

# LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

## SUMARIO.

### TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. Artículo XXXIII. Estudio de la máquina Gramme.—SECCION DE APLICACIONES: Telegrafía y Telefonía simultáneas por los mismos hilos conductores. (Sistema F. Van Rysselberhe). Artículo VI.—La direccion de los globos.—La electricidad en medicina, por el Dr. Tripier. Historia y procedimientos. Artículo I. Electrizacion estática.—BIBLIOGRAFIA: Magnitudes eléctricas, por el comandante D. Carlos Banús, capitán de ingenieros.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: El gran experimento de Creil.—El teléfono en Mons.—La luz eléctrica en Bruselas.—El gran progreso telefónico en Bélgica.—L' Ambigu alumbrado por la electricidad.—Más sobre el experimento de Creil.—La luz eléctrica en el teatro del «Châtelet,» en Paris.—Nueva pila primaria.—Coloracion eléctrica.—La fuerza motriz del sol.—Nuevo dinamómetro de Mr. Marcel Deprez.—Agua, gas y teléfono en todos los pisos.—Establecimiento y explotacion del servicio telefónico, etc., etc. (Continuacion).

### GRABADOS.

Construccion del inducido de la máquina magneto-eléctrica Gramme. Modelo para laboratorios.—Máquinas magneto-eléctricas de Gramme. Modelos para laboratorios y gabinetes.

## Seccion doctrinal.

### ELECTRO-DINÁMICA.

#### ARTÍCULO XXXIII.

#### *Estudio de las máquinas Gramme.*

(Continuacion.)

Aun cuando creemos que con lo dicho basta para que el lector se forme una idea clara de la construccion del anillo, todavía pondremos la figura 32 que representa una perspectiva de un pedazo del anillo. El anillo se vé en seccion en A: allí se ven los hilos de hierro que lo forman. En BB se ven los carretes: arriba, están representados todos juntos, con sus conductores radiales RR colocados: abajo, los carretes están aun separados para que el lector se forme mejor concepto. Los conductores radiales son ba-

rras de cobre á escuadra y un lado de la escuadra forma la barrita del colector.

**135.—Máquina-Gramme para los laboratorios.**—La máquina que acabamos de describir se llama *magneto-eléctrica de corriente continua*, porque usa inductores de imanes y dá una corriente continua en el circuito exterior.

No puede esta máquina alcanzar una gran potencia ni prestarse á las aplicaciones industriales, porque ni su fuerza electro-motriz, ni la intensidad de su corriente alcanzan gran valor, por razon de la poca intensidad del campo magnético formado por los inductores, que son imanes de acero. Su uso se concreta á los experimentos y ensayos de laboratorios y gabinetes donde, movida á brazo, suple con grandísima comodidad á una batería de cinco ó seis elementos Bunsen.

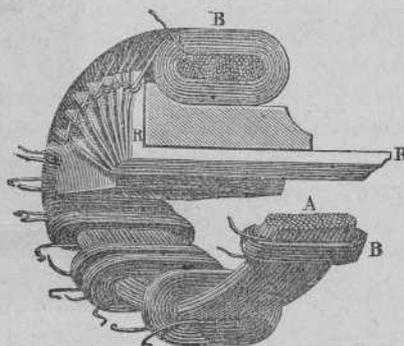


Fig. 32. — Construccion del inducido de la máquina magneto-eléctrica de Gramme. Modelo para laboratorios.

Tres modelos distintos de esta máquina suelen verse en el comercio. Uno de ellos es el representado en la figura 33. La parte más grande de la máquina es un iman formado de 15 ó 20 largas cintas de acero imantadas separadamente, y reunidas ó sobrepuestas formando un haz, en uno de cuyos extremos van reunidos todos los polos nortes, y en el otro todos los sur. Los extremos de este haz son los polos del iman total. Este gran haz se encorva formando un gran arco, como representa la figura, y sus extremos ó polos se meten y unen á las respecti-

vas piezas polares de hierro que casi envuelven el anillo. En la figura se ven las piezas polares, los carretes del anillo, el colector, las escobillas frotadoras, el árbol con sus soportes, la plataforma sobre que descansa la máquina, y una gran rueda dentada, provista de su manubrio, rueda que engranando con un piñón montado en el árbol, comunica á este una gran velocidad.

Los imanes contruidos de ese modo, se llaman de *Jamin*, por ser de este físico la idea de su construcción.

El anillo debe girar con gran velocidad, mucha más de la que podríamos comunicar directamente con el brazo, que serían menos de 60 vueltas por minuto. Pero con el empleo del piñón esta velocidad puede hacerse diez ó más veces mayor.

En esta máquina la *línea polar* es horizontal y el *diámetro de conmutación*, vertical.

Otro modelo es el representado en la figura 34. La línea polar *SN* es vertical, y por lo tanto horizontal el diámetro de conmutación. *MM'* es el anillo. Se ven con mucha claridad las escobillas verticales, y las piezas polares que unidas respectivamente á los polos *N* y *S*, forman las expansiones de estos, expansiones que recubren ó envuelven casi todo el anillo.

**136.—Constantes de la magneto-Gramme para laboratorios.** — Estos modelos tan útiles hoy para los gabinetes y para todos los aficionados al estudio de la electricidad y de sus aplicaciones, tienen una fuerza electro-motriz de 10 volts y una resistencia interior de 1,25 ohms. Para tener esa fuerza electro-motriz es menester hacerla girar con viveza. En cuanto á la intensidad de la corriente producida, esta, como nuestros lectores saben,

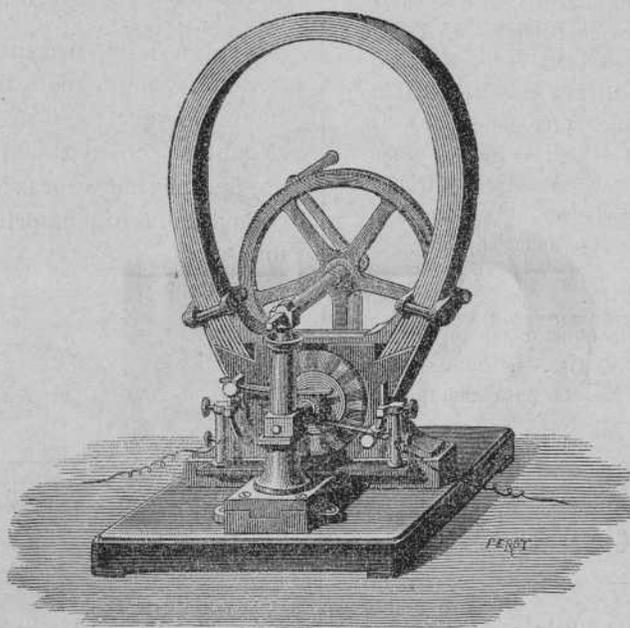


Fig. 33.—Máquina magneto-eléctrica de Gramme. Modelo para laboratorios y gabinetes.

no es una constante sino una variable, cuyo valor depende del circuito exterior. Representando por *L* la resistencia del circuito exterior que pongamos, la intensidad de la corriente será

$$I = \frac{10}{1,25 + L} \text{ ampères}$$

Si unimos los polos eléctricos de la máquina por un hilo de resistencia despreciable la intensidad de la corriente alcanzará su valor máximo, que será

$$I = \frac{10}{1,25} = 8 \text{ ampères.}$$

**137.—Parte inútil del circuito inducido.**—En la explicación que de la máquina magneto-eléctrica de Gramme acabamos de dar, se notará que solo hemos hablado de una parte del hilo inducido que va arrollado al anillo: solo hemos hablado de aquella parte del hilo que va colocada sobre la superficie cilíndrica exterior del anillo y que en la figura 30 (\*) se componía solamente de 16 conductores rectos: hemos dicho que solamente en esta parte

(\*) Esta figura 30 es la 2 del número 20 de la Revista.

del hilo inducido es donde se desarrolla la fuerza electro-motriz, y por esta razón hemos llamado esa parte, *parte eficaz*. ¿Qué papel hacen pues las otras partes del circuito inducido? ¿qué papel hacen los 16 conductores que revisten el interior cilíndrico del anillo y que forman otros 16 conductores rectos que se proyectan (figura 30) en los puntos 8' 6' 4' 2' 2 4 6 8...? Además, ¿qué papel desempeña todo el hilo que recubre las dos bases ó coronas del anillo?

Con respecto á los 16 conductores interiores hemos de decir que su papel es casi nulo; que á ellos casi no alcanza el fenómeno de la inducción, porque el campo magnético en estas máquinas no pasa al interior del anillo: el anillo viene á hacer con las líneas de fuerza  $b b b \dots$  lo que una pantalla opaca hace con los rayos de luz: no los deja pasar al otro lado. En estas máquinas no hay más que dos zonas de campo magnético: la una comprendida entre la expansión polar, ó pieza polar  $N$ , y el anillo; la otra entre la pieza polar  $S$  y el anillo; de modo

que en el movimiento de rotación, solamente cortan á las líneas de fuerza  $b b b \dots$  los 16 conductores exteriores: de aquí que estos solos sean eficaces.

Por esta razón el anillo se llama *pantalla magnética*.

Si reemplazásemos el anillo de hierro dulce por un anillo idéntico de madera, entonces las líneas de fuerza  $b b b \dots$  irían de la pieza polar  $N$  á la pieza polar  $S$  (fig. 30): entonces los 16 conductores rectos interiores sufrirían la inducción porque cortarían las líneas de fuerza, y nacería en ellos una fuerza electro-motriz contraria á la que nace en los 16 exteriores: (\*) la fuerza electro-motriz de la máquina disminuiría considerablemente porque sería la correspondiente á la diferencia entre las dos citadas. Siempre sería mayor la de los conductores exteriores por estar más cerca de los polos  $N$  y  $S$ , y moverse por tanto en un sitio en que el campo magnético tiene más intensidad.

Con respecto á la parte del hilo que recubre

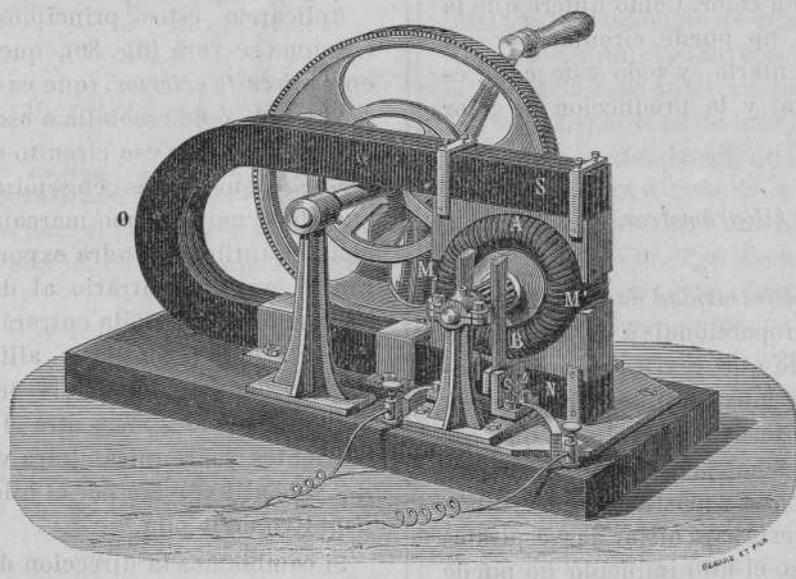


Fig. 34. — Máquina magneto-eléctrica de Gramme. Modelo para laboratorios y gabinetes.

las dos coronas bases del anillo, su efecto es casi nulo porque forma una serie de conductores rectos que se mueven en planos horizontales ó sea paralelos á las líneas de fuerza  $b b b \dots$  (fig. 30).

Fuera, pues, de los conductores exteriores al anillo, que son los eficaces para la inducción, todo el resto del hilo del anillo no sirve de otra cosa que para relacionar entre sí los 16 conductores exteriores, y formar con ellos un circuito continuo donde puedan sumarse las fuerzas

electro-motrices individuales. Ese resto del hilo inducido hace el mismo papel que los hilos ó cintas de cobre que relacionan entre sí los elementos voltaicos para formar una batería. Constituye una resistencia inútil del circuito, pero sin la cual no podemos formarlo.

Gran cosa sería poder relacionar entre sí los conductores exteriores al anillo, de otro modo

(\*) Aplíquese la regla dada y se verá como en efecto, es contraria; la corriente en ellos tendería á subir, como en los exteriores: luego se contrarian.

que no introdujese en el inducido tanto hilo inútil para la producción del fluido eléctrico, ó sea para la inducción. Mucho se ha trabajado en este sentido: el *arrollamiento ó devanado* del hilo inducido que más se acerca al ideal, es el inventado por el ingeniero de la casa Siemens, (Heffner Alteneck) devanado que se emplea en la máquina Siemens. Pero, á pesar de su ventaja bajo el punto de vista [científico, tiene otros inconvenientes prácticos que sirven de compensación; y en definitiva, no se ha logrado] desbancar al arrollamiento ó devanado-Gramme, ni en los experimentos comparativos que se han hecho con ambas máquinas ha podido salir triunfante la máquina Siemens, ni otras que también emplean el devanado de Heffner Alteneck.

Obsérvese que en el devanado de Gramme (fig. 30) hay más del 50 por 100 de hilo del inducido que no toma parte en la inducción ni, por tanto, en la producción de la corriente; pero que en cambio, y por desgracia, constituye una resistencia del circuito que consume energía y la convierte en calor. Como quiera que la corriente eléctrica no puede circular por un conductor sin calentarlo, y todo este calor es pérdida de energía, y la producción [de calor tiene por medida

$$\frac{R I^2}{10} \text{ kilográmetros,}$$

se vé, que *para una intensidad dada* de  $I$ , el calor producido es proporcional á  $R$ . Aplicando esto al hilo inducido que reviste el anillo, resulta que si  $R$  fuese muy grande, grande será el calor producido: de donde resultaría que ese hilo se calentaría mucho y peligraría la envolvente aisladora de algodón y mastic de que ordinariamente va recubierto para aislar las espirales unas de otras; luego el hilo inducido no puede ser muy delgado porque  $R$  sería muy grande, ó bien la corriente no ha de ser muy intensa.

### 138. Reversibilidad de la máquina magneto-eléctrica de Gramme.

—Si se recuerdan los dos experimentos verificados en la figura 23 (\*) se verá que el segundo no es más que la reversion del primero. En el primero se observa que una corriente recta colocada en ciertas condiciones en un campo magnético se pone en movimiento espontáneamente y puede producir un trabajo mecánico: en el

segundo experimento se observa que si á un conductor neutro lo movemos en un campo magnético, gastando para ello un trabajo, nacerá en el conductor dicho, una corriente. Este hecho se expresa diciendo que el primer fenómeno es reversible.

Ahora bien: esa reversibilidad la ha de tener forzosamente la máquina magneto-eléctrica de Gramme, la cual, como hemos visto, no hace más que multiplicar el fenómeno citado, multiplicando los conductores rectos en el campo magnético.

*Ley de Lenz.* En general, siempre que una corriente se pone espontáneamente en movimiento en un campo magnético, si movemos ese mismo conductor en estado neutro con un movimiento *contrario* al primero, se engendrará en él una corriente de la misma dirección que la primera, y recíprocamente. La corriente engendrada en un conductor neutro por el movimiento mecánico, siempre se opone á este movimiento: de aquí el trabajo gastado en moverle.

Aplicando estos principios á la máquina Gramme se verá (fig. 30), que si intercalamos en el *circuito exterior*, (que es el hilo que va de polo á polo ó de escobilla á escobilla), una pila que engendre en ese circuito exterior la *misma corriente* que antes engendraba la máquina cuando se movía como marcan las grandes flechas, el anillo se pondrá espontáneamente á girar en sentido contrario al de dichas flechas. La corriente de la pila entrará en el circuito inducido por la escobilla—: allí derivará en dos partes iguales, una que recorrerá todo el hilo del semi-anillo  $T_1 R$  y otra el de  $T_n R$ : ambas corrientes se reunirán [otra vez en la escobilla +, y de allí volverá por el hilo exterior al polo negativo] de la pila.

Si cambiamos la dirección de la corriente, el anillo girará como indican las flechas grandes.

### 139. Receptriz ó Motor eléctrico, y trabajo que utiliza.

—En los dos casos que acabamos de ver, la máquina Gramme puede producir un trabajo mecánico: en ambos puede servir de *motor eléctrico*, convirtiendo la energía eléctrica que recibe de polo á polo, en energía mecánica, salvo aquella parte de energía que se convierte en calor en el hilo inducido ó del anillo, la cual es pérdida: en ambos casos la máquina obra como *receptriz*. En el caso contrario, esto es, cuando la máquina es movida mecánicamente para producir electrici-

(\*) Figura 1 del número 17 de la Revista.

dad se dice que es *generatriz*. Estos nombres están consagrados por el uso.

Si representamos por  $e$  la diferencia de potenciales en volts entre los polos de la máquina Gramme que acabamos de describir, por  $R$  la resistencia en ohms del hilo inducido, y por  $I$  la intensidad en ampères de la corriente engendrada por la pila y que la máquina recibe, la energía eléctrica absorbida por la magneto-máquina será, por segundo, de

$$\frac{e I}{10} \text{ kilográmetros.}$$

La energía eléctrica convertida en calor en el inducido, y por tanto perdida, vale, por segundo,

$$\frac{R I^2}{10} \text{ kilográmetros.}$$

De modo que la energía utilizada mecánicamente valdrá, por segundo,

$$\text{Trabajo útil} = \frac{e I}{10} - \frac{R I^2}{10} \text{ kilográmetros.}$$

ó bien

$$\text{Trabajo útil} = \frac{(e - R I) I}{10} \text{ kilográmetros.}$$

Esta última fórmula nos dice claramente que del salto eléctrico total  $e$ , gastado de polo á polo solamente se aprovecha en el trabajo mecánico la parte

$$e - R I \text{ volts.}$$

Y ni aun puede decirse, en todo rigor, que el trabajo útil, mecánico, *disponible*, sea

$$\frac{(e - R I) I}{10} \text{ kilográmetros}$$

porque una parte de esta energía se pierde en los rozamientos del árbol, en mover el aire, en trepidaciones, ruido, etc., aun cuando todo esto constituye poca cosa.

Del salto total  $e$  se pierde una parte, un salto, que vale

$$R I \text{ volts.}$$

El salto  $(e - R I)$ , aprovechado en el motor, es precisamente la fuerza *electro-motriz inversa*, ó fuerza de reacción, que se engendra en la máquina Gramme en virtud del movimiento. De modo que si llamamos  $e'$  la fuerza electro-motriz esta, tendremos

$$e' = e - R I$$

Y entonces, el trabajo útil, podemos decir que es

$$\text{Trabajo útil} = \frac{e' I}{10} \text{ kilográmetros.}$$

## Seccion de aplicaciones.

### TELEGRAFÍA Y TELEFONÍA SIMULTÁNEAS POR LOS MISMOS HILOS CONDUCTORES.

(Sistema F. Van Rysselberghe.)

#### ARTÍCULO VI.

**Figura 10.**—En el dispositivo Van Rysselberghe, la marcha de las corrientes telefónicas se puede representar como indica la figura 10. En realidad, hay que impedir la reacción mútua de las dos partes del carrete y desdoblarse este. Cada mitad forma un carrete de inducción distinta, no teniendo de común con el otro más que la comunicación con tierra; y los ejes ó almas de hierro dulce son perpendiculares entre sí. Esta disposición de los ejes se observa igualmente en la instalación de muchos electro-ímanes graduadores, cuando la fuerza obliga á colocar estos accesorios uno al lado del otro; sin embargo, M. Van Rysselberghe obtiene el resultado deseado metiendo cada electro-íman en un cilindro de hierro dulce.

Una consecuencia curiosa de la combinación de la figura 10: si, en la ausencia de todo trabajo telegráfico, se aísla uno de los hilos  $L_1$  ó  $L_2$ , la intensidad de la recepción no difiere sensiblemente de la que se obtiene por medio del doble circuito.

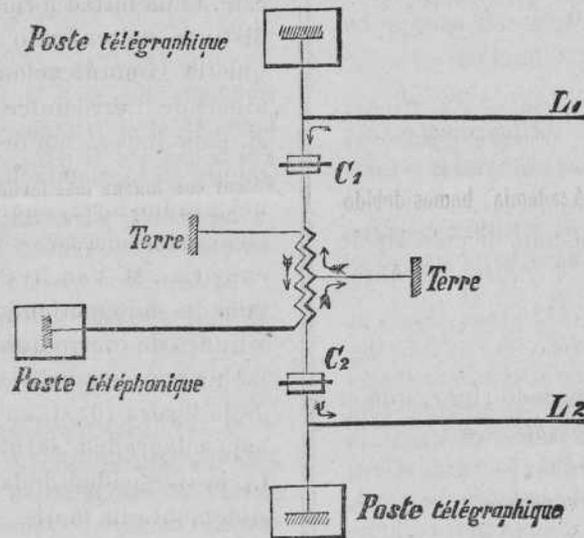
Es claro que los carretes de traslación, ó más exactamente, de repetición, y los condensadores separadores deben hallarse en las oficinas telegráficas *terminus* de la *trunk line* y no en las oficinas ó estaciones centrales de los teléfonos; es conveniente también que cada conexión entre estas oficinas se haga por un hilo de ida buclado por un lado, á través del carrete de inducción, á un hilo de vuelta que vaya á tomar tierra del otro, y que estos conductores estén aislados al mismo grado por lo ménos que los hilos telegráficos. Hasta aquí, contando con la real buena voluntad de las corrientes telefónicas para llegar en cantidad suficiente al extremo de un hilo urbano colocado sobre aisladores deplorables,

nos hemos preocupado poco del aislamiento; y sin embargo, los *ecos* recíprocos de conductores próximos, tanto pueden provenir de la inducción como de la derivación. Creemos que esta consideración no debe desatenderse si se quiere obtener una buena correspondencia á gran distancia, directamente, entre los abonados de las ciudades. Quizás también, en ciertos casos, se deba reforzar la potencia de los transmisores telefónicos comunmente en uso, mientras esperamos la invención de un verdadero relevo (*relais*) telefónico. Ya, para avisar de una estación central á otra, es necesario, en el sistema Van Ryselberghe, evitar los timbres-avisadores que funcionan con corrientes voltáicas y los *magneto calls* ordinarios, á fin de no perturbar el trabajo telegráfico de los hilos utilizados en duplex; en este los aparatos telefónicos deben poder producir por sí mismos una señal suficientemente fuerte para despertar la atención del empleado llamado.

Hasta aquí hemos admitido que un hilo telegráfico no se presta suplementariamente á la correspondencia telefónica entre dos puntos dados, más que en el caso en que es continuo desde un extremo hasta el otro. Esta condición no es absoluta. Supongamos dos hilos relacionando respectivamente las estaciones A y C á una tercera B donde deben tomar tierra á través de los aparatos telegráficos; basta *shunter* el conjunto de estos por un puente condensador establecido entre los hilos de línea en la oficina B, siempre que cada juego de aparatos presente á las corrientes telefónicas una resistencia de 500 ohms por lo ménos.

En la hipótesis en que se emplee, entre dos localidades, muchos circuitos telefónicos compuestos cada uno de dos hilos telegráficos colocados paralelamente sobre los mismos postes y apropiados según el sistema Van Ryselberghe, importa mucho conocer el grado de influencia telefónica que conservan los circuitos unos sobre

Figura 10 (de la série).



disposicion Rysselberghe.

otros. Si las conversaciones sobre uno de ellos tienen eco hasta el punto de ser inteligibles sobre los próximos, la ventaja del doble hilo desaparece, y nos vemos obligados á limitar á un solo conductor con tierra los medios de correspondencia duplex. El remedio sería, aun en este caso, la colocación cruzada de los hilos, tal como se ha realizado en Inglaterra; pero este modo de instalación exigiría la remoción completa de las líneas telegráficas y sería inaplicable en los países en que los aisladores van unidos á los postes mismos, y no á brazos ó á traviesas.

Los experimentos hechos hasta el presente en Bélgica sobre líneas de 100 kilómetros y ménos, han demostrado que cuando los planos de cada par de hilos son paralelos y próximos, se oye la voz inducida, y se llega muchas veces á comprender palabras y á veces frases enteras. Sin embargo, la inducción disminuye y hasta desaparece cuando estos planos se desvían, y aun mejor, cuando se cruzan haciéndose perpendiculares. Se obtiene un resultado excelente, asociando, por ejemplo, el primer hilo de la derecha de los postes con el segundo de la línea de la izquierda, y el primero de la izquierda con el

ercero de la derecha. La solución general de M. Van Rysselberghe es un remedio para la desigualdad de los efectos de inducción de los hilos próximos sobre cada uno de los conductores telegráficos que componen el par telefónico. Para ello, se hace resbalar una sobre otra las dos partes del carrete repetidor correspondiente al hilo telefónico más influenciado, de modo que se disminuya la acción inductiva de los solenoides primario y secundario. Así se llega a hacer casi insensible la inducción recíproca de los circuitos dobles colocados sobre los mismos apoyos. Por otra parte, importa poco en la práctica, que se oiga la conversación transmitida por un circuito próximo; basta que no se la entienda.

#### LA DIRECCION DE LOS GLOBOS.

Pocos días después de la segunda ascensión de los capitanes Renard y Krebs, se ha verificado otra en París por M. Gaston Tissandier, que hace años estudia prácticamente la navegación aérea.

Hé aquí la nota que después del ensayo ha presentado á la Academia de Ciencias:

«Después de la ascensión que practicamos el 8 de Octubre de 1883, en nuestro globo de hélice, que fué el primero que usó la electricidad como motor, y del cual tuvimos el honor de dar la descripción completa á la Academia, hemos debido modificar algunas partes del material y rehacer completamente el timón, cuyo papel no es ménos importante que el del propulsor.

«El viernes 26 de Setiembre de 1884, hemos hecho un segundo ensayo, el cual ha dado todos los resultados que podíamos esperar de una construcción exclusivamente hecha con un objeto puramente experimental. Nuestro globo, cuya estabilidad no ha dejado nada que desear, obedece ahora con la mayor sensibilidad al movimiento del timón, el cual sobresale en la punta de atrás. Por su medio, hemos podido ejecutar, encima de París numerosas evoluciones en direcciones diferentes, y marchar varias veces con viento de proa, como lo han podido comprobar millares de espectadores.

«La ascensión se verificó á las 4<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, en nuestro taller aerostático de Auteil. Mi hermano estaba encargado del juego del lastre; un antiguo marino, Mr. Lecomte, que nos acompañaba, maniobraba especialmente las cuerdas del timón, y hacia virar de bordo según las direcciones que queríamos tomar; en cuanto á mí, me ocupaba especialmente en hacer el motor, y en tomar el punto.

«A 400 metros de altura, nos arrastraba un viento bastante vivo del noroeste, y pusimos la hélice en movimiento, primero á pequeña velocidad; algunos minutos después, todos los elementos montados en tensión, daban el máximo de producción. Gracias á las dimensiones más voluminosas de nuestras láminas de zinc y al empleo de una disolución de bicromato de potasa más caliente, más ácida y más concentrada, nos fué posible disponer de una fuerza efectiva de

caballo y medio, con una rotación de la hélice de 190 vueltas por minuto.

«El globo empezó desde luego por seguir la línea del viento: después viró de bordo bajo la acción del timón, describiendo media circunferencia, y navegó contra viento. Tomando puntos de mira sobre la vertical, comprobamos que nos acercábamos lenta pero sensiblemente hácia Auteil, con una completa estabilidad. La velocidad del viento era de 3 metros por segundo, y nuestra velocidad propia, un poco superior, era de unos 4 metros. Así navegamos contra viento encima del barrio de Grenelles durante más de diez minutos.

«Después de esta primera evolución, cambiamos el camino, y se dirigió la proa del globo hácia el Observatorio. Los espectadores vieron entonces cómo comenzamos encima del Luxemburgo una maniobra de bordadas semejante á la antes ejecutada, y el globo, proa al viento, ha navegado durante algunos minutos con viento contrario. Después de haber permanecido durante más de 45 minutos sobre París, paramos la hélice; el globo abandonado á sí mismo, y manteniéndose á una altura constante, fué arrastrado por un viento bastante rápido. Pasó al sur del bosque de Vincennes, y á partir de este punto, nos fué fácil medir una vez más por el camino recorrido nuestra velocidad de traslación, y obtener así la del viento. Esta última velocidad ha variado entre 3 y 5 metros por segundo; no era constante, y ha cambiado frecuentemente durante el curso de nuestro viaje.

«Cuando llegamos encima de la Varenne-Saint-Maur, á las 5<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> de la tarde, el sol se ocultaba en las brumas del horizonte; el viento disminuyó sensiblemente de intensidad. Puesta otra vez la máquina en movimiento nos permitió vencer con mucha más facilidad que antes la corriente aérea ya casi anulada, y cruzamos el río Marne en sentido contrario dos veces seguidas.

«El descenso se operó á las 6<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, cerca del bosque Servon, en Marolles-en-Brie, canton de Boissy-Saint-Léger, (Seine-et-Oise), á una distancia de 25 kilómetros del punto de partida, después de una estancia de dos horas en la atmósfera.

«Nuestra ascensión del 26 de Setiembre de 1884, habrá dado una demostración experimental de la dirección de los globos fusiformes simétricos con hélice atrás, y esto sin que haya sido necesario aproximar en la construcción los centros de tracción y de resistencia. La disposición que hemos adoptado, análoga á la de los globos de H. Giffard y de M. Dupuy de Lôme, favorece considerablemente la estabilidad del sistema, sin excluir la posibilidad de confeccionar globos muy alargados y de grandes dimensiones, que serán los que podrán asegurar el porvenir de la locomoción aérea.

«Los señores Renard y Krebs han demostrado brillantemente, que se podía colocar la hélice á proa, y la barquilla muy próxima á un aerostato pisciforme, al cual va atada.

«Esos señores han obtenido, gracias al empleo de un motor más ligero, una velocidad propia á que nadie antes que ellos había llegado.

«Rendimos homenaje al gran mérito de la obra de los señores Renard y Krebs, como estos sábios oficiales lo han hecho también respecto de nuestros anteriores ensayos, en cuanto se refiere al empleo de la electricidad á la navegación aérea.»

Ya lo ven nuestros lectores. Mr. Tissandier ha marchado en este importante problema, paralelamente á los oficiales de Meudon, habiéndose adelantado á estos en ensayos importantes. Al gran mérito que esto supone, hay que agregar el que no habrá podido contar con los grandes recursos que aquellos, y esto es una de las cosas que más nos admiran en los trabajos de Mr. Tissandier.

## LA ELECTRICIDAD EN MEDICINA

POR EL DOCTOR TRIPIER

(De la «*Lumière Electrique*»)

### Historia y procedimientos.

#### ARTÍCULO I.

#### ELECTRIZACION ESTÁTICA.

Las máquinas electrostáticas de frotamiento eran las únicas que existían cuando se observó que las descargas disruptivas al nivel de los tejidos vivos provocaban movimientos. Testigos de estos movimientos, vieron físicos y médicos en la descarga brusca el medicamento del síntoma *abolición del movimiento*; así fué que desde luego aplicaron este procedimiento de electrización á todas las parálisis del movimiento, y después, generalizando la indicación, á todos los desfallecimientos funcionales.

Al mismo tiempo que los efectos de la descarga brusca, se habían notado algunos de la descarga lenta ó continua: la divergencia de los cabellos, la sensación del aire eléctrico ó de la tela de araña paseando sobre los tegumentos. Tratóse entonces de modificar con acciones de este orden casi todos los estados patológicos contra los cuales no había parecido indicada la perturbación ocasionada por la descarga disruptiva.

Entre estas tentativas, que se remontan por lo ménos al año 1740, y que eran vulgares en 1785, se cuentan la aplicación de la descarga disruptiva, y la descarga insensible de un sujeto constantemente recargado.

Estando la historia terapéutica, en electrología, íntimamente ligada á la del material instrumental, recordaremos sumariamente lo que fué este, y lo que es en nuestros días.

Al principio se emplearon aparatos en los cuales se recogía, por influencia ó directamente, la carga comunicada por el frotamiento á un cuerpo mal conductor ó á los frotadores. Las

máquinas de Ramsden y de Nairne son los tipos más satisfactorios de estos generadores. La primera daba flujo positivo: la segunda flujo positivo ó negativo, á voluntad; el polo no utilizado se ponía en comunicación con la tierra. Con estas dos máquinas se hicieron los experimentos cuya relación ha sido transmitida hasta nosotros.

Más adelante, se ensayó el suprimir la comunicación de unos de los polos (\*) con tierra, para tener generadores bi-polares. Se modificó en este sentido la máquina de Nairne, la cual primitivamente se había construido para dar solamente el fluido negativo; después se construyeron máquinas especiales de doble conductor cilíndrico; en fin, Winter dió de este motor bipolar un modelo de conductores esféricos de desigual volumen que aún hoy día es el más satisfactorio. Yo no sé que haya en la literatura médica, trazas de ensayos terapéuticos emprendidos en este sentido con estas máquinas. Sería interesante volver sobre este asunto, si no de una manera definitiva, al menos para ensayos comparativos con los generadores bi-polares, pilas y circuitos inducidos empleados en nuestros días.

Máquinas nuevas permitirán hacer estos ensayos sin necesidad de volver á las antiguas. Para tener las tensiones que daban las antiguas máquinas de frotamiento, se fabrican hoy electróforos de rotación en los cuales las dos polaridades pueden ser igual y simultáneamente utilizadas. Con este nuevo material no se ha hecho más que reproducir algunos de los ensayos referidos por los autores del siglo último, sin extender su alcance, y sin suministrar ningún elemento á su apreciación crítica.

Dicho esto sobre el material, pasemos á los procedimientos, empezando por los de la electrización variables.

El más antiguo y el más usual es la aplicación de la descarga disruptiva, llamada *por sacudida* ó *comoción* ó *por chispa* según que se hacía con ó sin interposición de un condensador en el circuito.

Aquí, hay que distinguir dos maneras de operar.

A.—El paciente, *aislado*, en permanente comunicación con un manantial de electricidad positiva ó negativa, se aproximaba á algún punto de su cuerpo un conductor neutro, bastante

(\*) El doctor, generalizando el uso de la palabra *polo* que nació con la pila, llama *polos* de la máquina electrostática al conductor donde se acumula el fluido positivo y al conductor donde se acumula el negativo.

cerca para que se verificase la descarga brusca.

B.—El paciente, aislado ó no: la parte de su cuerpo sobre la cual se queria obrar estaba bastante aproximada á la máquina incesantemente cargada, para que tuviese lugar entre ella y el paciente, la descarga disruptiva.

Reservando el nombre de *electrizacion por chispas* al primero de estos dos procedimientos, los autores del siglo último llamaron al segundo *electrizacion por irroracion*. Si tuviéramos nosotros que distinguirlos unos de otros, preferiríamos llamarlos por chispas *dadas ó recibidas*. Aunque estas designaciones no corresponden más que á apariencias, son más propias para caracterizar inmediatamente las diferencias del manual operatorio en los dos casos.

En cada uno de los casos que acabamos de ver, la descarga disruptiva tiene lugar al nivel de la superficie cutánea. Si no hay razon para localizar la excitacion sobre todo en la piel: si se tratase de obrar más bien sobre los músculos ó los nervios, seria mejor emplear excitadores húmedos aplicados al paciente, y hacer la descarga sobre una porcion inerte del conductor húmedo. Este modo de operar era clásico en Inglaterra durante el siglo pasado, cuando en el continente solamente se conocian y usaban los procedimientos por disrupcion al nivel de la piel.

Los efectos sensibles de estos procedimientos pueden ser atenuados y reducidos á la impresion de un soplo dirigido sobre la parte. Para ello, basta descargar al paciente aislado, no aproximando á él un conductor redondeado sino una punta. Este procedimiento se llamaba *de exhaucion*.

Ó bien, al contrario, se cargaba, al paciente, aislado ó no, presentándole una punta en comunicacion metálica con la máquina en accion. Á este modo de operar se llamaba *de insuflacion*.

Cuando, á la impresion de suave soplo ó viento eléctrico que dan estos procedimientos, se queria sustituir una impresion más ruda, más viva, y moderadamente picante, se ponía en vez de la punta de metal una punta despuntada, ó una punta de madera verde, ó una escobilla de fibrillas vegetales. El uso de la punta metálica despuntada, ó la de madera verde, transformaban la electrizacion por soplo, en electrizacion *por penachos*, cuando la punta se aproximaba bastante al paciente.

Cuando, en fin, se trataba de obtener sobre una parte un poco extensa una sensacion de hormigueo intermedia entre la del soplo y la chispa, se practicaba la exhaucion paseando rá-

pidamente la bola de un excitador neutro sobre la parte previamente recubierta de franela ó de una tela cualquiera de lana. Este procedimiento, llamado *por fricciones*, no difiere en el fondo de los soplos fuertes ó penachos.

Los procedimientos *por chispas ó conmociones* (A y B) representan acciones francamente variables; en los que siguen se agrega á la accion suave y variable la de una carga eléctrica estática. Puesto el paciente aislado, en comunicacion con uno de los polos, positivo ó negativo, de la máquina, recibe una carga que va creciendo hasta el momento en que la pérdida, que aumenta con la carga, iguala al crecimiento de la carga incesantemente comunicada. En este momento, puede ser considerado el paciente como sometido á una carga constante, ó como atravesado lentamente por una corriente eléctrica constante. El baño positivo tiene efectos diaforéticos manifiestos. El paralelo entre los baños positivos y negativos no ha dado lugar hasta ahora más que á opiniones contradictorias. En suma, este es un procedimiento de electrizacion permanente que debe conservarse y estudiarse.

En todos estos procedimientos ha servido la máquina generatriz como manantial uni-polar; ensayos ulteriores enseñarán lo que podria dar el funcionamiento bi-polar; hácia esta parte dirigiremos nuestras investigaciones. Es interesante, en efecto, estudiar hoy lo que dan de sí los flujos de inmensa tension y de casi despreciable cantidad, comparados á los de gran cantidad y débil tension que dan las pilas voltaicas.

En suma, vemos que en el último siglo se empleaban la electrizacion *permanente* (baño eléctrico), la electrizacion *variable* (chispas y conmociones) y procedimientos mixtos (soplos y penachos); que en estas operaciones no se empleaba más que un solo polo, poniendo el otro en comunicacion con tierra, y que la neutralizacion ó sea la caida del potencial se hacia fuera del paciente. Se observa, en fin, que en estas electrizaciones uni-polares, casi siempre es el polo positivo el que se hace intervenir, y que el método cayó en desuso antes de que se hubiese ensayado suficientemente en comparacion con los manantiales de electricidad negativa.

Hoy, pues, debemos hacer esta comparacion, y localizar en el paciente mismo la caida del potencial, para colocarnos en condiciones que nos permitan establecer un paralelo entre la accion de las corrientes de alta tension y poca cantidad, y las de gran cantidad con poca tension.

(Continuará).

## BIBLIOGRAFÍA.

## MAGNITUDES ELÉCTRICAS.

POR EL COMANDANTE D. CARLOS BANÚS,  
CAPITAN DE INGENIEROS.

Con este título, é impreso en la imprenta del *Memorial de ingenieros*, ha aparecido un folleto exponiendo con suma concision y claridad, las unidades eléctricas nuevas, adoptadas ya para los trabajos científicos por todos los sábios de Europa, unidades que constituyen el sistema llamado *C G S* (centímetro, gramo, segundo).

De este sistema, único verdaderamente científico, deriva el de *unidades prácticas*, que es el que corrientemente se emplea en las aplicaciones eléctricas.

El autor del folleto empieza haciendo acertadas consideraciones sobre las ventajas del nuevo sistema; expone las tres unidades fundamentales de *longitud, tiempo y masa*. De estas deduce las de *velocidad, fuerza y trabajo*, llamadas unidades derivadas mecánicas, así como su composición en función de las unidades fundamentales, ó sea lo que se ha llamado dimensiones de las unidades derivadas.

La unidad de intensidad la obtiene de una ecuación de electro-dinámica. La de resistencia la obtiene hábilmente de la fórmula de Joule. La de fuerza electro-motriz, de la ley de Ohm.

En cada artículo, procura el autor dar un punto sensible de apoyo á la atención de los lectores, por medio de acertadísimas comparaciones entre los movimientos de los líquidos y los del supuesto fluido eléctrico, sistema que no solamente contribuye á la claridad de la explicación por medio de imágenes sensibles, sino que es un gran recurso mnemotéctico.

Nuestro estimadísimo colaborador Sr. Banús, no ha creído sin duda, de necesidad en su trabajo, la exposición de las unidades magnéticas, por ser de poco uso en la práctica corriente; pero á pesar de ello, nos hubiéramos alegrado de verlas completando el cuadro, á cuyo autor, felicitamos por el servicio que con él presta á la ciencia.

## Sección de noticias diversas.

**El gran experimento de Creil.**—El cable para la transmisión de la fuerza de 100 caballos desde Creil á París, sobre el cual tanto se ha hablado, ha sido definitivamente encargado á la casa Lazare Weiller; de modo que

el metal empleado será el bronce silicioso. El cable estará formado de 7 hilos de 1,9 milímetros de diámetro y de una longitud total de 112 kilómetros. En los sitios en que, á causa de la altísima tensión que va á emplearse, pueda temerse algun accidente, se recurrirá al aislamiento con cubierta de plomo que emplea la casa Berthoud, Borel y C.<sup>o</sup>

**El teléfono en Mons.**—En esta ciudad belga se instala ahora la red telefónica. Los abonados emplearán transmisores de carbon de un modelo parecido al Ader y al Crossley. El aviso se hará por medio de timbres ó campanillas magnéticas, llamadas *magneto-calls* del sistema Williams, las cuales van montadas sobre una tabla debajo de los transmisores.

**La luz eléctrica en Bruselas.**—Aun cuando está decidida ya la adopción del alumbrado eléctrico para la plaza de Bruselas, se quiere, antes de adoptar la forma definitiva, hacer algunos ensayos. El primero se hará con dos reguladores Jaspar de 1000 mecheros cada uno, colocados en mástiles venecianos de 20 metros de altura. Se emplearán carbones de 25 milímetros de diámetro que pueden durar 7 1/2 horas. Cada regulador se alimentará con una máquina Gramme que marchará con la velocidad de 750 vueltas por minuto, dando una corriente de 50 ampères y de 65 volts. El motor será de gas, sistema Otto, de la fuerza de 12 caballos, con 140 vueltas por minuto.

La máquina motriz y las dinamos estarán instaladas en la casa del Rey. La corriente irá á los focos por conductores subterráneos formados por un hilo de cobre de 5 milímetros de diámetro. Este hilo va recubierto de una materia aisladora, y además va protegido por una cubierta de plomo y otra de asfalto. Toda la instalación se hace por cuenta de la *Compagnie générale d'électricité*.

**El gran progreso telefónico de Bélgica.**—Ya conocen nuestros lectores algo de la gran innovación que se ensaya actualmente en Bélgica, debida á M. Van Rysselberghe, para utilizar las líneas telegráficas actuales en el servicio telefónico, sin perjuicio para el telégrafo, el cual funcionará simultáneamente por los mismos hilos.

Resulta de los experimentos por los ingenieros de telégrafos, que el micrófono Blake, que emplea la Compañía Bell en Bélgica, es un excelente aparato para la transmisión á larga distancia, aunque exige el reglaje prévio.

Con estos aparatos se ha podido conversar sin dificultad entre Ostende y Arlon, cuya distancia es próximamente la misma que entre Bruselas y París.

Hoy tenemos fundamento bastante para afirmar que, aun en las condiciones de la práctica, los aparatos de la Compañía belga del teléfono Bell convienen muy bien para el cambio de la palabra entre todos los puntos de Bélgica (servicio que se inaugurará dentro de poco), tanto más cuanto que, recientemente, por indicación y consejo de M. Van Rysselberghe, la Compañía no ha vacilado en aceptar una modificación en las pilas de los micrófonos, que aumentará notablemente la potencia de estos.

Si más adelante, para las comunicaciones internacionales, se demostrase que hubiera sido preciso adoptar de una ma-

nera más completa, los dispositivos inventados por M. Ris-selberghe, es probable que la Compañía, lo mismo que el Estado, no se negarian á hacer los sacrificios necesarios.

Lo esencial, es haber llegado á conseguir el establecer sin dificultad comunicaciones telefónicas, hasta internacio-nales, por medio de disposiciones conocidas y experimenta-das, y demostrar que con los micrófonos y teléfonos usua-les, y especialmente los de la Compañía belga, puede la palabra correr por un hilo telegráfico salvando la mayor distancia que hay en Bélgica.

Poniendo en práctica la divisa nacional belga *L' union fait la force*, M. Van Rysselberghe, los directores é ingenieros de telégrafos, los administradores é ingenieros de las Compañías telefónicas, han unido sus esfuerzos para dotar de una nueva organizacion á la Bélgica, que será la prime-ra nacion que la disfrute.

La banca, los industriales, los comerciantes, etc., no tardarán en apreciar en alto grado las ventajas de este me-dio de comunicacion rápida que será respecto á la telegrafía escrita, lo que nuestros trenes expresos son á las diligencias de nuestros padres.

**L' Ambigu alumbrado por la electrici-dad.**—La Sociedad *El Alumbrado Eléctrico*, ha hecho una instalacion absolutamente completa en este teatro de París. La instalacion comprende:

*Bujías Jablochhoff*: 10 en el exterior, 1 en la entrada, 2 en el salon de descanso y 7 en la sala.

*Lámparas de incandescencia*: 27 en la sala, 167 en la escena, 42 en los corredores y escaleras, 70 en las oficina-s y en los cuartos de los artistas.

Hay además en la escena 15 bujías Jablochhoff que se pueden encender para los efectos escénicos, apagando al mismo tiempo igual número del exterior y sala.

Todos estos focos luminosos están alimentados por má-quinas auto-excitatrices Gramme de corrientes alternativas. Hay dos dinamos tipo II para las lámparas y dos dinamos ti-po I para las bujías. Esta division de las máquinas tiene por objeto evitar el caso de una extincion total, precaucion tanto más útil cuanto que la exigüidad del local no ha per-mitido instalar aparatos de reserva.

La fuerza motriz la producen dos generadores de Nayer de 40 caballos cada uno, y una máquina Sulzer-Compound de 70 caballos y 80 vueltas por minuto.

Máquina, dinamos, y calderas, se han instalado en un só-tano con grandísimas dificultades por insuficiencia de sitio, vejez del edificio, y mal terreno.

**Más sobre el experimento de Creil.**—Dice el *Boletín de la Compañía internacional de telé-fonos*.

En el programa preparado por la Comision de los expe-rimentos y aceptado por M. Marcel Deprez, se consigna la instalacion en Creil de una dinamo generatriz, mandada por un árbol motor, con velocidad variable entre 400 y 500 vueltas por minuto.

El empleo de una sola máquina eléctrica en el punto de partida (Creil), ha motivado ciertas criticas, cuyo mayor ó menor fundamento acreditará la experiencia. Cierto es que una sola máquina cuesta ménos que un grupo capaz de producir el mismo efecto, y que es más sencilla la instala-

cion. Pero es preciso reconocer que no tenemos hasta aho-ra ningun ensayo que nos permita darnos cuenta de las dificultades de sostener el servicio regular de un generador de electricidad que aborva 200 caballos. El procedimiento elemental que ocurre y que consistiria en poner varias di-namos en tension, parece que habia de ofrecer más garan-tias en la explotacion; pero puesto que no se ha adoptado, inútil es insistir sobre sus ventajas.

Se comprende que la construccion de una máquina única exige precauciones especiales, y puede ocasionar sorpresas. La Compañía de *Fives-Lille*, que con M. *Rothschild*, la Compañía del *Creusot* y la Sociedad de los *Metaux*, com-parte el honor y los gastos de la tentativa de Creil, ha te-nido ya que modificar dos veces la construccion de los cogi-netes de la máquina porque se calentaban demasiado, y no hubiera sido posible sin peligro de accidente, sostener la marcha.

La electricidad no tiene nada que ver en todo esto: se trata puramente de construccion mecánica; y este detalle, en apariencia insignificante, enseña cuantos pacientes estu-dios y cuantos minuciosos cuidados exige un asunto que se creyó poder inaugurar en poco tiempo.

**La luz eléctrica en el teatro del «Châ-telet», en París.**—En 1878, siendo director de este teatro M. Castellano, se instalaron 16 bujías Jablochhoff;

M. Rochard que le sucedió, hizo subir ese número á 20, y despues á 24; M. Floury, el actual director, acaba de do-blar la instalacion, de modo que hoy cuenta aquel teatro con 48 focos Jablochhoff. En marcha normal, 5 focos alumbran la fachada; 2, la entrada; 10, la sala; 31, la escena. Hay algunas luces de gas repartidas en el edificio, que son neces-arias para cuanto todo el alumbrado se quiere concentrar en la escena, como se hizo en la representacion de *La ga-llina de los huevos de oro*. El efecto que producía aquella enorme cantidad de luz era notabilísimo.

En cuanto á la instalacion mecánica del *Châtelet* no pue-de ser más sencilla. Se compone de dos locomóviles Weyher y Richemond de 20 caballos (tipo 6), mandando cada una una máquina dinamo de 20 focos y una de 4, todo ello co-locado en un patio cubierto donde no falta sitio. El servi-cio es de los más fáciles, y el resultado no deja nada que desear. Desde el año 1878 no ha habido una sola extincion. El empleado de los dos grupos independientes en un todo aumenta más la seguridad.

**Nueva pila primaria.**—El citado Boletín seña-la la aparicion de una nueva pila inventada y privilegiada por M. Ch. de Sainte-Marie. El polo positivo es cloruro de plomo; el negativo es zinc; el líquido encierra cloruro de zinc, probablemente para disminuir la resistencia interior. Cuando funciona, el cloruro de plomo se reduce, y el plomo que queda en el estado esponjoso puede ser empleado con ventaja en la fabricacion de los acumuladores.—Así se dice.

**Coloracion eléctrica.**—Por medio de ciertas modificaciones de detalles en los procedimientos electro-químicos, M. Weill ha llegado á revestir instantáneamente á la temperatura ordinaria, con un solo baño, todos los me-tales usuales y sus aleaciones, con una capa delgadísima y

adharente de cobre, que presenta á voluntad, los colores más vivos y más variados.

El operador, modificando una accion eléctrica producida sin pila separada, obtiene á voluntad, sobre la misma pieza, depósitos tornasolados de diversos colores de una solidez notable, de una gran variedad y de un brillo muy vivo.

Estas coloraciones parece que son debidas á la produccion de óxidos de cobre muy diversos y de composicion no determinada todavía. Pueden aplicarse sobre todos los metales, y su espesor es tan débil que no alteran en nada las líneas y contornos de las más delicadas joyas, á las cuales revisten de colores de mucho efecto.

Gracias á estos procedimientos pueden revestirse de colores preciosos objetos moldeados de fundicion y chapa estampada, y es probable que no se tarde en introducir esta moda en la decoracion del mobiliario.

**La fuerza motriz del sol.**—El espíritu de la inventiva no descansa jamás, y durará tanto como el hombre. Hace dos años, en una fiesta dada en el jardin de las Tullerías, se exhibió un motor alimentado por el sol, é inventado por M. Pifre; el vapor producido por el generador solar, comunicaba su movimiento al motor, y este, con una fuerza de unos 30 kilográmetros, hacia funcionar una prensa Marinoni.

Un Sueco, el capitan Eriesson, ha seguido avanzando en el camino que trazó Pifre, y antes que este Mouchot. Ha construido un motor con el cual pretende haber vencido todas las dificultades. Ninguna novedad importante vemos que justifique sus pretensiones.

El día que se realizase algo ventajoso por este camino, nuestro país seria el más favorecido por la naturaleza para sostener la competencia con toda Europa. Inglaterra, debe hoy su riqueza y su preponderancia al carbon. España se la deberia al sol. Inglaterra se la deberia al sol antidiluviano que fué el fabricante de la hulla. España se la deberia al sol de ahora. Despues de todo, antes se acabará el carbon de piedra que el sol; de modo que si el capitan sueco realiza su aspiracion, llegará un día en que seremos la primera nacion industrial del mundo. Y buena falta nos hace; ya que el sol enerva nuestras fuerzas y nos predispone al ócio, al menos que trabaje él por nosotros.

Cuando dentro de unos tres siglos no haya más carbon de piedra explotable, no le quedará al hombre más que estos orígenes ó manantiales de fuerza.

- 1.º Un poco, muy poco, de leña.
- 2.º Corrientes y saltos de agua.
- 3.º Vientos.
- 4.º Mareas y oleaje.
- 5.º El sol.

**Nueva dinamómetro de Mr. Marcel Deprez.**—Dice el *Boletín de los teléfonos*. «No es sola la electricidad la que está interesada en el éxito del gran experimento de M. Marcel Deprez: en esta se presentan muchos problemas de mecánica industrial, cuya solucion, será tanto más apreciada cuanto se ha hecho esperar.

»En el número de estos problemas figura la construccion de un dinamómetro de transmision que consigna ó traza bajo una forma sencilla y cómoda, los esfuerzos que han de medirse, que totaliza el trabajo sin error posible, que anota periódicamente sobre los diagramas el tiempo y los números de revoluciones. M. Marcel Deprez ha indicado en *La*

*Lumière Electrique*, cómo habia llegado á satisfacer estas diversas condiciones. El aparato que ha imaginado reposa en el empleo de un tren epicicloidal reducido á seis ruedas en el mismo plano, y de una combinacion de ruedas de levas cuyo desplazamiento relativo es proporcional al esfuerzo total.

Actualmente se construyen cuatro dinamómetros de estos que servirán en el gran experimento de Creil á París, para medir el trabajo de las dinamos receptoras que estarán en París.

**Agua, gas, y teléfono en todos los pisos.**—La Sociedad general de los teléfonos (Francia) se propone dar nueva extension á los abonos á precio reducido. Muchos son ya los que aprovechando la facultad que les concede la Compañía, se han agrupado para tomar cuatro abonos con los cuales se obtiene un hilo para todo un edificio. El precio de los abonos contratados así *por turno*, no es más que de 300 francos cada uno. Para personas que no tienen muchos negocios y que no necesitan servirse constantemente del teléfono, este género de abono es muy conveniente. Se dice que en ciertos inmuebles nuevos del barrio Marbeuf cuyo solo inconveniente es estar muy lejos del centro de París, se han instalado estas nuevas líneas. De seguir así, dice un periódico francés, habrá que agregar la palabra *Téléphone* á la consabida fórmula *Eau et gaz à tous les étages*.

## ESTABLECIMIENTO Y EXPLOTACION

DEL SERVICIO TELEFÓNICO.

(Continuacion.)

### Duracion de las comunicaciones.

Art. 20. En ningun caso podrá concederse por un hilo más de 15 minutos consecutivos de comunicacion al mismo abonado ó á la misma persona cuando haya pendiente varias peticiones. En este caso se observará un orden riguroso sin excepcion ni preferencia.

### Contabilidad.

Art. 21. Para el computo de las palabras de pago, aplicacion de tasas, redaccion, registros y contabilidad de los despachos telefónicos que se depositen en las estaciones se seguirán las mismas reglas que para el servicio telegráfico.

Cuando un abonado expida desde su propio domicilio un despacho telefónico, la hoja de recepcion en la Central sustituirá para todos los efectos á la minuta original del despacho.

Las conferencias se considerarán como despachos telefónicos; sustituyendo al número de palabras los minutos que hayan durado. El conferenciante dejará una nota suscrita por él, en la que conste el día, hora, minutos y duracion de la conferencia.

A dicha nota se adherirán los sellos correspondientes á la tasa como se hace con los telégramas.

### Redaccion de los despachos.

Art. 22. Los despachos telefónicos solo podrán ser redactados en español, pero las conferencias por teléfono podrán verificarse en cualquier idioma.

(Continuará.)