en la catarata, obtuve una vez una rápida mejora en un enfermo á quien perdí de vista (era un viajero); otra vez, á pesar de un tratamiento continuado por mucho tiempo, obtuve un resultado nulo. En el primer caso, se trataba de una catarata espontánea: en el segundo, de una catarata traumática: ambos sujetos eran jóvenes aun. En cuanto á las manchas de la córnea que he tratado, todas se han presentado en sujetos escrofulosos.

Anoto estas circunstancias, porque creo que las indicaciones y contra-indicaciones, deberán buscarse en los datos clínicos ó anátomo-patológicos, que nos faltan aun. Se trata en este caso de lesiones estudiadas bajo el punto de vista histológico, pero no bajo el químico. Antes de salir de los tanteos terapéuticos para proceder con una opinion formada sobre las probabilidades de obtener el objeto que se persigue, es necesario que la química de los compuestos protéicos esté más avanzada, y que la anatomía haya beneficiado estos progresos. ¿Las exudaciones que forman mancha en la córnea y las que vuelven opaco el cristalino, son albuminosas y solubles en un medio alcalino? ¿Son siempre idénticas? ¿No compondrán muchas variedades en relacion con estados diversos de los compuestos protéicos, y de los modos diversos de su asociacion con los otros principios inmediatos en los elementos figurados? ¿En fin, el

éxito de la prueba terapéutica confirmará las ideas teóricas de donde yo he partido? No se podría hoy responder categóricamente á ninguna de estas preguntas.

Antes de mis ensayos, se habia intentado, y algunas veces con éxito, la disolucion de las exudaciones que nos ocupan, por aplicaciones eléctricas en las cuales la accion química de un disolvente alcalino no podia explicar el resultado obtenido.

Sin hablar de los éxitos de Isigho de Corfou (1844), contra las manchas de la córnea tratadas por *aplicaciones galvánicas*, cuya forma de aplicacion no he podido encontrar entre los autores que los citan, Quadry (de Nápoles), Wilbrand (de Helsingfors), Turk (de Nancy), Phipeaux (de Lion), habian desde 1848 á 1861, atacado la la córnea por corrientes incapaces de una accion química, y en condiciones exclusivas de la permanencia de la accion.

Forzados nos vemos, por tanto, á admitir, que sobre este terreno, no se trata solamente de disoluciones independientes de la vida, y que la parte de la intervencion quirúrgica, se confunde ámpliamente con reacciones que son del dominio de la medicina.

En el individuo vivo tal vez tenga la influencia de las reacciones químicas inmediatas ménos influencia que las reacciones fisiológicas las cuales modificarían ciertos procesos nutritivos.

Hemos visto que estos han sido influenciados directamente, quirúrgicamente, por la constitucion, al rededor de los puntos de aplicacion de los electrodos, por una atmósfera, ácida en un lado, alcalina en el otro, que constituyen en la materia viscosa medios de evolucion diferentes el uno del otro y del medio normal. Por medio de estas acciones polares distintas, y no traumáticas, acciones fáciles de realizar, es como el juego de las polarizaciones y despolarizaciones en las cuales se resume este orden de influencias, podrá llegar á ser convenientemente apreciado.

Llevando más léjos la intensidad de la accion voltáica, ó descuidando las precauciones usadas para impedir que se complique con un traumatismo, se obtienen las cauterizaciones. Estas cauterizaciones tienen por efecto la formacion de escaras cuya eliminacion representa el trabajo fisiológico de un exutorio.

En todas épocas se han usado los cáusticos para crear exutorios cuya influencia sobre la evolucion regresiva de tumores subyacentes, ó próximos, se ha mostrado con frecuencia, y algunas veces considerable.

Antes de decir sobre el mecanismo de los efectos de la gálvano-cáustica, se deberá por tanto analizarlos por medio de pruebas comparativas, en las cuales se realice, por una parte, la accion eléctrica sin cauterizacion, y por otra, la cauterizacion sin electrizacion. Solamente entonces es cuando se podrán referir los efectos á la causa de que provengan.

Algunas pruebas pueden ya suministrar ciertas tentativas aisladas, que se han de repetir sistemáticamente: sobre todo en los tumores fibrosos uterinos en donde se han hecho esos ensayos. Aun cuando Aimé Martin afirma que no ha hecho intervenir la accion química, nos ha dejado el relato de cierto número de galvanizaciones positivas con cauterizacion superficial moderada. Yo, por mi parte, he hecho algunas tentativas de galvanizaciones positivas sin cauterizacion, y otras de galvanizacion negativa con cauterizacion superficial. Mis observaciones poco numerosas y proseguidas durante poco tiempo sobre casos elegidos entre los menos favorables, no constituyen más que pruebas preliminares de las cuales no se puede sacar ninguna conclusion terapéutica suficientemente clara y precisa. En las de Aimé Martin, en que los casos no habian sido elegidos, se encuentran resultados bastante favorables. Ciniselli parece que obtuvo resultados completamente decisivos, y con él muchos cirujanos de América, por medio de la implantacion de dos agujas eléctricas á la vez en los tumores; en ellos habia la accion simultánea de los dos polos y el establecimiento de un doble exutorio.

Estos resultados de Ciniselli, haciendo la cauterizacion con los dos polos á la vez, juntos con los obtenidos por Giraud-Teulon, de una galvanizacion no cáustica del ojo en las opacidades del cuerpo vítreo, siguiendo un procedimiento que indicaremos, deben inducirnos á tener en cuenta un nuevo método de experimentar en comparacion con los precedentes.

Hasta aquí nos hemos hecho cargo de acciones unipolares, coagulantes ó fluidificantes, segun una teoría electro-química cuyas consecuencias clínicas acaso se han extendido demasiado, acciones unipolares traumáticas ó no traumáticas, segun que se deja que se compliquen con las cauterizaciones, ó que se evitan estas. Tengamos ahora en cuenta de los posibles efectos del conflicto de las dos polaridades dentro de un terreno ó espacio estrecho.

Este conflicto se halla muy precisamente realizado en las operaciones de Ciniselli, donde se complica con acciones cáusticas. Es cosa de

preguntarse si no se ha realizado también dicho conflicto, al menos en cierta escala, en las operaciones de Giraud-Teulon, en los cuales, un polo, el positivo, se aplicaba sobre el globo ocular protegido, y se cerraba el circuito sobre la sien ó la nuca; es decir, sobre una parte bastante próxima para que las esferas de actividad de los dos polos pudiesen penetrarse. Si yo hubiera tenido que tratar los casos de Giraud-Teulon la teoría me hubiera conducido á aplicar sobre el ojo el polo negativo, polo disolvente, y á cerrar el circuito lo más lejos posible, esto es, en la mano.

Los éxitos de Ciniselli y los de Giraud-Teulon, que son los más claros y precisos que se han obtenido en las tentativas de resolución de las exudaciones, deben inducirnos á someter la teoría química de las acciones polares á una nueva crítica experimental: á repetir, en las condiciones que antes he definido, esto es, con ó sin traumatismo químico, el estudio de las acciones unipolares: á estudiar en las mismas condiciones, pero principalmente sin traumatismo químico, los efectos, voluntariamente provocados del conflicto de las dos reacciones en un mismo terreno.

Sección de noticias diversas.

Equivalente electro-químico de la plata.—En el Observatorio del Instituto físico de Würzburg se han hecho recientemente por los profesores F. y W. Kohbrausch interesantes experiencias con el objeto de establecer cual es el verdadero equivalente electro-químico de la plata, experiencias á las que se ha procurado dar la mayor exactitud posible tomando todas las precauciones imaginables.

Los resultados obtenidos son: que la corriente de la intensidad de un ampère actuando durante un segundo, ó sea la cantidad de electricidad de 1 coulomb deposita 1.1183 miligramos de plata ó 0,3281 miligramos de cobre y descompone 0,09328 miligramos de agua; cifras que los hábiles experimentadores consideran como rigurosamente exactas hasta la milésima.

Un ampère deposita, pues, 4.0259 gramos de plata por hora, siendo el equivalente electro-químico del hidrógeno 0,010521. Mascart fijó este equivalente á 0,010415.

Perfeccionamiento en las máquinas dinamo-eléctricas.—La interrupción de corrientes de gran tensión ha presentado siempre dificultades. Como 800 volts dán ya una larga chispa, el conmutador para

abrir y cerrar el circuito se ha hecho de un brazo de palanca bastante largo relativamente, y aun así se hace preciso soplar la llama que se forma á fin de impedir que se quemem los contactos, sucediendo á veces que el arco luminoso salta sobre la mano. Para evitar estos inconvenientes se ha ideado establecer una derivación sin resistencia en el circuito de los electro-ímanes en vez de romper el circuito general exterior. De aquel modo los inductores cesan de ser imanes y actuar como tales y con ella desaparece toda producción de electricidad en la máquina.

Nueva pila primaria.—La atención de los electricistas ingleses se fija hoy con alguna preferencia en el problema del perfeccionamiento de las pilas primarias. Á las pilas de que hemos dado cuenta en esta REVISTA podría agregarse una serie interminable de modelos propuestos como de invención reciente, por más que no sean otra cosa que sencillas modificaciones más ó menos felizmente concebidas de los tipos mucho tiempo ha conocidos de pila en que el despolarizante es el ácido crómico. Y téngase bien entendido que estas ligeras modificaciones, más que la esencia del electro-motor, han tendido á ponerle en condiciones que satisfagan las exigencias de la nueva aplicación á que se le destina.

La pila de que vamos á dar cuenta por tener alguna particularidad digna de mención, ha sido combinada por Monsieur Thame. Se emplea como despolarizante una mezcla de ácido nítrico y ácido cloro-crómico: dos partes en peso de este último por 15 á 20 del primero. Con este líquido se carga el vaso poroso del elemento en el que inmergen placas de carbon. Exteriormente al vaso poroso hay agua acidulada con ácido sulfúrico en la que baña una doble placa de zinc. Por medio de un torno á la manera que en la batería de Mr. Trouvé (1) se puede hacer inmerger más ó menos las placas.

Los vapores desprendidos por esta pila son en cantidad insignificante, y el inventor los hace desaparecer por medio de una sustancia absorbente que coloca en la misma pila.

Segun Mr. J. Munro que ha ensayado una pila de esta clase compuesta de 30 elementos, la fuerza electro-motriz es en esta batería de 57 volts, ó sea 1'9 volts por elemento, y dá una corriente de la intensidad de 48 ampères. Lo notable en esta pila; añade Mr. Munro, es la constancia y dirección de su actividad. Cinco de estos elementos pueden alimentar 5 lámparas Swan de 5 bujías durante 50 horas, exigiendo cada lámpara 10 volts, y 1'5 ampères. Para un alumbrado de 7 horas diarias estos mismos elementos podrían prestar servicio durante una semana sin que hubiese necesidad de cargarlos de nuevo.

Algunas pequeñas instalaciones de alumbrado se han hecho con esta batería, entre ellas la de las oficinas de Mr. M. Neil, 5, Austin Friars.

Unidades eléctricas.—El Congreso internacional para la determinación de las unidades eléctricas que tuvo lugar en París el año pasado, reanudaré sus sesiones en este mes de Mayo.

(1) Véase el número de esta REVISTA correspondiente al 15 de Agosto de 1883; pág. 183.

Una nueva locomotora eléctrica.—El *Ingeniero Eléctrico*, de Nueva York, publica la siguiente interesante noticia sobre una nueva locomotora eléctrica que se ha ensayado en los Estados-Únidos:

«Una milla de este camino (ferro-carril de Saratoga), fué preparada para verificar un ensayo eléctrico. Se apretaron las juntas de la vía existente, y se colocó un rail especial ó conductor en el centro, sobre apoyos de madera convenientemente impregnados ó saturados de pez.

»El motor eléctrico está construido para trabajos pesados, y lleva el nombre de *Amparo*; tiene 9 piés y 6 pulgadas de largo por 5 de ancho, y una elevación de 3 piés sobre los rails: su peso es de 4.500 libras. La armadura y los imanes se hallan encerrados en una caja en la parte posterior de la plataforma, y delante se halla el asiento del conductor y una plancha de choque que lleva tres varillas y una plancha-llave. La varilla de la derecha produce y rompe la corriente, la de la izquierda mueve una palanca eléctrica, y la palanca contraria se halla á la derecha. Dos ruedas de bronce fosforoso oprimen fuertemente el rail central por la acción de un resorte sobre sus apoyos pivoteados.

»La corriente pasa desde este rail por las ruedas á las varillas y plancha-llave, de allí á la máquina y por las ruedas conductoras á los rails exteriores. Los generadores son en número de dos, y proceden de la casa de M. Daft, ocupando cada uno un espacio de 5 piés por 4, y pesa 1.200 libras. Estos fueron accionados por una máquina Fitchburg de fuerza de 25 caballos, y la corriente fué llevada de ahí á los rails, ó sea una distancia de unos 200 piés, por medio de conductores subterráneos.

»El día del ensayo el motor fué enganchado á un coche ordinario de pasajeros, de peso de 10 toneladas, en cuyo coche se habían aglomerado 68 personas, doble número de su capacidad ordinaria. El motor llevaba además otros seis, que formaban un peso total de unas 17 toneladas. El *Amparo* arrancó con lentitud, pero con seguridad, y recorrió la distancia de una milla sin parar, con una velocidad aproximada de 8 millas por hora. En una bajada, al descender, y al retorno de la expedición, se consiguió una velocidad considerable, lo cual hizo que el motor saltase de la vía en una curva. Este accidente deterioró algo el tirante de carrera.

»Se efectuó el experimento en presencia de unos 2.000 espectadores; algunos de estos se entretuvieron tratando de obtener choques de la vía, pero la sensación fué apenas perceptible.

»Desde el primer ensayo, el *Amparo* ha corrido en tiempo lluvioso, de nieves y de sequedad, y siempre con resultados satisfactorios.

»El resultado de este ensayo, con una locomotora eléctrica, bajo perfecta dirección, y pesando 2 toneladas prueba que puede arrastrar un coche común de pasajeros, de peso de 15 toneladas, comprendida la carga, por fuertes pendientes y curvas muy pronunciadas, con una velocidad de ocho millas por hora, por medio de una corriente eléctrica transmitida, una milla, y con una máquina de una fuerza de 25 caballos.»

—A nuestro estimado colega *La Gaceta Industrial*, le dicen de París lo siguiente:

«La necesidad es madre de la industria» dice un antiguo refrán, y así ha sucedido en el caso de que se trata; y an-

tes de pasar adelante creo oportuno indicar en pocas palabras la historia de esta instalación, que está llamando la atención en estos momentos y cuyas primicias puedo ofrecer á los lectores de la *Gaceta Industrial*.

En el grandioso establecimiento citado se necesitaba, para los trabajos especiales de foto-grabado, una gran intensidad luminosa, y para obtenerla se dirigieron sus directores á la conocida casa Siemens, de Lóndres, que les suministró el tipo más poderoso de sus generadores eléctricos, con el cual se habían de alimentar, á voluntad, uno solo ó tres focos eléctricos.

Basánlose en los principios y hechos admitidos en la práctica hasta el presente, los ingenieros de la casa Siemens declararon formal y resueltamente que era imposible recoger ó utilizar en una sola lámpara la corriente producida por un generador de tanta fuerza, y que había que contentarse con un porta-carbones á la mano, conducido en el momento necesario por un obrero provisto de una máscara ó careta de hierro. Y en verdad que la precaución no hubiera sido inútil, pues es muy difícil sin haberlo visto, darse cuenta del brillo prodigioso y deslumbrador de un arco eléctrico de semejante intensidad. Por sus efectos es fácil formarse una idea, considerando que en el trabajo delicadísimo del foto-grabado, se obtienen pruebas en ménos tiempo que el que se necesita con la luz del sol. Es tal, por otra parte, el ruido producido por la combustión de los carbones, que solo puede compararse al de un nutrido fuego-graneado de fusilería, hasta el punto que á diez pasos es imposible entenderse en una conversacion cualquiera.

En estas circunstancias, los directores del citado establecimiento se dirigieron al Sr. Lontin, el distinguido electricista, á cuyos interesantes trabajos ha consagrado varios artículos *La Gaceta Industrial*, preguntándole si realmente no habría mejor medio de obtener el resultado que deseaban que el semi-bárbaro del porta-carbones conducido á la mano; y al cabo de muy poco tiempo estaba funcionando ya el magnífico regulador ideado por M. Lontin, que he tenido la fortuna de ser uno de los primeros en admirar.

Basado en principios enteramente nuevos, y construido por M. Suisse, el aparato presenta una disposición mecánica análoga á la del regulador Serrin, estando construidas sus piezas de manera que no puedan calentarse demasiado bajo la influencia de una corriente tan formidable. Pero la parte original de dicho aparato, y que lo ha hecho apto para la aplicación á que está destinado, consiste en la sustitución del electro imán del aparato Serrin por un cuadro galvanométrico de volts, sistema Lontin, cuya aguja es una barra de hierro dulce que, fuera de la influencia del magnetismo terrestre, toma una desviación proporcional á los volts que necesita el arco luminoso. Este galvanómetro está hecho de un hilo muy fino y unido en derivación á los tornillos-polos del regulador. Cuando la aguja del galvanómetro alcanza la desviación correspondiente al valor de volts de la corriente para que ha sido regulada la máquina produce por sí misma y progresivamente la regulación del aparato, manteniendo los carbones á la distancia conveniente. Por medio de esta disposición ingeniosa ha sido posible hacer funcionar automáticamente una lámpara que absorbe ¡muy cerca de 20.000 unidades eléctricas!

Y es tan eficaz este medio de regular, que no se observa diferencia alguna en la longitud del arco voltaico, cual-

quiera que sea el tiempo que esté marchando. Finalmente y para terminar esta descripción, debo llamar la atención sobre el empleo de los carbones Levy, de 31 milímetros de diámetro, que, fabricados especialmente para esta aplicación, han dado los más satisfactorios resultados. Añadiré todavía para dar una idea de la importancia del aparato, que la caja que contiene el mecanismo mide respectivamente 450, 400 y 250 milímetros en cada una de sus caras. Otras tres lámparas establecidas bajo los mismos principios aunque de menores dimensiones, están alimentadas á voluntad, juntas ó separadamente, por una dinamo de corrientes alternativas.

Alumbrado eléctrico.—Ciento ochenta lámparas de incandescencia brillan cada noche en los grandes almacenes de una casa de confección de trajes para señoras, en Viena.

—Los astilleros de la marina austriaca, en Pola, se iluminan en la actualidad con 20 lámparas de arco sistema Gramme de 1.200 bujías, repartidas entre cuatro circuitos alimentados por otras tantas dinamos también del sistema Gramme que cada una surte de electricidad á cinco lámparas. Por medio de un conmutador general cada dinamo puede ponerse en uno cualquiera de los circuitos.

—Los ferro carriles del Estado, en Austria, han hecho experiencias de alumbrado eléctrico de las locomotoras, por medio de la lámpara de M. Sedlaerek. La cuestión ha ocupado al Parlamento quien ha emitido una opinión favorable á la adopción de un sistema eléctrico, cualquiera que sea, para las locomotoras.

—A la manera que en Milan, las estaciones de ferro carril en Roma y Pisa continúan iluminándose cada noche por medio de la electricidad, empleándose lámparas de arco diferenciales.

—La iglesia de S. Mateo en Brixton está iluminada por cuatro focos de arco de 2.000 bujías y sesenta lámparas de incandescencia de 16 á 20 de estas unidades. La instalación había sido hecha provisionalmente y como para un ensayo que debía durar tres meses, pero la comisión quedó tan altamente satisfecha del nuevo alumbrado que entró en tratos con los empresarios para continuarlo.

—Los periódicos de Leeds se quejan indignados por la oposición de todo género que á la introducción de la luz eléctrica ha hecho el consejo municipal. Échase también en cara á la Compañía del Gas el haber empleado todos los medios posibles á fin de impedir la adopción del nuevo alumbrado.

—Con ocasión de una fiesta dada por los voluntarios del cuerpo de artillería de marina á bordo del *Rainbow*, el

navio ha sido iluminado con 47 lámparas de incandescencia Swan de 10 bujías y exigiendo una fuerza electromotriz de 14 volts. La corriente era producida por 15 elementos dobles de la pila primaria de M. Holmes que han funcionado, según se dice, durante dos días sin necesidad de cargarlas de nuevo.

—Según el *Portsmouth-Times* ha sido instalada la luz eléctrica á bordo del yacht real el *Osborne* con objeto de fotografiar el salón en que estaba colocado el catafalco del duque de Albany. Diez y seis lámparas de incandescencia de 50 bujías cada una fueron alimentadas por la corriente eléctrica que producida en el *Malarbar* se condujo por medio de hilos hasta el *Osborne*.

Telefonía.—La red telefónica de la ciudad de Plymouth establecida por el Gobierno inglés hace tres años no cuenta aun más que 46 abonados á causa del elevado precio de abono al que es preciso suscribir por un período de cinco años. Las numerosas quejas dirigidas al Gobierno por los habitantes no han producido resultado, en vista de lo cual la Cámara de comercio de aquella localidad ha resuelto enviar dos Memorias en que se demuestra el poco éxito alcanzado por las redes telefónicas establecidas por el Estado en el país y muy especialmente en la ciudad. La cuestión ha sido muy discutida en Plymouth, y el público se queja con razón de la prohibición hecha por el Gobierno á los particulares de establecer líneas telefónicas.

—La red telefónica de Zurich cuenta actualmente 800 aparatos, y según la Memoria anual del Consejo de administración se han unido á aquella siete otras redes telefónicas, las de Thalweil, Horgeu, Richtersweil, Wædeusweil Wiutherhour, Adlisweil y Schaffouse. Sin embargo, no se ha podido todavía impedir por completo la inducción, lo cual no permite utilizar á grandes distancias más de un hilo á la vez sobre los mismos postes, de manera que en los cinco hilos tendidos entre Winterthour y Zurich se oye en cada uno de los hilos lo que se habla en los restantes.

—La *Wertern Electric Company* ha construido hace poco para la estación central de teléfonos de Boston un conmutador de una capacidad de 4200 hilos de los que por el momento se utilizan 2000. No es este, sin embargo, el mayor de los conmutadores porque la propia compañía construyó otro para la red de Baltimore de una capacidad de 4,900 hilos, utilizándose en el mismo tan solo 1,600 actualmente.

—La *Colorado Telephone Co* ha ultimado la construcción de una línea telefónica entre Deuver y Pueblo que distan entre sí unas 111 millas. La palabra se transmite con gran limpieza no solo con el aparato de Edison sino también con el transmisor Blake. La línea está casi exenta de inducción, atribuyéndose esto á la gran altura del terreno sobre el nivel del mar y á la sequedad de la atmósfera. Se ha podido también hablar con facilidad entre Pueblo y Georgetown, á una distancia de 161 millas.