

# LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

## ADVERTENCIA.

Hacemos presente á los señores abonados á esta REVISTA, que están aún en descubierto con la Administración, que deben remitir á ésta directamente ó por librero el importe del año 1884, ó cuando menos consignar su propósito de continuar el abono, interin adquieren facilidades para el giro. Solamente llenando uno de estos dos requisitos, es como podrá la Administración continuar remitiendo los números desde 1.º de Febrero.

EL ADMINISTRADOR.

## SUMARIO.

### TEXTO.

ADVERTENCIA.—SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. Artículo XV.—SECCION DE APLICACIONES: La navegacion eléctrica, por Mr. Trouvé. Artículo II.—La electricidad en cirugía, por el Dr. Tripiér. I.—La galvanocáustica térmica.—La traccion por acumuladores.—ideas y proyectos de Mr. Emile Reynier.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: Premio Agell sobre electricidad — Alumbrado eléctrico.—Produccion y distribucion de la electricidad.—Electro-dinámica.—La electricidad en Suiza.—Acumulador.—Fotometría.—Telefonía.

### GRABADOS.

Electro-motor de M. Trouvé para la navegacion eléctrica.—La navegacion eléctrica.—Timon propulsor de Mr. Trouvé, adaptable á cualquier bote ó lancha.

## Seccion doctrinal.

### ELECTRO-DINÁMICA.

#### ARTÍCULO XV.

*Hallar lo que vale el desnivel eléctrico ó diferencia de potenciales entre dos puntos cualesquiera del circuito.*

La figura 1 representa un circuito eléctrico formado por una pila ó generador de fluido cuya fuerza electro-motriz es  $E$  y su resistencia interior  $R$ . El resto del circuito está formado por tres partes: un hilo  $L$ , de resistencia  $L$ : un hilo  $l$ , de resistencia  $l$ : un hilo  $a m b$ , cuya resistencia es  $R'$ .

**Primer problema.**—Hallar la diferencia de potenciales entre los puntos  $a$  y  $b$  entre los

cuales no hay ninguna fuerza electro-motriz.

Representemos por  $D$  la diferencia de potenciales que se busca, y por  $I$  la intensidad de la corriente.

La fórmula de Ohm, que ya conoce el lector, aplicada al trozo de hilo  $a m b$ , cuya resistencia representamos por  $R'$ , nos dá

$$I = \frac{D}{R'}$$

de donde

$$D = R' I . . . (1)$$

**Regla.**—Para hallar la diferencia de potencial ó salto eléctrico que existe entre los extremos de un conductor entre los cuales no hay situada ninguna fuerza electro-motriz, no hay más que multiplicar la resistencia del conductor por la intensidad de la corriente. Regla es esta y las que siguen que deben tenerse siempre en la memoria por ser de constante aplicacion.

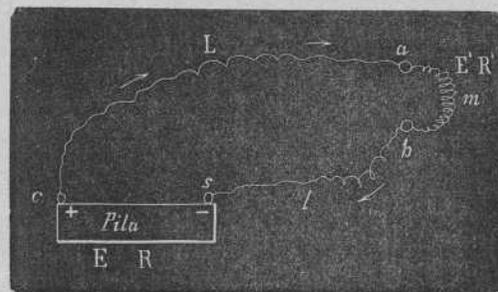


Fig. 1.

**Segundo problema.**—Hallar la diferencia de potenciales ó salto eléctrico entre los dos polos  $c$  y  $s$  de la pila ó generador.

Si el circuito estuviera roto, es claro que la diferencia buscada valdria  $E$ . Mas estando cerrado, circulando la corriente, y ofreciendo la pila una resistencia  $R$  al movimiento del fluido, es natural que esta resistencia  $R$  absorba un salto eléctrico que vale  $R I$ , del mismo modo que acabamos de ver en el problema primero, que el conductor  $R'$  absorbe ó consume un salto eléctrico que valia  $R' I$ . Luego la diferencia de potenciales entre los polos  $c$  y  $s$  de la pila será llamándola  $D$ ,

$$D = E - R I . . . (2)$$

**Regla.**—Réstese de la fuerza electro-motriz

de la pila ó generador, el producto de la resistencia de la pila por la intensidad de la corriente.

En los dos problemas anteriores hemos supuesto que no habia en el circuito más que una sola fuerza electro-motriz, que era la del generador. Supongamos ahora que hay otra situada en el trozo de hilo  $a m b$ , y que tenga por valor  $E'$ . Volvamos ahora á buscar la diferencia de potenciales entre los extremos  $a$  y  $b$  del conductor  $a m b$ , y encontraremos un resultado muy distinto del encontrado en el primer problema.

Ante todo observemos que la fuerza electro-motriz  $E'$ , situada en el trozo de hilo  $a m b$ , puede impulsar al fluido en el mismo sentido que la principal  $E$ , ó en sentido contrario. En el segundo caso se llama fuerza electro-motriz *inversa*, porque se opone á la principal  $E$ . En rigor esta fuerza equivale á lo que en Mecánica se llama fuerza resistente, llamando fuerza motriz á la principal.

**Problema tercero.**—Hallar la diferencia de potenciales entre dos puntos  $a$  y  $b$  de un circuito eléctrico cuando hay entre esos puntos una fuerza electro-motriz inversa  $E'$ .

En el hilo  $a m b$ , la corriente marcha (por hipótesis) de  $a$  á  $b$ . El potencial en  $a$  era mayor que el de  $b$ , cuando no habia más que la fuerza electro-motriz principal  $E$ : entonces el desnivel eléctrico entre  $a$  y  $b$  era, como hemos visto

$$R' I.$$

Mas ahora será mucho mayor porque la fuerza electro motriz inversa  $E'$  tiende á impulsar el fluido de  $b$  hacia  $a$ , aumentando por tanto el potencial en  $a$  y disminuyéndolo en  $b$ : en una palabra, tiende á producir entre  $a$  y  $b$  el desnivel  $E'$ . Y como ya debe existir el desnivel  $R' I$ , debido exclusivamente á la resistencia  $R'$  del conductor  $a m b$ , el desnivel actual será la suma: llamándolo  $D$ , tendremos:

$$D = R' I + E' . . . . (3)$$

**Regla.**—Súmese á la fuerza electro-motriz inversa el producto de la resistencia del conductor por la intensidad de la corriente.

Inútil nos parece agregar que cuando hay una fuerza electro-motriz inversa  $E'$ , la intensidad de la corriente es menor que cuando no habia más que la fuerza principal  $E$ . En efecto, cuando no habia más que la fuerza electro-motriz  $E$ , la corriente valia,

$$I = \frac{E}{R + L + l + R'}$$

Y con la introduccion de la fuerza electro-motriz inversa  $E'$ , la corriente será

$$I = \frac{E - E'}{R + L + l + R'}$$

**Problema cuarto.**—Hallar el desnivel eléctrico ó diferencia de potenciales entre los dos puntos  $a$  y  $b$  de un circuito eléctrico, cuando entre ellos hay una fuerza electro-motriz  $E'$ , directa.

Llamamos directa á la fuerza electro-motriz  $E'$ , porque dirigida en el mismo sentido que la principal  $E$ , tiende á impulsar el fluido de  $a$  hacia  $b$ , como esta; es decir, que tiende á disminuir el potencial de  $a$  para aumentar el de  $b$ ; y tiende á producir un desnivel  $E'$  entre  $a$  y  $b$ , precisamente en sentido inverso al desnivel que tiende á producir entre dichos puntos la fuerza principal  $E$ . De modo que tendremos:

Potencial de  $a$  menos potencial de  $b$ , igual al desnivel que existiria obrando la fuerza  $E$  sola (desnivel que vale  $R' I$ ) menos el valor  $E'$ . Poniendo esto algebraicamente, tendremos:

$$D = R' I - E' . . . . (4)$$

En cuanto á la intensidad  $I$  de la corriente, en el caso que ahora examinamos será mayor que en los anteriores.

Ahora valdrá:

$$I = \frac{E + E'}{R + L + l + R'}$$

**Consecuencias interesantes.**—Este último caso dá lugar á curiosas consecuencias. Bien puede suceder en la práctica que  $R' I$  fuese igual á  $E'$ : en este caso particular, ¿cuál sería el desnivel eléctrico entre los puntos  $a$  y  $b$ ?

La ecuacion (4) nos lo dice: no valdria nada: no habria diferencia de potenciales entre ambos puntos. Y sin embargo la intensidad  $I$  de la corriente no solo existe, sino que es mayor (como hemos visto) que en los casos anteriores.

De modo, que es perfectamente posible que circule entre los extremos  $a$  y  $b$  de un conductor una enérgica corriente, sin que haya entre esos dos puntos ninguna diferencia de potenciales. Pero no se olvide que para que este curioso fenómeno se verifique, es condicion precisa que en ese conductor resida una fuerza electro-motriz directa, la cual es la que produce ese aparente milagro eléctrico.

Todavía hay más. Bien puede suceder, y aun es fácil conseguirlo, que  $E'$  fuese mayor que  $R' I$ . ¿Qué nos dice entonces la fórmula (4)? Que  $D$  es negativa: que el potencial de  $a$  es menor que el de  $b$ . Y sin embargo, el fluido circula de

$a$  hacia  $b$ , esto es, en sentido contrario del desnivel; fenómeno eléctrico parecido al que nos presentaría el agua corriendo desde un estanque á otro cuyo nivel es más alto que el del primero, por el tubo de comunicacion. Cualquiera comprenderá que esto no es posible más que colocando en el tubo de comunicacion una máquina que produzca el anómalo movimiento del agua. Pues la fuerza electro-motriz  $E'$  produce del mismo modo el movimiento del fluido en el trozo de conductor  $a m b$ , á pesar del desnivel contrario.

Recomendamos al lector que se familiarice con el uso de las cuatro fórmulas del presente artículo, así como con las de Ohm, y con las tres sencillísimas expresiones del trabajo eléctrico que dimos en un anterior artículo. Estas fórmulas son de uso tan frecuente, que conviene tenerlas siempre grabadas en la memoria.

La aplicacion de las expresiones (1), (2), (3), (4), no se limita solamente á resolver los cuatro problemas propuestos; sino que ¡ventaja inapreciable del álgebra! se extiende á otros problemas. Las cuatro fórmulas encierran cantidades que podrian ser incógnitas en algunos casos en que podemos determinar el valor de  $D$  experimentalmente. Pues claro es que conociendo el valor de  $D$ , y todas las otras cantidades *ménos una* que entran en esas expresiones, podremos determinar á esta *una*, esto es, hallar su valor por la fórmula misma. Por ejemplo: en el último caso podríamos conocer por la fórmula (4) el valor de la fuerza electro-motriz  $E'$ , supuesta desconocida, midiendo ó conociendo  $I D$  y  $R'$ .

---

## Seccion de aplicaciones.

---

### LA NAVEGACION ELÉCTRICA, POR

MR. TROUVÉ.

(Continuacion.)

#### ARTÍCULO II.

El primer ensayo que se hizo sobre navegacion eléctrica fué el que realizó el eminente físico Mr. Jacobi en Rusia y remonta al año 1834. En 1839 el emperador Nicolás facilitó á monsieur Jacobi 60.000 pesetas para que construyese un motor eléctrico adaptable á un pequeño barco. Jacobi lo construyó valiéndose de electroimanes que comunicaban el movimiento á dos

ruedas de paletas. Este electro-motor recibia su energía de una corriente eléctrica producida por una pila de 128 elementos-Grove. El experimento se realizó con éxito, remontando el barquichuelo la corriente del rio Newa, [con gran admiracion de los espectadores, ménos acostumbrados que hoy á las sorpresas de la electricidad. Mr. Jacobi no pudo conseguir, sin embargo, más que una fuerza ó trabajo de 40 kilográmetros por segundo (poco más de medio caballo-vapor); y sin embargo, la corriente de la pila era bastante poderosa para enrojecer instantáneamente un hilo de cobre grueso de 2 metros de largo. Además se desprendian los vapores rutilantes de ácido hiponítrico en tanta proporcion, que hacia casi imposible la prosecucion de los ensayos. Los resultados definitivos bajo el punto práctico fueron nulos, y así lo declaró Mr. Jacobi, afirmando, que con las pilas no podria jamás resolverse la cuestion práctica. Veinte años despues se hicieron nuevos ensayos por Mr. de Molins en el lago del bosque de Boulogne con un barco tambien de ruedas, y sus resultados fueron nulos.

Despues de estos trabajos que no dejaron entrever más que remotas esperanzas, vienen los hechos por el ingenioso é infatigable Mr. Trouvé. Cuatro años de estudios consecutivos, le han dado los medios de resolver el problema de la *navegacion eléctrica de placer*, interin nuevos progresos de la electricidad permiten dar un paso más importante. Sus primeros ensayos versaron sobre lanchas con ruedas de paletas; pero convencido de la mayor ventaja que le ofrecia la hélice como propulsor, adoptó este último órgano. Su motor perfeccionado de dos carretes comunicaba el movimiento á la hélice. En cuanto á pilas se decidió por la de bicromato de potasa que construye con baratura y á la que ha perfeccionado mucho, facilitando el que se generalice. La instalacion fácil y rápida del electro-motor á bordo, sus relaciones con el timon, las transmisiones del movimiento hasta la hélice, todo esto constituye un conjunto mecánico de poco volúmen, sencillo, de fácil colocacion, que á primera vista sorprende y que revela la inventiva del autor, y los recursos mecánicos que tiene y de que dispone con gran arte. De este conjunto obtuvo un privilegio de invencion que fué complementado en 1880 y 1881 por otras patentes. Una de las ideas más felices en ese conjunto-mecánico-propulsor, es la de haber hecho solidarios el electro-motor, la hélice y el timon, circunstancia que nos explica la facilidad con la cual daba vueltas sin

moveirse del sitio el barco-Trouvé: cosa que llamaba con justicia en la Exposición de electricidad de París en 1881 la atención de los inteligentes.

Con un motor de dos carretes de 15 centímetros de largo, ha corrido la lancha eléctrica de Trouvé por el Sena con una velocidad de 2 metros por segundo contra la corriente del río, y de 3 metros descendiendo, lo cual constituye una velocidad media de 6 millas por hora.

Mr. Trouvé ha hecho con su barco eléctrico muchos ensayos en el lago del bosque de Boulogne, para estudiar la constancia y condiciones de la pila de bicromato de potasa, para ensayar diferentes modelos de propulsores, y para fijar concienzudamente la velocidad de la marcha. Esta ha sido constantemente de 5 á 6 millas por hora.

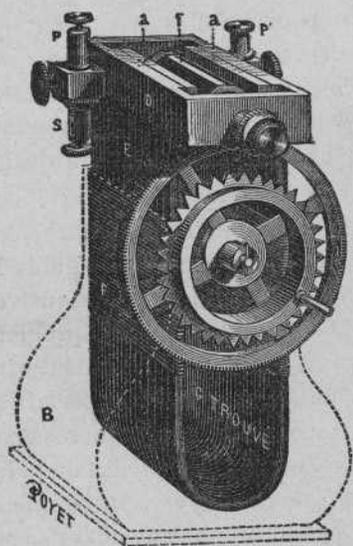


Fig. 2. — Electromotor de M. Trouvé para la navegación eléctrica.

Recuérdese que los primeros barcos de vapor que se ensayaron corrían á razón de 4 millas solamente por hora, aun cuando hoy se construyen con una marcha de 16 á 18 millas y hasta se ha llegado á 20 y 22 en barcos porta-torpedos; velocidad que corresponde á unos 37 kilómetros por hora.

Naturalmente no hay que pensar por ahora, á pesar de tan bonitos resultados, en que la navegación eléctrica sustituya ni compita con la de vapor; pero desde los experimentos de Monsieur Trouvé se puede asegurar que la electricidad puede desempeñar un modestísimo papel, para lanchas de placer y para algunas pequeñas y limitadas aplicaciones.

La lancha eléctrica tiene ciertas condiciones no despreciables de superioridad sobre la lan-

cha de vapor. En vez de la enorme cantidad de carbon que devora una máquina de vapor, una pila de bicromato de potasa encerrada en una caja de medio metro, suministra durante siete ú ocho horas consecutivas una corriente de regular constancia. La máquina de vapor produce un ruido desagradable, comunica trepidaciones continuas al barco, vomita torrentes de vapor y humo, exige un fogonero-maquinista, es casi incompatible con la limpieza, ocupa mucho sitio. Con la electricidad, al contrario, puede sostenerse una exquisita limpieza, y en un instante se pueden quitar pila, timon y motor, para colocar los remos ó poner la vela.

Tal vez la electricidad tiene reservado un papel en la navegación submarina. En este problema los solos ensayos dignos de notarse son los que hizo Monturiol en España, y los que hicieron en Francia el contra-almirante Bourgois y el doctor Payerne. El barco submarino de Bourgois estaba destinado á llevar un torpedo en la proa, colocado sobre un espolon. Este debía embestir á la nave enemiga bajo la línea de flotación, hundirle el espolon produciendo una vía de agua y dejarle clavado el torpedo. Después, maniobrando hácia atrás, debía huir desarrollando unos hilos que prendían fuego al torpedo cuando la distancia era suficiente. En este barco submarino el agente propulsor no era el vapor, sino el aire comprimido. Pero precisamente en este punto reside uno de los varios motivos de imperfección de esta clase de máquinas de guerra. Algunos de los inconvenientes que ofrece el aire comprimido podrían evitarse acaso con el empleo de la electricidad como motor.

Los torpedos automáticos del sistema Whitehead están provistos de un mecanismo interior que funciona con el aire comprimido. Su destino es ser lanzados desde tierra ó desde un buque, y han de marchar durante 10 minutos animados de una velocidad de 8 millas por hora. Parece que el motor-Trouvé podría reemplazar ventajosamente al usado en esas máquinas destructoras. Según se dice, Mr. Trouvé ha construido una pila para un electro-motor que puede dar una fuerza de cinco caballos durante más de cinco minutos.

Recuérdese lo que hemos manifestado en otro número de la *Revista* donde tratamos del *torpedo dirigible por la electricidad*, y de todo ello sacaremos como consecuencia que no está cerrado á la electricidad el camino como motor en algunas aplicaciones marinas.

La figura 2 representa el electro-motor Trou-

vé empleado en la navegacion eléctrica. Es el mismo ya explicado en el número anterior, fuera del soporte. La figura 3 representa el bote eléctrico de Mr. Trouvé con cinco personas navegando por el rio. A popa se vé el electro-motor con la parte de transmision que está fuera del agua.

**Timon-motor-propulsor de Monsieur Trouvé.**—El bonito grabado figura 4, ofrece en perspectiva todo el conjunto electro-mecánico de una lancha eléctrica. El problema que se propuso este ingeniero fué el siguiente: *transformar instantáneamente una lancha ó un bote cualquiera en embarcacion eléctrica por medio de un sistema electro-mecánico completamente amorible.* El problema, á poco que en él se piense, se encuentra erizado de dificultades prácticas, que Mr. Trouvé, á pesar de su reconocido ingenio, no pudo vencer más que por

etapas, con disposiciones y ensayos sucesivos, y con los consiguientes gastos de dinero y tiempo. La primera solucion que imaginó para el problema fué la de fijar la hélice sobre un falso timon rígido colocado detrás del habitual, por medio de dos hierros á escuadra que se colocaban sobre el borde del bote. El motor se colocaba á popa sobre una gruesa tabla. El defecto principal que encontró el inventor residia en la dificultad para evolucionar; el timon tenia poca accion: la hélice colocada atrás estaba demasiado lejos, el barco se alargaba demasiado su centro de gravedad se separaba mucho, y todo esto lo exponia á averias.

Para atenuar estos defectos, cambió Monsieur Trouvé el sistema, fijando la hélice sobre un falso timon rígido, colócado en el mismo sitio que ocupaba el timon ordinario; este se colocaba detrás. Esto constituyó ya un paso en la vía del progreso, porque el electro-motor estaba



Fig. 3.— La navegacion eléctrica.

más cerca de la hélice propulsora; pero todavía se encontraba débil la accion del timon. La pieza destinada á fijar el mecanismo tenía proporciones algo grandes, y siempre era preciso hacer algunos ajustes, aunque de poca importancia.

Además, este sistema, como el ensayado antes, exigía una marcha-avante y una marcha-atrás, lo cual siempre constituye una complicacion más.

La tercera solucion, adoptada hoy, consiste, como lo manifiesta la figura 4, en fijar la hélice directamente en el mismo timon, y el electro-motor sobre la cabeza del timon.

Esto es lo que constituye el *timon-motor-propulsor Trouvé.*

En este sistema, la barra de timon tiene una accion tanto más fuerte, cuanto que al ejecutar un movimiento, la hélice ha de seguirlo forzo-

samente: de modo que el barco obedece, por decirlo así, dos veces á la acción del timon, en vez de una. La posibilidad de dar la vuelta en un mismo sitio, suprime la necesidad de la *marcha atrás*.

Los mismos cordones que sirven para manejar el timon, llevan la corriente producida por la pila de bicromato, al motor eléctrico. Estos cordones llevan en *N* y *M* los interruptores de corriente, de modo que el simple movimiento del dedo pulgar, pone al barco en marcha ó le detiene.

La transmisión del movimiento desde el motor eléctrico á la hélice propulsora no ha dejado de presentar dificultades. Mr. Trouvé ha ensayado la transmisión por engranajes, por tornillo sin fin, por fricción con correas ó discos, por cable flexible, por cadena Vaucanson y Galle.

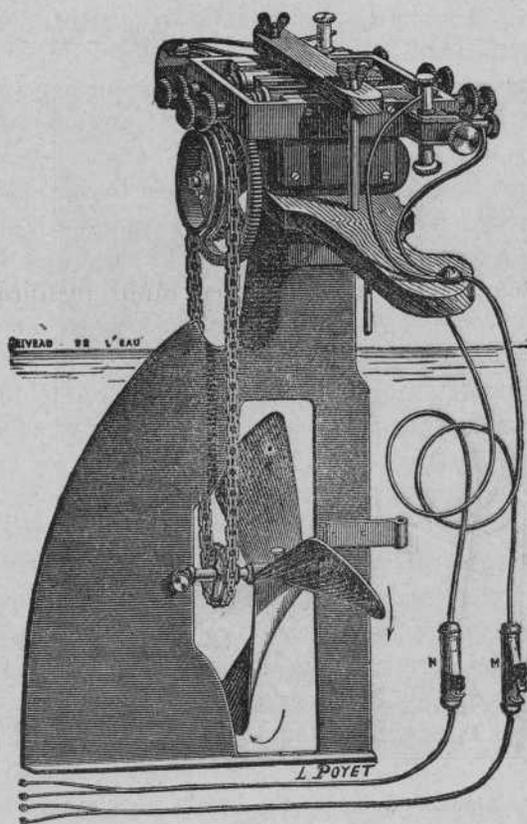


Fig. 4. — Timon-motor-propulsor de Mr. Trouvé, adaptable á cualquier bote ó lancha.

La transmisión por engranajes no dió mal resultado; pero exigen demasiado cuidado estos órganos que pueden entorpecerse por causa de las algas, el fango y la arena.

La transmisión por tornillo sin fin sería excelente y quizás la mejor bajo el punto de vista del rendimiento en las condiciones ordinarias, si actuase en el aire, porque entonces sería fá-

cil conservar un buen engrasado; pero en el agua esto no es posible, y se producen los mismos inconvenientes que con los engranajes. El sistema de fricción ha dado á Mr. Trouvé el mayor rendimiento; pero ofrece ciertas dificultades cuando se trata de fuerzas de alguna consideración. Los cables flexibles se deterioran con facilidad en el agua del mar. La cadena Vaucanson y sobre todo la cadena Galle, son los mejores órganos que pueden emplearse en las condiciones del actual problema. Esta transmisión no exige ni gran precisión ni engrasado: las ramas, yerbas, fango, arena, no pueden perjudicarla.

Cualquier accidente ofrece una fácil reparación que puede hacerse con un simple cuchillo, cuando las otras transmisiones exigen un utillaje especial. La cadena Vaucanson conviene á pequeñas fuerzas y la de Galle á las grandes. En resumen, para fuerzas que no exceden de medio caballo, este sistema de transmisión no absorbe más fuerza motriz que la caja de estopa del árbol de una hélice colocada por el sistema ordinario.

Para barcos mayores y más sólidamente contruidos conserva Mr. Trouvé la disposición ordinaria á la hélice, y entonces el motor obra directamente sobre ella. El motor empleado entonces es una máquina de anillo parecida á la de Gramme. Cuando se trata de la navegación de placer (rios y puertos) debe preferirse el timon de hélice descrito ya. La comodidad de poder poner y quitar el mecanismo en el bote es de mucho precio. Según manifiesta Mr. Dary, hay ya más de trescientas embarcaciones de este género contruidas, y navegando en todas las latitudes.

## LA ELECTRICIDAD EN LA CIRUJÍA

POR EL DR. TRIPIER.

(De *La Lumière électrique*.)

### I.

#### LA GÁLVANO-CÁUSTICA TÉRMICA.

Ante todo examinemos (para desembarazarnos de ellas) algunas cuestiones que actualmente presentan poco ó ningun interés. Y digo *en la actualidad*, para no prejuzgar un porvenir cuyas vías aun no son conocidas y que puede ofrecernos quizás mañana verdaderas sorpresas.

Preséntanse en primer lugar las tentativas

hechas para conseguir que la electricidad sirva para *coadyuvar á la penetracion local de los medicamentos en el organismo*, y las que tendian al objeto opuesto: *favorecer la eliminacion de ciertas sustancias tóxicas*.

Seguramente que la solucion de estos problemas ofreceria un interés grande; pero las teorías químicas ó mecánicas por medio de las cuales se trataba de explicar los hechos, son ó insuficientes ó defectuosas. Por otra parte, no se ha probado siquiera la realidad de los hechos que se trataban de explicar. Cuando surjan nuevas tentativas en este orden, será conveniente hacer toda la historia de los ensayos emprendidos por esta vía.

*La disolucion de los cálculos urinarios*, por medio de la corriente eléctrica se ha presentado en mejores condiciones, porque ha podido apoyarse sobre consideraciones teóricas que de una manera general, podemos llamar exactas.

Ensayada dicha operacion fuera del individuo vivo, en una probeta, se ha visto que era algunas veces posible, pero siempre difícil.

Haciendo que la corriente trabajase durante dias enteros, se llega á disminuir la cohesion de los cálculos fosfáticos; pero no se modifica la de los uráticos. Algo más de prisa se marcha, más muy lentamente aun, operando en un medio que tenga en disolucion nitrato de potasa. Experimentos hechos en perros han demostrado en fin que podian obtenerse estos resultados en la vejiga sin notables daños.

¿Llegaremos á obtener un instrumento conveniente al servicio de una reaccion química más eficaz que la adición del nitrato? Es verosímil. ¿Se llegará por este camino hasta realizar una buena operacion? Esto es lo que en la actualidad no puede preverse.

La primera, por orden de antigüedad, de las aplicaciones efectivas de la electricidad á la Cirujía es *la galvanocáustica térmica*, esto es, la cauterizacion actual, la cauterizacion por el fuego, ejecutada en condiciones sobre las cuales debo extenderme antes de pasar adelante.

Cuando, en la porcion exterior del circuito de una corriente se coloca una resistencia local, los puntos que componen esta resistencia (un conductor de seccion muy pequeña) sufren una elevacion de temperatura. De este modo es como podemos elevar al rojo oscuro, al rojo blanco, y aun fundir un hilo de hierro ó de platino. Tambien podemos conservarle la temperatura que nos parezca conveniente, aunque esté muy lejos de la pila. Dispuesto este conductor (esta resistencia) en forma de asa circular, de lámina

delgada, de estilete, constituye el gálvano-cauterizador de platino, y se presta á las formas más variadas de la cauterizacion actual.

El cauterizador está relacionado con los polos de la pila, por medio de dos hilos que van embutidos en el mismo mango de madera. Un boton exterior de resorte permite romper ó establecer instantáneamente la corriente, apagando ó encendiendo el cauterizador.

Esta facilidad de enfriar ó de recalentar súbitamente el cauterizador constituye en muchos casos una ventaja notable, porque permite introducirlo frio en partes que serian inaccesibles á una varilla ó á un alambre previamente calentado, y retirarlo despues del enfriamiento. El principal mérito del cauterio galvano-térmico, es por tanto inseparable de la pequeñez de su masa, porque su propia exigüidad es la causa de su rapidez en calentarse y en enfriarse; ella es la que evita á las partes próximas los efectos de radiacion y de calentamiento por vía de conductibilidad.

Las condiciones instrumentales á que hay que satisfacer son: corriente de una gran intensidad, lo cual no exige tension; electrodos (hilos-conductores) muy conductores, por tanto cortos y gruesos: cauterizador de una seccion bastante pequeña para representar en el circuito una resistencia local notable. Creo inútil justificar aquí estas indicaciones cuyos motivos habrá adivinado el lector.

Cuando surge un nuevo procedimiento, los inventores y aquellos que esperan unir en cierto modo su nombre á la invencion por ser los primeros en aplicarla, difícilmente se contentan con limitar su empleo á aquellas operaciones á que especialmente conviene. De ordinario se le pide de un golpe todo lo que puede dar. Así es que se han ensayado con el gálvano-cauterizador térmico todas las operaciones efectuadas hasta aquí con el cauterio actual. Ya metidos en este camino, se ha intentado dar mayor masa al cauterizador gálvano-térmico arrollando el hilo de platino que ha de enrojarse al rededor de una oliva de porcelana la cual se calentaba por contacto, pero lentamente, insuficientemente, y se enfriaba con facilidad. Seguir este camino es desconocer el espíritu del método, cuyas ventajas, (incandescencia y extincion rápidas, ausencia de radiacion, facilidad al acceso en partes anfractuosas ó sinuosas) son inseparables de la poca masa.

Despues de los ensayos de grandes cauterizaciones, han venido los de diéresis. Se ha ensayado con el asa cáustica ó con la lámina de De

Seré casi todas las operaciones que se ejecutan con el bisturí. ¿De todas estas tentativas que quedará? Sin desconocer la tendencia de los médicos contemporáneos á abandonar el acero por el fuego, debemos consignar que en muchos casos, este va cediendo su puesto á otros medios ménos ofensivos.

El cauterio de Paquelin con el cual se pueden destruir y dividir al ménos aquellas partes que están á la vista, cauterio que comparte con el termo-eléctrico la ventaja de poderse sostener á una elevada temperatura, ha venido á restringir algo el campo de las aplicaciones de la gálvano-cáustica térmica. Este se encuentra hoy reducido á las cauterizaciones que han de efectuarse en partes de difícil acceso, ó que escapan á la vista. El estilete y el aplanador gálvano-térmicos conservan en estos casos su superioridad.

Aún dentro de este orden de aplicaciones perderá algo de terreno la gálvano-cáustica térmica. Cuando hay que prevenir la naturaleza de las cicatrices que siguen á las escaras, se echará mano muchas veces de la *gálvano-cáustica química*, que puede darnos cicatrices blandas y no retráctiles como dá la cauterización actual. La gálvano-cáustica química era desconocida en la época en que apareció la gálvano-cáustica térmica: aún hoy es casi desconocida, al ménos en Francia; permite el empleo de cauterios exiguos ó de gran masa y formas variadas, de tal modo, que á no ser porque obramu y lentamente, merecería una preferencia absoluta.

De las precedentes consideraciones podemos sacar esta conclusion: que la gálvano-cáustica térmica es el agente de las cauterizaciones difíciles y que han de ejecutarse con rapidez. Para recomendar su empleo es necesaria la reunion de estas dos indicaciones: no bastaría la existencia aislada de una de las dos. La gálvano-cáustica química será el agente preferido para las cauterizaciones simplemente difíciles, y el termocauterío lo será para las cauterizaciones que no exigen una rápida ejecucion.

(Continuará.)

## LA TRACCION POR ACUMULADORES.

*Ideas y proyectos de M. Emile Reynier.*

### ARTÍCULO I.

En los artículos anteriores sobre este interesante asunto, hemos dado á conocer, á más de nuestra *opinion*, el juicio formado por Mr. Ge-

rally. Este electricista llega hasta decir que es absurdo el sistema, cosa que no podemos ménos de rechazar. Nosotros, que creemos que no existen hoy por hoy datos bastante numerosos y exactos sacados de una *explotacion corriente*, no, nos atrevemos á deducir si la traccion eléctrica por acumuladores saldrá ó no más barata que la hecha por caballos, que es la verdadera cuestion que hay que resolver.

Nuestros lectores han visto los proyectos, cálculos, esperanzas y juicio emitido por Mr. Philippart. Es evidente que este señor, más financiero que electricista y más parte interesada que desinteresada, estira los números aún sin quererlo en favor de los acumuladores. Mr. Geraldly, electricista experto, emite un juicio desfavorable aunque desinteresado, y á nuestros ojos tan exagerado en contra como el de Mr. Philippart en pro.

Hoy vamos á exponer las ideas y proyectos emitidos por Mr. Emile Reynier sobre la traccion por acumuladores de la cual se manifiesta tan decidido partidario que no vacila en asegurar que *este sistema suplantará al de la traccion eléctrica con dos dinamos* en constante comunicacion eléctrica, la una fija, generatriz, y la otra, motriz, colocada en el carruaje. Este convencimiento, enteramente opuesto al de Edison, al de Siemens, al emitido por Mr. Geraldly, y á nuestra humilde opinion, merece ser conocido de los suscritores á LA ELECTRICIDAD, con tanto más motivo cuanto que aunque fuere erróneo, lo presenta el autor con una porcion de datos, de ideas, y de mejoras que no son para pasar desatendidos.

Segun dice Mr. Reynier, el *trancarro* (\*) en que se hicieron los experimentos de Mr. Philippart, era uno de los carruajes de la Compañía de los Ómnibus, habilitado para el caso, en el cual se colocaron los acumuladores y la dinamo. Era un carruaje de 50 asientos. Empleando solamente 50 acumuladores y llevando el carruaje 31 personas, se pudo efectuar el trayecto desde la calle de Montreuil á la Estacion del Norte, y la vuelta: se franquearon bien todas las pendientes de este trayecto; pero la velocidad dejaba que desear porque era por término medio de 8 kilómetros por hora. Con 80 acumuladores se obtuvo una velocidad de 12 kilómetros en el accidentado trayecto que media de la calle de Montreuil á la Muette y vuelta, por los boulevares exteriores y la plaza de la Estrella. Este camino tiene pendientes fuertes de 34 y de 38

(\*) Carro ó carruaje del tranvía.

por 1000. El trayecto fué de 31 kilómetros. Monsieur Raffart, ingeniero de la Compañía de los acumuladores cree que despues de hacer este trayecto, aún podrian los acumuladores hacer 10 á 15 kilómetros más.

En la carta de Mr. Philippart, se dice que el trayecto fué de 11 kilómetros: aquí Mr. Reynier dice 31. Si en efecto fué de 11, y segun Mr. Raffart podia andar el carruaje 10 kilómetros más, ¿cómo Mr. Philippart dice que con 100 acumuladores, se arrastran 15 toneladas, durante 5 horas, y se corren 60 kilómetros? ¿Quién puede formar concepto en medio de tal discordancia sobre los datos que han de servir de base al juicio? Aún aceptando el número 31, y sumando 10, serian 41 kilómetros: falta mucho para 60.

El peso de cada acumulador es de 30 kilogramos que se descomponen así:

Plomo y óxido.. . . .	17,600	kilogramos.
Caja. . . . .	3,500	»
Agua, ácido sulfúrico, tapa, . . . . .	8,900	»

Los acumuladores se colocaron bajo los asientos. La dinamo se instaló debajo del piso del ómnibus. La transmision del movimiento rotatorio de la dinamo á la rueda motriz se hizo por el intermedio de una correa (provisional) un tren diferencial con ruedas y piñones cónicos, y una cadena de Galle. Se admite que esta transmision consume por sí sola el 10 por 100 de la fuerza motriz de la dinamo. Las ruedas motrices tenian un metro de diámetro: la relacion de las velocidades angulares de la dinamo á las ruedas motrices era de 25 á 1. La dinamo pesaba 240 kilogramos: las transmisiones y accesorios pesarian unos 350 kilogramos. El ómnibus tenia un avan-tren articulado que el conductor puede hacer girar á derecha ó izquierda.

Los 80 acumuladores iban agrupados todos en tension. Uno de los polos de la batería comunicaba directamente con uno de los de la dinamo. El otro polo de esta comunicaba con el otro de la batería por el intermedio de un conmutador destinado á romper el circuito cuando se quiera, y tambien á no usar más que 30, 35, 40, 45, etc., hasta 80 acumuladores, segun las pendientes del camino y la velocidad que se quiere comunicar al carruaje.

Colocado el cochero en su plataforma tiene al alcance de la mano el conmutador, la palanca que manda al avan-tren, y la palanca ó manubrio del freno.

Segun Mr. Reynier, el coeficiente de traccion es  $\frac{1}{100}$ : de modo que la fuerza de traccion es el

1 por 100 del peso del carruaje, á la velocidad de marcha que es de 3 metros por segundo, y en camino horizontal. El peso del carruaje era en ese experimento de unos 8600 kilogramos, luego el esfuerzo de traccion era de 86 kilogramos.

El arranque del pesado vehículo exige un gran consumo de energía para darle la velocidad normal de 3 metros por segundo: se tardan unos diez segundos en producir este efecto. Cuando algun viajero exijió la parada, se abrió el circuito; pero esto no bastó para parar pronto, y el carruaje corrió hasta pararse, unos 60 metros; trayecto demasiado largo que hay que acortar usando el freno.

Sobre la pendiente ascendente del 1 por 100 el trabajo puramente elevatorio exige un esfuerzo de traccion que vale el 1 por 100 del peso del carruaje: de modo que el esfuerzo de traccion es doble que en camino horizontal, y triple si la pendiente es del 3 por 100, etc. El trabajo de traccion sigue la misma proporcion que el esfuerzo.

El carruaje pudo arrancar bien estando parado en el boulevard Rochechouart, donde hay una pendiente de 38 por 1000 ó sea cerca del 4 por 100. Sobre la pendiente descendente del 2 por 100, no solo se necesita el motor, sino que se hace indispensable frenar para no adquirir demasiada velocidad. En las pendientes descendentes del 1 por 100 no se necesita para marchar, ni motor, ni freno.

Expuestos estos antecedentes y datos, empieza Mr. Reynier haciendo observar dos inconvenientes del sistema empleado, para proponer despues los remedios.

El primer inconveniente es que con el sistema adoptado, hay unos acumuladores que trabajan más que otros. Hemos visto que los primeros acumuladores de la batería trabajan siempre que funciona el motor, siendo así que los últimos no se hacen entrar en funcion más que cuando lo exige el servicio, esto es, en los arranques y en las grandes pendientes ascendentes. De modo que cuando los últimos acumuladores conservan aún una respetable fuerza, la batería queda inútil por estar agotados los primeros. Aquí vemos un inconveniente: la batería queda inútil antes de haber dado toda su fuerza; y por lo tanto funcionará ménos tiempo del que en rigor podria funcionar. Aquí vemos ya un inconveniente en la descarga de los acumuladores. Parece á primera vista que este perjuicio en la descarga, no lo será en la carga; puesto que los acumuladores que quedan medio cargados no absorverán en la próxima carga

más que la energía que les falta para la saturación. Pero no es así: cargándose toda la batería junta, los acumuladores medio cargados tendrán que ir recibiendo la misma corriente de carga que los otros: los primeros, estarán saturados cuando los segundos no lo estarán: los primeros recibirán, pues, una corriente que no les sirve de nada como no sea para destruirlos más pronto.

Si representamos por  $P$  el peso en kilogramos del carruaje el trabajo útil, hecho por segundo en camino horizontal se obtiene multiplicando el peso por el coeficiente de tracción 0,01 y por el camino corrido en un segundo que es 3 metros. El trabajo será, pues,

$$0,01 \times 3 \times P \text{ kilográmetros.}$$

Siendo el peso del carruaje con viajeros, máquinas, acumuladores, etc., de 10.000 kilogramos, el trabajo en camino horizontal será

$$0,01 \times 3 \times 10.000 = 300 \text{ kilográmetros} = 4 \text{ caballos.}$$

En pendientes ascendentes del 1,

el trabajo sería de . . . . .	8 caballos.
En pendientes del 2. . . . .	12 »
En pendientes del 3. . . . .	16 »
En pendientes del 4. . . . .	20 »

Este número, demasiado grande, prueba por sí solo que en pendientes del 4 no será fácil adquirir la velocidad de 3 metros por segundo.

(Continuará.)

## Seccion de noticias diversas.

**Premio Agéll sobre electricidad.**—DICTÁMEM EMITIDO POR LOS SRES. D. ANTONIO RAVE, D. FRANCISCO DE P. ROJAS Y D. EUGENIO MASCAREÑAS, ACERCA DEL TRABAJO PRESENTADO AL CONCURSO DEL PREMIO AGÉLL.

Los académicos que abajo firman, en cumplimiento de la decisión tomada por la Real Academia en 23 de Junio último por la cual se les confiere el delicado encargo de dar dictámen sobre el aparato y Memoria presentados para el CONCURSO-AGÉLL, tienen el honor de manifestar lo que sigue:

Bajo el lema de *Labor omnia vincit*, se ha presentado un solo trabajo para optar al premio del concurso; trabajo que consiste en una Memoria de reducidas proporciones, que aún debió y pudo serlo más, á haberse el autor concretado al objeto del tema, y en un elemento de pila que en la Memoria se describe.

*Producir electricidad dinámica por medio de la pila empleando un procedimiento más ventajoso, especialmente bajo el aspecto económico que los actualmente co-*

*nocidos*, es el problema cuya solución pide la Academia y á la que ofrece el premio.

Hé aquí la solución que el autor del trabajo presentado propone:

Enterrar en un sitio conveniente, húmedo por sí mismo, ó mantenido en este estado, una serie de planchas de zinc y de cobre. Cada par de estos metales con la tierra entre ellos comprendida formará un elemento de pila. Esta se constituirá relacionando á la manera ordinaria los elementos entre sí, ya en cantidad, ya en tensión, según convenga. Si no se quiere ó no se puede aceptar esta disposición, se llenarán vasos de vidrio de tierra húmeda ó barro, en el cual se introducirán las dos planchas de zinc y cobre. El autor indica que puede substituirse el cobre por el plomo ó por la plombagina.

Lo que acabamos de condensar en las anteriores líneas es lo único que existe en la Memoria como respuesta al tema, y por lo tanto esto es lo único que hay que juzgar.

La condición 3.<sup>a</sup> del Programa de concurso exige que la solución sea de *utilidad práctica y tenga carácter de originalidad*.

Que las sales de la tierra humedecida con agua común sean descompuestas por el zinc; que este se oxide y se disuelva, y que como consecuencia de esta acción se presente una corriente en el hilo conductor que establezca la comunicación entre ambos metales, era cosa conocida por los físicos desde hace mucho tiempo. No hay pues en el hecho un verdadero carácter de descubrimiento ó sea de originalidad.

Tampoco lo hay en el pensamiento de utilizar para las aplicaciones la corriente producida en semejantes condiciones. Podemos citar entre otras pilas, cuya analogía con la que ahora ocupa nuestra atención no podrá escapar á la penetración de la Academia, la que hace veinte años preconizó el profesor Melsens de Bélgica y que consistía en vasos llenos de tierra humedecida ó mojada no con agua sino con orines, sustancia tan barata como el agua y que seguramente aventaja á esta para el objeto de que se trata. Melsens empleaba el zinc como electrodo activo ó atacable, y carbon conductor, como electrodo positivo.

Entre el elemento Melsens, y el indicado en la Memoria *Labor omnia vincit*, sobre todo empleando la plombagina, no hay más diferencia que regar la tierra con orines ó con agua.

Tampoco creen los firmantes que la pila presentada al Concurso tenga condiciones para substituir con ventaja á las actualmente empleadas. De débil fuerza electro-motriz, de gran resistencia por la mala conductibilidad del agua, y no exenta del inconveniente de polarización, no puede producir una energía total notable en poco tiempo, cosa necesaria para las aplicaciones industriales. Si la energía total producida por segundo es débil, dicho se está que también lo será la energía útil ó sea la que utilizamos en el circuito exterior, la cual será fracción bien mermada por consecuencia de la resistencia interior de la pila.

La ventaja que parece ha seducido al autor es la de economía de ácidos ó sales; esto es, la del elemento líquido de la pila; ventaja que es la misma que sedujo al profesor Melsens. Pero esta ventaja económica viene luego á ser compensada por la magnitud y el número de elementos que es preciso agrupar para obtener después de todo una débil energía, aplicable solamente con dificultad á los aparatos telegráficos y telefónicos, mas no á verdaderas operaciones industriales.

Así es, que ni aun para los primeros ha podido conseguir el profesor Melsens introducir sus pilas y destronar á los tipos Daniell y Leclanché, hoy universalmente empleados, aunque poco útiles para la producción de la electricidad industrial.

El autor de la Memoria hace notar la duración de los metales enterrados, deduciendo de aquí como ventaja la duración de la pila.

La Comisión no puede aceptar como ventajosa esta circunstancia, que por sí misma es una demostración de que esa pila no puede prestarse á una producción de energía verdaderamente industrial; puesto que la energía producida por hora es proporcional al zinc por hora gastado.

La mayor parte de la Memoria objeto de este dictamen está dedicada al empleo de la nueva pila como *secundaria* ó sea como *acumulador*. El autor demuestra en toda esa parte, que sigue de cerca los actuales progresos de la electricidad; que conoce la teoría de la acumulación y que está versado en la práctica. Ya en este orden de ideas, quiere que su elemento pueda servir indistintamente como elemento primario y como secundario, ó sea como *productor* y como *acumulador* de electricidad, y lo combina y dispone para este doble objeto. Logra con ello imprimir á su modelo un carácter de originalidad que no se ha podido reconocer en el elemento primario: acaso con este doble fin y para ciertas aplicaciones que exijan poca energía pueda el autor sacar algún fruto de su idea.

Pero después de emitir este favorable concepto, no deben los que informan insistir más sobre un estudio y un aparato que está enteramente fuera del objeto concreto del tema, el cual pide una solución práctica y original, más ventajosa que las conocidas, para la *producción*, mas no para la *acumulación* de la electricidad, que constituye un objeto totalmente distinto del primero.

Y no viendo en el elemento propuesto en la Memoria examinada, *considerado como elemento primario*, ni la suficiente originalidad, ni la utilidad práctica requeridas.

Opinan los firmantes que no há lugar á conceder el PREMIO-AGÉLL en el actual concurso.

Barcelona 24 de Julio de 1883.—ANTONIO RAVE.—FRANCISCO DE P. ROJAS.—EUGENIO MASCAREÑAS.

El Sr. Presidente manifestó enseguida que en vista de anterior dictamen quedaba sin adjudicar el PREMIO-AGÉLL en el actual concurso; y con arreglo á lo prescrito en el artículo 6.º de las condiciones del mismo, fué quemado el pliego que contenía el nombre del autor del trabajo indicado.

Hizo presente luego el agradecimiento de la Academia á los representantes de Corporaciones y demás personas invitadas que honraron el acto de la sesión con su asistencia, y terminó declarando abierto el curso académico de 1883 á 1884.—V.º B.º *El Presidente*, ANGEL DEL ROMERO.—*El Vice-Secretario general*, LUIS CANALDA.

**Producción y distribución de la electricidad.**—Con ocasión de la apertura de la exposición de Turin, el Gobierno italiano ha creado un premio de diez mil francos que se concederá al inventor del procedimiento que se reconozca más práctico y útil para transmitir la energía eléctrica como fuerza y como luz. Pueden concurrir los electricistas de todas las naciones.

**Electro-química.**—M. Atkins ha hecho en Inglaterra interesantes experiencias para obtener, por medio de la electricidad, la separación de los metales preciosos que contienen los minerales. La aleación sometida á ensayo contenía oro, plata y cobre; se la suspendió, en el ácido sulfúrico extendido, en el interior de un vaso poroso y este á su vez inmergia en una disolución de sulfato de cobre. La aleación se conecta al polo positivo de una máquina dinamo, cuyo polo negativo se une á una placa de cobre colocada en la disolución de sulfato de este metal.

En estas condiciones, la corriente eléctrica oxida la plata y el cobre de la aleación y se forman sulfatos, mientras que el oro, que no es atacado cae al fondo del vaso. Una vez saturado de sulfatos el líquido de los vasos porosos, se le vierte en arquetas donde se precipita la plata por medio del cobre, de modo que lo que en último resultado queda es una disolución de sulfato de cobre.

**La electricidad en Suiza.**—Según noticias, el municipio de la ciudad de Montreux, sobre el lago de Ginebra, ha hecho una concesión á una Compañía de electricidad para instalar la luz eléctrica y la tracción también eléctrica de los tranvías. La fuerza motriz para ello necesaria será proporcionada por las aguas del lago. Los trabajos de instalación van á empezar en breve.

**Acumulador.**—M. H. Barnett, acaba de construir un nuevo acumulador que, según *The Electrician* de Londres, realiza algún progreso sobre los que le han precedido. Lo constituyen placas de plomo recubiertas de este metal en estado de división y dispuestas en capas horizontales separadas por fieltro y una placa porosa vá colocada entre los electrodos. Puede decirse que es un elemento seco, pues el líquido necesario queda empapando el fieltro y llenando los poros del metal, de suerte que puede ser transportado con facilidad sin temor de verter el líquido ácido.

La fuerza electro-motriz de cada elemento que es de 2'25 volts permanece durante las  $\frac{7}{9}$  de la descarga, (habla el inventor) descendiendo á 2 volts durante  $\frac{1}{9}$  para hacerse luego nula. M. Barnett pretende que la cantidad de electricidad perdida en las operaciones de carga y descarga no es más de un 10 por 100. Asegura además que, este acumulador es, proporcionalmente á la energía que puede almacenar, el más pequeño de todos los conocidos, y que su duración será de 10 años sin necesidad de que haya de repararse. Una batería cuyas dimensiones son de 60 centímetros por 18 y 17 ha de bastar para alimentar una lámpara incandescente Swan de 12 bujías durante 10 á 20 horas. El peso de una batería de estos acumuladores que diera el trabajo de un caballo, sería de 25 kilos y su precio de 75 francos.

¡Lástima que no sea verdad tanta belleza!

**Fotometría.**—La medición de la intensidad luminosa de focos muy poderosos y su comparación con la bujía normal y aun con la lámpara Cárcel, ha ofrecido siempre serias dificultades á causa de la gran desigualdad que existe ya en la potencia, ya en la coloración de las dos luces. El Dr. Hammerl ha propuesto un medio ingenioso y puramente mecánico, de reducir el error que por la primera de estas dos causas pudiera cometerse.

Basta para ello hacer dar vueltas delante del foco en estudio unos sectores metálicos de mayor ó menor ángulo. Si el total de estos sectores es de 180º, solo la mitad de los rayos luminosos llegan al fotómetro y la intensidad se reduce por consiguiente á la mitad.

La experiencia ha demostrado que con solo tres sectores animados de una velocidad de rotación moderada se alcanzan perfectamente una luz uniforme susceptible de ser medida con precisión. El ángulo de estos sectores determina la reducción de la intensidad; así por ejemplo, si el ángulo de

cada uno de ellos es de 40° ó sean 120° para los tres, la reducción es de un tercio. Si fuese de 12.° en este caso la reducción sería de una décima.

**Alumbrado eléctrico.**—El *Gaiety Theater* de Glasgow ha adoptado recientemente al alumbrado eléctrico. La instalación comprende 280 lámparas incandescentes de 20 bujías, 3 focos de arco de 800 bujías y 9 de 400. Los motores son dos máquinas Marshall de 16 caballos que ponen en movimiento una dinamo sistema Gramme de corrientes alternativas y otras dos dinamos para focos de arco.

—La estación del ferro-carril de Brixton está actualmente iluminada con 47 focos de arco y 10 lámparas incandescentes alimentadas por una máquina dinamo-eléctrica.

—Una compañía alemana propone á la municipalidad de Berlín un convenio, mediante el cual se le permite poner en las calles los conductores necesarios para la distribución de luz y fuerza eléctrica, tanto á los particulares y establecimientos privados, como á las administraciones. El espacio que se concede á la Sociedad comprendería un círculo de 800 metros de radio, cuyo centro sería aproximadamente la antigua casa de moneda, en el mercado de Werder.

La Compañía se obliga en cambio á pagar á la ciudad anualmente el 10 por 100 del producto bruto; además, cuando los beneficios sean de más del 6 por 100 abonará la cuarta parte del excedente. En cuanto á las tarifas y condiciones del suministro de luz serán establecidas ulteriormente de acuerdo con el Consejo de Magistrados. Este Consejo tendrá el derecho de comprobar las instalaciones hechas y tendrá su intervención si se produjesen irregularidades en el servicio de alumbrado.

—En Chicago se han hecho últimamente experimentos con un nuevo fanal eléctrico para locomotoras. El vapor de la máquina se utiliza para mover un pequeño motor de la fuerza de 3 caballos que es el que pone en movimiento la máquina dinamo. El peso del motor y máquina juntos es de 500 libras. Estos ensayos hechos por la *Western Indiana Railway C.* han sido considerados como muy satisfactorios.

—En Hungría, la municipalidad de Temesvar ha acordado la adopción del alumbrado eléctrico para toda la ciudad. La Compañía concesionaria tiene la exclusiva para 20 años, del alumbrado de calles, plazas y puentes, como asimismo de los edificios públicos y privados. Trescientas lámparas de incandescencia y 16 de arcos arderán toda la noche. La Casa Municipal, el teatro y otros edificios públicos se iluminarán eléctricamente, y según el convenio, estas instalaciones han de quedar terminadas antes del 1.° de Setiembre de este año.

—En Santiago, capital de Chile, ha sido iluminada eléctricamente la residencia de la Sra. Cousino. La instalación comprende 320 lámparas incandescentes, doscientas de 16 bujías y 120 de 8. Las máquinas han sido instaladas en los jardines que tiene la propiedad, bajo un edificio construido exprofeso. La corriente se distribuye en las habitaciones, jardines, caballerizas, etc., etc. através de dos mil piés de cables subterráneos.

—El *Riachuelo*, acorazado de la marina brasileña, vá á ser iluminado con 300 lámparas incandescentes del sistema de Swan de la potencia de 20 bujías cada una. Habrá además dos proyectores Mangin dispuestos para poder iluminar los alrededores del buque y dos focos de verga, consistentes en 8 lámparas Swan también de 20 bujías montadas

en un reflector cóncavo. Las tres dinamos serán puestas en movimiento por motores Brotherhood.

—El número de reverberos eléctricos actualmente en servicio en Boston, Estados Unidos asciende hoy á trescientos sesenta.

—La exposición de las obras de arte más notables del siglo XVIII, abierta actualmente en París, calle Sére, está brillantemente iluminada con lámparas de incandescencia. La opinión general es, que la luz eléctrica hace resaltar mejor que el gas las bellezas de los cuadros y escultura. Al mismo tiempo, los dorados y pinturas no se deterioran y la atmósfera de las salas de la Exposición es más pura y ménos caliente.

—Se anuncia que varios almacenes y tiendas de París han adoptado ó van á adoptar para su servicio interior el alumbrado eléctrico. Ya la confitería Boissier, del boulevard de la Magdalena, ha hecho instalar para su alumbrado gran número de lámparas incandescentes.

**Telefonía.**—Las explotaciones telefónicas del Estado de Michigan se desarrollan de una manera considerable. Abierta en Junio de 1879 la red de *Grand Rapids*, cuenta ya 550 abonados, cifra que se aumenta de 10 á 15 por término medio mensualmente. Esta red está unida á cincuenta ciudades entre ellas Grand-Haven, Muskegon, Lowell, Portland, etc.

Iguales noticias se pueden dar de las redes de Waterbury, New-England y Lawrence.

—La municipalidad de Soranton ha hecho un convenio con la Compañía de teléfonos de esta ciudad por el que, mediante 700 dollars al año, se establecerán catorce estaciones de alarma para los casos de incendio. Los hilos de estas estaciones se unen á la central para desde ésta avisar telefónicamente á los cuartelillos de bomberos precisándoles el sitio del fuego.

De otra parte, la *Western Electric Manufacturing C.* de Nueva-York preconiza un nuevo sistema automático de señales de alarma cuyo principio es el siguiente: el aparato consiste en una especie de termómetro lleno de mercurio cuyo vástago no tiene más de 4 centímetros de longitud. Un hilo de platino comunica con el mercurio por la parte inferior y otro hilo se introduce por la superior de tal manera que un aumento de temperatura que hace subir el nivel del mercurio cierra el circuito en el que hay una campanilla. Hasta aquí, el sistema no presenta ninguna novedad, pero unidos todos estos hilos á la estación central, un cuadro indicador señala el punto en el que haya tenido lugar el siniestro. Con este aparato se tuvo conocimiento en la noche del 15 de Noviembre último de que un fuego había estallado en la casa de los Sres. Mandel en Chicago, previniendo así á los bomberos, que pudieron acudir con la prontitud que el caso exigía.

—Una nueva línea telefónica acaba de ser tendida entre Boston y Nueva-York.

—En Cassel, la antigua capital del electorado de Hosse-Cassel, ciudad de unos 50,000 habitantes, vá á establecerse una red telefónica con arreglo á las condiciones establecidas por la dirección superior de comunicaciones.

Las principales casas y fábricas de Cassel se han suscrito ya para un abono de 200 marcos, y muchas otras ofrecen su adhesión si este abono se rebaja á 180 marcos. La Cámara de Comercio de Cassel estudia actualmente este asunto, á fin de conciliar los intereses del público y los de la Administración.