

LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. Artículo XXI.

—SECCION DE APLICACIONES: El Conde du Moncel. Llave universal para las medidas eléctricas, imaginada y construida por Mr. Ducretet.—Una maravilla más — La electricidad en cirugía, por el Dr. Tripier. Artículo IV.—Anuario de la electricidad, por A. Reverend.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: La electricidad en España.—Ferro-carril eléctrico.—Máquina para votar.—Símbolo de máquina dinamo-eléctrica —Un certámen original.—Un nuevo micrófono.—Teléfono portátil.—Alumbrado eléctrico.—El teléfono en Méjico.—Telegrafía y telefonía.—Los conductores subterráneos en América.—Telefonía.

GRABADOS.

Llave ó conmutador universal recientemente inventado y construido por Mr. Ducretet. (París).—Una aplicación de la llave universal.—Aplicación á la medida de potenciales con el electrómetro.—Voltámetro ó vaso para la electrolisis y estudio de la polarización de los electrodos.

Seccion doctrinal.

ELECTRO-DINÁMICA.

LEYES DE LA ELECTROLISIS.

(Continuacion.)

ARTÍCULO XXI.

Leyes de Faraday.—Es evidente que para descomponer un cuerpo compuesto se necesita gastar la misma cantidad de energía que darian sus componentes al combinarse.

Un equivalente de hidrógeno, por ejemplo, ó sea un gramo de hidrógeno, se combina con un equivalente (ó sea 8 gramos) de oxígeno, y se producen 9 gramos de agua. El resultado de la combinación es el desprendimiento ó aparición sensible de una energía (bajo la forma de calor) de 34 calorías ó sea de 34×425 kilográmetros.

Es evidente que para descomponer esos 9 gramos de agua hemos de consumir, han de

desaparecer, se han de convertir en energía potencial, 34×425 kilográmetros.

Faraday ha hecho ver que la cantidad de un compuesto que en la unidad de tiempo se descompone por la corriente eléctrica es proporcional á la intensidad de la corriente: ó lo que es lo mismo: que la cantidad descompuesta en un tiempo cualquiera es proporcional al número de coulombs que han atravesado el compuesto. Esto mismo puede decirse de otra manera: *un coulomb descompone siempre una cantidad fija y determinada de un compuesto dado.*

Así por ejemplo: el paso de un coulomb por el agua descompone siempre $\frac{9}{96.000}$ gramos de

agua. Ordinariamente no se acostumbra hacer referencia al compuesto, sino á uno de los elementos componentes. Vale tanto decir que un coulomb descompone $\frac{9}{96.000}$ gramos de agua,

que decir que *pone en libertad ó precipita* $\frac{1}{96.000}$ gramos de hidrógeno, y siempre nos expresaremos de este segundo modo.

Así, pues, *para descomponer el agua, poniendo en libertad un gramo de hidrógeno, se necesitan 96.000 coulombs.*

Si hacemos pasar 96.000 coulombs por un cuerpo compuesto binario formado por un equivalente de cada simple ó por una disolución salina que tenga un equivalente de ácido por otro de metal, pondremos en libertad, *no un gramo* de cada elemento componente, sino UN EQUIVALENTE QUÍMICO del metal ó metaloide ó ácido. Así, por ejemplo: si los 96.000 coulombs atraviesan una disolución de sulfato de zinc, precipitarán un equivalente de zinc, ó sean 32,5 gramos.

Si los 96.000 coulombs atraviesan una disolución de sulfato de cobre, precipitarán 311,5 gramos de cobre, ó sea un equivalente de cobre. Si los 96.000 coulombs atraviesan una disolución de una sal de plata precipitarán 108 gramos de plata, ó sea un equivalente de plata. Si los 96.000 coulombs atraviesan una disolución concentrada de ácido clorhídrico, ó brom-

hídrico, ó yodhídrico, se precipitará 1 gramo de hidrógeno, ó sea un equivalente de hidrógeno. Si atraviesan el protocloruro de estaño en disolución, ó fundido sin agua, se precipitarán 59 gramos de estaño, ó sea un equivalente de estaño. Si atraviesan una disolución de plomo, precipitarán 103,5 gramos, ó sea un equivalente de plomo.

Determinación teórica de la fuerza electro-motriz de una combinación química.—Tratemos de descomponer un equivalente de un cuerpo compuesto, por ejemplo 9 gramos de agua, por medio de la corriente eléctrica.

La experiencia nos dice estas dos cosas:

Primera.—Cuando un gramo de hidrógeno se combina con 8 de oxígeno, aparecen 34 calorías ó 34×425 kilográmetros, y se producen 9 gramos de agua.

Segunda.—Para hacer la descomposición han de pasar 96.000 coulombs.

Estos 96.000 coulombs, no significan energía, como no significa energía un peso de 96.000 kilógramos. Para que los 96.000 kilógramos produzcan energía, es menester que desciendan poco ó mucho. Si descienden 2 metros, habrán producido una energía de 96.000×2 kilográmetros. Del mismo modo los 96.000 coulombs no producirán energía si no descienden (dentro del electrólito) de una cierta altura eléctrica, ó potencial, ó volts.

Supongamos que descienden de una altura de E volts, ó lo que es lo mismo, que al atravesar el agua se gasta un salto eléctrico de E volts. Entonces la corriente habrá hecho un gasto de energía de

$$96.000 E \text{ coulomb-volts.}$$

ó sea de

$$\frac{96.000 E}{10} = 9.600 E \text{ kilográmetros.}$$

Si esta cantidad de energía ha descompuesto un equivalente de agua, es porque justamente vale tanto como 34×425 kilográmetros.

Igualando ambas cantidades tendremos:

$$9.600 E = 34 \times 425.$$

De donde

$$E = \frac{34 \times 425}{9.600} = \frac{34}{23} \text{ volts} = 1,5 \text{ volts.}$$

Tal es el salto eléctrico mínimo que necesita el agua para descomponerse visiblemente. Y tal

sería la fuerza electro-motriz que produciría un elemento voltáico en el cual utilizáramos la afinidad del hidrógeno por el oxígeno para obtener una corriente eléctrica. Aquí se ve que *la fuerza electro-motriz no depende más que del número de calorías que absorbe para su descomposición, un equivalente del compuesto.*

Vamos á generalizar lo que en un caso concreto acabamos de exponer.

Supongamos que se trata de descomponer un equivalente de un compuesto, y que empezamos por conocer ó determinar el número de calorías que los elementos componentes producen al combinarse. Sea Q este número de calorías. La fuerza electro-motriz E de esa combinación será

$$E = \frac{Q}{23} \text{ volts.}$$

Regla.—Dividase el número de calorías que se producen al formarse un equivalente del compuesto, por el número 23. El cociente es el salto eléctrico que hay que gastar para descomponer el compuesto, y también es la fuerza electro-motriz de un elemento voltáico en que se utilice esa combinación química con objeto de obtener una corriente.

Advertencia.—Si la reacción química fuese tal, que tuvieran lugar al mismo tiempo una combinación con desprendimiento de calor y una descomposición con absorción, Q entonces representa el definitivo calor desprendido en la doble reacción: ó sea la diferencia entre el producido por la combinación y el absorbido por la descomposición.

Este caso es parecido al que nos ofrecería un cuerpo que para descender por su propio peso, estuviese obligado á elevar otro peso más pequeño. Si á una polea arrollamos una cuerda y amarramos á los extremos de ésta dos pesos, uno grande (P) al extremo más elevado de la cuerda, y otro (p) al extremo más bajo, y dejamos libre el movimiento á esta máquina, empezará á descender el peso P y á subir el p ; pero la fuerza motriz no será P , sino $P - p$. El trabajo que podemos utilizar en esta máquina mientras el peso P desciende de una altura H , no será $P H$ sino $(P - p) H$. Es exactamente lo mismo que lo que pasa en la doble reacción química.

Ejemplo 1.º—Tomemos una disolución de sulfato de cobre: si introducimos en ella una plancha de zinc, el sulfato de cobre se descompone y en su lugar se forma sulfato de zinc.

Un equivalente de sulfato de zinc, al formarse, desprende 55 calorías.

Un equivalente de sulfato de cobre al formarse, desprende solamente 29,7 calorías.

Luego en la reaccion compleja que examinamos, habrá, por un lado, produccion de 55 calorías: por otro, absorcion de 29,7 calorías. Resultado definitivo: desprendimiento efectivo de 25 calorías.

Luego la fuerza electro-motriz de esta combinacion será

$$\frac{25}{23} = 1,08 \text{ volts.}$$

Esta reaccion es la que se verifica en el elemento de Daniell, cuya fuerza electro-motriz, medida directamente, es próximamente la que arroja ese cálculo.

Ejemplo 2.º—El elemento voltáico clásico, se compone de zinc y agua acidulada por el ácido sulfúrico. Estos dos cuerpos reaccionan y se forma sulfato de zinc, cuya formacion produce 55 calorías por equivalente. Mas para que esa combinacion se produzca, se ha de descomponer un equivalente de agua, y esto absorbe 34 calorías. Quedan 21 calorías útiles. La fuerza electro-motriz de este elemento, (si no se produjeran otras reacciones secundarias) seria de

$$\frac{21}{23} = 0,9 \text{ volts.}$$

Cálculo del trabajo mecánico utilizado en la electrolisis.—Para que el lector se familiarice con esta clase de cálculos, pongamos un ejemplo. Se trata de precipitar 1.000 kilogramos de cobre por dia en una disolucion de sulfato de cobre.

Para precipitar un equivalente de metal se necesitan 96.000 coulombs. El equivalente del cobre es 31,7 gramos. Luego para precipitar 1.000.000 gramos serán precisos

$$\frac{96.000 \times 1.000.000}{31,7} = 3.000.000.000 \text{ coulombs.}$$

Segun antes hemos visto, para descomponer el sulfato de cobre en cobre, ácido sulfúrico y oxígeno, se necesita emplear un salto eléctrico que se obtiene dividiendo por el número 23 las calorías de formacion de un equivalente de ese sulfato, que son 29,7.

$$\frac{29,7}{23} = 1,3 \text{ volts.}$$

Y como el trabajo eléctrico gastado en la descomposicion es el producto del salto (1,3 volts)

por el número de coulombs (3.000.000.000), tendremos:

$$\text{Trabajo utilizado} = 1,3 \times 3.000.000.000 \text{ coulombs volts}$$

ó bien

$$\text{Trabajo utilizado} = 4.000.000.000 \text{ coulombs-volts}$$

ó dividiendo por 10 para tener el trabajo en kilográmetros.

$$\text{Trabajo utilizado} = 400.000.000 \text{ kilográmetros.}$$

Tal es el trabajo por dia de 24 horas, para precipitar una tonelada de cobre.

El trabajo por segundo, seria

$$\text{Trabajo utilizado} = \frac{400.000.000}{3.600 \times 24} = 4.630 \text{ kilográmetros.}$$

El trabajo en caballos por segundo, seria

$$\text{Trabajo utilizado} = \frac{4.630}{75} = 62 \text{ caballos.}$$

Hemos, pues, de gastar 62 caballos eléctricos ó de energía eléctrica, *solamente para efectuar el trabajo útil*, sin contar con el que se convierte en calor en los baños y en el circuito y en la máquina dinamo-eléctrica generatriz del fluido, y sin contar con lo que se pierde al hacer la transformacion de la energía mecánica de la máquina de vapor ó rueda hidráulica en energía eléctrica.

Otro modo de hacer el cálculo.—

Más bien con el objeto de familiarizar al lector con los cálculos sobre energía eléctrica, que para indicar el camino más sencillo, hemos seguido la marcha anterior, entendiéndonos con las unidades llamadas coulombs y volts. Pero hay un camino más corto y que solo exige un dato para el cálculo: saber las calorías de combinacion de un equivalente del compuesto que se trata de descomponer, ó sea el número antes representado por la letra *Q*, y el equivalente del metal. Apliquemos el método directo al mismo ejemplo anterior. Se trata de precipitar por dia 1.000 kilogramos de cobre, de una disolucion saturada de sulfato de dicho metal.

Puesto que la descomposicion de un equivalente de sulfato, y por tanto la precipitacion de un equivalente de cobre (31,7 gramos,) exige 29,7 calorías, la precipitacion de 1.000.000 gramos de cobre exigirá

$$\frac{1.000.000 \times 29,7}{31,7} \text{ calorías}$$

ó

$$936.900 \text{ calorías.}$$

Multiplíquese este número por 425 y se tendrán los kilográmetros á gastar por día.

Divídase el número de kilográmetros obtenido por el número de segundos que tiene el día que son 3.600×24 , y se tendrán los kilográmetros que hay que gastar por segundo.

Divídase el número así obtenido por 75, y se tendrá la fuerza en caballos de vapor.

De este modo se obtendrá el número 64 caballos en vez de 62 que obtuvimos antes por haber despreciado alguna cantidad en el cálculo.

La série de operaciones numéricas á practicar son las que se indican en esta ecuacion.

$$\begin{aligned} \text{Fuerza en caballos} &= \frac{1.000.000 \times 29.7 \times 425}{3.600 \times 24 \times 75 \times 31,7} \\ &= 64 \text{ caballos.} \end{aligned}$$

Seccion de aplicaciones.

EL CONDE DU MONCEL.

En memoria de este eminente y laboriosísimo electricista, hacemos aquí un resúmen de uno de sus últimos artículos, publicados en *La Lumière Électrique*. Esta ilustrada publicacion ha tenido una irreparable pérdida con la muerte de su Director: la ciencia ha perdido uno de sus predilectos hijos: la electricidad un campeón y un apóstol.

El artículo á que nos referimos, titulado

PROGRESO ELÉCTRICO EN 1883

contiene las opiniones del finado sobre los puntos de aplicaciones eléctricas en que hoy se trabaja con más ahinco. El lector, atendidos el nombre y la reputacion de Du Moncel, verá con gusto esta última ojeada sobre el campo de la electricidad, ojeada de despedida, que nos infunde el mismo respeto que la última voluntad consignada en un testamento.

Transporte de la fuerza.—El sábio académico mencionado, que es uno de los paladines de la prensa electricista, y defensor convencido de las ideas de Mr. Marcel Deprez, confirmando lo que ya habíamos anunciado á nuestros lectores, habla, aunque en velados términos, de los propósitos de Mr. Deprez y de los experimentos que proyecta contando con la poderosa proteccion de la casa Rothschild.

La guerra que se ha hecho á Mr. Deprez, dice

Mr. Du Moncel, no ha hecho efecto en una poderosa casa financiera que se interesa en este asunto, y hoy la casa Rothschild va á emprender experimentos en gran escala, que tendrán por objeto *demostrar que se puede efectuar el transporte de una fuerza de 100 caballos á una distancia de 51 kilómetros, con un rendimiento del 50 por 100.*

La máquina receptriz será movida por una fuerza de 200 caballos, y se espera poder repartir 100 caballos entre tres puntos diferentes, y á la distancia citada. Esto será ya un principio de *la distribucion de la fuerza*, problema sobre cuya resolucion se está trabajando en la actualidad por muchos.

Dinamos.—Con respecto á nuevas máquinas dinamo-eléctricas, dice Mr. Du Moncel, que á pesar de los privilegios nuevos que todos los días se obtienen, y á pesar de los consiguientes reclamos y pomposos anuncios de la prensa, continúan imperando los antiguos tipos ya conocidos, figurando entre estos el primero el de la máquina Gramme. Entre todos esos nuevos tipos del año 1883, solamente el de Ferranti es el único que ofrece garantías de no desaparecer de la escena de las aplicaciones.

Traccion eléctrica.—Interin se espera llegar á transmitir industrialmente la fuerza por medio de la electricidad, se están estableciendo en diferentes partes los caminos de hierro eléctricos. Los más importantes son, á más del de Licheterfelde construido en 1881 y que tiene una longitud de 2.520 metros, el de Sandwort á Kostverleren (Holanda) que tiene 2.100 metros: el de Bush á Bushaven (Irlanda) que tiene 10.000; el de Portrush, el de Rochester, el de Brighton. Hay otros en construccion ó en proyecto, tales como el de Morside á Halifax, el de Charring Cros, y algunos en Austria, Alemania y América. En Inglaterra tratan de construirlos aéreos en las poblaciones.

Los industriales no consideran todavía la cuestion del transporte de la fuerza, bastante sazónada para emprender grandes instalaciones, y hasta los especialistas discuten hoy sobre las condiciones en que se ha de hacer ventajosamente este transporte ó transmision eléctrica. Segun unos, dice Mr. Du Moncel, debe emplearse este maravilloso modo de transmision para distancias pequeñas á fin de evitar las tensiones ó potenciales demasiado fuertes. Segun otros, al contrario este sistema es el mejor para grandes distancias, porque las fuerzas lejanas son las que han de venir á buscar los centros

industriales. Para pequeñas distancias existen otros medios de transmision que pueden competir y aun aventajar al eléctrico: para grandes, no. Mr. Du Moncel participa completamente de la opinion de los últimos, y dice que los grandes experimentos emprendidos por la casa Rothschild nos ilustrarán completamente acerca de esta cuestion.

Mucho esperamos de esos experimentos; mas no por eso los creemos absolutamente indispensables para hacer desde hoy mismo muchas aplicaciones en circunstancias donde no es dudosa siquiera la ventaja del empleo de la electricidad. ¿Pues qué? No hay ya numerosas transmisiones de fuerza operadas en las minas, y no están tocando sus ventajas muchos ingenieros? No ha de tardar mucho tiempo en que veamos hacer uso de este nuevo medio de transmision para aprovechar saltos de agua.

Alumbrado eléctrico.—Prescindiendo del gasto de instalaciones cree Mr. Du Moncel que la luz eléctrica de incandescencia podrá competir en París con la del gas en cuanto á precio, ofreciendo además apreciables ventajas. En cuanto á la luz de arco, todo el mundo sabe que se obtiene con más baratura que la de incandescencia.

LLAVE UNIVERSAL PARA LAS MEDIDAS ELÉCTRICAS IMAGINADA Y CONSTRUIDA POR M. DUCRETET.

Deseosos de que nuestros lectores conozcan cuanto nuevo importante aparece en el campo

de la ciencia eléctrica, ó en sus aplicaciones, nos hemos procurado los grabados relativos á una llave imaginada por M. Ducretet, uno de los constructores electricistas de París que gozan de más merecida reputacion en su especialidad. Abrigamos la confianza de que cuanto nuevo salga de los talleres de este hábil constructor verá la luz en nuestra *Revista*, como la vé hoy su *Llave universal*. No habíamos querido hablar de ella, hasta tener los dibujos que hicieran fácil la descripcion.

Hé aquí cómo la describe nuestro estimado colega *L'Électricien*. La figura 1 representa una perspectiva del aparato; pero el lector podrá seguir más fácilmente la descripcion en la figura 2.

Figuras 1 y 2.—La disposicion de esta llave permite realizar un cierto número de combinaciones de circuitos, necesarias en las medidas eléctricas por los métodos gálvano-métricos ó electro-métricos.

Se compone esencialmente de dos resortes metálicos *A* y *B*, que están en contacto con dos piezas *C* y *C'*, cuando están en reposo, y que están en contacto con las piezas *D* y *D'*, cuando se bajan. Estas piezas *C* y *C'*, (así como las *D* y *D'*) pueden reunirse en una por la colocacion de las clavijas *F*, *F'* en *f*, *f'*. Un cerrojo metálico *H*, puede reunir entre sí de un modo permanente, los dos resortes *A B*.

Hay seis botones, *a b c c', d d'* en las extremidades de los resortes *A B* y de las piezas *C* y *D*: son de doble tuerca y reciben los conductores. Los cerrojos *V V'*, fijan, á voluntad los contac-

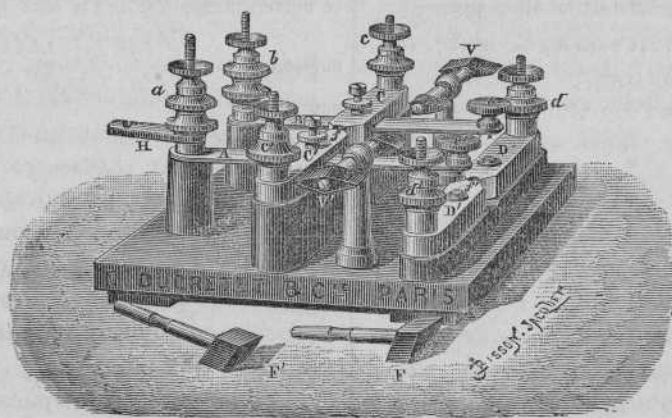


Fig. 1.—Llave ó conmutador universal recientemente inventado y construido por M. Ducretet (París.)

tos sobre *D* y *D'*, interrumpiéndolos en *C* y *C'*.

La figura 2 representa una proyeccion é indica el manejo del aparato. Estas figuras nos dispensan de una larga descripcion para poner en

evidencia las disposiciones que la *Llave* permite realizar fácilmente, que son:

- 1.—Simple ó doble llave de Morse con ó sin translacion.

2.=Llave de doble inversion.

3.=Llave de 1, 2, 3, y 4 direcciones.

Para el estudio de los fenómenos de *polarización de los electrodos*, esta llave permite establecer rápidamente la comunicacion de una pila con un voltámetro; y en seguida, instantáneamente, del voltámetro con un galvanómetro ó con un electrómetro, sin que nunca la pila se halle cerrada sobre sí misma. Puede substituirse al voltámetro una cubeta de descomposicion (figura 3), en la cual se pueden cambiar á voluntad los electrodos.

En la figura 2, se ven dos *llaves universales*, una á la izquierda (1) y otra á la derecha (2). En medio, y en la parte alta hay la indicacion de un *electrómetro de Mascart* que construye actualmente Mr. Ducretet, y que no está aun incluido en el catálogo de su casa.

El dibujo de este notable aparato de precision lo daremos en el próximo número. En la indicacion que hay en la figura 2, solo pueden notarse los cuatro cuadrantes *A B C D*, la aguja y los hilos. Hacia el medio tambien, pero en la parte baja, se vé la pila y su disposicion.

Se comprende que en esa figura se está aplicando la llave á la carga del electrómetro.

La llave de la izquierda (1), sirve para la carga de los cuadrantes *A, D*, y *B C* del electrómetro. Los hilos *A* y *B* comunican con los bornes *a b* de la llave, y por tanto, con los dos resortes *A B* (teniendo abierto el cerrojo *H*, colocada en *f* la clavija *F* y quitada de *f'* la clavija *F'*).

Cuando están en reposo los resortes *A B*, comunican con las piezas ó bandas metálicas superiores *C C'*, que comunican por la clavija *F*.

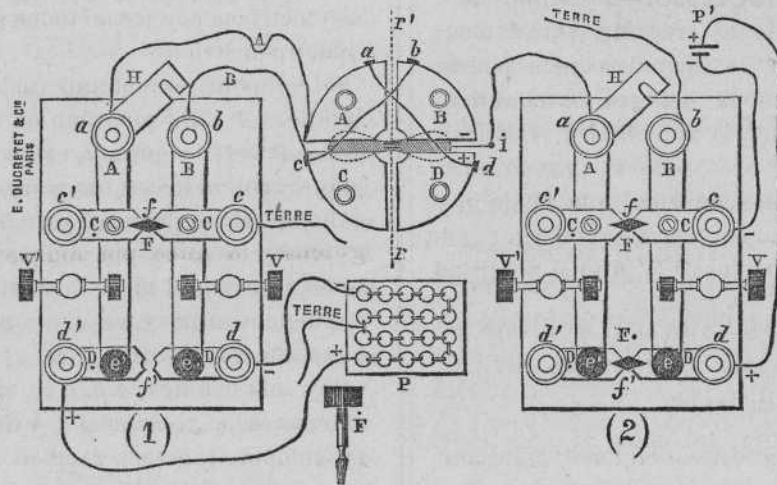


Fig. 2.—Una de las aplicaciones de la llave universal.—Aplicacion á la medida de potenciales con el electrómetro.
P, P' pilas ó generadores eléctricos.
(1) y (2) dos llaves universales de Ducretet.
E, clavija.
Círculo A B C D, electrómetro de cuadrantes.

Los cuadrantes entonces comunican con la tierra y se descargan.

Bajando los resortes *A B* sobre *c c'*, vienen á ponerse en contacto con las bandas *D D'*, y entonces solamente es cuando los cuadrantes comunican con la pila de carga, cuyo punto medio comunica con la tierra, como lo manifiesta el dibujo. Dejando libres los resortes, se rompe esta comunicacion y se descargan los cuadrantes en tierra. Si no se quiere descargar los cuadrantes, basta quitar la clavija *F*, así como la comunicacion con tierra: entonces *C C'* están aislados. El cerrojo *H* estará siempre abierto.

No bajando más que uno solo de los resortes

A ó *B*, uno de los cuadrantes del electrómetro, el que se quiera, estará en comunicacion con la pila de carga por uno solo de los polos de esta: el otro cuadrante comunicaria con tierra. Es preciso, como antes, poner la clavija en *f, f'* y *H* quedarian abiertos.

Con la llave así dispuesta, se puede cargar y descargar los cuadrantes, y esto sin que nunca se cierre ni por un momento, la pila, sobre ella misma.

Los cerrojos ó piezas de contacto *V V'* empujan, á voluntad, los resortes *A B* sobre *D* y *D'* para sostener un contacto permanente, cuando así se necesita.

La llave de la derecha (2) está dispuesta en la figura para cargar la aguja del electrómetro, siguiendo el método que se llama *heterostático*. Para ello se abre el cerrojo *H*, y se ponen las clavijas *F F'* en *ff'*. La figura enseña la disposición de los conductores: 1.º Con la pila *P'*, ó con otro generador de electricidad que se quiera comparar; 2.º Con la aguja *I* del electrómetro, por el intermedio del ácido sulfúrico. Esta llave permite hacer comunicar alternativamente la aguja *I* con el generador *P'* y con la tierra.

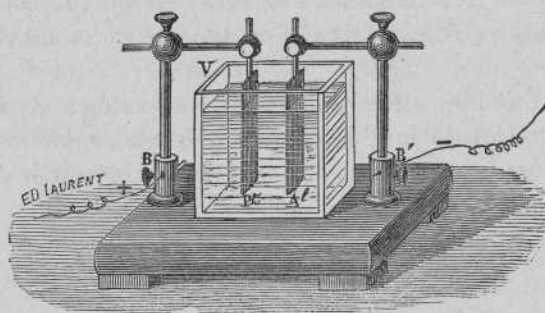


Fig. 3.—Voltámetro (en general) ó vaso para electrolisis y estudio de la polarización de los electrodos. (Del catálogo de M. Ducretet.)

Bajando *A*, el polo + de *P'* vá á la aguja *I*, y el polo — á tierra. Lo contrario se verifica cuando se baja *B*. Los cerrojos *V V'* fijan á voluntad el contacto de *A* y de *B* sobre *D* y *D'*.

Antes hemos dicho que dejamos para el próximo número la perspectiva del electrómetro simétrico de M. Mascart, de *suspension bifilar* (doble hilo de torsion) tal como lo construye M. Ducretet.

UNA MARAVILLA MÁS.

POR D. F. REIZÁBAL.

Los que asistimos al certámen internacional que bajo el lema de *Exposicion de electricidad* se celebró en París en 1881, no acertábamos á explicarnos al poner el pié en el palacio de los Campos Elíseos, si era sueño ó realidad lo que veían nuestros ojos. Todos aquellos aparatos de diversas clases y distintas aplicaciones que por doquier se veían, eran para nosotros la historia del trabajo y del estudio humanos llevados á tan gran adelanto por el incesante paso de los hombres y de los siglos. Al penetrar en aquel suntuoso recinto, una especie de veneracion á nuestros antepasados, esa adoracion que se tributa á cuantos han dedicado su vida al progreso y al bienestar de la humanidad, producía en nosotros algo de profunda tristeza mitigada al

fin por el pensamiento de que si aquellos hombres no existen, su recuerdo vivirá eternamente. ¡Cuántas útiles aplicaciones, cuánto dinero gastado en investigaciones, que generalmente no aprovechan al que las hace, suponía la existencia de todo lo que el palacio encerraba!... Pero dejemos remotos tiempos y volvamos la vista á la realidad presente. Tenemos delante un aparato maravilloso á juzgar por los efectos que produce. Estudiémosle.

En una caja de madera hay colocado un papel blanco ligeramente amarillento. Una punta metálica se desliza sobre este papel, ora hácia la derecha, ora hácia la izquierda, pero siempre descendiendo de alto á bajo de modo que no deja sin tocar ni un solo punto de la lámina. De tiempo en tiempo surge bajo el estilete un trozo negro unas veces, pardo otros, apenas sombreado en ocasiones y todas esas líneas cuando la punta metálica ha terminado su carrera forman el retrato de una persona ó la imagen de un objeto cualquiera. De la caja sobre la cual está colocado el papel parten dos hilos metálicos; uno vá á parar al polo positivo de una pila allí cerca colocada, el otro unido al que del polo negativo de la pila sale, no podemos decir dónde termina; pero procuremos averiguarlo siguiendo la línea por ambos hilos formada. Al otro extremo del salon hay un aparato que nos es muy conocido: y á dos bornes adoptados en sus dos caras van enlazados los extremos de la línea que veníamos siguiendo. El aparato no nos es desconocido, decíamos, y efectivamente, en la apariencia al menos, no es ni más ni menos que una cámara fotográfica ante la cual está la persona cuyo retrato vimos dibujarse anteriormente. En la esencia deben existir profundas diferencias, porque el retrato no se obtiene allí mismo sino á una distancia bastante considerable. En efecto, detrás del objetivo, una tablilla con una abertura del diámetro de un alfiler efectúa unos movimientos que parecen exactos á los que ejecuta la punta metálica del otro aparato. Si esta tablilla no existiera el objetivo daría una imagen clara y muy pequeña del objeto, no sobre una lamina de vidrio convenientemente preparada, sino sobre una placa de selenio colocada en el sitio que en la fotografia ocuparía aquella. Pero como la tablilla se interpone entre el objetivo y la placa la imagen va dibujándose muy lentamente, punto por punto, digámoslo así, obedeciendo á los movimientos del orificio de la tablilla.

La teoría del instrumento es fácil de comprender. El selenio ya se sabe que no dá paso á la

corriente eléctrica sino á condicion de estar iluminado. Como la imágen va pintándose con todos sus puntos sobre la placa todos los claros y oscuros de aquella se dibujan en el metal dejando pasar la corriente con más ó ménos intensidad segun la cantidad de luz recibida. Ahora veamos lo que pasa en el receptor.

El papel de que antes hicimos mencion está embebido en una disolucion de yoduro potásico, sustancia muy fácilmente descomponible por la corriente. Dicho papel descansa sobre una plancha metálica y es comprimido suavemente contra ella, por el estilete metálico tambien. El circuito de la pila se cierra por esta punta, el papel, la plancha del receptor y la lámina de selenio del trasmisor. Mientras no funciona el trasmisor, la corriente no pasa; pero si se coloca un objeto delante de él y se ponen en movimiento la tablilla y el estilete del receptor, el selenio va dejando pasar la corriente con una intensidad mayor ó menor segun las tintas del objeto. Cuando la corriente tiene libre paso, atraviesa en el receptor como hemos dicho de la plancha el estilete por el intermedio del yoduro que se descompone más ó ménos profundamente segun la intensidad de la corriente, dejando impresas en el papel pequeñas líneas más ó ménos oscuras, segun el grado de descomposicion. Estas líneas con sus diversos grados de color reproducen fielmente las tintas del objeto. Para que la transmision se verifique, es necesario que el estilete y el orificio de la tablilla tengan su uniforme é idéntico movimiento, circunstancia que se consigue merced al isocronismo de dos relojes eléctricos perfectamente regularizados.

El aparato no es más que esto: pero á pesar de su sencillez, representa un medio más de acortar la distancia y quizá no esté lejano el dia en que se transmitan con él retratos entre personas colocadas á muchas leguas de distancia.

F. REIZÁBAL.

LA ELECTRICIDAD EN LA CIRUJÍA

POR EL DR. TRIPIER.

(Continuacion.)

ARTÍCULO IV.

Me he extendido bastante sobre una operacion bien fundada en teoría, cuyos detalles todos parecen muy racionales, y á la cual se ha mostrado favorable la prueba de la práctica. Pero ¿pasa todo exactamente de la manera que hemos supuesto? Me parece que nó: creo que la

teoría se ha de rehacer ó al menos se ha de enmendar mucho: muy seductora por su sencillez, quizás se ha impuesto prematuramente. Después de haberla acogido con una aficion de que son buen testimonio mis esfuerzos para hacer que la práctica se ajustase á ella, me encuentro hoy en el caso, inducido por el conjunto de los hechos, de no concederle más valor que el de una explicacion parcial de estos.

Se han obtenido buenos éxitos implantando los dos electrodos en el tumor: Ciniselli no ha querido nunca renunciar á esta manera de operar, que por otra parte tambien parecia que habia salido bien á Petrequin; á pesar que, segun la teoría de este, el electrodo negativo represente un elemento disolvente en presencia del agente de coagulacion. Tambien se han obtenido éxitos introduciendo en los tumores aneurismales cuerpos extraños inertes atravesados por hilos finos metálicos. Será adelantarse demasiado, el preguntar cuál es, en el resultado final, la parte que corresponde á la accion mecánica, y la que corresponde á la accion química. ¿No seria posible que la formacion y consolidacion del coágulo se debiese sobre todo á la coagulacion de la fibrina? ¿Dependerá esta última de condiciones mecánicas? ¿Las condiciones químicas creadas por la electrolisis tendrán una parte tambien, y cuál será esa parte? ¿La coagulacion de la fibrina, no podria ser la que suministrase un *substratum* necesario á la estabilidad y á la consolidacion de los depósitos albuminosos? En presencia de un coágulo fibrinoso, suficiente algunas veces segun acredita la experiencia, ¿no seria supérfluo el depósito adicional de albúmina?

Para desvanecer los escrúpulos que hacen nacer estas inevitales objeciones, ó para robustecerlos, es preciso apelar á la experiencia. Ensayos preliminares han aumentado más bien que disipado mis dudas.

Se ha sometido á la electrolisis agua albuminosa que contenia la proporcion de albúmina y de cloruro de sódio que existe normalmente en la sangre. Los dos electrodos, terminados por agujas, se sumergian en la disolucion á dos ó tres centímetros de distancia. En ningun caso obtuve un coágulo algo consistente, aunque repetí el experimento á cero grados, á 15 y á 40, con agujas de acero, de oro y de platino.

Estos experimentos no resuelven la cuestion, y pienso repetirlos, primero, separando las agujas por un diafragma poroso; después, si esta série de pruebas no me dá resultados someteré á la electrolisis, no un líquido en reposo, sino

una disolucion de albúmina incesantemente renovada.

Si persisten los resultados negativos creo que seria preciso deducir que el papel de la coagulacion de la fibrina, es el más importante. Esta coagulacion de la fibrina ¿seria en tal caso debida exclusivamente á la accion mecánica de las agujas? ¿No jugaria ningun papel la electrolisis? Apenas veo medio de zanjar la cuestion como no sea en el animal vivo. Por este camino se podria sin duda resolver poniendo una pequeña arteria de un animal grande en comunicacion con un vaso artificial de vidrio y goma, operando sobre el tumor de goma como se hace sobre una aneurisma; y despues estudiando histológica y químicamente los coágulos que se obtuviesen con agujas inertes y con agujas eléctricas.

Por sospechosa que pueda parecernos hoy la teoría de donde procede la operacion que acabamos de examinar, numerosos resultados clínicos establecen la posibilidad de obtener por este camino en buenas condiciones la obstruccion de tumores aneurismales, y la utilidad general de un método, en el cual, ulteriores investigaciones deberán ponernos en el caso de deslindar la parte que corresponde á la accion eléctrica y á la accion mecánica, y de hacer de este modo el manual más y más correcto.

Hace una decena de años, obtuve yo un bonísimo resultado de la gálvano-puntura, en un caso de aneurisma arterioso-venoso de la pierna, y esto me indujo á aplicar el procedimiento á las varices. Con él me ha ido muy bien en lus hemorroides, sin haber tenido ocasion de aplicarlo á las varices de los miembros. Pero esta aplicacion se ha practicado con éxito en Chile por mi amigo el doctor Raoul Leroy, y en Italia por el doctor Dom. Mucci, de Cortemaggiore, como lo hizo ver en la Exposicion de 1881, por medio de interesantes fotografias.

Vamos á hacernos cargo ahora del párrafo que hemos subrayado en el artículo anterior del notable estudio de Mr. Tripier.

Dice este sábio médico, que estaba en discordancia con su colega Ciniselli porque él, Monsieur Tripier, queria mucha cantidad de electricidad y poca tension, toda vez que se trataba de hacer un trabajo químico (el cual depende de la intensidad) y que por otra parte esto es lo que estaba de acuerdo con la teoría de Ciniselli. Moteja á éste de poco consecuente con su propia doctrina, de la cual parece que desenten-

dia, siguiendo en la práctica aquello que mejor resultado le daba.

Desde luego diremos de pasada que nosotros hubiéramos hecho lo mismo que Ciniselli: perezcan los principios y sálvense las colonias. Siempre es preferible que el enfermo se salve empíricamente á que perezca con arreglo á la teoría.

Pero no es esta la cuestion que nos pone la pluma en la mano, porque seguramente el doctor Tripier tampoco habrá querido decir eso que parece desprenderse de sus cargos á Ciniselli.

Vamos á lo de querer mucha cantidad y poca tension. Esta es una frase muy empleada, y empleada muy mal muchas veces.

Cuando se quiere que una corriente atraviese una *resistencia dada*, que llamaremos *r*, y se quiere que la corriente (la cantidad de fluido) sea grande, (como quiere Mr. Tripier), *¿hay algun otro medio que no sea el de establecer entre los extremos del trozo r del circuito una gran diferencia e de potenciales?* Si lo hay, no caemos en la cuenta de cuál sea.

La fórmula de Ohm lo dice: si representamos por *e* esa diferencia de potenciales, y por *I* la intensidad de la corriente, tendremos:

$$I = \frac{e}{r}$$

Si *r* es *dada, fija, constante*, para hacer grande á *I*, no hay más remedio que hacer grande á *e*. Pues si cuando dice Mr. Tripier que quiere poca tension, alude á la diferencia de potenciales *e*, pide un imposible; porque pedir un imposible es que *e* sea pequeña y que *I* sea grande. Creciendo la una, crece la otra. ¿Es que Mr. Tripier alude á la fuerza electro-motriz total del circuito, cuando dice que quiere poca tension? Veámoslo.

Representando por *R* toda la resistencia del circuito menos la *r* (que representa la resistencia del trozo de organismo humano que ha de atravesar la corriente), tendremos tambien por la fórmula de Ohm,

$$I = \frac{E}{R + r}$$

No pudiendo nosotros disminuir ni disponer del valor del denominador que se nos impone, para aumentar *I*, no hay más remedio que aumentar *E*. Luego si Mr. Tripier alude á la tension absoluta *E*, tampoco podrá conciliar lo de poca tension y mucha corriente.

Es cierto que es muy frecuente el decir: *hay*

poca tension en el circuito y mucha intensidad: pero será porque habrá *poca resistencia*. Es decir: que nosotros podremos conciliar esas dos cosas; pero será cuando dispongamos libremente del valor de la resistencia: cuando podamos disminuirla á nuestro gusto.

Así es la fórmula

$$I = \frac{e}{r}$$

podremos tener una *e* pequeña: una *r* pequeñísima: entonces tendremos una *I* grande.

ANUARIO DE LA ELECTRICIDAD

POR A. RÉVÉREND.

Esta publicación, que está en su año cuarto, dirigida por *M. A. Révérend*, acaba de salir al público lujosamente encuadernada.

Es una especie de *Guía* que contiene la clasificación, nombres, domicilios, de todas las industrias eléctricas é industriales del mundo; lo mismo que de todas las Sociedades y empresas de electricidad, con una reseña histórica de cada una y su actual situación. Contiene también los catálogos de las publicaciones periódicas francesas y extranjeras y de los libros últimamente publicados sobre la ciencia de la electricidad ó sobre un punto de aplicación.

En una palabra: contiene cuantos datos, noticias, señas, indicaciones, pueden ser útiles al electricista.

Hé aquí lo que sobre esta publicación dice la Revista francesa *Cosmos Les Mondes*.

«Este *anuario* contiene todas las señas ó direcciones que pueden necesitar los que á la electricidad se dedican, no solamente francesas, sino las de todos los países de Europa. Gracias á estas indicaciones, el que tenga una idea, sabrá donde ha de encontrar todo aquello que necesite para realizarla, y donde ha de encontrar los hombres capaces de guiarlo con consejos. Este *anuario* salió ya en 1883; pero un primer ensayo de este género no podía salir perfecto. El ejemplo que tenemos á la vista señala un notable progreso sobre el del año anterior. Principia por una reseña sobre los progresos de la electricidad en 1883, que fué lo último que escribió el conde Du Moncel, de llorado recuerdo: fué el canto del cisne del gran electricista. Después da el *anuario*, las definiciones elementales de las unidades eléctricas: vienen en seguida tablas que contienen un gran número de indicaciones técnicas indispensables al electricista.

«Al final se encuentran tablas que resumen las estadísticas telegráficas y telefónicas francesas y extranjeras. Tal es, de un modo abreviado, y necesariamente muy incompleto, el análisis de este bello tomo en 8.º de cerca de 500 páginas.»

Se vende en París, *Chez le Directeur, A. Révérend. Rue Chaptal = n.º 28.*

En Barcelona, en la librería de Verdaguer.


Seccion de noticias diversas.


La electricidad en España.—Por el Ministerio Marina se ha dispuesto que todos los buques de guerra que desplacen más de seis mil toneladas, empleen la luz eléctrica en todos los departamentos de cubierta y de la batería. Para poder dar el debido cumplimiento á dicha superior disposición, vendrán á este puerto de Barcelona, á fin de montar los aparatos necesarios, las fragatas blindadas que se hallan actualmente en disposición de prestar servicio activo y algunas de madera que forman parte de la escuadra de instruccion.

Ferro-carril eléctrico.—Se trata de transformar en traccion eléctrica la que lo es hoy por vapor en el ferro-carril aéreo de Nueva-York, siendo opinión de los ingenieros de la Compañía que aquella ha de realizar sobre la última economías de importancia, toda vez que la traccion por vapor cuesta hoy en aquella línea especial 872'50 francos por hora, y la eléctrica se calcula que no ascendería á más de 382'50 francos por igual tiempo. Los gastos de adquisición de máquinas, modificación de la vía, etc., se se elevarían á la suma de 6.556.875 francos que sería cubierta en gran parte con la venta de las actuales locomotoras.

Máquina para votar.—Está actualmente en experimentación en la Cámara de diputados de París, una máquina para votar movida por la electricidad, gracias á la cual el diputado no ha de hacer más que apretar un boton para dar su voto. No se ha tomado aún determinación alguna, pero el sistema de máquina, que es el de Mr. Davillé, tiene grandes probabilidades de ser adoptado.

Simbolo de máquina dinamo-eléctrica.

—M. J. Munro ha significado la necesidad de tener, á la manera que para la pila, un símbolo que sea representación de máquina dinamo-eléctrica y ha propuesto que sea este  que viene á recordar el anillo inducido y las dos escobillas colectoras de la corriente.

Para distinguir una máquina de corriente continuada de otra de corrientes alternativas, adopta para representación de la segunda este otro simbolo  que no se diferencia del primero más que por ser el trazo inferior más grueso.

M. Munro propone también que se adopte la letra D para designar una dinamo, G un galvanómetro, R una resistencia.

Un certámen original.—Últimamente se ha celebrado en Londres un certámen de un género completamente nuevo.

El director de *El Telegrafista* había invitado á los telegrafistas ingleses á ejercitar su destreza en la transmisión de los despachos, habiéndose presentado cuarenta hombres y tres mujeres.

Después, á presencia de un jurado compuesto de empleados superiores, ejecutaron el tema del concurso. Consistía éste en la transmisión de un párrafo del discurso del Trono, pronunciado en la apertura del Parlamento y compuesto de 250 palabras.

El premio fué adjudicado á un telegrafista de la Bolsa de Londres, que transmitió con toda exactitud el telegrama, á razón de 35 palabras por minuto.

En lo sucesivo se celebrará anualmente un certámen análogo, y el vencedor será proclamado campeón del telégrafo.

Un nuevo micrófono.—Un oficial del ejército belga, Mr. Dembinski acaba de inventar un nuevo micrófono con el cual, según se dice, se ha podido hablar á una distancia de 400 kilómetros.

El *Boletín de la Compañía Internacional de Teléfonos* promete publicar detalles sobre esta invención que le parece interesante.

Teléfono portátil.—El capitán Lina Beecher, americano, ya conocido por algunas invenciones en telefonía, acaba de inventar un teléfono portátil muy bien combinado. Este aparato consiste en un carrete ó devanador, sobre el cual pueden arrollarse los hilos conductores, y que cierran el circuito entre las dos estaciones móviles. El hilo está aislado de un modo especial que le permite funcionar también en el agua. Es posible así comunicarse entre dos barcos, ó de una á otra orilla de un río etc. Ya se ha fundado una Sociedad para explotar la cosa, con el nombre de *American Portable Telephone* y un capital de dos millones de dollars.

Nos parece mucho capital y mucha Sociedad.

Alumbrado eléctrico.—En la estación de Paddington, en Londres, van á hacerse interesantes experiencias de alumbrado eléctrico, puesto que se encenderán 3.000 lámparas de incandescencia alimentadas por máquinas dinamos de corrientes alternativas.

—La *London and South Western Railway Co* ha resuelto, después de varios ensayos, iluminar algunos de sus trenes por medio de la electricidad. La pila que sirvió para aquellos experimentos es del sistema Holmes y Burke, y con un peso de apenas 100 kilos alimentó 9 lámparas de incandescencia de 5 bujías durante 20 horas consecutivas. Dos lámparas de esa intensidad en cada compartimento de primera clase daban bastante luz para permitir á los viaje-

ros leer con la mayor comodidad. El gasto por lámpara y hora se estima en 1 $\frac{1}{4}$ céntimo, y el coste de la instalación no pasará, según se dice, de lo que costaría la del gas ó del aceite.

—Según leemos, la duración media de la lámpara de incandescencia del sistema Maxim, que la *Maxim-Weston Electric Company* ha colocado en el teatro del Príncipe de Gales, es de 2 000 horas. Hasta ahora, que sepamos, la media de duración de las lámparas de incandescencia de los distintos sistemas que se conocen no alcanzaba de mucho aquella cifra. Es, pues, un progreso realizado en la fabricación de las lámparas Maxim, que de todas veras celebramos.

—Por disposición del Ministro de Marina de Inglaterra, va á surtir de alumbrado eléctrico al navío de guerra *Colossus*, empleándose lámparas de incandescencia.

—La municipalidad de Leeds ha aceptado las ofertas que le hicieron MM. Paterson y Cooper para el alumbrado de una parte de sus oficinas. El alumbrado de la Biblioteca libre constará de 284 lámparas Swan de 20 bujías, de las que 74 se colocarán en la espaciosa sala de lectura, 70 en la biblioteca pública y 140 en la sala en que se admite al público para consultar las obras.

—La fábrica de azúcar de Limbourg, en Bohemia, está iluminada con cuatro focos de arco y 75 lámparas de incandescencia funcionando tan á satisfacción de los dueños de aquella, que va á aumentarse el alumbrado con 40 nuevas lámparas. El alumbrado de una fábrica de igual clase en Podebrad, ha dado también tan excelentes resultados, que se considera que los gastos de éste no ascienden á la mitad del coste del alumbrado por petróleo, único de que actualmente disponían.

Como complemento á estas noticias, podemos decir que hay en Alemania más de 30 fábricas de azúcar iluminadas por medio de la electricidad.

Alumbrado eléctrico.—La cámara de los Comunes, en Inglaterra, que adoptó el alumbrado eléctrico por incandescencia, estableciendo 270 lámparas en el pasado año, ha mandado que se eleve este número á 480, las cuales están ya funcionando. En el subsuelo hay instaladas dos máquinas de vapor Armiton y Sim, que mueven, una de ellas, dos dinamos Edison de 250 lámparas, y la otra dos dinamos de 150. Cada dinamo tiene su circuito, y cada par de dinamos está funcionando en derivación. Las lámparas están dispuestas sobre un gran número de circuitos separados que pueden abrirse ó cerrarse con independencia por medio de conmutadores. Veinte circuitos convergen en un cuadro vigilado por un empleado especial, encargado de los conmutadores. Los circuitos están provistos de *cortacorrientes*, fusibles cuando la temperatura sea exagerada.

—El Comité especial de los teatros, nombrado por la Asociación de los vecinos de Chicago (Estados Unidos), ha decidido reemplazar el gas por la luz eléctrica en todos los teatros. Con este objeto ha dirigido dicho Comité una circular á todos los propietarios de teatros.

—En Londres se ha decidido hacer un ensayo general de alumbrado eléctrico en la Cité, dividiendo esta en cinco distritos. El contrato se ha hecho por una duración de cinco años, y podrá denunciarlo la autoridad municipal á los tres meses.

—La Compañía del *South Eastern Railway* acaba de hacer experimentos, sobre el alumbrado de los trenes con lámparas de incandescencia alimentadas por pilas primarias, sistema Cheeswright, sobre el trayecto de Charing Cross á Douvres. Dicese que la Compañía ha quedado satisfecha del procedimiento.

—Edison ha introducido una modificación en el alumbrado por incandescencia que ha establecido en New-York, modificación que tiene la ventaja de ahorrarle un conductor de cada cuatro. En vez de tener cada dinamo un circuito especial compuesto de dos conductores largos, entre los cuales se ponen las lámparas, reúne un par de dinamos en tensión lo cual le dobla la fuerza electro-motriz. De cada polo de esta batería bi-dinamo, parte un conductor largo; y ambos quedan sin reunirse en sus extremos: entre estos conductores va un tercero, que no comunica con los anteriores: las lámparas se establecen en derivación entre el conductor intermedio y cada uno de los dos conductores polares. Cada lámpara funciona con el mismo potencial que tendría con una dinamo. En esto no vemos una grande invención; porque también pudiera poner dos lámparas en serie y ahorraría ese conductor intermedio. Su idea tiene, sin embargo, la circunstancia de no poner lámparas en serie.

El teléfono en Méjico.—La Compañía telefónica acaba de abrir una estación central en Tacubuya, y pueden cambiarse comunicaciones entre esta población y Méjico, mediante la tarifa de un real por cada cinco minutos de conversacion. El servicio se hace día y noche, y el precio del abono es, en Méjico, de cinco pesos por mes, para una distancia á la oficina central de un kilómetro. El número de abonados en las dos ciudades es de 1029.

Telegrafía y telefonía.—Cada día recibe nuevos perfeccionamientos el servicio de incendios de Londres. Sabemos que acaban de establecerse 45 telégrafos nuevos y 18 teléfonos relacionando los puestos de policía y muchos establecimientos públicos, cinco estaciones y veinte y tres circuitos de alarma.

Los conductores subterráneos en América.—Hemos hablado en otras ocasiones de los experimentos hechos por muchas compañías anglo-americanas de telé-

grafos, de teléfonos, y de alumbrado, para sustituir los conductores aéreos por otros subterráneos en largas líneas. La compañía titulada *Postal Telegraph* se halla entre estas sociedades; y la red que tiene en Chicago está ya colocada bajo tierra. Los conductores, encerrados en tubos de plomo, han funcionado sin ningún accidente desde el mes de Agosto último. En Filadelfia se emplean los cables, modelo Phillips, recubiertos de plomo. En Washington, el sistema es diferente: los hilos conductores envueltos en una cubierta de carton, van embutidos en asfalto y colocados en un conducto de madera revestido á su vez de otra capa de asfalto. Así se reúnen muchos hilos y el todo va recubierto de plomo. Cada conducto contiene diez y seis hilos.

Telefonía.—La *Bell Telephone Company*, de Filadelfia, cuenta actualmente 3.000 abonados, con un término medio de 15.000 por día. La red comprende aproximadamente 3.500 millas de hilos aéreos. La Compañía construye cerca de 50 millas de línea diariamente para ir uniendo los nuevos abonados.

—Se han establecido comunicaciones telefónicas entre los diferentes ministerios y oficinas del Gobierno en Alejandría; y en la actualidad se construye una línea que va del Cairo á Alejandría, es decir: una distancia de casi 200 kilómetros.

—En Dublin se está estableciendo un sistema general de comunicaciones telefónicas entre diferentes estaciones de policía y los habitantes. Se instalarán en cada calle estaciones telefónicas que estarán en comunicación directa con las oficinas de policía.

—Va á establecerse una comunicación telefónica por el Gobierno alemán, entre las ciudades de Hamburgo y Lubeck.

—Los cuatro nuevos sistemas de canalización subterránea para hilos telefónicos-en sayados en Bostón, no han dado resultados muy satisfactorios. Los cables apenas tienen 300 metros de longitud, y sin embargo, la inducción se deja percibir en gran manera, hasta el extremo de que hay más fácil comunicación por el hilo aéreo que una Bostón y la ciudad de Providencia, que á través de los 300 metros de cable.

—Casi todas las grandes instituciones de crédito, como la mayor parte de las casas de comercio importantes de América tienen durante la noche su vigilante. El teléfono ha venido ahora á vigilar á estos vigilantes, pues que á éstos se les obliga, desde las siete de la tarde á las seis de la madrugada, á ponerse en comunicación cada media hora con la oficina central de teléfonos. Cuando á la hora convenida, el vigilante no ha pedido comunicación, la oficina central de teléfonos envía un emisario.