

# REVISTA DE TELÉGRAFOS

## PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

En España y Portugal, una peseta al mes.  
En el extranjero y Ultramar, una peseta 25 céntos.

## PUNTOS DE SUSCRIPCIÓN

En Madrid, en la Dirección general.  
En provincias, en las Estaciones telegráficas.

## SUMARIO

SECCIÓN OFICIAL.—Ministerio de Ultramar: Real decreto haciendo extensivos á la prensa política de Cuba y Puerto Rico los beneficios que obtiene en la Península.—La enfermedad del día y el año nuevo.—Qué es la memoria, por D. Félix Garay.—Un pensamiento que ni es nuevo ni mío, por D. J. Angel Bravo.—Aclaración sobre la pasada convocatoria.—La primera línea telefónica submarina.—Particularidades sobre las corrientes alternadas.—Miscelánea, por V.—A advertencia.—Noticias.

## SECCION OFICIAL

### MINISTERIO DE ULTRAMAR

#### EXPOSICIÓN

SEÑORA: Exige la equidad que los beneficios que obtiene en la Península la prensa política en el servicio de Telégrafos se concedan á la de nuestras posesiones de Cuba y Puerto Rico. Esta reforma ha de redundar en favor de los intereses públicos, toda vez que las agencias telegráficas de la prensa constituyen elementos vivos de riqueza en todos los países, por el íntimo enlace del comercio, la industria y la banca en el fecundo concierto de sus relaciones bursátiles y mercantiles.

Juzga el Ministro que suscribe de urgente necesidad hacer extensiva á Cuba y Puerto Rico esta mejora que hoy rige para el servicio interior de la Península, merced á la iniciativa parlamentaria, por considerarla comprendida en el precepto constitucional; y al llevarla á término deplora que la índole de la organización de este servicio en las Antillas dificulte el inmediato planteamiento de los abonos de conductores telegráficos por la prensa en aquellas redes, reforma que no puede registrarse como de éxito seguro en los países en que las líneas no garantizan una comunicación

perfecta, ó en aquellos que no existen otros conductores que los precios para el servicio ordinario ó no se conocen los aparatos múltiples.

Ni cabe aplicar por esta consideración en nuestra patria las ventajas que disfrutan los periódicos de Londres *The Times* y *The Daily Telegraph*, los cuales emplean un hilo directo para su servicio, ni aun aquellas que alcanzan los diarios *The Galician's*, *Messenger* y *The Daily News*, que durante algunas horas del día utilizan otro hilo directo con París. Estas exigencias del espíritu moderno, que se traducen en 30 conductores abonados á la prensa de Francia ó Inglaterra por las Administraciones de aquellos países, no ofrecen para nuestras posesiones ni siquiera una esperanza, y en presencia de estos desalientos, de los que rinden culto á los adelantos de la electricidad, no es dable ni aun vaticinar cuándo podrán realizarse estas novedades científicas.

Fundado en los datos que acusa la experiencia, el Ministro que suscribe abraiga el firme convencimiento de que esta reforma aumentará la recaudación, y ante el ejemplo de que los telegramas expedidos para los periódicos americanos en los Estados Unidos desde hace quince años suman unos 30 millones de palabras, en el año anterior solamente los recibidos por la prensa asociada reúnen 329, y los transmitidos para los demás periódicos 184. Periódico ha habido que en una sola noche ha registrado telegramas que componen 35.000 palabras; y consigna Mr. Somerville, en una estadística relativa á este asunto, que la prensa americana ha abonado 100.000 duros por el importe de un telegrama.

Estos hechos elocuentes reflejan ante la pública opinión la provechosa enseñanza de que no

son los Gobiernos, sino las Empresas privadas, quienes conceden tan grandes beneficios á la prensa; y como l6gica consecuencia, vienen tambi6n á demostrar que, lejos de constituir una baja las indicadas concesiones á la prensa peri6dica, suponen, por el contrario, un aumento considerable, que permite á la *Western Union* repartir á sus 36.000 accionistas un dividendo de 7 por 100, y contar con un fondo de reserva para la construcci6n de nuevas l6neas. Y para dar una idea de la importancia que van adquiriendo los hilos especiales en otras naciones, no s6lo para el servicio de la prensa, como queda dicho, sino para las especulaciones bursátiles, basta consignar el importantísimo dato de que la Sociedad citada ha tendido 160.000 kil6metros de estos hilos, y las dem6s Compañías unos 80.000. El uso de un hilo especial entre New York y Chicago cuesta de 125 á 150.000 pesetas por un año, y sin embargo hay ya m6s de 20 hilos en servicio.

Respecto al Archipiélago filipino, alcanza al Ministro que suscribe la satisfacci6n de haber concertado con el de la Gobernaci6n y las Compañías de cables submarinos las bases para beneficiar el servicio telegráfico de la prensa que curse entre España y las citadas islas, no siendo aplicables estas concesiones al servicio interior de la misma, en atenci6n á que, por determinadas circunstancias, puede decirse que todavía no existe. Muchas dificultades se advierten para que el servicio telegráfico de la prensa que circula entre España y las islas de Cuba y Puerto Rico obtenga las ventajas indicadas en virtud de que las Compañías de los cables y las Administraciones telegráficas interesadas en este servicio son muchas y obedecen á organizaciones distintas; pero no por esto desmayará el Ministro que suscribe, formulando las oportunas gestiones hasta que llegue el día en que la comunicaci6n con Cuba y Puerto Rico sea directa y obedezca á un organismo administrativo puramente español.

No oculta el Ministro que suscribe la satisfacci6n que siente al llevar á Cuba y Puerto Rico la rabaja que disfruta la prensa de la Península en la tasa del servicio de telégrafos, cuando parecería un atrevimiento constituirse en juez para proclamar el fallo de qui6n alcanza el triunfo en el palenque de las nuevas y luminosas ideas, si la electricidad ó la prensa, la una llevando con la velocidad del rayo de uno á otro ámbito la universal noticia, el movimiento diario de todo suceso de interés público ó privado; la otra despertando los anhelos y fundiendo las aspiraciones del humano pensamiento, y ambas luchando unidas en el consorcio de los grandes ideales de la civilizaci6n.

Por todas estas consideraciones, el Ministro

que suscribe tiene la honra de proponer á V. M. el siguiente proyecto de decreto.

Madrid' 20 de Diciembre de 1889.—SEÑORA:  
A L. R. P. de V. M., *Manuel Becerra*.

#### REAL DECRETO

Conformándose con lo propuesto por el Ministro de Ultramar, de acuerdo con el Consejo de Ministros;

En nombre de mi augusto hijo el Rey D. Alfonso XIII, y como Reina Regente del Reino,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Desde primeros de Abril de 1890 la tasa para los telegramas que cursen por el interior de las islas de Cuba y Puerto Rico, dirigidos á los peri6dicos políticos para su inserci6n en los mismos, ser6 la siguiente:

*Isla de Cuba:*

Telegramas de una á diez palabras, comprendidas direcci6n y firma, 10 centavos.

Por cada palabra que exceda del tipo anterior, sea cual fuere el n6mero que contenga el despacho telegráfico, 3 centavos.

*Isla de Puerto Rico:*

Telegramas de una á siete palabras, 11 centavos.

Por cada palabra que exceda del tipo anterior 2 centavos.

Art. 2.º Los Gobernadores generales formarán un estado de los peri6dicos políticos que existen en sus respectivas islas, y fijarán las condiciones que éstos deben reunir para gozar de los beneficios de esta ley.

Art. 3.º Los Administradores generales de Comunicaciones circularán este estado á todas las estaciones telegráficas que de los mismos dependan, y adoptarán las disposiciones convenientes para la regularidad de este servicio.

Dado en Palacio á veinte de Diciembre de mil ochocientos ochenta y nueve.—MARÍA CRISTINA.—El Ministro de Ultramar, *Manuel Becerra*.

#### LA ENFERMEDAD DEL DÍA Y EL AÑO NUEVO

En estos días de prueba para Madrid, cuando todos hemos visto cernerse sobre nuestras cabezas el peligro con que la enfermedad reinante nos amenazaba, han desaparecido en pocas horas varios estimados compañeros nuestros, á quienes sonreía la vida, y de los cuales nunca pudimos sospechar que nos abandonarán con rapidez tan extraordinaria.

Parece que la enfermedad ha buscado con predilecci6n terrible sus victimas en el Cuerpo de Telégrafos, escogiendo á personas queridas de todos nosotros, como si juzgara que individuos ave-

zados á todas las fatigas de un deber penoso habían de hallarse más preparados á los efectos de la dolencia que ha llenado de consternación y luto á la mayor parte de las capitales del mundo, á todo Madrid y á muchísimas poblaciones de España.

Entre estas últimas, las más castigadas, por lo que se refiere al Cuerpo de Telégrafos, han sido Barcelona, Zaragoza, Coruña y Valladolid, donde el servicio ha tenido numerosas bajas, y en cuyos puntos ha sido necesario todo el celo del personal sano para que no se interrumpieran las comunicaciones telegráficas.

Pero en Madrid, sobre todo, es donde la enfermedad reinante ha producido mayores estragos.

Más de 150 han sido las bajas producidas en la Central y en la Dirección general por el *trancazo*; y pueden darse por satisfechos los que tras algunos días de enfermedad han podido volver á sus penosas tareas, porque algunos de ellos,—y este es el objeto del presente artículo,—han dejado en nuestro corazón el luto con que lo entristecen siempre los queridos compañeros á quienes vemos desaparecer de una manera súbita é inesperada.

Tal nos ocurrió con el malogrado D. Nemesio Picornell, de quien supimos que había fallecido sin haber tenido antes noticia de que estaba enfermo.

La noticia nos dejó consternados.

—Picornell ha muerto—nos dijeron.

Y pareciónos mentira que aquel compañero, á quien habíamos visto alegre y tranquilo algunos días antes, estuviese entonces envuelto en un sudario.

¡Pobre Picornell! Era un funcionario activo, inteligente, celoso, á quien estaba confiado hacía tiempo el cargo de Jefe del Almacén de Telégrafos, desempeñándolo con singular maestría.

Hará cosa de dos años que Picornell tuvo la desgracia de fracturarse un pie saltando de un tranvía en marcha. Estuvo bastantes días enfermo, y hasta se temió que la pierna se le gangrenara y se tuviera que hacerle una amputación peligrosa; pero su buena naturaleza se sobrepuso á la enfermedad, y Picornell sanó completamente. Apenas si en ciertos instantes se le notaba algo de cojera.

Pues bien: el hombre que venció la amenaza de una operación quirúrgica terrible, ha caído ahora víctima de la enfermedad reinante, y en pocas horas ha dejado sólo como recuerdo en la tierra su actividad y su energía.

La muerte de Picornell nos sorprendió en extremo. Pero mayor había de ser nuestro desaliento cuando á los dos días recibimos á boca de jarro las siguientes noticias:

—Ha fallecido D. Lucas Tornos.

—Ha muerto el Jefe de aparatos de la Central, D. Andrés Lillo.

—Ha exhalado su postrer aliento en Sevilla el Director de tercera D. Justo Sánchez Peralta.

—Ha fallecido una hija de seis años de D. José Martín y Santiago.

—También ha muerto una hermana del Director de Sección D. Vicente Coromina.

—Y otra hermana de D. Carlos Donallo.

—Pues también de Filipinas ha llegado la noticia de que el día 11 falleció allí D. Esteban Minguéz y Mayo.

¡Qué día tan negro ese en que nos dieron tales noticias!

El personal de Telégrafos estaba realmente desolado; pero esto no le impedía seguir cumpliendo fielmente con su deber, transmitiendo los telegramas de los vivos, mientras con pena en el alma y con lágrimas en los ojos se acordaba de los muertos.

Los que han estado libres de servicio,—que han sido muy pocos, porque esta enfermedad epidémica ha duplicado el trabajo de los que han quedado en pie sanos y salvos,—han cumplido con sus difuntos compañeros acompañándoles al cementerio y tributando á sus atribuladas familias toda clase de consuelos.

Es aflictiva la situación en que quedan algunos deudos de los difuntos. Andrés Lillo, por ejemplo, deja en la mayor miseria á su viuda y á cuatro hijos. ¡Es doloroso pensar en esto!

Era Lillo un modelo de Jefe de aparatos. Su inteligencia no tenía igual; su actividad era reconocida de todos. Los Oficiales le querían con entrañable cariño, y sus Jefes inmediatos se desahucaban en elogios de un funcionario tan trabajador y tan útil como Lillo.

Así es que su muerte produjo en la Central verdadero estupor. Primero se le lloró; después se pensó en su viuda y en sus hijos. Y por movimiento espontáneo, natural, por uno de esos golpes instintivos del alma que enaltecen la naturaleza humana, se inició una suscripción en la Central á favor de la viuda é hijos de Lillo, suscripción que fué encabezada por el Sr. Inspector don Angel Ochotorena, y que en poco tiempo se llenó de firmas.

D. Lucas Tornos no figuraba ahora activamente en el Cuerpo de Telégrafos, pero había tenido en él una brillantísima historia. Hacía cinco años que se separó del Cuerpo para ser representante de la Compañía *Spanish National Submarine Telegraph*, cargo que desempeñaba con gran inteligencia.

Y es natural que esto sucediera, porque D. Lu-

cas Tornos, que había sido durante muchos años Jefe del Negociado Internacional, estaba muy versado en los asuntos telegráficos que se referían á las naciones extranjeras, y tenía al dedillo, como vulgarmente se dice, todas las cuestiones concernientes á los cables.

Puede decirse que había dedicado su vida administrativa á esos asuntos. Desde el año 1854, en que ingresó de Oficial de primera clase en el Cuerpo de Telégrafos, mostró D. Lucas Tornos su aptitud especialísima para representar á España en sus relaciones telegráficas con los demás países.

Ya el año 1862 formó parte de la Comisión que pasó á estudiar los adelantos de la telegrafía en la Exposición universal de Londres, y luego, en años sucesivos, acompañó al Excmo. Sr. D. Tomás Rodríguez Rubí, que representaba á España en las Conferencias de Viena, quedando poco después el Sr. Tornos de único representante; y más tarde, en 1875, fué el segundo Delegado de la Administración Telegráfica Española en las Conferencias de San Petersburgo, representando últimamente á España en varias Conferencias de París para tratar de la protección de los cables y de otros varios asuntos de importancia para la telegrafía.

Este trato frecuente con los principales electricistas de Europa comunicó á D. Lucas Tornos una amplitud de miras considerable, que muchas veces tuvo ocasión de aplicar en los cargos interiores que desempeñó en los Negociados de esta Dirección general de Telégrafos.

Estuvo en varias ocasiones al frente del Negociado del Personal; pero donde más tiempo pasó fué en el Negociado 5.º internacional, imprimiendo á esa notable dependencia, por razón del crecimiento de las relaciones entre España y los demás países, la marcha inteligente y desembarazada que hoy tiene aquel Negociado.

Todo el personal ha sentido hondamente la muerte de D. Lucas Tornos, y estamos seguros de que sus muchos amigos del extranjero lamentarán, como nosotros, pérdida tan sensible.

Había gozado el Sr. Tornos de una naturalezaza robustísima. Al verle, se hubiera dicho que había de vivir cien años. Pero tuvo la desgracia de perder un hijo de veintiséis años. Desde entonces nuestro querido amigo sintióse atacado por una afección moral que minó lentamente su constitución robusta. En tal estado de decaimiento íntimo le ha sorprendido la enfermedad reinante, y haciendo presa en su cuerpo, nos le ha arrebatado en poco tiempo.

¡Quiera el cielo otorgar á sus amantes hermanas la resignación que necesitan para sobrellevar esa desgracia irreparable!

\*\*\*

Otra de las muertes que se han sentido mucho es la del Director de tercera D. Justo Sánchez Peralta, acaecida en Sevilla, donde se hallaba nuestro compañero temporalmente.

Sánchez Peralta era hermano político del señor Pérez Blanca, y estaba destinado en la Inspección de distrito del Sur. Era modesto, aplicado, laborioso como nadie. A estas cualidades unía un gran fondo de ilustración, que solía utilizar D. Francisco Pérez Blanca en sus múltiples trabajos.

Particularmente para el distinguido autor del *Tratado de Telegrafía práctica* y del *Díplex* que lleva su nombre, es una pérdida sensible la de su hermano político, que tanto se amoldaba con su manera de pensar en asuntos telegráficos; pero deja también un vacío el Sr. Sánchez Peralta entre sus numerosos compañeros, que sabían distinguir y apreciar sus bellas cualidades.

\*\*\*

De los demás individuos que han sido alcanzados por los efectos de la enfermedad reinante, si no en sus personas, en las de queridos individuos de sus familias, ¿qué hemos de decir, sino que acompañamos á todos en el profundo sentimiento que tales pérdidas les han producido?

Enviamos desde las columnas de la REVISTA nuestro más sincero pésame al Sr. Martín y Santiago, que se halla con una hija de menos en el seno de su familia, y á los Sres. D. Vicente Coromina y D. Carlos Donallo, que han perdido cada uno de ellos una hermana.

\*\*\*

El fin del año 1889 ha sido terrible; y nosotros mismos, en el personal de la REVISTA DE TELÉGRAFOS, hemos tenido bajas por la epidemia reinante, las cuales nos han ocasionado un sensible retraso en la publicación de este número.

Hagamos votos fervientes porque el nuevo año de 1890 sea más próspero y más feliz, y porque podamos, cuando se concluya, dirigirnos con más satisfacción que ahora á nuestros compañeros, diciéndoles, á imitación del emperador Tito cuando terminaba el día:

—¡No hemos perdido el año!

## ¿QUÉ ES LA MEMORIA?

Tres son los principales sentidos con que Dios dotó al hombre: el oído, la vista y el tacto; por- que el gusto y aun el olfato pueden ser considerados como derivaciones ó casos particulares del tacto.

Ocupémonos primeramente del oído y analicemos el fenómeno del sonido.

Hagamos vibrar la cuerda de un violín, sea

cogiéndola con las puntas de los dedos y luego soltándola, sea por medio del arco con el que ordinariamente se toca este instrumento. Al vibrar la cuerda vibran también todas sus partículas con una agitación y un temblor que casi se percibe con la simple vista. Este temblor, este vaivén ó esta vibración, que todo es lo mismo, se transmite á las partículas del ambiente que están en contacto con la cuerda. Estas vibraciones á su vez se transmiten á las partículas del mismo ambiente en contacto con las anteriores; después á las siguientes, y luego á las que siguen á éstas, y así sucesivamente hasta que, llegando á nuestro órgano auditivo, se ponen á vibrar las partículas de este mismo órgano.

El fenómeno es enteramente parecido á lo que pasa en la superficie de un estanque cuando se sacude el líquido con un cuerpo cualquiera. En aquel punto se forma un vaivén, una onda, y esta onda, al deshacerse, forma otra contigua; al desaparecer ésta se forma otra y después otra; y de este modo vemos correr á la onda desde el punto en que se creó hasta perderse en el extremo del estanque.

Aquí debemos llamar la atención fuertemente sobre la circunstancia de que, á pesar de haber visto correr la onda durante el fenómeno, el agua del estanque no se ha movido.

Las moléculas de agua que se agruparon convenientemente para formar la primera onda, después que se deshizo ésta, volvieron á ocupar la misma posición primitiva, quedándose en el mismo sitio que antes ocupaban. Las moléculas que se reunieron para formar la segunda onda, después de verificar su cometido, de hacer y deshacer esta segunda onda, volvieron á quedar en reposo en el mismo lugar que normalmente acostumbraban ocupar; debiendo decir esto mismo de todas las partículas ó moléculas que tomaron parte en el fenómeno de la propagación de la onda. No es, pues, el líquido el que se ha transportado desde un extremo á otro del trayecto recorrido por la onda; es la forma que se llama onda, la forma que las moléculas del agua han ido tomando unas después de otras, y que ha ido presentándose á nuestros ojos, la que ha marchado de un punto á otro, ocupando sucesivamente todos los sitios y todos los lugares del referido trayecto; y que por ser todas estas ondas próximamente iguales, nos hacemos la ilusión de que es una misma cosa, un objeto dado el que se transporta y se traslada corriendo desde una extremidad hasta otra extremidad.

Otro tanto tenemos que decir respecto á la onda acústica que, formándose en la cuerda de un violín ó en la boquilla de un instrumento de viento, marcha atravesando el aire ambiente hasta

nuestro nervio auditivo, en donde se verifica la última vibración, el último vaivén. Las partículas de aire que entran á formar la onda, primero se agrupan, después se separan; esto es, primero se contraen y luego se dilatan; y después de ejecutar esta doble operación, esto es, después de formar las ondas, se quedan en el mismo sitio en que antes estaban, sin que hubiese habido transporte ninguno de masa aérea, es decir, sin que hubiese producido corriente ninguna de aire.

Este fenómeno puede observarse prácticamente en un salón cerrado, en donde una numerosa orquesta, coreada, está ejecutando una pieza musical. Indudablemente que son innumerables las ondas que procedentes de las cuerdas y de las boquillas de los instrumentos, á la par que de las gargantas humanas y de los timbales, platillos, etcétera, cruzan el ambiente, viniendo á herir nuestro tímpano; y sin embargo, el ambiente de la sala se mantiene tranquilo; no se nota movimiento ninguno en la totalidad del aire.

No ha habido, pues, transporte ninguno de materia; no ha habido más que propagación de las ondas; traslado y marcha ó viaje de una forma llamada onda, que ha ido formándose con las moléculas existentes en cada lugar ó en todos los lugares ó sitios adonde ha ido llegando al practicar su recorrida, sin que estas moléculas se hayan movido de su residencia ordinaria.

También debemos llamar la atención sobre la notable circunstancia de que toda esa infinidad de ondas musicales que llenan aquel ambiente flarmónico pasan unas á través de las otras en todas direcciones, sin destrozarse mutuamente, conservando su individualidad y su naturaleza propia, percibiéndose en nuestro sensorio con toda distinción las notas *do, re, mi*, etc., de la gama, tanto natural como cromática, al mismo tiempo que el timbre que nos hace conocer el instrumento de que aquellas notas proceden, á la manera como cruzan, manteniéndose incólumes las ondas que rizan la tranquila superficie de las aguas, cuando se ven sacudidas por el choque de piedrecitas que sobre ellas se hayan podido arrojar. Cada círculo ondulatorio pasa por encima de los demás, sin que éstos sean obstáculo á su paso, deslizándose suavemente sin apenas modificarse, y marchando casi íntegros con la suficiente integridad para constituir una individualidad distinta de las demás, como se mantienen íntegerrimas las notas *do, re, re sostenido*, etc., á pesar de haber atravesado y haberse dejado atravesar por una infinidad de ondas correspondientes á todas las notas musicales de aquel conjunto armónico, introduciéndose en nuestro cerebro y agitándose en nuestra masa nerviosa auditiva con una claridad y una distinción maravillosas.

Se sabe el número de vibraciones que corresponde á cada nota de la gama musical; es decir, que hemos podido averiguar el número de vaivenes que tiene que hacer en cada segundo de tiempo una cuerda, por ejemplo, para producir el sonido *do*, *do sostenido*, *re*, *mi*, *fa*, etc.; y aunque nada sepamos sobre el número de vibraciones que verifican las moléculas y los átomos por ignorar sus tamaños y sernos imposible precisar sus movimientos, hemos de suponer racionalmente que los vaivenes que ejecutan dichas moléculas y dichos átomos han de estar en armonía con los de la cuerda, y el número de vibraciones que deban ejecutar para que suene *do*, *re*, *mi*, *fa*, *fa sostenido*, etc., debe estar en una proporción constante y en una relación determinada. Es decir: que los números que representen y correspondan á las vibraciones de la totalidad de la cuerda, deben guardar la misma proporción que los números que representen y correspondan á las vibraciones de las moléculas y la misma que los números correspondientes á las vibraciones de los átomos. Damos por sabido que el cuerpo está compuesto de moléculas, como la molécula de átomos, y que el átomo es el último término de la materia, su elemento primordial y componente; es decir, que dividiendo y subdividiendo la molécula, y volviendo á dividir y volviendo á subdividir, y continuando esta operación hasta que ya no se pueda continuar más, esa última partícula, indivisible en el terreno de la realidad y de la práctica, es lo que se llama átomo.

Tampoco podemos pasar adelante sin hacer una observación de mucho interés, y es que las ondas sonoras que se forman en el ambiente y se propagan por él hasta llegar á nuestro sensorio, no están formadas directamente por el movimiento mecánico de la totalidad de la cuerda al vibrar, sino que son consecuencia y efecto inmediato producido por las vibraciones de las moléculas constituyentes, tanto de la cuerda como de los cuerpos sólidos en que se apoya esta cuerda.



En efecto; sean dos cuerdas idénticas BD y *bd*: la primera está colgada de los dos soportes AB y CD, sujetas sus extremidades á dos almohadillas B y D, que suponemos existen en los extremos B y D de los soportes, por más que no estén indicadas en la figura, y la segunda tiene sus extremidades sujetas en *b* y *d* de madera ó hierro, de cuya materia son dichos soportes *ab* y *cd*, y por consiguiente, de condición más ó menos elástica; al contrario de los puntos B y D, que los hemos

supuesto blandos. Pónganse en vibración las dos cuerdas BD y *bd*, de modo que durante un segundo de tiempo haga igual número de vaivenes la cuerda BD que la cuerda *bd*. Claro es que si BD da el mismo número de vibraciones por segundo que *bd*, ambas cuerdas sonarán de la misma manera; es decir, que darán la misma nota musical; pero el sonido de la cuerda BD, apoyada en almohadillas, será muy débil, mientras que el de la *bd*, apoyada en cuerpos duros más ó menos elásticos, será relativamente muy fuerte.

Lo que nos da á entender que la energía del sonido tiene su causa principal en los puntos de apoyo B, D y *b*, *d* en los cuales el movimiento de traslación de las cuerdas es nulo ó casi nulo, y en donde sólo existe el movimiento vibratorio molecular, que es el que principalmente y de un modo directo produce las vibraciones de las moléculas de aire, las cuales, á su vez, producen también directamente las vibraciones de las partes de las moléculas y de los átomos constituyentes de nuestro órgano auditivo, sin que esto quiera decir que las vibraciones de las demás moléculas de la cuerda no contribuyan al fenómeno.

Como quiera que sea, el sonido no es más que una vibración de los elementos de que consta ó de que está formado nuestro órgano acústico, producida por las vibraciones de los elementos que constituyen el ambiente en que se encuentra; pero con la condición de que esta vibración ha de ser sentida por alguien; es decir, que para que haya sonido hacen falta dos entidades: la primera, la vibración propia y especial al efecto; y la segunda, la entidad ó la cosa que perciba, distinga y sienta la impresión ó sensación que la vibración le produzca. Si falta la vibración, no hay sonido; pero si falta el *ser* que perciba y sienta la vibración, tampoco le hay.

Daremos por supuesto que nunca falte la entidad que siente; es decir, que siempre tengamos sensorio.

Demos un martillazo algo fuerte á una campana. Este golpe tendrá de duración un tiempo muy corto; pero durante este corto intervalo de tiempo las vibraciones moleculares de la campana serán muy enérgicas, y con esta misma energía se propagarán por el ambiente, llegando hasta nuestro órgano auricular, cuyas moléculas vibrarán también con gran intensidad. Inmediatamente después del golpe zumba la campana, y si no á simple vista, al tacto se convencerá cualquiera de que sus moléculas siguen vibrando, aunque con intensidad más débil que durante el golpe.

Las moléculas de nuestro oído deben seguir también vibrando, habiendo sufrido la energía de sus movimientos una disminución proporcionada. Esta energía va debilitándose gradualmente á

medida que, gradualmente también, vaya menguando la intensidad del zumbido.

Vengamos al momento en que desaparezca y se anule el zumbido. ¿Podrá precisarse de un modo absoluto el momento ó el instante en que este zumbido se aniquile del todo?

Seguramente que no, porque si para un oído torpe cesase en un momento dado, para un oído perspicaz cesaría algunos minutos ó segundos después, y un oído todavía más fino podría seguir percibiéndole durante un tiempo más largo, y así sucesivamente, ¿hasta cuándo? Si Dios se hubiera complacido en crear seres de oídos gradualmente cada vez más finos, de un modo indefinido, ¿seguirían éstos percibiendo y escuchando el zumbido aun cuando sus intensidades hubiesen llegado al último grado de tenuidad imaginable? Entonces ¿cuál sería ese grado de tenuidad de las vibraciones moleculares y atómicas de la campana que zumba? ¿Cuál su duración, si por mucho tiempo que pase, y por mucho que haya menguado la intensidad de dichas vibraciones, y por mínimos y sutiles que se hayan hecho sus movimientos, hay todavía un órgano auditivo suficientemente penetrante para percibirlos, distinguirlos y comprenderlos? ¿Pero se extinguirán por completo alguna vez? Cuando hayan llegado á ser puramente atómicas, cuando sus agitaciones pertenezcan á lo más íntimo de la materia y ejecuten sus vaivenes en las misteriosas regiones del primitivo elemento cósmico, ¿no podrán subsistir permanentemente como en germen, prontas á reproducirse cuando en parecidos fenómenos acústicos se acrecienten sus intensidades, produciendo la misma nota musical á que deben su origen, su modo de ser y su naturaleza?

Quando la campana haya dejado de sonar y de zumbar, y permanezca callada en estado normal, seguirán sus átomos moviéndose y vibrando cual corresponde á aquella nota musical, por más que sea absolutamente imperceptible, ó habrá desaparecido hasta el último vestigio de aquel movimiento atómico constituyente del sonido, no quedando en la campana rastro alguno de aquel fenómeno? Si aceptamos la primera hipótesis de que el sonido no se extingue nunca, cuando vuelva á sonar la campana, como que en su seno subsisten todavía las vibraciones acústicas de los átomos, no habremos hecho más que aumentar las intensidades de estos movimientos vibratorios, esto es, reforzar el sonido hasta hacerlo perceptible. Si aceptamos la segunda hipótesis, la de que se extingue por completo, al golpear otra vez la campana, los átomos, cuyo movimiento acústico había desaparecido completamente, emprenderán de nuevo ese movimiento mismo, y entonces reaparecerá el sonido, y este sonido será una verda-

dera creación que de la nada, de la no existencia, pasa á la realidad de la existencia.

Hipótesis por hipótesis, la primera está más en armonía con la manera que el hombre tiene de ver el mundo cósmico, siendo un fenómeno más fácil de comprender el fenómeno de modificar una cosa aumentando ó disminuyendo su intensidad ó sus energías que el de ejecutar la doble operación de anularse esa cosa primeramente, y crearse y volver á la existencia después, verificándose una verdadera resurrección.

Metafísicamente hablando, ambas suposiciones son aceptables, porque ante Dios nada hay imposible. Pero como las facultades del hombre son limitadísimas, no ve las cosas tal como son en sí, de un modo absoluto, sino que las ve de un modo relativo, conforme y en armonía con las imperfecciones que entraña toda limitación, y en este modo de ver especial que tiene el hombre, bien diferente por cierto del que debe poseer Dios y del que pueden poseer quizás otros seres que nosotros no conocemos, y del que poseerán probablemente los brutos que conocemos, es en donde tienen su fundamento y de donde derivan todas las verdades que él conoce, todas las ciencias que él ha formado y todas las artes que él creado. Pues bien: más en armonía está, como hemos dicho, con esta manera de ver las cosas, esto es, más en armonía está con la ciencia humana y la naturaleza humana la primera hipótesis que la segunda, es decir, la modificación de una cosa que su anulación primero y su resurrección después. Luego el sonido, una vez sentido, no debe aniquilarse del todo nunca.

Este probabilísimo principio, consignado aquí para el sonido, si lo hacemos extensivo al calor, á la luz, á la electricidad y á todos los fenómenos cósmicos, suponiendo que al perderse aparentemente la claridad, el calorico, la carga eléctrica, y acabándose de consumir todos los demás actos, lejos de aniquilarse, quedan latentes en el seno de la materia y en las regiones atómicas conservando su naturaleza, por más que sus intensidades no sean perceptibles, habremos consignado el grandioso principio de que en el mundo corpóreo nada se aniquila, y que cuando más todo se transforma.

Este principio universal, aunque de abolengo metafísico por pertenecer á las regiones más elevadas de la filosofía, puesto en manos de los físicos y químicos modernos, va adquiriendo carta de naturaleza en el campo de la realidad cósmica, produciendo en nuestro ánimo una convicción irresistible y una evidencia parecida á la que ostentan los fenómenos más comunes de la vida material.

Pues bien: este mismo principio nos propor-

cionará un medio muy claro y muy fácil para explicar lo que puede ser el fenómeno de la memoria, ó el fenómeno ó acto de recordar un sonido ó un ruido cualquiera.

Prosigamos, pues, nuestro análisis. Dejemos que siga residiendo en la oscuridad que le envuelve el misterioso acto de sentir, ó sea la sensación y el sentimiento, y ciñámonos á examinar el acto cósmico del sonido, que es la vibración de las partículas, de las moléculas y de los átomos que constituyen el nervio acústico y todas las demás partes constituyentes de nuestro oído ó de nuestro órgano auditivo.

Y volvamos á la campana que, golpeada, suena y zumba. Supongamos que por habernos colocado muy cerca de la campana nos haya molestado el golpe y nos esté molestando el zumbido. A medida que vaya menguando este zumbido irá menguando esta molestia, porque irá menguando la intensidad de las vibraciones de la campana, y por consiguiente la intensidad de las vibraciones de los elementos componentes de nuestro órgano auditivo.

Cuando el zumbido se haya extinguido del todo y haya desaparecido como tal zumbido, todavía quedará en nuestro oído sonándonos y molestándonos; es decir, que aun cuando el sonido exterior se haya anulado, queda todavía subsistente otro sonido interior durante más ó menos tiempo con residencia en nuestro oído.

Como se ve, en el fenómeno que estamos examinando, las partículas de nuestro órgano auditivo primeramente se agitaron á consecuencia de las vibraciones de las moléculas de la campana durante el golpe que se le dió para hacerle sonar. Después vibraron á consecuencia de las vibraciones de las mismas moléculas durante el zumbido. En el mismo instante en que va á cesar el zumbido, pero sin que haya cesado del todo todavía, á pesar de haberse debilitado extraordinariamente las energías de las vibraciones, y por consiguiente la intensidad del sonido exterior, todavía estas energías tendrán la suficiente intensidad para llegarse hasta nuestro oído y provocar allí la continuación de las vibraciones que vienen sucediéndose. Pasa un momento y cesa del todo el zumbido; pero, no importa, todavía siguen vibrando las partículas de la campana, por más que estas vibraciones ya no tienen la fuerza necesaria para que, llegando á nuestro oído, provoquen en el sensorio impresión idéntica á la que antes sentía, y por consiguiente para él, para el sensorio, se habrá aniquilado el zumbido y todo sonido exterior. Pero, interiormente, bajo otra forma, como una especie de eco sordo, le está sintiendo, le está sonando aun á su pesar hasta el punto de molestarle.

Y como hemos admitido la hipótesis de que no obstante haberse restablecido completamente el silencio, las moléculas de la campana, ó al menos sus átomos, siguen vibrando continua é indefinidamente sin que se anule del todo jamás este movimiento vibratorio que queda permanente en el seno íntimo y atómico de la materia, no sabemos qué parte tomarán, cuando lleguen á nuestro órgano auditivo estas silenciosas vibraciones procedentes de la silenciosa campana, en la producción de las vibraciones que constituyen ese sonido interno, eso que nos suena en el oído, aun cuando no suene ya en la campana ni como golpe ni como zumbido. Pero no deben ser su causa actual é inmediata, por cuanto aunque nos alejemos de la campana un gran trecho y nos coloquemos en un sitio hasta donde no puedan llegar aquellas vibraciones, aún seguiremos sintiendo el sonido interno y seguirá todavía molestándonos.

Por otra parte, si no hubiera sonado verdaderamente la campana y sus vibraciones moleculares no hubieran producido directamente en nuestro sensorio acústico las vibraciones constituyentes del verdadero sonido, no existiría ni se dejaría notar ese sonido secundario, especial, de que venimos hablando.

Luego creo que estamos en el caso de poder asegurar que ese misterioso fenómeno del sonido interior, independiente en la actualidad de todo sonido exterior, es la consecuencia y el efecto de las vibraciones moleculares de nuestro órgano auditivo correspondientes á un verdadero sonido exterior; porque, como decimos, si estas últimas vibraciones moleculares no hubieran tenido lugar, tampoco tendrían existencia aquéllas ni se sentiría aquel fenómeno.

Pues bien: así como las vibraciones que ejecutan las moléculas de la campana durante el zumbido que escucha un oído no muy perspicaz son consecuencia y efecto de las vibraciones que ejecutaron estas mismas moléculas al golpear la campana, y las vibraciones moleculares de este mismo zumbido que escucha otro oído más fino son también consecuencia y efecto de las vibraciones anteriores, así como las siguientes, que ya no puedan ser percibidas por el oído más fino que se conozca, pero que todavía existen, son también efecto y consecuencia de todas las vibraciones precedentes, del propio modo se ha de deducir lógica y naturalmente que las vibraciones subsistentes en nuestro nervio acústico, que constituyen el sonido interno de que tratamos, sean efecto y consecuencia de las vibraciones que directamente hubinos de recibir de la campana, tanto al golpearla como durante el zumbido.

Efectivamente, en todos los cuerpos elásticos (y más ó menos todos lo son), si por medio de un



choque ú otro medio mecánico cualquiera, se produce un movimiento de vaivén, á éste vaivén seguirá otro, y después á éste otro y luego otro, y así sucesivamente hasta cierto término, que dependerá de la naturaleza del cuerpo elástico y de su grado de elasticidad.

Este hecho se puede observar en las cuerdas de alambre muy delgado que dan las notas más bajas en los pianos de muchas octavas, y se comprende que se puedan construir cuerdas de esta especie y cuerpos de cierta índole con materias muy elásticas capaces de sostener estas vibraciones durante muchas horas, y por consiguiente durante muchos años y muchos siglos si la elasticidad se acercase á la infinita perfección.

Además, dicha impresión interna se siente con el mismo carácter musical que la impresión del sonido externo cuando suena y zumba la campana, pues si el oído ha estado escuchando la nota *do* en los momentos de golpearla, la misma nota *do* habrá escuchado durante el zumbido y seguiría escuchando interiormente después de haberse restablecido el silencio exterior. Luego la lógica nos manda creer que la impresión acústica que percibimos dentro de nuestro cerebro después de un sonido exterior, después que éste haya desaparecido y no exista, al menos para nosotros, es una vibración molecular y atómica de nuestro nervio acústico.

Ahora bien: supongamos que pasen muchas horas y muchos días, y por consiguiente que desaparezca por completo de nuestros oídos el zumbido que nos estaba molestando. Entonces ya ¿qué se habrán hecho las vibraciones que constituían este silencioso zumbido y estos sonidos interiores procedentes de los sonidos exteriores? ¿Habrá desaparecido del todo?

El grande y magnífico principio, aceptado ya universalmente, y á que hace poco hicimos referencia, y hacia el que deben inclinarse todas nuestras creencias, de que las energías cósmicas nunca se aniquilan y únicamente se transforman ó se modifican, nos prohíbe dar asenso á su completa desaparición.

Por esta razón creemos que dichas vibraciones quedan para siempre latentes en nuestro organismo auditivo, como quedaría vibrando eternamente una lámina elástica cuya elasticidad lo fuera en grado infinito, una vez puesta en movimiento.

Y como en este fenómeno de vibración perpetua, los átomos de nuestro nervio acústico siguen vibrando con vibraciones apropiadas y correspondientes á la expresada nota musical *do*, deduciéndose de aquí que las moléculas de la campana, del ambiente que nos rodea y las de nuestro órgano auditivo, antes y después del sonido vibran con vibraciones de igual naturaleza; y como su-

cede muchas veces (y este es un hecho evidente que no admite demostración) que las vibraciones de nuestra masa nerviosa, que aparentemente desaparecieron, vuelven á reproducirse y volvemos á percibir aquel sonido interior, y no sé si volverlo á llamar silencioso, que produjeron los sonidos exteriores y ruidosos sonando *do*; hemos de deducir forzosamente que las vibraciones latentes, de imperceptibles pasaron á ser perceptibles, lo que nos hace creer que de débiles pasaron á ser fuertes; es decir, que se aumentaron sus energías, que se reforzaron, sin perder un momento su peculiar naturaleza, supuesto que siempre siguen dando *el do*, que es la nota musical que, aunque silenciosamente, escucha nuestro sensorio, distinguiendo además y apreciando perfectamente el timbre de la campana que fué causa y origen de esas vibraciones.

Pues bien: este acto de reforzar las vibraciones latentes de nuestra masa cerebral, provenientes de un sonido exterior directo, es lo que se llama *recordar* ese sonido. Esta es la memoria *acústica*, la memoria *musical* del sonido. Y lo mismo puede ser la memoria del *ruido*.

Por consiguiente, la memoria acústica no es una creación, no es una cosa que pasa de la *nada* á la *existencia*, ni la resurrección de un sér totalmente aniquilado: es menos todavía una transformación, es simplemente la modificación de una energía que de débil pasa á ser fuerte, sin perder un ápice ni de su índole ni de su naturaleza.

Luego la memoria acústica es un acto cósmico, un movimiento atómico y nada más. Pero su grandeza no nace de su esencia material. Su magnificencia se ostenta cuando va acompañada de nuestra voluntad, cuando la reproducción de lo que se recuerda depende de nuestro mandato. Cuando recordamos los sonidos y los ruidos forzosamente, como sucede en los ensueños y pesadillas y en otras muchas ocasiones, sin que tome parte nuestra voluntad, como cuando nos persigue cual moscardón zumbón un sononete ó una tonadilla, la memoria adolece de la inercia, de la falta de actividad propia y de las impurezas, por decirlo así, de la materia. Pero si aquellas vibraciones atómicas toman cuerpo hasta ser sonido por orden nuestra, porque así lo hemos dispuesto nosotros, y porque de entre todos los infinitos sonidos existentes en nuestra memoria los hemos elegido para traerlos, por decirlo así, á la vida, en uso de nuestro libre albedrío, entonces estas reproducciones acústicas, hijas engendradas por la parte noble de que el hombre consta, que es su principio activo inmaterial, quedan también ennoblecidas y levantadas hasta la región de su estirpe inmaterial, en donde nuestro

entendimiento y nuestra imaginación forman con ellas, comparándolas y combinándolas convenientemente, por un lado la ciencia del sonido, y por otra parte el arte flarmónico.

De todos modos el fenómeno del recuerdo del sonido, sea voluntario, sea involuntario, no es más que un hecho cósmico y material, un acto por medio del cual una vibración que no es más que un movimiento atómico, pasa del estado latente, imperceptible é infinitesimal al estado perceptible y finito.

FÉLIX GARAY.

(Continuará).

## UN PENSAMIENTO QUE NI ES NUEVO NI MIO

Bajo el epígrafe de *Cuestión importante y difícil*, publicó la REVISTA de 1.º de Julio de 1887 un razonado y bien escrito artículo tratando de la obligación que tienen las Compañías de ferrocarriles, no sólo de dar de uno á cuatro hilos montados en sus líneas telegráficas, sino también de tener los postes en condiciones que puedan admitir el número de conductores que el Gobierno necesite para su servicio y el del público.

Como dice el articulista, en 1855 no pudo preverse todas las necesidades del servicio; creciendo éste cada día, llegará uno en que los postes de madera no podrán contener los hilos necesarios; mas hoy, con la distancia de 30 centímetros á que deben colocarse, ni la resistencia de aquéllos será suficiente para soportarlos más que en ciertas condiciones.

El Gobierno ha comprendido que no puede obligar á las Empresas que tengan las líneas como lo exige hoy el servicio telegráfico, y, como saben nuestros compañeros, en algunas se han construido otras paralelas á las de los ferrocarriles, costeándose el material, construcción y entretenimiento por el Estado, teniendo á más el personal de vigilancia necesario para atender al remedio de sus averías.

Opinamos con el articulista que es preciso armonizar los intereses de las Compañías con las necesidades del servicio telegráfico, que aumenta de un modo considerable, sirviendo de poco el uso de aparatos rápidos y el improbable trabajo que por los Centros y estaciones se emplea para cursarlo, no consiguiéndose que se verifique con la rapidez que el servicio requiere, y siendo las causas el no tener el número suficiente de conductores directos y las continuas averías en las líneas, la mayor parte por el mal estado de las maderas.

Las cantidades que se gastan por el Gobierno y las Empresas en postes y su conducción al punto

donde han de colocarse, ascienden á sumas considerables y continuas, por la poca duración de dicho material, no obstante los medios empleados para su conservación.

Hé aquí un remedio que se podría usar por lo pronto en las líneas telegráficas que van por las vías férreas, respecto del cual, estando ya ensayado, pueden adquirirse los datos necesarios de quien los emplea, y aunque lento, daría buen resultado, animándome á escribir estos renglones el buen deseo porque se mejore el servicio telegráfico.

Conocido es el empleo y resultado, en el extranjero, de los postes de hierro en las líneas telegráficas, y que sólo al gran coste de la instalación es debido que no se hayan generalizado; pero hay dos Empresas de ferrocarriles en España, una de Barcelona á Valencia y otra en Salamanca, que, comprendiendo sus intereses, dedicaron parte de los railes inútiles para servir en la vía á postes telegráficos. Según noticias, dichos postes dieron buen resultado bajo los conceptos de estabilidad, duración, economía y aislamiento, lo que hemos oído confirmado por el Sr. Inspector cuyo distrito está en una de dichas líneas, por la que van también nuestros conductores.

El detenido estudio del medio que se propone, realizado por una comisión compuesta de representantes de las Compañías de ferrocarriles y del Cuerpo de Telégrafos, debería armonizar los intereses de ambas partes, pudiendo servir de base que las primeras habían de dedicar los railes inútiles que se necesitaban para apoyos telegráficos, teniendo la obligación de plantarlos y conservarlos, con el número de crucetas necesarias para contener los conductores que se necesitaban, colocando ellas el número de hilos suficientes para su servicio, y el Gobierno los que juzgara convenientes para el suyo, siendo de cuenta de cada uno la colocación, entretenimiento y renovación de sus hilos e aisladores, pero de cuenta de las Empresas las averías que afectasen á los apoyos.

Dando á estos siete metros de longitud, enterrándolos por regla general hasta la altura de dos, con un par de crucetas encontradas de trozos de railes de un metro en la parte inferior, una á 50 centímetros y la otra á 1,50, en terrenos ordinarios, tendrían los postes la suficiente resistencia para contener gran número de conductores. En la parte superior tendría que haber las crucetas necesarias de madera ó hierro para colocar el número de hilos suficientes para el servicio del Gobierno, de las Empresas y el telefónico interurbano; en los pasos á nivel, puntos en que atraviesa la vía y otros, deberían empalmarse los railes para dar á los apoyos la altura suficiente; y en otros casos particulares, convendría hacer las

obras necesarias para dar á las líneas la solidez que requieren.

Como dice el epigrafe, este pensamiento no es nuevo ni mio; pero estudiado y ejecutado, puede dar, aunque lento, un buen resultado práctico; y parece de oportunidad, pues convenidas las bases por la Dirección general de Telégrafos y las Compañías, aprobadas éstas por el Gobierno, podría llevarse á término, para darle unidad, bajo la dirección de uno de los primeros Jefes del Cuerpo, auxiliado por los Inspectores de distritos, haciéndose los trabajos de campo por los Jefes de reparaciones recientemente nombrados.

J. ANGEL BRAVO.

## ACLARACIÓN SOBRE LA PASADA

CONVOCATORIA

Un periódico decenal de esta Corte, que se ocupa en asuntos de electricidad, publica en su número de 28 de Diciembre próximo pasado un escrito de un aspirante de Telégrafos, en el que se formulan falsas imputaciones á la Dirección general, tergiversando hechos y tiempos, con respecto á los dañados perjuicios que se irrogan á algunos de los aspirantes aprobados para Oficiales en la última convocatoria. Nunca ha entrado en nuestro ánimo hacernos cargo de los airados ayes del despecho; pero como en el mismo escrito se invita á la REVISTA DE TELÉGRAFOS para que dé explicaciones, no tenemos inconveniente en deshacer falsedades y puntualizar la verdad.

En la última convocatoria para Oficiales segundos fueron llamados primeramente á examen los aspirantes del Cuerpo. Una vez terminadas las oposiciones, invocando precedentes, solicitaron algunos de éstos la celebración de *segundos* exámenes para repetir el del único ejercicio que les faltaba probar. La Dirección general, siempre solícita y benévola con sus subordinados, propuso la concesión de esta gracia, que fué otorgada por Real orden. Quince fueron los aprobados en estos *segundos* exámenes, obteniendo inmediatamente plaza de Oficiales segundos. Quedaban aún algunas vacantes, y fueron llamados á examen los extraños al Cuerpo; desde este momento prescribió todo derecho para examinarse los aspirantes hasta nueva convocatoria. Sin embargo, hubo todavía algunos de estos últimos que, apoyándose en la circunstancia de que estaba constituido Tribunal para los extraños, solicitaron *terceros* exámenes para los que faltaban probar un solo ejercicio. Como ya se había hecho uso una vez de la gracia, se dudó si sería conveniente nueva indulgencia, acordándose al fin afirmativamente, pero sin que por ello se perjudicasen los legíti-

mos derechos ya adquiridos por los extraños, dignos también de consideración, pues al fin son españoles y pertenecen á esa juventud estudiosa que en noble lid aspira á ocupar los empleos del Estado.

Verificados los *terceros* exámenes de los aspirantes en diversas fechas, según lo permitieron las necesidades del servicio, y aprobados siete, no podían éstos ocupar las plazas vacantes de Oficiales segundos, porque en recta justicia pertenecían antes á los extraños. De éstos hay aun algunos supernumerarios: cuando hayan obtenido plaza todos, entrarán en turno los siete aspirantes que por gracia especialísima fueron autorizados á probar un ejercicio en *terceros* exámenes. No creemos que ninguno de estos individuos se considere agraviado; antes bien, suponemos estarán agradecidos á la Dirección general, que les facilitó el medio de ser Oficiales uno ó dos años antes de lo que debieran serlo, anteponiéndose á todos los de la primera convocatoria que se celebre; pero si alguno se considerase agraviado puede acudir en demanda de su derecho al Tribunal de lo Contencioso, impugnando la Real orden, que, previo acuerdo y propuesta de la Dirección general, señaló el lugar que debían ocupar en el escalafón del Cuerpo.

En el mismo escrito se habla de individuos nombrados Oficiales sin haber figurado en la lista de los que ingresaban en la Escuela. En cuanto á D. Bartolomé Jiménez y Marín, que es uno de los que cita como omitidos en la lista de ingreso, ha probado todas las asignaturas en esta convocatoria, como consta en las actas, índices y demás documentos oficiales. Respecto de D. Alejandro Alvarez y Aleñar, que tampoco aparece ingresado en la Escuela de aplicación, era un Auxiliar temporero, muy conocido en el Centro de Barcelona, donde venía prestando hace años servicio, y examinado y aprobado de todas las asignaturas para Oficial segundo continuó en dicho Centro, aprendiendo el sistema Hughes en las horas libres de servicio para poder obtener plaza en la citada clase. Puede el despechado aspirante anotar como nuevos casos de generación espontánea, como dice en su pintoresco estilo darwiniano, á D. Juliito Campoamor y D. Antonio Ramos Couvertié, también auxiliares temporeros que prestaban servicio en el Centro de Barcelona, y quienes, aprobados en las asignaturas del programa de ingreso en el Cuerpo, han obtenido plaza de Oficial segundo luego que hubieron aprendido el sistema Hughes en el referido Centro; ó con más exactitud, luego que le aprendió el segundo, porque el primero ya le tenía aprendido, y venía prestando buenos servicios en el mencionado sistema.

## LA PRIMERA LÍNEA TELEFÓNICA SUBMARINA

La longitud de una línea telefónica terrestre es ilimitada, por lo menos en teoría, con tal de que la resistencia de la línea sea suficientemente débil. Merced á este principio se ha podido establecer entre París y Marsella una línea telefónica de 900 kilómetros de longitud.

Cuando la red tiene que atravesar parte de un río ó del mar, la comunicación se hace entonces mucho más difícil, en tales términos que hasta la fecha ninguna Compañía se había atrevido á emprender la construcción de una red semejante.

Con motivo de la línea telefónica entre Londres y París, proyectada hace poco, Mr. Preece ha consignado que se podía establecer perfectamente un circuito telefónico submarino, con tal de que el producto de la capacidad de la línea por su resistencia fuese inferior al núm. 15.000.

El éxito de una red telefónica entre Montevideo y Buenos Aires confirma totalmente las apreciaciones de Mr. Preece, y da gran importancia á esa primera línea telefónica submarina.

La red consta de tres partes. Desde Montevideo sigue una línea aérea la costa del estuario del Río de la Plata hasta Colonia, en una longitud de 180 kilómetros.

En aquel sitio atraviesa un cable submarino el Río de la Plata, que tiene allí 45 kilómetros de anchura, y va á parar á Punta de Lara, que está en la orilla opuesta. Desde Punta de Lara llega á Buenos Aires, recorriendo en línea nuevamente aérea un trayecto de 70 kilómetros.

En toda la red hay dos conductores: uno de ida y otro de vuelta. La parte aérea está formada por dos hilos de bronce de gran conductibilidad, de seis milímetros de diámetro y tendido sobre postes. El conductor tiene una sección de 28 mm<sup>2</sup>, pesa 251 kilogramos por kilómetro, y su conductibilidad equivale á la del 90 por 100 del cobre puro, lo cual da una resistencia kilométrica de 0,55 ohms.

El recorrido total de la línea aérea alcanza á 257 kilómetros, esto es, una longitud de hilo igual á 514 kilómetros, con un peso total de 130 toneladas y una resistencia eléctrica de 285 ohms.

En los 302 kilómetros que forman la longitud total de la red, hay 45 kilómetros de cable submarino. El alma de los dos cables está compuesta de siete hilos de cobre puro de un milímetro de diámetro, cubierto de tres capas de guta con un espesor total de 2,5 milímetros, y envuelta en cáñamo alquitranado, á lo cual sigue una armadura de 12 hilos de hierro galvanizado de 6 mm. de diámetro. Todo esto va rodeado de una cubierta exterior de dos capas de jarcia embetunada y puestas en sentido inverso.

El cable, cuyo diámetro exterior mide 34 milímetros, pesa por kilómetro 3.500 kilogramos, en los cuales corresponden 49 al cobre y 50 á la guta.

La resistencia de aislamiento es de 700 megohms por cada kilómetro; la capacidad, por igual longitud, es de 0,2 microfaradias, y la resistencia kilométrica del conductor es de 3,3 ohms. En resumen, hay 90 kilómetros de cable submarino que pesa 315 toneladas y contiene 4.400 kilogramos de cobre con una resistencia de 297 ohms y una capacidad de 18 microfaradias.

La red completa tiene 582 ohms de resistencia y una capacidad de 18 microfaradias. Buscando el producto RC de estas dos cantidades se halla el valor 10.400. Y precisamente en el cuadro que ha publicado Mr. Preece, el núm. 10.000 corresponde á una buena transmisión, lo cual prueba que los experimentos y las cifras de Mr. Preece son completamente exactos.

Además de los puntos terminales Montevideo y Buenos Aires, cuenta esa línea con cuatro estaciones intermedias; á saber: Santa Lucía, Rosario, Colonia y La Plata.

En tiempo ordinario, esas estaciones están fuera de circuito, pues se comunica directamente entre Buenos Aires y Montevideo. Un aparato especial permite llamar á una estación cualquiera. Esta corta entonces la línea y se pone en relación, bien del lado de Buenos Aires ó bien del de Montevideo, cerrando luego el circuito del lado opuesto mediante un hilo sin resistencia apreciable. Una vez terminada la transmisión, se restablece la comunicación directa entre Montevideo y Buenos Aires.

La red puede servirse del sistema anti-inductor Van Ryselberghe, lo cual permite que se establezcan comunicaciones telegráficas y telefónicas simultáneamente.

En cada estación se hallan 10 elementos Leclanché, y la transmisión telegráfica se efectúa con el aparato Morse. Los transmisores microfónicos y los receptores destinados á las comunicaciones telefónicas son del sistema Dejongh.

La línea de Montevideo á Buenos Aires fué inaugurada con gran éxito el día 26 de Octubre último. La prensa local unánimemente declaró que la comunicación telefónica entre Buenos Aires y Montevideo era excelente, y que la voz no sufría alteración de ninguna clase al través del Río de la Plata.

En Agosto de 1888, el Sr. Laborde, que después ha dirigido todos los trabajos, recibió del señor Ocampo Samanes, autor del proyecto, el encargo de ponerse en relación con Mrs. Moulton y Van Ryselberghe para el establecimiento de la línea.

Todos merecen plácemes por haber llevado á

eliz término semejante empresa, que abre nuevos horizontes al progreso de la telefonía.

Ya no es dudosa la posibilidad de establecer una red telefónica entre Londres y París, puesto que se ha colocado en el Río de la Plata un cable submarino de 45 kilómetros de longitud, y la distancia entre Douvres y Calais no es más que de 34 kilómetros.

Es de esperar, pues, que las dos grandes capitales de Inglaterra y Francia quedarán pronto unidas y podrán corresponderse por la línea telefónica.

#### PARTICULARIDADES SOBRE LAS CORRIENTES ALTERNADAS

En una conferencia notable dada en la *Central Institution* de Londres, ha reconocido W.E. Sumner que desde hace poco tiempo el empleo de las corrientes alternadas ha tomado gran importancia.

Las primeras dinamos que se conocieron producían corrientes alternadas, pues como no exigían conmutador, eran de construcción sencilla. El no haber sido adoptadas desde entonces se debe en parte á que las corrientes continuas son más fáciles de comprender y de usar, y en parte también á que las máquinas de corriente directa pueden construirse de modo que sean autoexcitadoras. De ahí se vino á considerar los alternadores como tipos anticuados que habían sido sustituidos por las máquinas de corriente directa, más próximas á la perfección. Sin embargo, las corrientes engendradas por la dinamo, aunque de un mismo sentido, son naturalmente el resultado del arreglo, por medio de un conmutador, de las corrientes en sentido inverso producidas en la armadura por la revolución de esta última.

Todas esas dinamos empiezan, pues, por producir corrientes alternadas; lo mismo que todos los motores, para funcionar, deben ser alimentados por medio de corrientes alternadas, ora se emplee, ora no se emplee un conmutador giratorio que produzca las corrientes.

La acción de todas las máquinas empleadas para producir corrientes depende de las propiedades de las variaciones magnéticas descubiertas por Faraday.

Las corrientes inducidas dependen de las variaciones del magnetismo, y cambian de sentido según que aquél aumenta ó disminuye. Y no pudiendo el magnetismo aumentar ó disminuir continuamente, las corrientes inducidas deben ser alternadas. La mayor parte de las aplicaciones útiles del magnetismo, no tanto resultan de sí propio, como de las variaciones que experimenta.

Una cosa de éstas se ve, por ejemplo, en la

telegrafía y la telefonía, puesto que siempre se emplea en ellas corrientes variables ó alternadas. Si se hace pasar una corriente alternada por la bobina del transformador, éste empieza á emitir sonidos. La corriente de la bobina produce en el hierro una corriente inducida que cambia de sentido como la corriente inductora. El magnetismo influye en la bobina determinando atracciones que varían con la intensidad de la corriente. Producense, pues, vibraciones que dan lugar á una nota, cuya altura corresponde á la frecuencia de variaciones en la corriente, y se producen en el hierro mismo imantaciones que varían á cada cambio de sentido de la corriente.

Si por las irregularidades de la marcha del motor, ó por falta de simetría en la dinamo, la intensidad ó la frecuencia de las alternativas de la corriente sufren variaciones, la nota emitida por el transformador lo indicará por medio de cambios de altura.

La primera dificultad que ofrecen las corrientes alternadas consiste en tener que hallar un medio para medirlas, porque como varían constantemente, no se puede decir que tienen un valor particular, cualquiera que fuere. Si hacemos pasar las corrientes variables producidas por el conmutador al través de una lámpara de incandescencia, se observa que al hacer girar lentamente la manivela, el brillo de la luz varía según la intensidad de la corriente que pasa; y si se hace girar la manivela rápidamente, de modo que produzca veinte ó más alternativas por segundo, la lámpara arde de una manera regular.

Se da el nombre de valor medio de la intensidad de la corriente alternada á una intensidad de la corriente directa que comunique á la lámpara una intensidad luminosa igual á la que le da la corriente alternada. Esta definición parece muy sencilla, pero sólo precisa el valor de una corriente con relación al efecto calorífico producido por ella.

Sabido es que la importancia de las corrientes alternadas estriba sobre todo en la inducción que ejercen, más bien que en sus efectos caloríficos. Con las corrientes constantes estos dos resultados son proporcionales, y cada uno de ellos, por consiguiente, es la medida del otro. Por esta causa, en parte, y también á consecuencia del falso concepto, según el cual la corriente transporta energía consigo, nos hallamos expuestos á confundir el efecto calorífico de una corriente,—lo cual representa una pérdida de energía,—con la energía útil de la corriente; que no tiene relación necesaria con este efecto; y por consiguiente, algunas de las propiedades de las corrientes alternadas se nos presentan á primera vista con carácter sorprendente.

El brillo y la duración de las lámparas parece que depender sencillamente del efecto calorífico medio, pues ese brillo y esa duración, según nuestros alcances, son idénticos en corrientes directas y en corrientes alternadas, aunque con estas últimas el valor máximo de la corriente excede en mucho sobre su valor medio.

En lo que se refiere á las aplicaciones prácticas de las corrientes alternadas, debemos, sin embargo, considerar, no solamente la intensidad de dichas corrientes, sino también su frecuencia y el medio magnético.

Las intensidades de las corrientes y los potenciales aumentan y disminuyen de valor constantemente. Son ondas verdaderas, y en realidad tienen todas las propiedades de las ondas, una de las cuales consiste en que dichas propiedades no se agregan entre sí como se adicionan los números, sino que se juntan de un modo parecido al que se observa en las fuerzas.

(Se continuará.)

## MISCELANEA

La propagación de la electricidad en los conductores.—Identidad entre la luz y la electricidad.—El submarino Peral.—Nuevo revestimiento para los cables.—La concurrencia en los cables.—Datos estadísticos.—Cómo marcha el servicio telefónico en París.

Antes que un conductor adquiera un estado eléctrico definitivo es siempre precedido de un estado variable, durante el cual las diversas secciones van dejando pasar cantidades diferentes de electricidad; las más próximas al generador eléctrico dejan pasar más que las que están más lejanas, y por consiguiente mayor cantidad de la que sale por el extremo del conductor. Este estado variable ha sido asimilado por Ohm á los primeros movimientos del calor en un cuerpo sólido, del cual una sola de sus caras se haya calentado, y de esta comparación dedujo una fórmula que da á conocer la tensión en un punto cualquiera del conductor durante el período variable. Mr. Gaugain consiguió aumentar la duración del período variable y medirle, empleando para ello hilos de algodón, columnas de aceite y de otros cuerpos poco conductores de la electricidad, y observó que la duración de propagación *relativa* está, como la duración de propagación absoluta, en razón inversa del coeficiente de conductibilidad y de la sección del conductor, proporcional al cuadrado de la longitud y al coeficiente de carga. Los Sres. Guillermin y Burnouf comprobaron en los hilos telegráficos los resultados enunciados por Gaugain, y establecieron las siguientes leyes físicas: 1.º que la corriente eléctrica, en el extremo del conductor que comunica con tierra, va creciendo y adquiere un valor constante después de 0,02 de segundo en un circuito de 570 kilómetros; empleando una pila Bunsen de 60 elementos: aquí el número 0,02 segundos representa la duración del período variable; 2.º, la duración de éste

disminuye cuando la tensión de la pila y su cantidad de electricidad aumenta: si se duplica el número de elementos, el período variable se acorta un décimo; 3.º, el conductor tarda en descargarse dos veces más que el tiempo empleado en la carga; y 4.º, que la duración del período variable crece con menor rapidez que el cuadrado de la longitud del circuito.

Así el período variable que precede al estado permanente deja una incertidumbre respecto de la velocidad de la electricidad. Conviene, pues, entender por velocidad la relación entre la longitud del circuito y el tiempo al cabo del cual se presenta el primer signo eléctrico en el extremo del conductor, tiempo que depende á la vez de la sensibilidad de los instrumentos empleados y de la tensión del generador eléctrico, así como de la naturaleza y diámetro de los hilos conductores. Es sabido que cuando se emite una corriente por un hilo telegráfico, el primer efecto que se produce es una condensación de la electricidad en dicho conductor, y que no llega primeramente á su término sino una débil parte del flujo eléctrico. Pero bien pronto el hilo se carga y la corriente llega á ser susceptible de producir un efecto mecánico suficiente sobre un aparato de mayor ó menor sensibilidad. El efecto no es, pues, instantáneo, como generalmente se cree, sino sucesivo. La corriente pasa por un período variable antes de llegar á su estado estacionario y definitivo. No siempre se necesita esperar este *máximum*; basta el necesario para producir el efecto útil; por este motivo se neutraliza el resto con una corriente inversa en los sistemas telegráficos rápidos y en los empleados para la comunicación por los cables submarinos.

\*\*

En el Congreso de naturalistas celebrado en Heidelberg en Septiembre último leyó el Sr. Hertz una Memoria, en la que desarrollaba el tema sobre la identidad que existe entre la luz y la electricidad. Privad al universo de la electricidad, decía, y quedaremos en la oscuridad. Suprimid el luminoso éter, y entonces veriais que las fuerzas eléctricas y magnéticas no tendrían efecto. ¿Qué es la luz?, se preguntaba. Sabemos desde que Joung y Fresnel dieron á conocer sus estudios, que es un movimiento ondulatorio, conocemos la velocidad de las ondas y su longitud: en suma, todas las condiciones geométricas de este movimiento; pero desconocemos las propiedades de la misma sustancia donde estos fenómenos se verifican, porque es evidente que el espacio infinito no está vacío, sino, por el contrario, invadido por una sustancia que puede adquirir tales vibraciones: ésta es el éter. De la comparación que hace el señor Hertz entre las ondas luminosas y las del sonido, deduce que el éter debe ser un cuerpo sólido; mas por otra parte, el movimiento de los planetas indica que el éter debe ser un fluido perfecto, resultados bien contradictorios. ¿Cuál es la naturaleza de la electricidad?, dice más adelante. ¿Es un fluido, ó es un fenómeno de las propiedades del éter y de la materia ponderable? El estado de nuestros conocimientos, sigue diciendo, no nos permite contestar afirmativamente á esta pregunta. Tampoco nosotros seguiremos al Sr. Hertz en sus disquisiciones sobre este panteísmo científico, porque no llega á demostrar, sino por hipótesis

más ó menos fundadas, la *identidad* que pueda existir entre la luz y la electricidad.

\*\*

Vengamos á otros trabajos más prácticos: la transformación de las ondas luminosas en ondas eléctricas y éstas á su vez en ondas luminosas, y quedará realizado el problema de la visión á distancia por medio de la electricidad, según trata de resolverle Mr. Weiller. De las ecciones del teléfono dícese, con más ó menos fundamento, que las ondas sonoras producen las magnéticas, y éstas las eléctricas, que á su vez recíprocamente, después de recorrer un conductor, producen en el opuesto teléfono ondas magnéticas y éstas las sonoras que repercuten en el oído de la persona que escucha. Análogo es el procedimiento de Mr. Weiller, pero con la diferencia de que, como se trata del órgano de la visión, no es el *sonido*, sino la *luz*, la que la electricidad ha de transmitir á distancia. Para la transformación de las ondas luminosas en corrientes eléctricas vélese el autor de un receptor radiofónico, que forma parte del circuito, cuyo receptor puede ser una celda de selenio ó de paladio hidrogenado, cuya resistencia eléctrica varía con la cantidad de luz que recibe. Emplea también un teléfono muy sensible, cuya porción comprendida entre la placa, las bobinas y las paredes interiores está en comunicación con un tubo de gas del alumbrado; la membrana vibrante está taladrada en su centro, y por este sitio se escapa el gas; la llama experimenta variación á cada movimiento de la membrana, y producirá una serie continua de rayos diferentes, análogos á los que llegarán al receptor radiofónico. En fin, que las imágenes llegan á reproducirse á distancia del mismo modo que el sonido, y por consiguiente la voz. Aunque el transmisor de imágenes nunca tendrá la importancia que el de sonidos ó teléfono, no obstante ha de revestir interés público luego que haya adquirido los perfeccionamientos necesarios para que pueda adaptarse en la práctica de las invenciones modernas.

\*\*

¿Qué hemos de decir del notable problema resuelto en estos días en las aguas de Cádiz? La prensa diaria lo ha divulgado ya con extensos detalles, y ocioso sería repetir lo que ya todo el mundo científico y no científico sabe. Pero entrando por mucho en el problema de la navegación submarina las acciones eléctricas y magnéticas, parecería nuestro silencio un menosprecio hacia descubrimiento tan portentoso. Nosotros siempre creímos el problema de difícilísima resolución, pues para lograrlo se necesitaba un genio, y éstos nacen muy de tarde en tarde. El Sr. Peral ha demostrado que lo es. No dudábamos del éxito cuando hace más de un año decíamos en estas columnas que así como Barceló con su audacia inaudita y su valor se colocó con varios temerarios bajo la popa de una fragata inglesa que bloqueaba el puerto de Ibiza, y la incendió, por modo análogo los submarinos Peral podrían colocarse subrepticamente bajo las quillas de las naves enemigas que bloquearan nuestros puertos y destrozarlas por medio de los torpedos. Pero no es sólo un arma para el débil contra el fuerte, como lo fué la pólvora contra las murallas feudales, sino la resolución de un problema que ha de re-

lucrar en grandes ventajas para la ciencia, y por consiguiente, para la humanidad. Como todos los grandes inventores, ha podido tener D. Isaac Peral momentos de desmayo por las trabas con que han tratado de apagar su entusiasmo la envidia y la ignorancia, pues con raras excepciones, quienes únicamente le han alentado, han sido el pueblo y la Iglesia: así sucedió á Colón. El Sr. Peral ha sido reiterada y constantemente animado y estimulado por los prelados españoles, las comunidades religiosas y los párrocos, quienes después del éxito le han felicitado con todo entusiasmo. Unamos también nuestra felicitación al preclaro marino, al primero que ha navegado á nueve metros de profundidad en los dominios de Neptuno.

\*\*

A la composición de asfalto de Clark para revestir los cables submarinos y evitar los ataques de teredos y xilófagas, sucedió hoy el asfalto de caucho, nueva sustancia compuesta de los desperdicios del alquitrán, y que se obtiene en las refinerías de esta resina por el ácido sulfúrico. Este nuevo producto tiene el aspecto del asfalto y las propiedades elásticas del caucho. Calentándola hasta perder el 60 por 100 de su peso, se hace tan dura como la ebonita. Es soluble en la nafta, inatacable por los ácidos y por los álcalis, y tiene una resistencia específica muy elevada, lo que la hace muy conveniente para recubrir los cables submarinos.

\*\*

Un periódico del Canadá dice que una fábrica inglesa se ha comprometido á construir, colocar y garantizar un nuevo cable entre Inglaterra y el Canadá por el precio de siete millones y medio de pesetas. Como el cable de la *Commercial Company* ha sido hasta ahora el que más barato ha costado de todos los transatlánticos, y costó veinte millones de pesetas, ya se puede comprender la concurrencia que la Sociedad canadiense podrá hacer á las demás empresas que explotan este servicio. Si tan extraordinaria baratura es cierta, prevemos un enorme desarrollo sobre el ya existente en las comunicaciones telegráficas submarinas.

\*\*

La Sociedad electrotécnica de Berlín ha abierto recientemente sus sesiones. En la primera, el Presidente honorario M. de Stephan hizo la reseña de los principales sucesos del año, en lo que se referían á la electricidad. Citó el desarrollo adquirido por la Telegrafía en Alemania, que cuenta con 80.537 kilómetros de línea y 284.945 de conductores, con 15.631 estaciones. No es menor relativamente el progreso de la Telefonía en aquel país, donde ya hay 200 redes urbanas con un total de 39.000 abonados. Las líneas telefónicas representan 62.610 kilómetros. Existen 79 comunicaciones telefónicas interurbanas, y 15 en construcción.

En los estados de la Memoria anual publicada por la Compañía *Western Union*, de Nueva York, se consigna que los ingresos que ha obtenido en el ejercicio económico que terminó en fin de Junio último, han ascendido á 103.915.970 pesetas, esto es, un aumento de 5.300.000 sobre los

del anterior ejercicio. Los gastos se han elevado á 72.825.760 pesetas, quedando, por consiguiente, un beneficio de 31.090.212 pesetas. Las líneas de esta poderosa Compañía han tenido un aumento de 7.000 millas, y de 30.000 los conductores. El número de telegramas transmitidos en el mismo ejercicio ha llegado á 54.108.326. En los últimos diez años ha tenido la red un aumento de 115 por 100, y los telegramas el de 116 por 100.

\* \*

Las dos naciones rivales en el arte de la guerra, Francia y Alemania, que acechan y espían cautelosamente sus procedimientos bélicos, tienen el campo abierto para el estudio de los demás adelantos científicos. Si así no fuese, no hubiese sido permitido á Mr. Coulon, Director general de Correos y Telégrafos de la vecina República, su permanencia en Berlín para estudiar la organización del servicio telefónico en las redes germánicas. Por lo visto, no era muy perfecto en Francia cuando esta nación tiene que estudiarle en su misma rival. Y, en efecto, leemos en algunos periódicos de París quejas por los retrasos que en aquella capital sufren los abonados al pedir comunicaciones, y exigen por el mal servicio la responsabilidad á aquella Administración telegráfica. Un periódico semificticio trata de excusarla diciendo que si bien es cierto que el servicio telefónico no marcha con la rapidez debida, será injusto acusar por ello únicamente á la Administración, que se ha hecho cargo hace muy poco tiempo de una organización bien poco satisfactoria. Dicen que el personal es insuficiente, y así también el material. Lo cierto es que para estudiar el remedio y mejorar el servicio telefónico de París, además de pasar á Berlín el Director general Mr. Coulon, ha salido para el Norte de Bélgica Mr. Caël, Director del Centro ó región de París.—Nosotros recordamos que cuando el servicio telefónico de Madrid dejó de hacerse por el Cuerpo de Telégrafos, hubo muchos abonados que solicitaron que continuase encargado éste de dicho servicio; sin duda no había motivos para las quejas que ahora tienen los parisienses.

N. B. En la necrología de Joule, publicada en el número anterior, se dice por error de imprenta que fué discípulo de Datson, en vez de decirse Dalton, que es el verdadero nombre del fundador de la teoría atómica.

## ADVERTENCIA

En este número publicamos, de modo que se pueda separar y agregarlo al final del mes de Diciembre último, el *Índice* general de las materias contenidas en el volumen correspondiente al año de 1889.

El día 11 de Noviembre falleció en Filipinas el Subdirector de primera, Interventor general de Comunicaciones en aquel Archipiélago, D. Esteban Mínguez y Mayo.

Como dicho señor era muy estimado de sus compañeros de la Península, y como la noticia de su fallecimiento se supo en Madrid precisamente el día en que nos había llenado de pena la muerte de otros compañeros, á los cuales dedicamos un artículo en este número, excusado es decir que la defunción del Sr. Mínguez fué, como todas las demás, hondamente sentida.

Para el ascenso inmediato, á consecuencia de los fallecimientos de que damos cuenta, han sido propuestos los individuos siguientes:

Ascenderán á Directores de tercera D. Eduardo Baraja y Mathé y D. José María Sanz y Herrero; á Subdirectores de primera, D. Lorenzo León y Marín y D. Fermín Sedano y León; á Subdirectores de segunda, don Claudio Bargañón y Olavarieta y D. Manuel Nogueira y Diaz; á Jefes de Estación, D. Luis Rojas y Casas, don Francisco Saстре y Martínez y D. Joaquín García Llana. Entrarán en planta tres Oficiales primeros de los cuatro que hay en expectación de destino.

Ha solicitado su reingreso en el Cuerpo el Oficial primero procedente de Filipinas D. César López Pan-toja.

El Portero mayor de la Dirección general D. Rafael Gerada ha tenido la desgracia de perder en pocas horas, víctima de la epidemia reinante, á su esposa, quedando él mismo enfermo en cama de la misma dolencia, aunque felizmente sin que sea cosa de cuidado.

Acompañamos al Sr. Gerada en su pena y le deseamos su pronto restablecimiento.

Con la sentida muerte de D. Lucas Tornos ha quedado vacante el cargo que desempeñaba de Representante de la Compañía *Spanish National Submarine Telegraph*.

Son ya muchos los individuos que aspiran á esa plaza.

Dice un periódico francés, de electricidad, que el precio del caucho ha aumentado mucho desde hace algunos meses, y que hoy día tiene esa sustancia un valor dos veces mayor del que tenía el año último.

Se ha formado en Italia una Sociedad anónima con el capital de 500.000 pesetas para la construcción y la explotación de un ferrocarril eléctrico entre Lodi y varias poblaciones de los alrededores.

La Compañía Brush es la encargada de suministrar las máquinas y los aparatos.

El sistema de la telegrafía entre los trenes en marcha y las estaciones se extiende con gran rapidez en los Estados Unidos. En el camino de hierro de Pensilvania se hace aún más: se hace llegar telegráficamente las cotizaciones de las Bolsas de Nueva York y de Filadelfia á los trenes de lujo que circulan entre Nueva York y Chicago.

Dichas cotizaciones se anuncian con carteles en los vagones para mayor comodidad de los viajeros.