

LA ELECTRICIDAD.

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

Advertencia.—Otra.—SECCION DE APLICACIONES.—Un paso mas. El nuevo teléfono de J. Ochorowicz.—La electricidad en la medicina. Galvanocauterizador.—Otoscopio.—Oclusion intestinal.—A los ingenieros, á los Ayuntamientos y las autoridades todas. Las lámparas eléctricas portátiles de seguridad y las lámparas domésticas de Mr. Trouvé. Artículo I.—Trasmisor micro-fónico de Mr. Van Risselberghe.—El nuevo amperómetro de Mr. Deprez.—SECCION DE BIBLIOGRAFÍA.—Elementos de electro-dinámica industrial necesario para los que quieran estudiar las numerosas aplicaciones actuales de la electricidad y los adelantos modernos. (Obra ilustrada con numerosos grabados). Por D. Francisco de P. Rojas.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.—Premio al estudio de la electricidad.—Nuevas instalaciones de luz eléctrica en Barcelona.—Modo de que un tren en marcha esté constantemente en comunicacion telegráfica con las dos estaciones inmediatas.

GRABADOS.

Fig. 1.—Lámpara universal Trouvé, funcionando. (Tercio de su magnitud natural).—Fig. 2.—Lámpara universal Trouvé, en reposo, al tercio de su tamaño natural.—Fig. 3.—Lámpara eléctrica universal Trouvé, de seguridad, portátil, automática, regularizable é invertible.—Fig. 4.—Lámpara eléctrica universal Trouvé, funcionando. (Tercio del natural).—Fig. 5.—Aplicacion de la lámpara eléctrica portátil y del fotóforo frontal de Mr. Trouvé, á la investigacion y reparacion de fugas en los conductos del gas de las cloacas de Paris.

ADVERTENCIA.

Nuestros lectores han visto que hemos satisfecho el deseo, por muchos de ellos manifestado, de que no se interrumpa la publicacion del **Tratado de electro-dinámica industrial**, que en la *Seccion doctrinal* venimos publicando desde la fundacion de la REVISTA. Así lo hemos hecho y así continuará haciéndose en lo sucesivo; mas no podemos asegurar que excepcionalmente, por razon de los grabadores, ó por el interés que tiene un importante descubrimiento, como sucede en el número presente, falte el artículo correspondiente al *Tratado*. Si el número de los suscritores de la REVISTA sigue aumentando en la actual proporcion, podremos un día, sin aumentar el precio de la suscripcion, aumentar el número de páginas, y entonces será más fácil complacer á todos.

Con respeto á los suscritores que nos han escrito pidiendo datos y precios sobre las lámparas eléctricas portátiles de Mr. Trouvé, no podemos por hoy darles mas que su descripcion, y los grabados que las representan al tercio de su magnitud natural. Las hemos pedido á su inventor, y avisaremos su llegada para que pueda verlas funcionar el que quiera. Nosotros no po-

demos dar más datos *proprios* hasta manejarlas y verlas funcionar. Despues veremos su duracion, intensidad de luz, y todos los demás datos pedidos.

OTRA.

Suplicamos á todos los electricistas y profesores de física que crean poder dar una explicacion satisfactoria de la máquina electrostática de Voss (de su manera de funcionar), que nos la envíen para darla á luz en esta REVISTA. Todo cuanto hasta ahora hemos visto acerca de esta interesantísima máquina, nos parece insuficiente para explicar claramente su funcion. Este estudio es por demás importante para la ciencia eléctrica. La máquina de Voss, de reducidas dimensiones, barata, que puede funcionar en atmósferas húmedas, que no necesita excitacion previa, es hoy la mas útil en un gabinete de física ó para estudios electrostáticos. Bajo muchos puntos de vista es superior á la de Holz, Varley, Tœpler, Carré, etc.,

SECCION DE APLICACIONES.

UN PASO MAS.

EL NUEVO TELÉFONO DE M. J. OCHOROWICZ.

El teléfono y el fonógrafo, las dos más grandes maravillas de los tiempos modernos no han dicho aún su última palabra; no han dicho más que la primera. El teléfono acabará por hablar tan alto y tan claro como el orador ó como el cómico cuyas voces remeda y transmite hoy á muchas leguas de distancia: dejará de hablarnos al oido para dirigir su potente voz á la multitud reunida en un teatro, ó á los fieles, que reunidos, v. g., en la catedral de Gerona, oirán el sermon que en la de Barcelona se pronuncie. Todavía más: no vemos imposibilidad en que mañana el teléfono supere en intensidad de voz al que le está comunicando la palabra á veinte leguas de distancia: no hay imposibilidad en oir al tenor Massini, á 20 leguas de distancia, *augmentado*, ya que no corregido; que ni esto último es posible tratándose

de tan buen músico como dicen, ni la fidelidad del teléfono es compatible con correcciones que alteren el original texto del sonido.

La empresa del Teatro Real de Madrid abre abonos para la ópera á domicilio, contando con el teléfono *conocido*, con el antiguo teléfono, con la creacion de Bell, con el teléfono que habla al oído, que exige un aparato por oyente. El precio del abono es de 500 pesetas por temporada, por línea y por dos aparatos. No es muy caro, puesto que sale á 50 duros por persona y temporada; pero mucho más barato será mañana, cuando todos los cafés puedan, con una sola línea y un solo aparato, dar la ópera y el café á cada persona por 2 reales. El día en que esto se realice, no sabemos qué hará el empresario, al ver vacío su teatro y llenos los cafés. ¿Qué verdadero dilettanti pagará tres duros por una butaca que en cualquier café encontrará por 2 reales? El empresario ha de cerrar el teatro ó subir el abono por temporada y por línea á 6 ú 8.000 duros. Hé aquí la dolorosa disyuntiva que tendrá que resolver.

Aquí nos sale al paso un problema acústico-financiero que tiene su importancia para el porvenir de los cantantes. Lo plantearémos en términos electro-mecánicos. ¿Cuánto costará el *Gayarre-hora*, cuando el teléfono que hoy asoma al horizonte adquiera su completa perfección? Hoy vale 500 duros: ¿cuánto valdrá mañana? Supongamos á Gayarre cantando en París, *con ramificaciones* en toda Europa á la vez: ¿cuánto costará á la Europa el *Gayarre-hora*? Calculamos que el famoso tenor asegurará su porvenir y el de sus parientes, con que solamente cante unas 17 horas en la vida. ¿Y qué será de los tenores buenos y medianos? Todo el mundo preferirá un Gayarre-telefónico á un mediano tenor personal.

La inducción, ese ángel malo que le ha salido al teléfono, y cuyo exterminio ha jurado Van Rysselberghe, podría hacer al Gayarre-telefónico una mala pasada en un crítico momento del más bello canto. Nadie, que sepamos, ha oído un *gallo* de Gayarre, á pesar de su apellido. Estamos seguros de que si telefónicamente se oyese alguno, restablecerían los periódicos la verdad al día siguiente, asegurando y demostrando que fué un *gallo de inducción*, un gallo inducido por la corriente eléctrica de las lámparas del escenario, en el momento de producir la luna: la culpa recaería entera sobre la luna, y el gallo sería declarado apócrifo.

En medio de tantos bienes, el teléfono futuro traerá algunos males relativos: los taquígrafos y la prensa perderán en importancia. Nadie querrá leer á Castelar: todo el mundo querrá oírlo, y lo oirá: ¡qué lástima que tan insigne orador no haya retardado medio siglo su venida al mundo!

No es fácil que un gran cantante sea al mismo tiempo gran mímico; pero el futuro teléfono puede conciliarlo todo. Los empresarios de ópera buscarán grandes mímicos, grandes actores mudos con voz prestada por la Patti, la Nilson, Gayarre, etc. El empresario de Madrid anunciará en sus carteles que cuenta con un hilo de la Patti y otro de Gayarre, salvo el avisar despues que se suspende la función á consecuencia del temporal que reina en Odessa, por donde pasan las líneas del canto que vienen del teatro de San Petersburgo.

Podrá parecer á algunos que estamos tratando una de las conquistas más hermosas de la ciencia eléctrica en tono que, por lo festivo, desdice de la grandeza del asunto; pueden creer los aludidos que esos detalles que sobre el porvenir apuntamos, si llevan algun tinte de cómica exageración, no por eso dejan de descansar sobre un fondo que será verdad en su día. Si un escritor grave, leyendo en el porvenir, hubiese contado diez años atrás lo que hace hoy el teléfono, y las singulares y cómicas escenas que ha provocado: si hubiera dicho que la Reina de Bélgica estudiaría formalmente la electricidad durante el día, y oiría durante la noche desde Ostende la ópera que en Bruselas se cantára, y conversaría en los entreactos con los músicos ¿se le hubiera tomado como escritor formal? Pues tan cierto y formal en el fondo como hubiera sido el de ese escritor, será con el tiempo el presente artículo.

Y no es que la echemos de profeta: es que sacamos posibles y legítimas consecuencias de un invento: *es mas difícil inventar el primer teléfono, que realizar el cuadro del porvenir antes trazado*. Lo único en que podemos encontrar dificultad es en precisar la fecha en que tales maravillas han de realizarse, una vez puestos, como estamos ya, en el camino abierto por Bell y Hughes.

El gran Arquímedes, el hombre quizás de más potencia intelectual para la Mecánica que Dios puso en el mundo, descubrió en tiempos tan oscuros como remotos el gran principio ó ley que lleva su nombre, y que basta para inmortalizarlo: generalizar al aire ese principio, fué ya una *con-*

secuencia: inventar la mongolfiera, otra: dar á la mongolfiera direccion, como han hecho recientemente los capitanes franceses Renards y Krebbs es una *aplicacion*, cuya idea es tan inmediata y sencilla, que espontáneamente ha germinado en millares de inteligencias desde Mongolfier acá.

Lo que Arquímedes descubrió, en su tiempo, nadie mas que él era capaz de descubrirlo: lo que hizo Mongolfier, lo que han hecho los capitanes de Meudon (sin quitarles su gran mérito), lo hubieran hecho otros en su época, con muy poca diferencia de tiempo.

La inteligencia de Arquímedes, no tenía un solo punto de partida ó de arranque para deducir la gran ley que descubrió: los otros, para hacer sus descubrimientos, se encontraban con los materiales ya preparados por los que les precedieron: no había que hacer más que organizarlos y disponerlos y dirigirlos al fin que se proponían.

Mucho de lo anterior puede aplicarse al teléfono: lo grande es inventarlo. ¿Qué es, al lado de esto, el perfeccionarlo más y más, hasta el punto de realizar el cuadro cómico, pero real en el fondo, que antes trazamos? Además, para descubrir el principio de Arquímedes, como para inventar el teléfono, una *sola inteligencia* trabajó: un solo hombre pensó; para perfeccionar el teléfono, para ahondar el surco abierto por Bell, trabajan millares de inteligencias simultáneamente en los dos mundos: el sabio, el ingeniero, el operario electricista empleado en la construcción de aparatos telefónicos, todos piensan, todos trabajan para mejorarlo. Y no hay que extrañar que incluyamos á simples operarios en la cuenta de los inventores; el operario electricista no es un simple motor animado: es un hombre, por lo general, medianamente instruido en los principales fenómenos eléctricos, y que conoce algunas de sus leyes elementales: cuya curiosidad científica está continuamente excitada por los resultados sorprendentes que vé producir á la obra de sus manos: que sabe los millones que han llovido sobre Bell y su familia con este admirable invento: que no ignora que Gramme, hoy archimillonario, fué un honrado, inteligente y laborioso obrero de la Compañía eléctrica *La Alianza*, y que casi se soltó á leer en el *Ganot*: sabe, finalmente, que el extremo de la invencion, como el de la inspiracion artistica, no es exclusivo patrimonio de los sabios; y que la inventiva es cosa dis-

tinta de la erudicion científica, por más que ésta auxilie mucho á la primera.

Todas las ideas que atropelladamente quedan expuestas, han nacido en nuestra alma con motivo de la siguiente satisfactoria noticia que recibimos de París, y que con el mayor gusto transmitimos á los lectores:

«Acaba de presentarse á la *Sociedad internacional de electricistas* un nuevo teléfono, por su autor Ochorowicz. Es el aparato más potente que he oido: á pesar de no ser mayor que el puño, el receptor se deja oír en toda la sala. No se sabe en qué consiste el transmisor microfónico, porque el autor guarda aún el secreto sobre este órgano, no dejando ver mas que el receptor, el cual es un Bell modificado: así como en el teléfono-Bell hay una lámina delgada vibrante, de hierro, aquí es una cajita entera de la misma materia, la que vibra.»

Ya lo ven nuestros lectores: si esta noticia se confirma plenamente, tenemos un teléfono que puede dirigir la palabra á una reunion numerosa. ¿No es esto ya un paso para el teléfono del porvenir?

Suponemos que el inventor, á quien fraternalmente felicitamos, no guardará el secreto mas que el tiempo preciso para asegurar los derechos de su invencion.

Escusado es decir que en cuanto cese el secreto, se nos remitirán los necesarios dibujos para los grabados, y daremos una completa descripción del nuevo teléfono, como hacemos con todas las novedades que se presentan en el campo de las aplicaciones eléctricas.

Para concluir este artículo, dos palabras sobre el invento de Bell. Era este, profesor de sordomudos en los Estados-Unidos, cuando inventó su aparato. ¿Quién le habia de decir que antes lograría hacer hablar á un pedazo de hojalata que á sus alumnos? ¿Quién sabe la influencia que ha tenido la profesion de Bell sobre la invencion del teléfono? Acaso se encontró en el camino de ella, buscando algun medio de producir en sus alumnos sensaciones similares á las auditivas. Seria por demás curiosa, interesante é instructiva la historia fiel y completa del proceso de esta invencion en el entendimiento de Bell, historia escrita por el mismo autor, y de su realizacion práctica. Es de admirar que jamás ha salido in-

vencion más perfectamente completa que el teléfono de Bell. Nació, como cuenta la fábula mitológica que lo hizo Minerva de la cabeza de Júpiter: perfecta. Porque hay que advertir que todo cuanto se ha hecho y se haga para mejorar el teléfono Bell, tal como él lo dió, será á expensas de su pasmosa perfeccion dentro de la simplicidad. Lo que se busca hoy, es darle nuevas aplicaciones y hacerlo apto para todas las distancias: hacerlo más útil: no más perfecto.

LA ELECTRICIDAD EN LA MEDICINA.

GALVANOCAUTERIZADOR.—OTOSCOPIO.—OCLUSION INTESTINAL.

Las aplicaciones de la electricidad á la medicina son cada día más numerosas y más importantes, porque en muchos casos suministra la ciencia eléctrica tratamientos nuevos. Hoy no haremos mas que señalar algunas de las nuevas aplicaciones.

Galvanocauterizador.—Este aparato que M. J. Cheron acaba de presentar á la Academia de medicina, es de un uso cómodo para los cirujanos. Pero como está alimentado por acumuladores, ha sido preciso buscar un medio fácil de recargar la batería, sin recurrir á una máquina dinamo-eléctrica, de que pocos médicos podrán disponer. Hé aquí lo que propone M. Cheron.

Si el cirujano habita en una localidad donde no hay gas del alumbrado, podrá cargar sus acumuladores con una pila hidro-eléctrica que tenga 2 1/2 volts de fuerza electro-motriz.

Donde hay gas del alumbrado, se puede emplear una pila termo-eléctrica calentada por el gas. Para ello, M. Cheron ha construido una pila de 90 elementos que podrá funcionar tambien con petróleo y que dá con una constancia absoluta 4 á 5 volts y 6 amperes.

Otoscopio.—El otoscopio es un aparato construido por Mr. Leon Le Fort, cuyo objeto es alumbrar el interior de la oreja. Se compone de una pequeña lámpara eléctrica de incandescencia, colocada delante de un reflector, en el interior de un cono metálico cuyo vértice se introduce en la oreja. Este reflector está representado por una porcion de elipsoide, calculada de tal modo, que uno de los focos corresponde á la lámpara, y el

otro extremo á la extremidad del instrumento. Además, el aparato tiene un agujero en la parte anterior por donde el práctico examina la parte enferma, y por donde introduce los instrumentos necesarios al tratamiento.

Tratamiento de la oclusion intestinal.

—En una comunicacion que acaba de hacer á la Academia de medicina, há propuesto Mr. Boudet, de París, aplicar la corriente galvánica al tratamiento de la oclusion intestinal. El reóforo intestinal es una sonda de goma que se introduce tan profundamente como se puede; lleva en el interior un alma ó mandril de metal que comunica con el hilo de la pila, y hácia el cual se acumula la electricidad.

Los resultados clinicos de este método han sido los siguientes, desde hace cinco años que Mr. Boudet lo emplea; ha tratado 64 casos de oclusion: de estos, en 17 no ha podido la corriente eléctrica triunfar del mal; pero debe añadirse que en estos 17 casos, solamente dos enfermos han sobrevivido á la operacion quirúrgica á que se les sometió despues de la electricidad. En suma, el éxito se representa en la proporcion del 72 por 100, y se ha afirmado en circunstancias que parecían desesperadas, esto es, en presencia ya de lesiones cancerosas; por lo demás, M. Boudet no se propone proscribir la intervencion quirúrgica, sino darle en la electricidad un auxiliar poderoso en muchos casos.

Á LOS INGENIEROS, Á LOS AYUNTAMIENTOS
y á las autoridades todas.

LAS LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES DE SEGURIDAD

y

LAS LÁMPARAS DOMÉSTICAS

DE MR. TROUVÉ.

ARTICULO I.

Las funestas consecuencias de la catástrofe que últimamente produjo en la calle de Saint-Denis, en París, la inflamacion de una mezcla formada en unos sótanos por vapores de petróleo y aire, afectaron tan vivamente á la ciudad, que el Ayuntamiento hubo de nombrar una Comision especial que estudiase sobre la marcha los medios mejores

de evitar la repeticion de semejantes desgracias.

Nuestros lectores recordarán que dijimos que despues de la primera explosion, hubo otra más fuerte al penetrar los bomberos con luz encendida para reconocer y reparar los daños causados por la primera, y que en ella perecieron los bomberos víctimas de su deber y de la indiferencia tan incomprensible como indisculpable con que las autoridades han mirado esta clase de asuntos.

Nada hay tan importante para la humanidad como la vida de un hombre, de un trabajador, que fiado en el saber de los que le dirigen y mandan, corre á una muerte tan segura como para él ignorada.

La negligencia en este punto es verdaderamente criminal.

¿Cuántas victimas no lleva ya hechas esta clase de explosiones? Y no se diga que pudo preverse el accidente de la calle de Saint-Denis, ni otros análogos. Filtraciones de petróleo, ó de alcohol, ó de gas, de un depósito, van corriéndose á una cloaca, á un sótano, á una cueva de la casa inmediata, y dan origen á una mezcla explosiva, allí donde nadie hubiera podido sospechar la existencia de vapores hidro-carburados, y por tanto explosibles.

Lo mismo decimos de las minas, de los depósitos de carbon de piedra, de las fábricas de pólvora, de las de fuegos artificiales, destilerías, fábricas de sulfuro de carbono, etc.

Alumbrar estos locales, ó entrar en ellos con las luces ordinarias de aceite, petróleo ó gas, es desafiar inocentemente un terrible, aunque no inminente peligro.

Hasta en los almacenes de comestibles y lampisterías, donde se expende al por menor el pe-

tróleo, están ocurriendo con lamentable frecuencia desgracias de esta clase, sin que nadie clame contra este estado de cosas y aplique el remedio enérgicamente. En el comercio se expenden petróleos de muchas clases, y algunos de ellos muy volátiles y por tanto peligrosísimos. Al ir de noche el dependiente á sacar del barril la pequeña cantidad que pide un cliente, y al penetrar con luz artificial en el sitio del almacen ó cueva donde

está el barril, es perfectamente posible una explosion que, aunque no comprometa la seguridad del edificio, causa con frecuencia la muerte del que sufre de cerca sus efectos. Horrorizados y transidos de dolor hemos visto salir corriendo y dando alaridos de un almacen de comestibles de Valencia, á un pobre niño, envuelto por las llamas, despues de sufrir la sacudida de la explosion. Aquel desgraciado niño vivió pocas horas. Ni éste, ni otros muchos ejemplos, han sido capaces de sacarnos de nuestra indiferencia.

Harto grande es el número de males y de desgracias inevitables que pesan sobre la humanidad, para que esta deba procurar no aumentarlo con las que pueden remediarse, y

que solamente se producen por nuestra criminal indolencia.

La Comision parisiense hizo un llamamiento á todos los inventores. Entre los ingenieros electricistas que se dedicaron á resolver el problema planteado, y construir aparatos que satisficiesen á todas las condiciones de seguridad, unidas á una manipulacion fácil, debemos citar á Mr. Trouvé, de Paris, que ha construido un aparato eléctrico muy sencillo, que se enciende y se apaga auto-

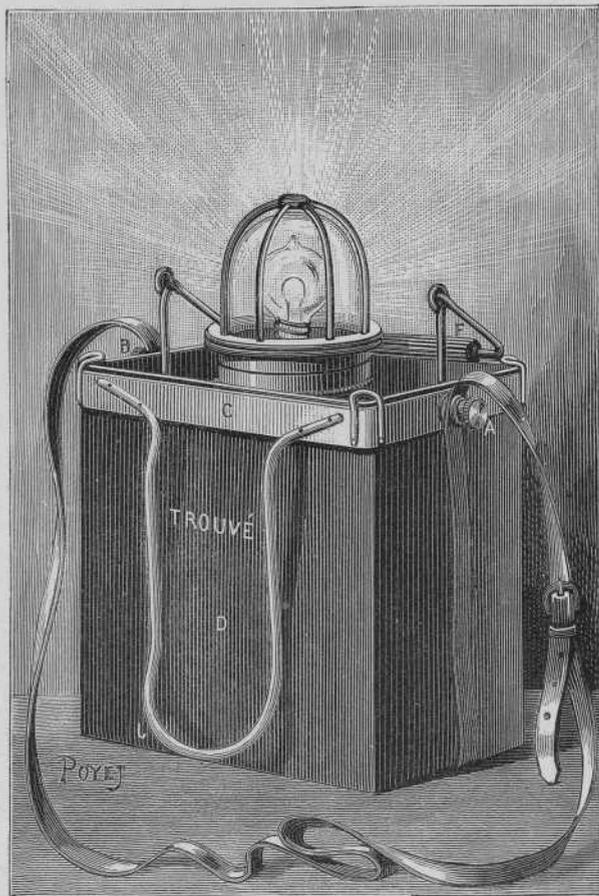


Fig. 1.—Lámpara universal Trouvé, funcionando. (Tercio de su magnitud natural).

A, B, botones que sirven al mismo tiempo para fijar á la caja D la guarnicion C y la correa de cuero F, asa-empuñadura articulada para suspender ó transportar el aparato en reposo. J, presilla ó lazo para colgar el aparato á la cintura.

máticamente. Este aparato, adoptado por la Comisión, fué presentado á la Sociedad técnica del gas, y á la Academia de ciencias por Mr. Jamin, en la sesión del 3 de Noviembre de 1884.

Hé aquí, de una manera general, cómo están dispuestos los aparatos Trouvé que se dividen en dos clases. Los unos se encienden por sí mismos en cuanto se los deja sobre una mesa ó sobre el suelo ó se les suspende por un lazo ó presilla *J* que llevan (figura 1); y al revés, se apagan espontáneamente cuando se les suspende por el asa-empuñadura que llevan en lo alto (figura 2). Los otros, al contrario, se apagan cuando reposan sobre su base y se encienden cuando se los coge por el asa (figuras 3 y 4).

En ambos casos, el aparato se compone de una caja ó vaso de compartimentos que forma el recipiente de una pila Trouvé de bicromato de potasa. La tapa lleva los elementos y la lamparita eléctrica, la cual, para evitar todo riesgo de accidentes va encerrada en una doble probeta de vidrio de paredes gruesas en la cual se puede poner agua ó un gas no inflamable ni comburente, como por ejemplo, el azoe. En la práctica basta la probeta conteniendo simplemente aire, y protegida á su vez de los choques por una jaula metálica. La linterna esta que contiene dentro la lamparita de incandescencia no siempre se fija perpendicularmente sobre la tapa, sino en un costado, como se vé en la figura 4.

La tapa del aparato lleva los elementos montados en tensión, y la lámpara puede subir ó descender con ella en la caja ó vaso de comparti-

mentos, donde está la disolución concentrada de bicromato sobre-saturada, de Trouvé.

Bien se deja comprender que cuando la tapa descende, los elementos, ó por mejor decir, los electrodos de estos, se bañan en el líquido excitador: la corriente de la pila se produce y la lámpara se enciende (figura 1). Cuando la tapa sube, los electrodos salen del líquido, cesa la corriente, y la lámpara se apaga. (*)

Si pues imaginamos un asa-empuñadura fija á la tapa del aparato, á la cual uno ó muchos topes impidan la completa separación de la caja, se comprende fácilmente que cogiendo esta asa con la mano para transportar el aparato (fig. 2), la lámpara no se encenderá: al paso que en cuanto se la suelte sobre un apoyo ó que se la cuelgue el operario á la cintura por la presilla ó lazo *J*, fijado á la caja *D*, que constituye el vaso de la pila, los electrodos se sumergirán en el líquido y la lamparita se encenderá por sí misma. Este primer modelo, que se engancha á la cintura del operario, ó se lleva en bandolera por medio de la correa que se vé en los dibujos, está hecho especialmente para los zapadores-bomberos,

los lampistas, los dependientes de las fábricas de gas, y para el servicio de todas aquellas indus-

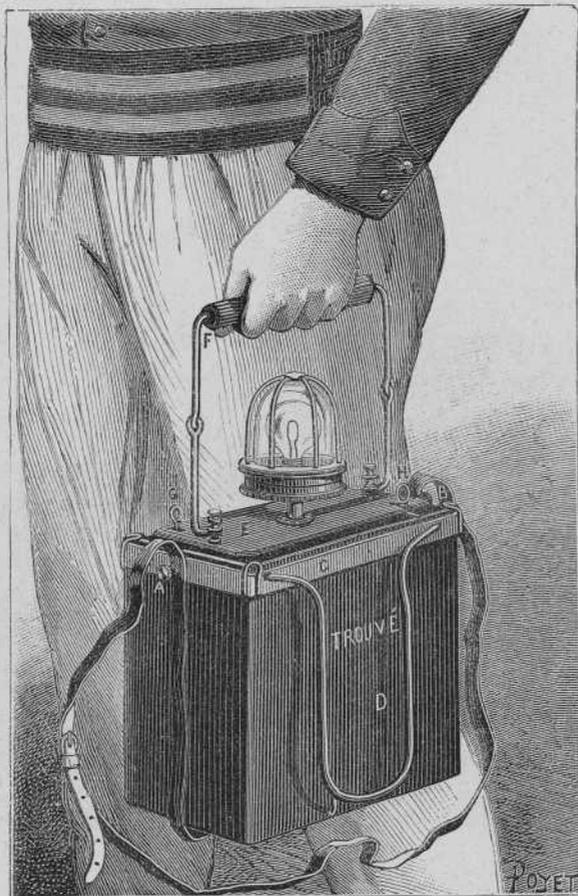


Fig. 2. — Lámpara universal Trouvé, en reposo, al tercio de su tamaño natural.

A, B, botones que sirven al mismo tiempo para fijar á la caja *D* la guarnición *C* y la correa de cuero. E, tapa bajo la cual están fijados los elementos dispuestos en tensión. F, asa-empuñadura para suspender el aparato y trasportarlo, sin que funcione, ó sea en reposo. G, H, dos pequeñas llaves que permiten suprimir á voluntad la función automática del aparato.

(*) De este modo es como deben llevar los bomberos los aparatos Trouvé. A la primera señal, cada bombero ó cada obrero coge su lámpara: durante el camino, el aparato sostenido por la empuñadura queda en reposo absoluto, no siendo entonces necesaria la luz. Llegado al lugar de la operación, el zapador-bombero ó el obrero que tiene que penetrar en un lugar oscuro y peligroso, cuelga el aparato á la cintura, y la lámpara arroja en

trias, fábricas y talleres, donde hay que inspeccionar sitios peligrosos por los gases inflamables ó explosivos que puedan contener.

En el segundo modelo redondo, destinado sobre todo al uso doméstico, la empuñadura que sirve para sostener en la mano el aparato, no está fijada sobre la tapa de éste como sucedía en la anterior, sino sobre la caja ó vaso de ebonita que llevan los compartimentos. De aquí resulta que cuando se tiene en la mano el aparato (figura 4), la tapa y los electrodos que esta lleva descenden, de modo que se establece la corriente y se enciende la lámpara. Al revés, los electrodos suben con la tapa, y salen del líquido excitador en cuanto se coloca sobre un apoyo el aparato (figura 3). Para conseguir este objeto hay una varilla central relacionada con la tapa por medio de un resorte de tirabuzón y una tuerca; dicha varilla atraviesa el centro del vaso de parte á parte, y tropieza contra la superficie de apoyo en cuanto se vá á soltar el aparato en tierra ó sobre un mueble. La varilla cen-

tonces una viva luz. ¿Se quiere apagar? no hay mas que volverlo á coger por la empuñadura.

Preparado el aparato, puede aguardar meses sin ninguna alteración en su líquido: siempre llenará sus funciones con seguridad, en el momento en que los electrodos penetran en la disolución excitadora. Como el nivel del líquido debe ser siempre constante, acompaña al aparato una pipeta de vidrio por medio de la cual se pone la disolución sin ninguna clase de tanteos.

ca circular (figura 4) que aumenta la superficie de apoyo.

Basta, como se vé, coger en la mano el aparato para que brote inmediatamente la luz, y se comprende el número grande de útiles aplicaciones á que se presta.



Fig. 3.—Lámpara eléctrica universal Trouvé, de seguridad, portátil, automática, regularizable é invertible, representada á un tercio de su tamaño ó magnitud natural. La figura la representa en reposo, ó sea apagada é inclinada, para hacer ver la eficacia del paracaídas.

La figura 4 representa la misma lámpara en función, ó sea encendida. La ausencia de conmutador y el aprisionamiento de la lámpara de incandescencia en una linterna de muchas envolturas protectoras de vidrio, dan á la lámpara universal Trouvé una seguridad absoluta.

En todos los casos, é independientemente de las cualidades de sencillez y de facilidad de maniobra de los aparatos de Mr. Trouvé, se comprende que su seguridad es absoluta, puesto que el hecho de encenderse ó de apagarse la lámpara depende de que los electrodos se metan ó se saquen del líquido excitador.

No necesitan estos aparatos ningún conmutador: cosa importante, porque la rotura del circuito por medio de conmutador, ó el restablecimiento de la corriente, origina chispas, las cuales, sobre deteriorar los contactos, podrían por sí mismas causar la explosión que se quiere evitar. Con los aparatos Trouvé no hay ni peligro remoto por este concepto.

Lo que precede viene á justificar una parte del título dado por Mr. Trouvé á su lámpara universal, esto es, su portatibilidad, su automaticidad, su seguridad.

En el próximo artículo sobre estos útiles aparatos haremos ver que además de estas cualidades tienen la de ser regularizables é invertibles; mas no podemos terminar este, sin recomendarlos con mucho interés, y en obsequio del pobre

trabajador, á todos los Ayuntamientos de España, y á todos los ingenieros y marinos que estén en el caso de velar por la vida del obrero, y cuya responsabilidad moral se agrava desde que hay medios de evitar las catástrofes de las explosiones.

Para completar el cuadro de las aplicaciones de las lámparas Trouvé, reproducimos en la figura 5 el uso combinado del *fotóforo frontal* de Mr. Trouvé, con la lámpara portátil del mismo, para investigar fugas de gas en las cañerías de este fluido, y masticar las juntas deterioradas.

El obrero del primer término lleva el *fotóforo frontal*, y el del segundo lleva la lámpara portátil de M. Trouvé.

TRANSMISOR MICROFÓNICO

de Mr. Van Rysselberghe.

El personal de telégrafos belgas, en vista de los experimentos organizados por los señores Delarge, director de telégrafos, y Banneaux ingeniero jefe, ha emitido la opinión siguiente:

«Que los micrófonos especiales imaginados por M. Rysselberghe no necesitan, como los otros, ninguna afinación (*réglage*) previa; que la palabra llega al receptor siempre clara, y que la tonalidad de la voz es poderosa.»

En efecto; para completar su sistema anti-inductor y su método de transmisiones simultáneas por los mismos hilos, M. Rysselberghe se ha dedicado á aumentar de una manera notable la potencia de sus transmisores por medios muy sencillos. En los transmisores de carbon de los

micrófonos, la reproducción eléctrica de la voz humana se produce á consecuencia de las variaciones de resistencia en los contactos de carbon, bajo la influencia de las vibraciones que animan la membrana ó la plancha del micrófono.

Los ensayos hechos por M. Rysselberghe le han

confirmado este resultado indicado tambien por el cálculo: *que las variaciones de la resistencia de los contactos alcanzan tanto más valor relativo, y que las variaciones de la corriente que de aquellas resultan son tanto más considerables, cuanto menor es la resistencia total del circuito primario.*

Esta es la razón que indujo al inventor á emplear una fuerza electro-motriz de escasa resistencia interior para accionar los micrófonos; así eligió un acumulador como pila. Además de disminuir la resistencia interior de la pila, hay que disminuir tambien la del mismo micrófono.

Por esto el inventor ha elegido un micrófono formado por ocho barritas de carbon que se apoyan por sus extremos adelgazados en dos soportes de carbon aislados uno de otro. La corriente de la pila pasa de un soporte al otro por todos los carbonos á la vez, repartiéndose entre ellos en ocho partes sensiblemente iguales; es decir, que las ocho barritas están dispuestas todas *en cantidad*, ó digamos *en derivacion*. Segun el autor tambien puede emplearse como pila la de Leclanché. Los dos soportes de carbon van colocados bajo una planchita de pino, lo mismo que en el micrófono Ader. La resistencia total del circuito microfónico no debe pasar de 2 ohms. En los micrófonos

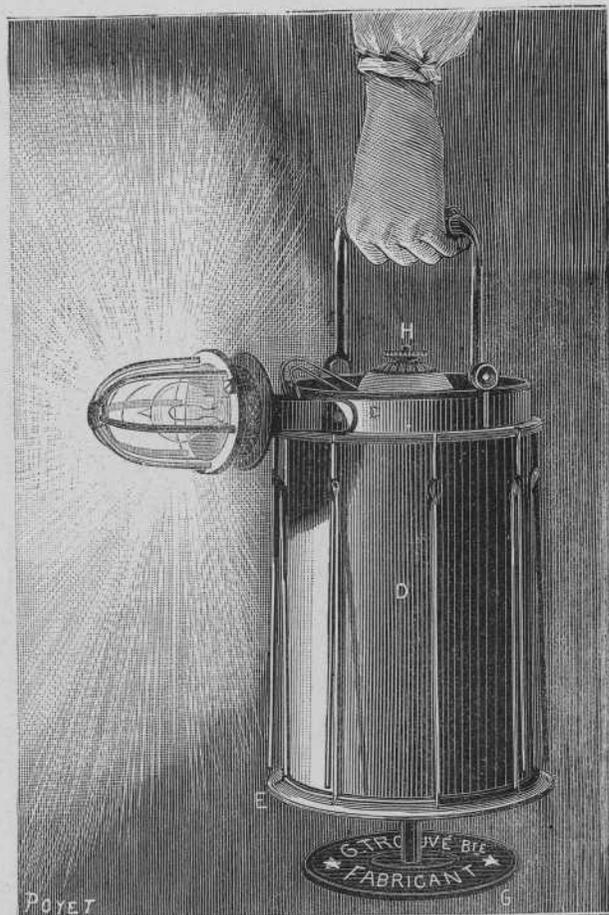


Fig. 4.—Lámpara eléctrica universal Trouvé, funcionando. (Tercio del natural). Se enciende al cogerla y se apaga al soltarla.

usuales la resistencia total suele llegar á 15 ohms. El carrete de induccion se construye de modo que el hilo inductor ó primario tenga muy poca resistencia, y lo mismo se hace con el secundario ó inducido.

Despues de los primeros ensayos, se procedió el 3 de Setiembre á otros, empleando ya el nuevo micrófono. Tratóse de enviar á Ostende, al Chalet Real, la ópera cantada en el teatro de la Moneda, utilizando la línea telegráfica, y sin interrumpir en modo alguno el servicio de ésta. En pocas horas se tendió una línea desde la estacion de Ostende al Chalet Real.

En cuanto á la instalacion de los aparatos en el escenario de la ópera se hizo del modo siguiente: seis transmisores de carbon ó micrófonos se colocaron á lo largo de la bateria de luces de la escena, y un doble micrófono en frente de la concha del apuntador: además se colocaron otros dos, uno á cada lado del director de orquesta, de cara á los músicos, y dos más, cada uno cerca de uno de los palcos de proscenio.

Todos estos micrófonos estaban relacionados entre si en *cantidad ó derivacion*, de modo que en rigor formaban un solo micrófono cuyas partes estaban distribuidas en el escenario. La corriente total de la pila, se deriva ó ramifica por los micrófonos, para recorrer el hilo inductor de *un solo* carrete de induccion.

El circuito estaba formado por uno de los hilos aéreos de la red telefónica de Bruselas desde el teatro hasta la Oficina central: de aquí, otro hilo de la Compañía Bell iba á la estacion del Norte: continuaba á Ostende el hilo telefónico de la red del Estado hasta el Chalet Real, situado en Ostende, á orillas del mar.

El experimento se hizo perfectamente: la música franqueó muy bien la distancia de 125 kilómetros, sin que se perdiese ningun detalle. El 7 de Setiembre la Reina oyó el *Fausto*. En la segunda audicion musical, cuando la Reina escuchaba *Guillermo Tell*, el ingeniero Mr. Bertin había establecido una derivacion en la estacion del ferrocarril, en Ostende, para oír allí tambien la ópera. A este experimento asistieron el Burgomaestre de Ostende, el comandante de marina, y los ingenieros de puentes y caminos.

La familia Real, al dejar á Ostende,

para trasladarse á su residencia de Laeken, demostró el interés que tenía en estas audiciones musicales á distancia, en el recogimiento y el misterio del teléfono, solicitando una instalacion permanente en Laeken. Todos los que han podido escuchar la música por teléfono están contestes en asegurar que presenta un atractivo y encanto singulares.

El 16 de Setiembre quedó unido el Palacio de Laeken al teatro de la Moneda, de Bruselas.

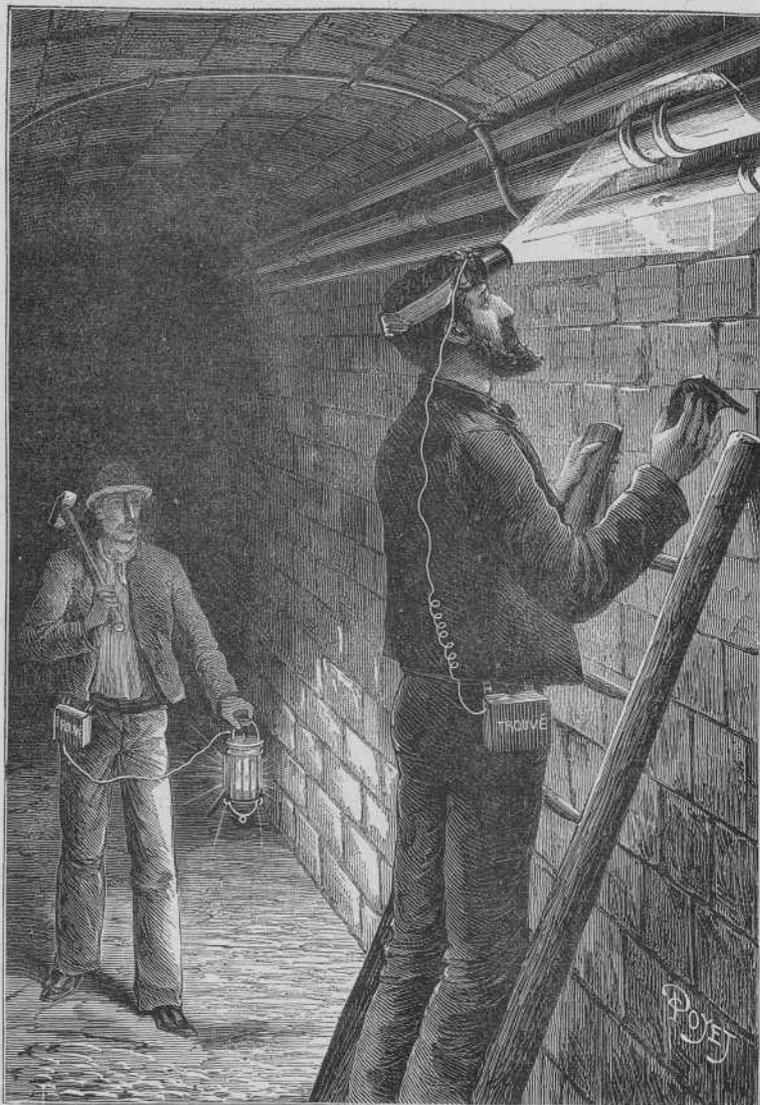


Fig. 5.—Aplicacion de la lámpara eléctrica portátil y del fotófero frontal de Mr. Trouvé, á la investigacion y reparacion de fugas en los conductos del gas de las cloacas de París.

EL NUEVO AMPERÓMETRO

de Mr. Deprez.

Entre los muchos resultados útiles que la ciencia ha de obtener de los estudios para la transmisión de la fuerza entre París y Creil (51 kilómetros), ya se están tocando muchos; entre ellos la construcción de un magnífico dinamómetro y de un amperómetro.

Este último ha de ser indudablemente el mejor amperómetro que se ha hecho hasta hoy, á juzgar por los principios en que se funda, por los cuidados con que se ha construido, y por los resultados que ha dado cuando se le ha sometido á las comprobaciones. Cuando decimos el mejor, nos referimos á los amperómetros fundados en las leyes electro-magnéticas.

Véanse los motivos que han impulsado á monsieur Deprez á idear y construir este nuevo instrumento para medir las intensidades de la corriente en amperes (que por esto se llama amperómetro).

«Los experimentos que voy á emprender pronto sobre la transmisión de la fuerza por la electricidad entre Creil y París, exigirán instrumentos especiales de mediciones eléctricas, destinados á conocer en cada instante con precisión la intensidad de la corriente que atraviesa las generatrices y las receptoras, así como la diferencia de potenciales en los *bornes* de estas máquinas.»

«Estos instrumentos deben ser de una construcción sencilla, fáciles de manejar, exactos, y rápidos en sus indicaciones.»

Figúrese el lector un poderoso iman en herradura colocado horizontalmente sobre una tabla, y fijo: dos piezas polares de hierro dulce forman las prolongaciones de los dos polos Norte y Sur del iman: estas piezas polares tienen la misma forma que las de una máquina-magneto de Gramme, ordinaria, es decir, que forman dos casi semi-anillos, como si hubieran de recibir en su interior el clásico anillo-Gramme, y efectivamente lo reciben, como vamos á ver. En el hueco cilíndrico, vertical, que dejan las piezas polares, se suspende un anillo-Gramme, de hierro, envuelto con un carrete rectangular. El hilo del carrete va arrollado de este modo: sube á lo largo de una generatriz exterior del anillo, corre á lo largo del diámetro superior de este, desciende por la gene-

ratriz opuesta á la primera, corre el diámetro inferior paralelo al de antes, sube por la generatriz primera, etc. Vemos que el carrete deja al anillo en su interior: el plano del carrete es vertical, y al mismo tiempo plano diametral del anillo: las corrientes del carrete son verticales y horizontales. Las verticales únicamente serán influenciadas por el campo magnético: las horizontales no.

Claramente se comprende la estrecha analogía que hay entre esto y la máquina magneto de Gramme ordinaria. Supóngase vertical el eje del anillo de esta, y la analogía es completa: el hilo del exterior del anillo de la máquina es el hilo útil ó eficaz, lo mismo que pasa en el amperómetro nuevo, aunque el arrollamiento sea distinto en ambos casos.

Sabido es que si se envía una corriente al anillo de la máquina-magneto de Gramme, este tiende á girar, bajo la acción de una fuerza que es proporcional á la intensidad de la corriente; de modo que no hay más que medir esa fuerza para conocer la intensidad.

Volvamos al amperómetro. El anillo, con su carrete, que es con él solidario, tiende á girar alrededor de su eje vertical en cuanto pasa una corriente por el hilo del carrete: veamos cómo se mide esta fuerza de rotación.

Anillo y carrete, solidarios, van suspendidos entre dos hilos metálicos verticales y bien tensos, cuyos extremos están fijos. Estos hilos están el uno en la prolongación del otro, y ambos coinciden con el eje vertical del anillo.

El paso de la corriente hace girar el anillo y carrete: más no puede girar sin torcer el hilo de suspensión; y como la fuerza que opone el hilo á la torsión es proporcional al ángulo, esta fuerza llegará á equilibrar á la fuerza electro-magnética, la cual es proporcional á la intensidad de la corriente para desviaciones desde un grado á 60, resultado importantísimo no conseguido hasta ahora, y que en este instrumento se obtiene gracias al campo circular y de intensidad magnética constante, en que se mueven los hilos verticales del carrete, y gracias á que las líneas de fuerza son siempre casi perpendiculares á esos hilos verticales.

Al anillo se une una ligera y larga aguja horizontal indicatriz, la cual señala sobre un gran arco los ángulos descritos por el anillo á partir de su posición inicial de reposo, posición que toma

cuando no hay corriente, ni por lo tanto ninguna torsion en el hilo.

En resumen: bajo la accion de una corriente, el galvanómetro ó carrete con su anillo gira hasta que la fuerza de torsion del hilo, que se opone siempre al giro, y que crece proporcionalmente al ángulo del giro, se equilibra con la fuerza electro-magnética, la cual es proporcional á la intensidad de la corriente. Luego esta intensidad es proporcional á la fuerza de torsion del hilo; y como esta lo es al ángulo de torsion, resulta que *las intensidades de las corrientes son proporcionales á los ángulos de desviacion del anillo ó de su aguja indicatriz.*

Claro es que no basta saber que una cantidad desconocida crece proporcionalmente á otra variable, pero siempre conocida, para saber los valores que en cada caso tiene la primera; para conseguir esto último es menester conocer en un caso particular cualquiera, la relacion constante que existe siempre entre ambas cantidades variables. De dicha proporcionalidad entre las intensidades y los ángulos se deduce que una corriente que produce una desviacion de 20 grados (ó divisiones arbitrarias, pero iguales, del arco) tiene doble intensidad que una corriente que solo produzca una desviacion de 10 grados; más nos quedaremos sin saber cuántos amperes tiene la una y cuántos amperes tiene la otra. Para saber esto último es preciso enviar al amperómetro una corriente cuyo valor en amperes conozcamos por otro procedimiento cualquiera. Supongamos que le enviamos una corriente de 8 amperes y que la aguja marca 24 divisiones. Ya sabemos que un ampere marcará 3 divisiones: y que si una corriente marca 70 divisiones, su intensidad será $\frac{70}{3}$ amperes.

Sabiendo ya por este experimento preliminar, cuál es la longitud del arco que recorre la punta de la aguja indicatriz para una corriente de un ampere, podemos dividir todo el arco en porciones iguales á esa longitud. De este modo una simple lectura de lo que señala la aguja nos dá en amperes la intensidad de la corriente, como una simple lectura de la escala de un termómetro nos dá los grados de temperatura.

M. Marcel Deprez, que da á todos sus trabajos un gran sello de exactitud, y que es incansable en las comprobaciones, ha sometido su bello galvanómetro á una multitud de comprobaciones

enviándole corrientes sucesivamente crecientes, y conocidas por medio de los voltímetros. A cada experimento se dividía la intensidad de la corriente total (dada por el voltímetro) por el número de divisiones de la escala que marcaba la aguja. El cociente fué siempre constante.

Con este instrumento se ha de hacer el gran estudio experimental entre Creil y París.

BIBLIOGRAFÍA.

ELEMENTOS DE ELECTRO-DINÁMICA INDUSTRIAL

necesarios para los que quieran estudiar las numerosas aplicaciones actuales de la electricidad y los adelantos modernos.

(Obra ilustrada con numerosos grabados).

POR D. FRANCISCO DE P. ROJAS.

Esta obra, que venimos publicando por artículos en la REVISTA, tiene por objeto poner á sus lectores en estado de poder seguir sin dificultades técnicas los progresos de la ciencia y sus aplicaciones.

En efecto: los que han estudiado la fisica hace 10 ó más años, y los que la han estudiado ligeramente, se encontrarán con dificultades insuperables para comprender un artículo sobre un descubrimiento eléctrico ó una nueva aplicacion. En el libro que venimos publicando, se presentan condensados, y expuestos en forma sencilla y clara, los hechos y leyes principales de la ciencia actual de la electricidad, dando á conocer el nuevo tecnicismo y los nuevos instrumentos y unidades de medida. Nos hemos esforzado en esa obra en dar la posible amenidad al estudio, para hacerlo más atractivo á los lectores, y conseguir de este modo, que dado el primero y más difícil paso, que es el de vencer la inercia española y excitar el entusiasmo por el cultivo de este interesante ramo del saber humano, aumente el número de los obreros de la ciencia, y con ellos el trabajo, y con éste sus naturales frutos. Nacion la nuestra favorecida tal vez como ninguna con privilegiadas inteligencias y esclarecidos ingenios, quedan esterilizadas tan valiosas dotes en sus hijos por la inercia intelectual que nos impide vencer las dificultades primeras que todo nuevo estudio científico presenta.

No es esta obra absolutamente precisa para los que están suscritos á LA ELECTRICIDAD desde su fundacion, puesto que la tendrán por artículos sueltos en los números de esta REVISTA que se han publicado, y en los sucesivos; pero si alguno de ellos quiere evitarse la molestia de ir leyendo los artículos sueltos, y quiere tenerlos reunidos

en libro, puede pedirlo á la Administracion de LA ELECTRICIDAD.

Condiciones de la venta.

Los elementos de *electro-dinámica industrial* se publican por cuadernos. Su precio es el de tres reales por pliego grande á dos columnas, y de dos reales para los suscritores á la REVISTA que lo sean desde la fundacion de este periódico.

Los suscritores de la REVISTA que empezaron á serlo en 1.º de Enero de 1884, deben comprar el primer cuaderno para tener completa la obra: el resto la tendrán en los números de la REVISTA publicados desde aquella fecha.

Los que se suscriban á la REVISTA desde 1.º de Enero de 1885 deberán comprar el primero y el segundo cuaderno de la obra, ó bien el primer cuaderno y el segundo tomo de la REVISTA.

El primer tomo de la REVISTA está ya agotado, y no es posible servirlo á las personas que lo han pedido. Su falta han de suplirla esas personas con el primer cuaderno, que se les remitirá certificado, si lo piden á la Administracion.

Puntos de venta y precio del tomo 1.º

El precio del tomo 1.º es de 12 pesetas.

Estará de venta: En Barcelona, en la Administracion de LA ELECTRICIDAD, y en la librería de Verdaguer, Rambla del Centro.—En Madrid en las librerías de Bailly-Bailliere y de Fé.

SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.

Premio al estudio de la electricidad.—La Real Academia de Ciencias exactas físicas y naturales de Madrid, abre un concurso público para adjudicar un premio al autor de la Memoria que desempeñe satisfactoriamente, á juicio de dicha corporacion, el tema siguiente:

Teoría matemática de las máquinas magneto-eléctricas y dinamo-eléctricas en sus varias clases y variedades, principalmente las derivadas de las máquinas Gramme, deduciendo dicha teoría de la general de la induccion, y haciendo aplicacion de ella al cálculo racional de todos los elementos que componen las expresadas máquinas, ya obren directa, ya inversamente, así como de su velocidad; todo ello segun las aplicaciones varias que la industria pueda hacer de tales mecanismos.

El premio consiste en 1.500 pesetas, el diploma de a concesion, la medalla de oro, de 60 gramos de peso, y un regalo de 100 ejemplares de la Memoria impresa.

Nuevas instalaciones de luz eléctrica en Barcelona.—Hemos visto una farmacia y una droguería en la calle de la Princesa, alumbradas, la primera por un arco voltáico, y la segunda por dos. Las lámparas dan una luz clara que se difunde perfectamente por ambos locales, dando á los establecimientos un aspecto encantador; seguramente que disfrutarán

en esos locales de luz más viva y más bien repartida durante la noche que durante el día.

Suponemos que esta instalacion habrá sido hecha por la *Sociedad Española de Electricidad*, á la cual vemos que no le arredran las distancias, puesto que llega con sus conductores, por un lado, hasta el principio del Paseo de Gracia, y por otro, hasta la calle de la Princesa.

Las luces eléctricas de la Estacion del ferrocarril de Francia no pertenecen á la Sociedad Española, como algunos han creído, aunque es cierto que dicha Sociedad construyó el material eléctrico que se emplea actualmente.

Modo de que un tren en marcha esté constantemente en comunicacion telegráfica con las dos estaciones inmediatas.—Hé aquí una cuestion de grandísima importancia para la explotacion de los caminos de hierro. Sabido es que en España fué donde primero se pensó en este asunto, y que fué un ingeniero de minas español, el Sr. Castro, el primer inventor de un sistema para conseguir la resolucion del problema. Consistía el sistema propuesto por nuestro ilustrado compatriota, en un hilo metálico aislado, aéreo, sostenido paralelamente á la vía, y contra el cual iba constantemente frotando una escobilla metálica, unida al vagon del tren donde estaban instalados la pila y el telégrafo. La línea comunicaba siempre con la estacion próxima, con la cual podía el tren estar en continua comunicacion telegráfica.

Todos los sistemas después ideados en el extranjero reposan sobre la idea fundamental del Sr. Castro; y todos adolecen del mismo inconveniente práctico: la dificultad de asegurar entre la escobilla frotadora y el hilo un contacto suficiente, constante y seguro.

Mr. Phelps, de Nueva-York, inventor de una modificación al teléfono-Bell, ha ideado un sistema, que teóricamente aparece sencillo, que es muy ingenioso, y que *no exige ningun* contacto, circunstancia la última que dá todo el mérito á esta invencion.

Figúrese el lector un hilo de cobre perfectamente aislado, cerca de tierra, y tendido á lo largo de la vía entre ambos carriles: cada extremo de este hilo termina en la estacion próxima. El vagon lleva una série de electro-ímanes que van corriendo con el carruaje, pero siempre muy próximos al hilo. Todos estos electro-ímanes forman circuito con la pila que va en el vagon. Al cerrar ó al abrir este circuito local, se produce una corriente inducida en el hilo, corriente que provoca la señal en el Morse de la estacion inmediata. Si este sistema es realmente práctico, no solamente se obtendrá la seguridad en la marcha de los trenes, sino que los viajeros podrán, aun en los trenes más rápidos, enviar en cualquier momento del viaje un parte teleográfico.

La idea nos parece ingeniosa en verdad; pero no sabemos si las corrientes producidas tendrán la suficiente intensidad para las señales telegráficas.

El periódico extranjero que nos trae la noticia no tiene estos reparos: no solamente lo dá como cosa segura y cierta, sino que añade que acaba de ensayarse el sistema sobre la línea del New-York, New Haven and Hariford, entre dos estaciones distantes 25 kilometros, y que ha dado los mejores resultados.