

LA ELECTRICIDAD.

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL. — Electro-dinámica. Art. XLVI. (Continuacion). Electrometría. — SECCION DE APLICACIONES. — Las máquinas eléctricas en la telegrafía. — Los pararrayos. Art. II. — Nueva campanilla eléctrica, sistema Redon. — La nueva pila de Mr. Jablochhoff, llamada auto-acumulador. — La electricidad en medicina, por el Dr. Tripiér. Art. III. — Galvanización. — Voltaización. — SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS. — Privilegios de invencion. — Pila de Warnon. — La luz eléctrica en Viena. — El alumbrado del Museo Grévin. — Laboratorio de magnetismo. — El teléfono y los incendios. — Pesca con luz eléctrica. — La electricidad en los almacenes del Louvre. — Filtro eléctrico. — Transmision eléctrica de la fuerza. — La luz eléctrica en Paris — La reina de Bélgica, electricista. — Niquelaje del zinc. — Nueva pila. — Corrientes eléctricas terrestres. — El pararrayo del monumento de Washington.

GRABADOS.

Fig. 65. — Schema de una caja de resistencias ó reostato. — Fig. 1. — Perspectiva y corte de una campanilla sistema Redon.

SECCION DOCTRINAL.

ELECTRO-DINÁMICA.

(Continuacion.)

ARTÍCULO XLVI.

ELECTROMETRÍA.

Como lo indica la palabra misma, la *Electrometría* nos dá conocimiento de los aparatos y procedimientos empleados en la medicion de las cantidades eléctricas. En este *Tratado de Electro-dinámica industrial*, no hemos de medir las cantidades referentes á la electricidad estática; solamente hemos de dar á conocer los procedimiento más sencillos, que industrialmente se emplean para medir estas tres cantidades:

- Resistencias eléctricas de los conductores,
- Intensidad de corriente,
- Fuerzas electromotrices y diferencias de potencial.

Tan importante es esta cuestion para todo aquel que ha de entender en las aplicaciones industria-

les de la electricidad, como que puede decirse que este interesante ramo de la fisica no podia revestir un caracter ni científico ni industrial sin el auxilio de las unidades de medida y de los procedimientos de medicion.

170. — Medida de las resistencias.

Asi como para pesar se necesita una coleccion de pesas, asi para medir las resistencias de los conductores se necesitan una coleccion de *ohms*. Esta coleccion se llama *caja de resistencias*, y tambien *reostato*.

Como ya en otra parte de este *Tratado* hemos hablado de las leyes de la resistencia de los hilos metálicos ó de cualquier conductor prismático, y hemos dado idea de lo que es una caja de resistencias, poco tendremos que añadir aqui.

La figura 65 representa shemáticamente uno de estos aparatos. Sobre una tabla van fijadas varias piezas metálicas *C C C C....* aisladas todas entre sí. La pieza primera (superior, derecha) comunica con la segunda por un hilo metálico arrollado en espiral, para que ocupe poco sitio, hilo cuya resistencia es de 1 ohm, como lo marca el número 1 colocado entre ambas piezas: la pieza segunda comunica con la tercera por otra espiral metálica cuya resistencia es de 2 ohms, y así sucesivamente hay muchas espirales de resistencias crecientes hasta llegar á la última que tiene, en la figura, 1.000 ohms.

Entre dos piezas metálicas consecutivas se puede poner una clavija de laton, la cual apoyándose sobre ambas las pone en comunicacion, sin que esa clavija oponga resistencia sensible á la corriente.

Supongamos ahora que hacemos entrar á la corriente por la primera pieza *A* y salir por la última *B*, y que todas las clavijas están puestas: la corriente seguirá el camino sin resistencia sensible que le ofrecen las piezas *C C C C....* y las clavijas, sin pasar por las espirales porque estas le ofrecen resistencia al paso. En esta situacion, la caja *no tiene resistencia*.

Pero supongamos, que como lo indica la figura 65, quitamos la clavija 1, la 2, y la 2, dejando puestas todas las otras: entonces la corriente tendrá que recorrer la espiral de 1 ohm, la espiral de 2 ohms y la de 2 ohms: la caja ofrecerá á la corriente una resistencia de 5 ohms, cosa que tambien hubiéramos podido conseguir quitando *solamente* la clavija 5.

Cada vez que quitamos una clavija, introducimos en el circuito una resistencia de tantos ohms como marque el número que la clavija lleva escrito delante.

Bien comprenderá el lector que con los números de la caja que representa la figura 65 se podrá introducir en el circuito desde 1 ohm hasta 2.410 ohms.

Las hay que llegan mucho mas allá: y en cuanto á su construcción nos referimos á lo ya expuesto en otro lugar de esta obra. Las que se usan en investigaciones científicas, ó por los médicos, son pequeñas (20 ó 30 centímetros de largo): las espirales son de hilo fino y van dentro de la caja al abrigo de todo accidente, sobre la tapa de la caja (que nunca se abre) ván fijadas las piezas C C C C....

Las cajas de resistencia que se emplean en la industria para grandes corrientes, son grandes; las espirales son de hilo de hierro grueso para que puedan resistir sin enrojecer corrientes fuertes, y van al aire para que se enfrien. Pero muchas veces, estas grandes cajas no se emplean en la industria para medir resistencias, sino para regularizar la intensidad de la corriente, intercalando más ó menos resistencia en el circuito. Y para estas aplicaciones suele ser suficiente el que la caja tenga un corto número de ohms, que á veces no llega á 10.

En muchos casos conviene que la caja tenga fracciones de ohms, décimas por ejemplo, y aún centésimas alguna vez.

El lector comprenderá que entonces deberá haber más espirales con las fracciones de ohms, 0,1..... 0,2..... 0,2..... 0,5.....

SECCION DE APLICACIONES.

LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS EN LA TELEGRAFÍA.

El pensamiento de reemplazar las pilas por las máquinas eléctricas para el servicio de las estaciones ú oficinas telegráficas no es nuevo, y ya se han hecho muchos ensayos en este sentido. M. Rothen, director de los telégrafos suizos, y de quien ya tienen noticia nuestros lectores por algunos trabajos suyos que han visto la luz en esta REVISTA, ha publicado un estudio interesante sobre esta cuestion, estudio que resume de este modo el *Boletin de la Sociedad internacional de teléfonos*.

La supresion de las pilas es una idea que seduce al que considera que ningun generador de electricidad suministra este flúido á tan poco precio como las dinamos, y que por otra parte, el sostenimiento y cuidado de la pila es de lo más embarazoso que pueda darse. Los telegrafistas conocen mejor que nadie estos inconvenientes, y no es necesario insistir

en las ventajas que proporcionaría el empleo de las dinamos. Con respecto al coste de la electricidad obtenida de una ó de otra manera, la cuestion presenta menos importancia. Ante todo, conviene observar que los gastos ocasionados por las pilas son evaluados de muy distinta manera por las distintas administraciones telegráficas, y estos gastos, además, varían con el sistema de pilas empleado. Mientras que, en ciertos países, se cuenta como gasto anual, 3 pesetas por elemento, en otros, este gasto se valúa en 1 peseta, y aún en menos. La suma total de los gastos de sostenimiento de las pilas es por tanto difícil de apreciar de un modo cierto. En cuanto á la producción de la electricidad por las dinamos no es absolutamente exacto el decir que es mucho más económica, porque hay ciertas condiciones que satisfacer: gran pro-

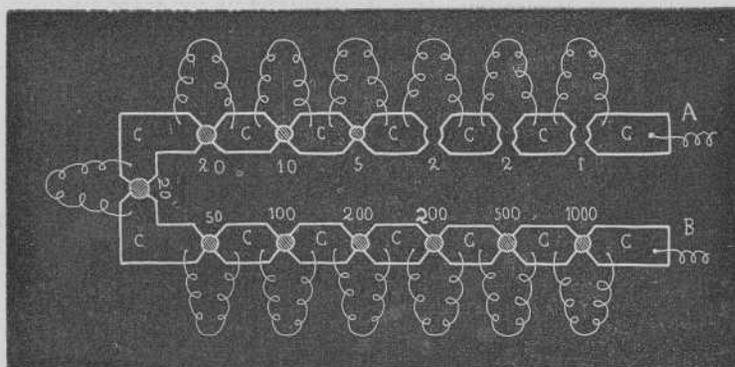


Fig. 65. - Schema de una caja de resistencias, ó reostato.

ducción de la electricidad por las dinamos no es absolutamente exacto el decir que es mucho más económica, porque hay ciertas condiciones que satisfacer: gran pro-

ducción de la electricidad por las dinamos no es absolutamente exacto el decir que es mucho más económica, porque hay ciertas condiciones que satisfacer: gran pro-

0,1..... 0,2..... 0,2..... 0,5..... 0,8..... 0,3..... 0,4..... 0,6..... 0,7..... 0,9..... (0 100)

ducción de electricidad, y poca variación en ella, condiciones que no son generalmente satisfechas en el servicio telegráfico.

Por otra parte, dando como cosa admitida que en las oficinas telegráficas la explotación con dinamos fuese más económica que la de pilas, no por eso resultaría como forzosa consecuencia que se debieran adoptar las primeras. La cantidad de electricidad que se exige, es en efecto tan pequeña, la corriente que alimenta las líneas es tan débil, que un poco más ó un poco menos en los gastos de producción, no podría influir de un modo apreciable sobre la cifra de los gastos totales.

En las pequeñas oficinas intermedias no habría que pensar en introducir las máquinas eléctricas; estas no serían posibles más que en las grandes oficinas donde se concentra la gruesa masa del servicio. El consumo de electricidad es bastante considerable entonces, y aquí, donde el número total de elementos se eleva á veces hasta 20.00, sobre todo cuando las líneas están servidas por pilas especiales, es donde la sustitución por dinamos puede ofrecer interés.

Los primeros ensayos en este sentido se hicieron en Octubre de 1879 por M. Louis Schwendler entre las oficinas de Calcutta y de Agra, sobre una distancia de 1.350 kilómetros. En Agosto de 1880 se repitieron con completo éxito en la oficina de Calcutta, la cual pudo telegrafiar sobre once líneas diferentes que estaban servidas de ordinario por baterías cuyo número de elementos variaba entre 20 y 195.

La experiencia puso en evidencia otra ventaja en la que no se había pensado. La influencia sola del circuito telegráfico era impotente para *cebar* la dinamo, y fué preciso establecer en derivación sobre los bornes de ésta un corto circuito sobre el cual se intercaló una lámpara Serrin, y se obtuvo á la vez el fluido para las líneas y luz para la oficina. La corriente absorbida por el servicio telegráfico era una fracción tan pequeña de la corriente total, que no tenía ninguna influencia sobre la marcha de la lámpara eléctrica. De este modo se obtendría de valde la corriente necesaria para la telegrafía, admitiendo naturalmente que la dinamo pueda ser utilizada día y noche, sea para la producción de la luz, sea para otro trabajo análogo.

En estos experimentos, M. Schwendler se ha servido siempre de corrientes derivadas de una dinamo cuya corriente principal estaba afecta á otro

destino; pero no parece que haya pensado en utilizar la corriente total para la telegrafía. Y este es, sin embargo, el camino que han seguido otros electricistas. Así la *Western Union Telegraph Co* ha establecido dinamos para el servicio de las líneas de su oficina central en New-York. La dinamo no obra directamente sobre las líneas; pero su corriente para por diversos inductores, variados según las resistencias de las líneas, de suerte que cada una de ellas recibe una corriente apropiada á las condiciones en que se encuentra.

Kohlfurts ha hecho ensayos análogos en Praga; pero los más importantes son los hechos últimamente en la estación ó oficina central de telégrafos de Berlin. En Diciembre de 1883 se trabajó á la vez sobre un número de líneas que varió entre 14 y 18. En el mes del siguiente Enero se extendió esta aplicación á 40 líneas, de las cuales, 12 son subterráneas, 2 aéreas servidas por aparatos Húghes, 11 subterráneas y 2 aéreas servidas por aparatos Morse, y 3 líneas de corriente continua. El servicio se efectuó perfectamente con la dinamo, aún cuando la fuerza electro-motriz de la corriente variase mucho de una línea á otra por consecuencia de las grandes diferencias de resistencia.

Se consiguió establecer las transmisiones como con las pilas, y hasta se creyó que el juego del manipulador Morse era más rápido sobre los largos cables. El servicio de corriente continua se hizo igualmente bien, ya cuando se dejaban subsistir las pilas en las otras extremidades de las líneas, ya cuando la dinamo era la sola en suministrar la corriente.

En las instalaciones de luz eléctrica se introduce generalmente una corta pieza de plomo (*cortacorrientes*) para proteger contra las corrientes demasiado fuertes, los hilos ó conductores de las casas. En Berlin se ha procedido algo análogamente con las líneas telegráficas, intercalando en el circuito hilos cortos y delgados de acero, encerrados en tubos de porcelana, los cuales hilos se quemaban antes de que entrase en la línea una corriente demasiado fuerte.

De desear es que las aplicaciones de las dinamos á la telegrafía no se reduzcan á lo que dejamos relatado, y que se prosigan estos ensayos, porque es casi imposible encontrar inmediatamente la mejor solución de este nuevo problema.

El empleo de las dinamos presenta en efecto al-

gunas dificultades, entre las cuales apuntaremos las más serias.

La resistencia exterior de la línea impide que la dinamo se cebe. Para vencer esta dificultad, se puede, como lo hizo M. Schwendler, establecer al lado del circuito telegráfico un circuito derivado de una pequeña resistencia; pero este procedimiento no es aplicable sino cuando hay manera de utilizar esta corriente derivada que nada hace en la transmisión telegráfica. Más sencillo que esto es excitar el campo magnético de la dinamo por medio de otra máquina, ó aún emplear una máquina magneto-eléctrica.

Otra dificultad proviene de que las líneas que concurren en una misma oficina tienen resistencias diferentes. En un servicio regular, sería necesario poder disponer de fuerzas electro-motrices diferentes, y por tanto tener muchas máquinas. Hay, sin embargo, un medio bastante sencillo, que permitiría emplear una sola dinamo: este medio sería igualar por medio de resistencias auxiliares las resistencias de todas las líneas de la oficina. Cierto es que así se perdería una cierta cantidad de energía; pero á causa de la débil intensidad de las corrientes telegráficas, esta pérdida no sería nunca bastante grande para alterar la economía del sistema.

En fin, el trabajo de una oficina telegráfica varía sensiblemente segun las horas del día y de la noche, y amenudo se producen estas variaciones de un momento á otro. Las máquinas tendrían que conformarse con estas variaciones; y por máquinas, hay que entender no solamente la máquina eléctrica, sino la máquina motriz de gas ó de vapor. Aquí, sobre todo, es donde la cuestion se complica y apenas se entrevé más que dos soluciones, y ambas tienen inconvenientes: ó hay que emplear el excedente de fuerza motriz, cuando lo haya, en ejecutar otro trabajo además del telegráfico, ó bien hacer uso de acumuladores que suministrarían la corriente cuando el servicio fuese poco cargado y las máquinas tuviesen demasiada fuerza. Los acumuladores podrían ser más ventajosos en esta aplicación que en cualquiera de las otras que se han ensayado: no tendrían que suministrar más que una corriente débil, y se agotarían lentamente, conservando una fuerza electro-motriz sensiblemente constante.

En suma, la práctica solamente es la que puede demostrar si existe una solución satisfactoria que

permita sustituir las máquinas á las pilas en las grandes oficinas telegráficas.

LOS PARARRAYOS.

ARTÍCULO II.

Creemos que nuestros lectores verán con gusto el siguiente proyecto de instrucción, elaborado por tres miembros de la Comisión federal suiza de meteorología, y destinado á repartirse públicamente, con el objeto de obtener las mayores garantías de seguridad posibles en la construcción y colocación de los pararrayos. Es el documento autorizado más moderno que ha salido sobre este interesante asunto.

1.º Cuando se verifica una descarga eléctrica entre una nube y la tierra, esta descarga, que ordinariamente se manifiesta bajo la forma de relámpago, parece que sigue el camino que menos resistencia opone á su paso. Este hecho de observación es el que sirve para explicar el efecto útil del pararrayos.

2.º El pararrayos está formado por una ó por muchas varillas metálicas que dominan el edificio que han de proteger, relacionadas entre sí y con la tierra por medio de un sistema de conductores metálicos; si el pararrayos está bien construido, la resistencia que presenta al paso de la descarga, ha de ser inferior á la que presentaría cualquiera otra parte del edificio.

3.º En el pararrayos hay las tres partes siguientes: 1.ª, el sistema de varillas que dominan el edificio; 2.ª, el sistema de conductores que descienden hasta tierra; 3.ª, las comunicaciones de los conductores con la tierra.

4.º La varilla del pararrayos es de hierro; su altura depende de la naturaleza y de la forma del edificio que se trata de proteger, así como del número de varillas que se quieren establecer. Puede admitirse que un edificio ordinario cuya cumbre ó longitud no exceda de 15 metros, puede protegerse con una varilla de 5 metros colocada en la mitad. En el caso en que la longitud de la cumbre exceda de 15 metros se colocarán dos ó más varillas separadas por una distancia que no exceda de cuatro veces la altura de aquellas. Las varillas extremas no deben distar del límite del edificio más de $1\frac{1}{2}$ de la altura de aquellas. En

general, y siempre que las condiciones arquitecturales no se opongan á ello, es más ventajoso aumentar el número de varillas, que aumentar la altura de estas. Conviene multiplicar las varillas sobre las casas que contengan grandes masas metálicas.

5.º La varilla debe estar sólidamente fijada sobre la armadura del edificio; para evitar la filtración del agua de lluvia que penetra por la base de la varilla hasta la viga á la cual perjudica, se coloca cerca de esta base un cono de metal cuidadosamente soldado á la varilla.

6.º La varilla se termina por una punta de hierro zincado, ó bien se atornilla á su extremo superior una punta de cobre dorado ó niquelado. Esta punta debe ser espesa, de forma cónica ó piramidal, y su ángulo no ha de ser muy agudo. Cuando se pone á la varilla una punta de otro metal, el extremo de la varilla se termina por un tornillo que penetra á fondo en el interior del cono que forma la punta. También se puede terminar la varilla en punta, y fijar á 30 centímetros de su extremo 3 á 5 puntas de hierro de 20 centímetros de largo y que se separan de la varilla central. Todas estas puntas deben estar fuertemente zincadas.

7.º El conductor establece una comunicación metálica continua entre la base de la varilla y el suelo. El mejor conductor es el cobre. Cuando se trate de una sola varilla se emplearán dos hilos ó alambres de cobre de 5 milímetros de diámetro, ó bien dos hilos de hierro de 8 milímetros. Estos conductores descenderán hasta el suelo siguiendo dos partes diferentes del edificio. Cuando no se quiere emplear más que un solo conductor se puede tomar un hilo de cobre de 8 milímetros de diámetro ó una barra de hierro redondo de 12 milímetros, ó una barra de hierro de un centímetro cuadrado de sección si se trata de hierros escuadrados. Los números indicados aquí suponen que el cobre empleado tiene una conductibilidad de 70 por 100 de la del cobre puro. Cuando se forma un conductor de hierro con barras roblonadas es preciso que las uniones ó sea los roblones se recubran con soldadura. El empleo de láminas de plomo entre los ribetes ó roblones es malo, y en todo caso no evitará la necesidad de cubrir con soldadura todas las juntas. Cualquiera que sea el sistema adoptado, es preciso no olvidar que es de la mayor importancia el que el conductor metálico sea continuo. El uso de cables metálicos de

hilo de cobre ó de hierro no conviene sino cuando no pueden tenerse conductores macizos, roblonados y soldados; en este último caso el cable constituye una sola pieza. Los cables de hilo de latón no deben emplearse.

8.º El conductor debe unirse á la varilla con sumo cuidado, pudiendo reunirlos y apretarlos entre dos tuercas; la union debe recubrirse con soldadura. En ningun caso deberá hacerse la union por medio de una simple ligadura.

9.º Cuando hay muchas varillas sobre un mismo edificio, deben comunicarse unas con otras por medio de un conductor que correrá en lo alto de la cumbre, y á cuyos dos extremos vendrán á unirse los conductores descendentes. El número de estos últimos debe aumentar con el número de varillas, pudiendo admitir la proporción siguiente: para 2 á 6 varillas se emplearán tres conductores; de 6 á 9 varillas, 4 conductores; y apartir de este número se añadirá un conductor descendente por cada aumento de 3 varillas. Todas las partes metálicas de la superficie del edificio se pondrán en comunicación con los conductores descendentes, ó se evitará el que estos descendentes pasen cerca de las ventanas y balcones. En el caso en que el edificio contiene grandes masas metálicas interiores se las hará comunicar con los conductores descendentes. Cerca ya del suelo, los conductores descendentes deberán estar protegidos contra todo deterioro por un tubo de hierro ó una cubierta de madera que se eleven á dos metros encima del suelo. El conductor ó conductores se sostendrán sobre los tejados ó sobre los muros por medio de ganchos de hierro, y no conviene dejarlos muy tirantes cuando se hace la colocación.

10.º La comunicación de toda la red de conductores con tierra, es una de las cosas más importantes de la instalación de un pararrayos.

Cuando existen en la proximidad del edificio conductos *importantes y enteramente metálicos* de agua ó gas, se hará comunicar el conductor del pararrayos con ese conducto. Para ello es preciso limpiar muy bien y alrededor un trozo de la superficie exterior del conducto, y cuando su metal esté al desnudo, arrollar sobre él varias vueltas del conductor y soldarlo todo. Despues se recubre la soldadura con barniz ó con brea sólida ó asfalto.

Cuando no hay allí una distribución de agua ó gas de que echar mano, se puede unir el conduc-

tor á la parte subterránea de una bomba metálica de pozo, si la hay, y á condicion siempre, de que la tubería de la bomba esté siempre en el agua del pozo. En la carencia de toda superficie metálica de extension regular en comunicacion permanente con un suelo siempre húmedo, ó con el agua subterránea, se establecerá una *placa de tierra* para cada conductor descendente. Esta placa debe formar una superficie metálica tan grande como sea posible en contacto con un suelo muy húmedo, y mejor con el agua subterránea: se puede obtener una buena placa de tierra por medio de una lámina de palastro zincado de un metro cuadrado de superficie, siempre que el conductor sea de hierro, ó de cobre si el conductor es de cobre. Esta placa se enterrará á una distancia del edificio de dos metros por lo menos, en el terreno más húmedo que se encuentre. En vez de una placa de palastro (chapa ó plancha de hierro laminado) se puede emplear un tubo de conduccion de agua que tenga 1 metro cuadrado de superficie: los tubos de desecho pueden servir para esto.

El conductor debe soldarse en muchos puntos con la placa.

Una señal colocada en el sitio donde está enterrada la placa servirá para registrarla cuando se quiera reconocer su estado. Cada tres años, se debe reconocer, al menos una vez, el estado del aparato general. Cuando el pararrayos sufra la descarga eléctrica ó el rayo, deberá reconocerse el estado del aparato.

NUEVA CAMPANILLA ELÉCTRICA

SISTEMA REDON.

Hemos tenido ocasion de ver en los almacenes de la Sociedad Española de Electricidad, establecida en Barcelona, un muestrario de campanillas eléctricas, construidas por la casa Gerboz, de París, que supone un adelanto en este género de aparatos domésticos.

La figura 1 representa perspectiva y corte de una de estas campanillas. Choca, á primera vista, la elegancia de la forma, y lo reducido del espacio en que están contenidos

y agrupados todos los órganos, electro-iman, resorte, martillo, contactos, tornillos-bornes, &c.

La campanilla pertenece al género llamado de *temblor*, la cual produce un repique que dura todo el tiempo que la persona que llama tiene oprimido el boton del llamador.

Esta campanilla

combinada por M. Redon, se compone de un resorte semi-circular y ligero, cuyos extremos inferiores están fijos. Este resorte lleva hácia su parte alta el martillo ó boton metálico que ha de golpear interiormente sobre la campana hemisférica, cuando pase la corriente por el electro-iman. Todo el mecanismo, como se vé, queda protegido, contra todo choque externo, por la misma campana.

Lo más importante y más notable de esta nueva combinacion del mecanismo de la campanilla, aparte de la movilidad y poca inercia de la parte móvil, y del bonito aspecto que presenta para el decorado, consiste en el órgano inte-

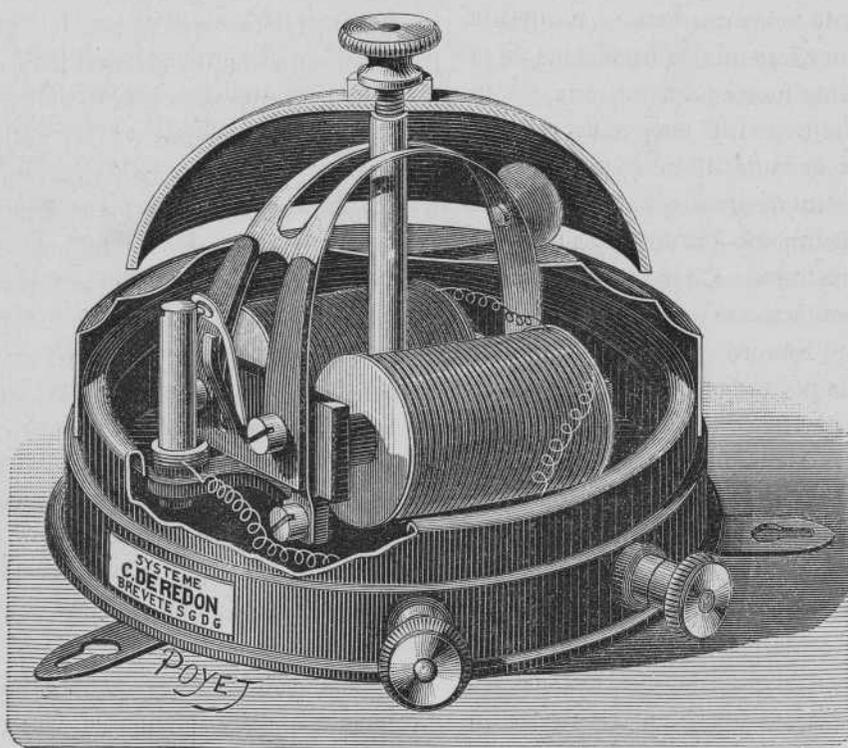


Fig. 1.—Perspectiva y corte de una campanilla sistema Redon.

ruptor. En la parte delantera de la figura, verá el lector una sólida columna de contacto y el resorte interruptor que es de notable fuerza, y que no tiene ni necesita ningún mecanismo de reglaje. El resorte interruptor ejerce una fuerte presión contra la columna de contacto, y la misma armadura, cuando ha hecho una parte de la carrera, es la que obra sobre el resorte, para que éste vuelva á llenar su función y se restablezca la corriente.

En las campanillas ordinarias, se sabe que es preciso dar una cierta fuerza al resorte destinado á separar la paleta del electro-iman. Esta fuerza inicial se opone al movimiento de atracción de la paleta; de modo que esta no es atraída por el electro-iman hasta que la intensidad de la corriente es bastante fuerte para vencerla.

En la campanilla Redon, la fuerza de este resorte antagonista es nula al iniciarse el movimiento atractivo, ventaja grande, porque la paleta puede obedecer fácilmente á la atracción del electro-iman. La paleta lleva un tope, el cual rompe bruscamente el contacto cuando la paleta ha hecho la conveniente carrera, y el martillo choca contra la campana por el solo hecho de la velocidad adquirida.

Hablando de esta campanilla, dice nuestro autorizado colega *L'Electricien*: «Reducida á sus elementos esenciales, la campanilla de M. de Redon realiza la última palabra de la sencillez, de la elegancia y de la baratura.»

La disposición mecánica de su conjunto permite conseguir lo que con ningún otro sistema se había obtenido hasta ahora, hacer funcionar grandes aparatos con campanas hasta de 60 centímetros de diámetro.

Estas grandes campanas ó timbres están destinadas á hacerse oír á gran distancia, en las administraciones, colegios, fábricas, cementerios, iglesias, etc., y sobre todo en los caminos de hierro.

Con respecto á su increíble baratura baste decir, que en París, comprando las pequeñas por docenas, sale cada una á 4 francos: el timbre es de acero nikelado, y su diámetro es de 8 centímetros.

Las de 60 centímetros, en las mismas condiciones, cuestan 200 francos.

Las ventajas y la baratura de este sistema han de dar por resultado el monopolio del mercado de estos aparatos de un uso tan general hoy, hasta en las casas particulares.

En cuanto á la fuerza de la pila que estas campanillas exigen, varía naturalmente con el largo de las líneas. Con 12 elementos Leclanché para líneas largas pueden funcionar hasta las grandes campas de 0,60 metros de diámetro, cosa que no se había hecho nunca.

LA NUEVA PILA DE Mr. JABLOCHKOFF

llamada

AUTO-ACUMULADOR.

Todos los adelantos, innovaciones, mejoras, ó investigaciones que sobre las pilas se hagan, tienen un atractivo especial para un buen número de los lectores de esta REVISTA, que meros aficionados al estudio y á las aplicaciones de la ciencia eléctrica, tienen un gran interés en que se mejoren y abaraten los medios de producir la electricidad doméstica. A más de estos interesados, no hay duda de que aún industrialmente consideradas las pilas hacen todavía un gran papel en la telegrafía, telefonía, campanillas eléctricas, avisadores de incendios, etc.

Por esto creemos, que nuestros lectores habrán leído con curiosidad la noticia que dimos en el número anterior sobre el auto-acumulador Jablochkoff. Hoy podemos darles copia de la misma nota pasada por el inventor á la Academia de ciencias y comunicada por M. Jamin. Dice así:

«Habiéndome ocupado hace mucho tiempo de encontrar una pila sencilla y barata, formé desde luego una en que el metal combustible era el sodio, que es atacado directamente por el oxígeno del aire. Este aparato, que ofrecía ciertas ventajas, presentaba al mismo tiempo el defecto de que no podía detenerse la acción química, á menos de quitar el contacto del aire.

»Imaginé entonces atenuar este inconveniente uniendo á la pila un acumulador que recogiese la electricidad ó la energía: esta combinación arrastraba consigo el empleo simultáneo de dos aparatos.

»Después conseguí eliminar esta complicación formando mi pila nueva con tres electrodos.

»Se compone de una cubeta llana de plomo ó de carbon parafinado. En ella se echa sodio ó amalgama de sodio, ó pedacillos de hierro ó de zinc. Colocado este metal, que es el atacable, se

acaba de llenar la cubeta hasta los bordes con una materia esponjosa cualquiera, tal como tela de embalaje, serrín de madera, etc., etc. Si el metal empleado es el sodio, no hay necesidad de poner agua; porque el sodio se oxida, forma sosa cáustica, y atrae la humedad del aire: si el metal empleado es zinc ó hierro, se mojará la masa esponjosa con una disolución de sal común, y mejor de cloruro de calcio que atrae la humedad y la conserva. Finalmente, sobre la masa esponjosa aplastada se pone una capa de tubos de carbon poroso.

»La acción que pasa en esta pila es la siguiente: Cuando el elemento está formado, pero queda el circuito abierto, se establecen corrientes locales entre el metal oxidable y el electrodo sobre el cual está colocado: éste se polariza, y su potencia se eleva hasta que iguala la del metal: la acción se detiene entonces y se reduce al mínimum. (*) Si se quiere recoger la corriente exterior útil, basta hacer comunicar por un hilo metálico el electrodo polarizado, con el otro electrodo de carbon (el de los tubos): la descarga comienza: las corrientes locales recobran su acción y restituyen al electrodo su carga á medida que ésta se consume.

»Los elementos de cálculo de esta pila se han buscado repetidas veces, encontrándose los resultados siguientes:

»La fuerza electromotriz depende del metal oxidable que se emplee.

Con la amalgama de sodio es de. . .	2,2 volts.
Con el zinc.	1,6 »
Con el hierro.	1,1 »

La resistencia interior, para un elemento que tenga un decímetro cuadrado de base, sobre 25 milímetros de altura, varía entre 0,25 ohms y 0,50 ohms, según el espesor de la capa esponjosa y su grado de humedad.

»El elemento pesa de 200 á 250 gramos.

»Las ventajas de esta pila son las siguientes:

»Sencillez y comodidad en la manipulación.

(*) Toda esta explicación es oscura, como todas las que se fundan en el concepto de la *polarización*; pero además de esa oscuridad creemos notar una contradicción entre afirmar que *la acción se detiene entonces y se reduce al mínimum* (l'acción s'arrête alors et se réduit au mínimum). Si la acción concluye completamente, ¿por qué decir que se reduce al mínimum? Decir que se reduce al mínimum, es afirmar que no desaparece, porque aquí no se trata de matemáticas sino de hechos: es ó no es.

Y si la acción no desaparece en circuito abierto, entonces algo se gastará en pura pérdida.

Nota de la R.

»Hé aquí cómo se opera. Los elementos se disponen en columna por grupos de 10 que se relacionan y manejan juntos. Se puede cargar la pila con los metales oxidables para muchos meses. No hay más sino renovar de cuando en cuando el líquido. Para esto se toma un grupo de elementos y se le mete en agua: se saca de allí, y se hace salir el agua, escurriendo: después se repite esta operación en una disolución de cloruro de calcio: el cuerpo esponjoso se empapa: se escurre el exceso, y se coloca en su sitio el grupo.

»Operación tan sencilla no hay que hacerla sino muy de tarde en tarde, si la pila se emplea para campanillas ó telégrafos; más si su corriente ha de ser empleada para luz eléctrica ó fuerza mecánica, habrá que repetir esa maniobra cada 24 ó cada 48 horas.

Esta pila no trabaja sino cuando da corriente: no produce olor alguno. Utiliza las corrientes locales que tan nocivas son en las pilas ordinarias.

»Da la energía eléctrica á muy poco coste. En efecto, se emplean en esta pila los metales en el estado de desperdicios, limaduras, virutas, etc. Si hacemos uso del hierro, se sabe que para obtener un caballo-hora eléctrico es preciso consumir 850 gramos de ese metal. Las virutas de hierro cuestan 5 céntimos de peseta el kilo; de modo que por este lado gastamos 4 céntimos de peseta; en cuanto al cloruro de calcio, esto no vale nada.

»Puede, pues, afirmarse que esta pila dá la energía de un caballo-hora con un gasto de 5 céntimos de peseta.»

LA ELECTRICIDAD EN MEDICINA

POR EL DOCTOR TRIPIER.

(De la *Lumière Électrique*).

ARTÍCULO III.

GALVANIZACION.—VOLTAIZACION.

Supóngase que disponemos de una buena pila, de la pila de Daniell, de la pila de Lalande-Chaperon, de la pila de Leclanché, ó del tipo Gaiffe, de cloruro de plata; ¿cuántos elementos deberán emplearse?

De diversos modos se ha contestado á esta pregunta.

En los trabajos de laboratorio y en la industria, el número de elementos que hay que asociar en serie se calcula según la resistencia del circuito exterior: se hace de modo que la resistencia interior de la pila sea sensiblemente igual á la del circuito exterior. La resistencia propia de la pila, que es la suma de las resistencias de sus elementos, es conocida previamente con bastante aproximación. La de los diversos diámetros del cuerpo humano lo es mucho ménos, y no podría suceder de otra manera: varía de un sujeto á otro, y en una misma persona varía según un tropel de condiciones individuales ó cósmicas. Es pues, imposible, valuar con alguna exactitud en los seres vivos, resistencias que, independientemente de las condiciones que acabamos de recordar, varían fácilmente del simple al doble según el estado de la piel, el grado de humedad de los excitadores, la presión ejercida sobre ellos, su superficie y su forma. Por esta razón creo inútil reproducir las indicaciones dadas por algunos autores que han tratado de esta cuestión; por otra parte, esos autores han hecho sus mediciones sobre los diámetros extremos, y no sobre los diámetros á los cuales hay que referirse en terapéutica. Creo que la práctica enseña pronto mucho más de lo que podrían enseñar esos datos de una precisión engañosa. Cuando la intensidad de una corriente, medida con el galvanómetro no aumenta de una manera apreciable por la adición de nuevos elementos en el circuito, juzgo que hemos llegado al límite deseado ó que lo hemos pasado un poco, y juzgo aproximadamente de la resistencia eléctrica del paciente por la que presenta la pila misma. Este modo sumarial de estimación me ha hecho admitir que una pila de 20 elementos basta para todas las exigencias de la práctica: 6 á 8 bastan para los pequeños diámetros; 12 á 15 para los grandes diámetros usuales. Cuando se pasa de estos números se causa, sin provecho para la intensidad de la corriente, un dolor inútil.

Debo, sin embargo, reconocer aquí que el uso lo ha decidido de otro modo, y que las reglas observadas en la industria están lejos de hacer ley en medicina.

El uso ha sido establecido entre nosotros por autores que, tratando ante todo de *evitar la intensidad*, para no tener acciones polares cáusticas, y creyendo que la tensión de la corriente es proporcional á la resistencia interior de las pilas, han casi anulado las suyas, aumentando exage-

radamente el número de elementos. Así se obtienen corrientes de poca intensidad, pero de tensión mediana. Más la pila no es el instrumento al cual se ha de exigir este género de trabajo: entonces hay que pedirlo á las máquinas estáticas si se quiere la acción continua, ó á las máquinas de inducción, si se quiere la acción intermitente.

Contra esta costumbre, he aconsejado siempre el uso de elementos de gran superficie. Las razones que para ello tengo son: ser siempre dueño de acrecer la intensidad por el aumento del número de elementos, sin hacer intervenir, para la obtención de una intensidad mediana, tensiones inútiles: atenuar tanto como es posible la polarización de los elementos puestos en servicio; en fin, asegurar mayor duración al funcionamiento de las pilas.

Hay en la voltaización dos períodos de estado variable que no pueden evitarse: uno, en el momento de cerrar el circuito, y otro, en el momento de romperlo. El período de *estado permanente*, intermedio entre aquellos dos, debe ser bastante largo para que estos períodos *variables* sean despreciables; en cuanto á las variaciones correspondientes al establecimiento y á la interrupción de la corriente, deben hacerse con suavidad pareciéndose más á simples oscilaciones que á variaciones bruscas.

Supongamos que usamos una buena pila, provista de un colector que permita tomar los elementos uno á uno para irlos metiendo ó sacando del circuito: que se tengan excitadores bien contruidos y bien guarnecidos: los efectos variarán con la intensidad de la corriente, con la tensión, con la duración de las aplicaciones.

Hemos hablado de la *tensión* á propósito del número de elementos que deben ser asociados en serie. Fundándome en que la pila es un motor destinado especialmente á suministrar *cantidad*, cosa que en vano pediríamos á otros aparatos, me he decidido por la tensión que suministra una pila de elementos poco resistentes, cuya resistencia total sea sensiblemente igual á la del circuito exterior comprendiendo el organismo (*).

La intensidad de la corriente es fácil de apre-

(*) Siempre la eterna é infundada distinción entre corrientes de tensión (potencial) y corrientes de *cantidad*. ¡Como si fuera posible semejante cosa!

Cuando se quiere hacer circular una corriente de intensidad *I*, determinada, al través de un organismo cuya resistencia *R* también lo es forzosamente, la diferencia de potenciales *e* entre los excitadores de entrada y salida en el organismo, es *completamente determinada*, y ya no depende de la voluntad del médico.

ciar desde que nuestras pilas están provistas de galvanómetros graduados en unidades de intensidad. Puede considerarse como débil hasta 3 ó hasta 5 miliamperes (milésimas de ampere); como mediana hasta 8 ó hasta 15; como fuerte por encima de 20.

La duración de las sesiones de voltaización continua se ha fijado empíricamente por condiciones complejas: la energía de las corrientes, la suma de efecto que se quiere obtener, la susceptibilidad de las partes en que se opera. En general, las sesiones serán tanto más largas cuanto menos energía tengan las corrientes. Las corrientes muy débiles y sin tensión, aconsejadas por Le Fort, pueden aplicarse durante días enteros; las corrientes muy débiles, diez minutos á media hora y hasta una: las corrientes medianas, de tres á cinco minutos: las corrientes fuertes, tres minutos lo más.

Relativamente á la susceptibilidad de las partes sobre las cuales se opera, debemos atender sobre todo al centro nervioso y á la piel.

La susceptibilidad de la piel no nos interesa más que en relación al dolor, siempre moderado, que puede causar la voltaización haciendo el papel de sinapismo bajo los excitadores; en las partes antero-laterales del cuello es donde la piel es más sensible: en igualdad de condiciones, el dolor se presenta más vivo bajo el excitador negativo.

Relativamente al centro nervioso, he señalado desde hace mucho tiempo, la facilidad con que las aplicaciones hechas en la cabeza ó que interesan el plexus braquial en el hueco sub-clavicular producen, cuando son enérgicas ó prolongadas, vértigos que pueden llegar hasta el

ni del aparato empleado, ni de que la *tension* (fuerza electromotriz), de la pila sea más ó menos grande: esta tensión no le importa nada al organismo: el paciente no puede tampoco conocer si es grande ó chica.

Supongamos que el médico se propone hacer atravesar el organismo por una corriente de una centésima de ampere, y que quiere disponer todos los elementos de la pila en serie: Sea e' la fuerza electro-motriz de un elemento y n el número de los que han de emplearse, y r' la resistencia de uno. La fórmula de Ohm dará:

$$I = \frac{ne'}{nr' + R}$$

ó bien, puesto que $I=0,01$ amperes.

$$0,01 = \frac{ne'}{nr' + R}$$

De donde podemos sacar el valor de n .

Si el médico no conoce la resistencia R del organismo, no tiene más que poner un galvanómetro en el circuito, ó ir aumentando elementos hasta que el galvanómetro ó amperómetro le marque una centésima de ampere.

(Nota de la R.)

síncope. Estos fenómenos tienden á producirse, sobre todo cuando es el excitador negativo el que está más cerca del centro nervioso. Las precauciones que esta eventualidad aconseja son no prolongar más de tres minutos, y operar sobre los pacientes acostados.

En la voltaización hay dos modos de acción principales, cada uno de los cuales exige su manual.

En ciertos casos hay que hacer que la corriente recorra en el organismo un trayecto determinado, el del nervio, por ejemplo. Entonces se aplican los excitares en los extremos del trayecto: de donde resulta una voltaización que llamaremos *longitudinal*, añadiendo á esta designación las indicaciones de *centrifuga*, ó *centrípeta*, *descendente* ó *ascendente*, según que la corriente marche en el sentido de las ramificaciones nerviosas, ó en sentido contrario.

En otros casos, se admite que el itinerario de la corriente es distinto; que el punto importante es que uno de los electrodos se aplique á un punto determinado del cuerpo, con la mira de hacer nacer alrededor de este punto una atmósfera de inestabilidad química con reacción predominante ácida ó alcalina. Entonces se cierra el circuito sobre un punto cualquiera del cuerpo bastante distante del primero para que la corriente se disperse en el organismo, y que sus efectos sean tan atenuados como es posible en cada una de las vías que recorra. En este caso se practica lo que llamaremos la *voltaización polar*.

(Continuará.)

SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.

Privilegios de invención.—Hé aquí la estadística de los privilegios de invención concedidos en los Estados-Unidos durante el año 1884:

Telegrafía.	121
Señales de aviso.	98
Alumbrado eléctrico.	177
Pilas primarias.	31
Pilas secundarias ó acumuladores.	36
Máquinas dinamo-eléctricas.	97
Conductores eléctricos.	58
Materias aisladoras.	64
Transmisión de la fuerza.	45
Construcción.	44
Instrumentos para mediciones.	24
Telefonía.	179
Aplicaciones diversas.	184

Pila de Warnon.—M. Warnon ha modificado la pila de Leclanché. Según dicen, la modificación presenta la ventaja de hacer más sencilla la fabricación, más rápido el montaje, y de dar una corriente más constante. El zinc continúa siendo en esta pila el electrodo negativo, y tiene la forma ordinaria de barrita cilíndrica ó de lámina cilíndrica, según que se quiere menos ó más intensidad en la corriente. El polo positivo está formado por una placa de carbon con un tornillo; esta placa lleva en medio un agujero por el que pasa á frotamiento una varilla transversal de carbon de 4 á 5 centímetros de largo. La mezcla de grafito molido y de peróxido de manganeso va contenida en dos pequeños sacos de tela aplicada sobre las dos caras del carbon. Los dos extremos de la varilla de carbon, penetrando en los sacos establecen la comunicación entre el electrodo-carbon y la mezcla despolarizadora.

Según las mediciones hechas por nuestro colaborador Mr. Murlon, la fuerza electro-motriz de esta pila es de 1'56 volts: la resistencia interior es menor que la del elemento Leclanché.

No comprendemos de dónde le viene á este elemento el tener una fuerza electro-motriz mayor que 1,4, que es lo que ordinariamente se admite para el elemento Leclanché.

La luz eléctrica en Viena.—Dicen de Viena que en esta capital van á establecerse dos fábricas de electricidad. Una de ellas, construida por la *Continental gas Association* alimentará el alumbrado de la ópera con 4.000 lámparas incandescentes, el Hofburg-theater con 3.000, y el nuevo palacio imperial con 5.000. En totalidad alimentará 12.000 lámparas Edison. Estas lámparas no serán alimentadas directamente por las dinamos; se emplearán acumuladores cargados por las dinamos con corriente de alta tensión, lo cual permitirá el empleo de conductores delgados y de poco coste.

En estas condiciones, el presupuesto de instalación asciende á 3.750.000 francos. El precio de la lámpara-hora se fija en diez céntimos de franco.

La segunda fábrica ó estación central, se establecerá en la Naglerglasse. También alimentará 12.000 lámparas incandescentes repartidas en aquel distrito ó barrio, y comprenderá 8 dinamos y 4 máquinas de vapor de 150 caballos cada una.

Estas dos importantes fabricaciones, sobre contribuir, cuando lleven algún tiempo de funcionar en pleno, á esclarecer el coste del alumbrado eléctrico por incandescencia, cuando se trata de grandes distritos de una importante ciudad, nos ofrecerá la ventaja de poder establecer comparaciones prácticas entre los dos sistemas distintos de explotación.

El alumbrado del Museo Grévin.—El alumbrado eléctrico de este Museo ofrece una prueba de las ventajas de la luz eléctrica relativamente á las facilidades que ofrece su instalación y empleo en condiciones muy diversas. Sin hablar de las salas del Museo, cuyas dimensiones y decorados son tan diferentes, es menester fijarse en los asuntos y escenas representados; hay allí jardines, salones amueblados, puentes de navíos, paisajes, grutas, etc., los

cuales no dejan de ofrecer muchas dificultades para darles la luz con propiedad y realizar el efecto. El alumbrado de los dioramas, principalmente, exigía mucho estudio. La Sociedad eléctrica Edison ha triunfado de todos los obstáculos: el alumbrado del Museo no deja nada que desear, evitándose las continuas quejas de los visitantes respecto de la elevada temperatura que allí producía el gas.

La instalación se compone de 372 lámparas incandescentes de 8 y 16 bujías. Están alimentadas por una dinamo Edison movida por una máquina de vapor de 50 caballos construida por Lecouteux y Garnier: la caldera es un generador inexplosible del sistema Collet.

Las lámparas están repartidas sobre 10 circuitos, los cuales están á su vez subdivididos en servicios correspondientes á las diferentes salas. De este modo se pueden apagar y encender ciertos grupos de lámparas sin turbar las funciones de las otras. Hay además dos lámparas de arco á la entrada del Museo, en el bulevar.

Laboratorio de magnetismo.—El eminente físico Sr. William Thomson ha pronunciado el discurso para inaugurar los laboratorios de la universidad de Bangor. Este es el primer laboratorio de magnetismo que se ha montado con independencia de la física y de la química.

El teléfono y los incendios.—Sabido es que en muchas capitales del extranjero, el servicio de bomberos se encuentra auxiliado por los teléfonos afectos á este servicio. Pero la estadística dá que las redes telefónicas públicas han hecho disminuir de un modo notable el número de los incendios. Tal ha sucedido en Birmingham, según vemos en un informe ó Memoria del cuerpo de bomberos, que se presentó al Municipio.

Pesca con la luz eléctrica.—D. Patricio Esplugas y Blet ha terminado el modelo de un aparato submarino con foco eléctrico, para el cual ha obtenido privilegio de invención. Está destinado á la pesca en grande escala, y consiste en un buque de doble quilla con un grande espacio vacío, en el cual se coloca el aparato. Este consta de un suelo de rejilla metálica con barrotes en cruz que forma el fondo. Va encerrado y sujeto por un encaje alrededor, que es la red destinada á contener el pescado. Al empezar la pesca baja la red hasta algunos metros de profundidad. A la vez que la red, baja también una lámpara eléctrica, que en el fondo del mar se ilumina cuando se quiere, para atraer los peces. Cuando se vé que se han reunido un buen número, se sube rápidamente el aparato, plegándose dicha red. Al llegar el fondo del aparato al nivel del buque, se van escurriendo los peces por dos planos inclinados colocados á uno y otro lado de la embarcación y van entrando en unos barcos víveros, á fin de poder transportarlos en buen estado á largas distancias.

Además de la pesca, el aparato del Sr. Esplugas puede aplicarse á diversas operaciones submarinas. El mecanismo es sumamente sencillo, y la fuerza motriz para la marcha del buque, y para hacer funcionar

la máquina Gramme que produce la luz eléctrica, se obtiene por medio de dos pequeñas máquinas de vapor colocadas á ambos lados del buque.

La electricidad en los almacenes del Louvre.—La Compañía eléctrica ha organizado para el servicio de los talleres del Louvre un generador eléctrico tipo n.º 5 de Gramme, y una dinamo-receptriz para mover las máquinas de coser y las bombas que sirven para hinchar con hidrógeno los globos-juguetes. Otra dinamo n.º 3 acciona la bomba de aire usada en aquel bazar para las comunicaciones neumáticas.

La misma Compañía ha montado también una dinamo generatriz y dos receptrices en la sucursal de la avenida Rapp, para las máquinas de coser.

Filtro eléctrico.—La idea de hacer pasar una corriente eléctrica por el agua potable para oxigenarla y purificarla es ya antigua; pero la aparición del cólera la ha puesto otra vez sobre el tapete.

Creer algunos médicos que los microbios del cólera, de la fiebre tifoidea, y de otras enfermedades, podrían destruirse por el paso de una corriente eléctrica al través de los líquidos que contengan dichos microbios. Creemos que sobre esto, aunque se ha propuesto y se ha hablado mucho, no se han hecho formales experimentos, y por tanto no podemos ni aun afirmar que conozcamos nada con certeza hasta la presente.

Ultimamente, en Londres, se ha imaginado y construido un filtro eléctrico. El aparato se compone de un vaso que contiene el agua que ha de purificarse, al través de la cual pasa la corriente de una pila de Leclanché por electrodos muy grandes de carbon. Si no se hace más que esto, no comprendemos que se pueda sacar de aquí ninguna consecuencia relativamente á la destrucción de microbios; porque el tal aparato, nada dirá sobre este asunto.

Transmision eléctrica de la fuerza.—Los buenos resultados dados por la aplicación de la electricidad á la grua de la fundición de Mr. Farcot, en Francia, han llamado la atención de los ingenieros de ferro-carriles, y en varias estaciones está sometiéndose al estudio los medios de aplicar el fluido eléctrico á todos los trabajos de carga y descarga de las mercancías.

La luz eléctrica en París.—Todas las grandes construcciones que han de realizarse en la estación de Saint-Lazare, en París, serán alumbradas con la luz eléctrica.

El alumbrado eléctrico de los bazares del Gagne-Petit se ha inaugurado con gran éxito.

La Reina de Bélgica, electricista.—Leemos en un periódico extranjero lo siguiente:

«La Reina, encantada con las maravillosas aplicaciones de la electricidad que ha presenciado, se ha puesto, hace algun tiempo á estudiar, esta ciencia. Su

Majestad recibe explicaciones detalladas de todos los fenómenos eléctricos y de los instrumentos y aparatos con los cuales se ha llegado á transportar instantáneamente á distancia la luz, la fuerza, la palabra y la escritura. De lectura en lectura, de explicación en explicación, de experimento en experimento, ha llegado á ser entendida en los asuntos eléctricos.

La Compañía Van Rysselberghe y Mourlon, durante la instalación de los teléfonos que relacionan el teatro de la Moneda en Bruselas con el *Chalet* real de Ostende y el castillo real de Lacken, se prestó con gusto al complemento de la instrucción de la augusta alumna. Esta ha querido atestiguar su reconocimiento dando un recuerdo á cada uno de los individuos de la Compañía que le han dado lecciones. A M. Van Rysselberghe, un magnífico brillante; á M. Mourlon, ingeniero, un espléndido album firmado por la Reina; á M. Hobet, director de los talleres, un reloj con su cadena; á M. Remes, contra maestre, un reloj; á Monsieur Bremacker, electricista, un alfiler con brillantes.»

Niquelaje del zinc.—Un periódico industrial inglés da el siguiente procedimiento, en que parece que se emplea el baño galvánico:

«Se comienza por limpiar el zinc en una disolución diluida de ácido clorhídrico y se lava bien con agua. Se le mete algunos instantes en el baño de níquel, se le lava de nuevo y se le cepilla vigorosamente para quitarle todos los depósitos que no adhieran fuertemente. Se repite esta operación hasta que toda la superficie del zinc esté recubierta de una delgada capa de níquel. Obtenido este resultado, se vuelve al baño y se puede entonces aumentar la intensidad de la corriente sin temor de que el níquel se destaque en películas.

Nueva pila.—M. Sainte-Marie ha construido una pila cuyo polo positivo es plomo, que sumerge en una disolución de clorato de plomo. El polo negativo es zinc que sumerge en una disolución de cloruro de plomo. El clorato de plomo se reduce y el plomo se precipita en estado esponjoso. El zinc se disuelve. Así lo dice un periódico.

Corrientes eléctricas terrestres.—M. Leblond, profesor de la Escuela de torpedos, en Boyarville, ha observado, por medio de las líneas cuyos extremos sumergen en el mar, variaciones periódicas de intensidad, que se relacionan con el movimiento de la luna y de las mareas.

El pararrayos del monumento de Washington.—Esta colosal construcción, que será una de las más altas del mundo, ha sido armada de un pararrayos de grandes dimensiones. El extremo superior de la varilla es de aluminio.