

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICIÓN.

En España y Portugal 75 céntimos de peseta al mes.
En el extranjero y Ultramar una peseta.

PUNTOS DE SUSCRICIÓN.

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

SUMARIO

SECCIÓN TÉCNICA.—Concepto de la electricidad (conferencia del Subdirector de segunda D. Carlos Moreno López).—Los acumuladores Bonnet.—SECCIÓN GENERAL.—Teodosio Aquiles-Luis Du Moncel.—Miscelánea, por V.—Noticias.—Movimiento de personal.

SECCIÓN TÉCNICA

CONCEPTO DE LA ELECTRICIDAD

CONFERENCIA DEL SUBDIRECTOR DE SEGUNDA
D. CARLOS MORENO LÓPEZ

Señores: No llego á este asiento honorosísimo por alardear de suficiencia, ni menos aspiro á trazar una disertación que, por lo original del asunto, la galanura del estilo, su alcance científico y buen concierto de sus partes, sea digna de vosotros.

Además que resultado del propio estímulo, es el presente trabajo fruto de mi deseo sincerísimo de cumplir y satisfacer cariñosas excitaciones; pues que, y considerando la alteza de miras que á estos certámenes preside, fuera descortesía notoria, afrenta segura y sin igual desdoro no aceptar tan noble compromiso.

Esto sentado, yo os ruego que no olvidéis cuán grandes serán en la ocasión presente mi perplejidad y desaliento, considerando que, después de lo selecto y bien dicho que aquí hemos escuchado, mal aliñado y enteco debe pareceros cuanto yo os diga, al tener que luchar, de un lado, con el grato recuerdo de quienes en este sitio me precedieron, y de otro, con la elección de apropiado tema, tarea por demás ingrata y no siempre fácil. La ciencia no admite improvisaciones ni fantasías; la severidad del silogismo ahoga lo exuberante

de la imaginación; y si el bien decir puede tenerse por cláusula incidental y secundaria, en momentos cual el presente y cuando no escuchan profanos, para mí tengo que lo técnico del razonamiento resaltar debe en el discurso por cualidad esencialísima.

Deducid, según esto, el ningún valer de mi trabajo; empero toda vez que vuestra benevolencia y vuestro criterio clarísimo han de suplir lo que á mi razón faltase, á grandes rasgos daré una noción de la electricidad considerada en sus aplicaciones prácticas: fuerza de la naturaleza en unión de alguna otra inorgánica, la examinaremos también, y fluido verdaderamente universal, pretenderemos presentarle cómo origen de gran número de fenómenos que, ya en el órden fisiológico, ya en el meramente físico, son constante evidencia de un poder desconocido y eterno, que así imprime raudo movimiento á los astros del cielo como voluntad y vital energía al infusorio.

Bien notadas son y de vosotros conocidas en demasía las varias aplicaciones que vienen teniendo las corrientes voltaicas, aplicaciones que en nuestra especialidad pueden sintetizarse en una sola: la transmisión telegráfica.

Efectivamente, señores: el constante y detenido examen de esas corrientes; el estudio de sus desarrollos en la reacción química como el mejor y más práctico generador eléctrico; sus tendencias y afinidades; su dualismo, latente al estado neutro del fluido; su propagación en ambos circuitos relacionada con las resistencias que los conductores les presentan; la dependencia que entre sí tienen, bien sea por efectos de inducción, bien por el sentido angular ó curvilíneo que afectan, y aun por su naturaleza indefinida ó finita, fija ó móvil; por todas estas circunstancias, decimos, por el enunciado de las leyes que á las referidas corrientes rigen y la aplicación de aquéllas, demuéstrase que el fluido eléctrico está definitivamente bajo el dominio del hombre, debiendo presumirse que no tardará el día en que la electricidad se considere como único agente

ó medio poderosísimo que nos facilite modos extraordinarios de adelantamiento magnífico en el camino del progreso.

Ante vosotros, que tan competentes sois, huelga el hacer minuciosa reseña de descubrimientos eléctricos, para ir notando desde luego que á medida que iban aquéllos sucediendo, desprendíanse en serie sucesiva de deducciones, y á manera de naturales corolarios, sorprendentes é impensados problemas que ha ido resolviendo el hombre paso á paso con éxito maravillosos.

La electricidad, según después ocurría con no pocas combinaciones químicas, con el telescopio, con la aerostación y con el vapor, se reveló por muy singular manera. Y es digno de ser notado cómo los descubrimientos que más tarde causaran una revolución en determinadas esferas de la humana actividad, salen, bien podemos expresarnos así, al encuentro del hombre, á evidenciarse ante sus ojos, como diciéndole: «aquí estoy.»

Esto, no más, acaeció al autor del famoso apotegma del Templo griego.

Thales de Mileto, al frotar por acaso un trozo de ámbar, observó que esta resina adquiere la propiedad de atraer cuerpos más ligeros; el fluido eléctrico, pues, sólo estaba esperando para manifestarse aquel fortuito rozamiento del succino ó *electros*.

El primer paso estaba dado; luégo la novedad del fenómeno, la curiosidad, la satisfacción pueril de provocarle, debieron ser, sin duda, medios que pudiéramos llamar indirectos de atraer la reflexión de hombres pensadores hacia un hecho sorprendente é inexplicable que debía tener en lo porvenir resultados tan trascendentes.

Omitiendo el narrar otros experimentos de ninguno ó de escaso interés, por lo poco que contribuyeron en remotas épocas al adelantamiento de la ciencia de la electricidad, preséntanse en primera línea, no ya por su orden cronológico cuanto por su verdadera importancia práctica, el descubrimiento de la máquina eléctrica y los sorprendentes fenómenos de carácter fisiológico debidos á la experimentación de Galvani, con los cuales se abrieron nuevos horizontes á las ciencias médicas.

Busca Volta un manantial perenne de electricidad, y poniendo en contacto un ácido y un metal, obtiene por la acción química, antes jamás empleada, la célebre pila que fué fundamento de las innumerables que hoy se conocen.

Franklin, incansable observador de los fenómenos físicos, pretende subir hasta las nubes y arrancarles la chispa eléctrica; y con su cometa inolvidable llega, con efecto, al seno electrizado, le descarga, inventa el pararrayos y precave al hombre del terrible riesgo de la fulguración.

Salvá y Betencourt, eminentes compatriotas nuestros, tienen también un pensamiento altamente positivo con presumir la posibilidad de que el fluido eléctrico fuese vehículo de la palabra. Demuestran en repetidos ensayos la exactitud de sus presunciones, y si bien de una manera elemental é imperfecta, queda resuelta de una vez la electro-telegrafía, debiendo aquí añadir en honor de Salvá que él fué quien por prime-

ra vez, con intuición pasmosa y por presentimiento cuasi profético, llegó á sospechar que la tierra y hasta el agua de los mares, por su sola naturaleza, pudieran ser perfectos conductores de una corriente voltaica.

Algunas experiencias hechas recientemente, si no han corroborado en un todo el valioso augurio de Salvá, han dejado presumir, por lo pronto, que el agua en movimiento posee propiedades de buena conductibilidad. Fíjense sin desconfianza al porvenir la solución de tan curioso cuanto interesante problema, é insensato sería, y sobre insensato descreído, quien osara afirmar que la sospecha del sabio español no se realizará nunca.

Grandísimo fué el ahinco que desde que finalizara el anterior siglo vinieron empleando todas las naciones de Europa, á fin de recabar para sí la fama impercedera de inventar un sistema perfecto de Telegrafía eléctrica.

En tan nobilísima emulación, caso excepcional en que el egoísmo es virtud; en tan grandioso pugilato científico, batalla de ideas donde cada encuentro es una fulguración de pensamientos; en ese gigantesco combate intelectual, igualmente glorioso para el vencedor y para el vencido, que todos son soldados de la ciencia, tomó no escasa parte la América del Norte.

La Telegrafía eléctrica fué el triunfo más brillante del siglo XIX; á Wheatstone cupo la gloria de encontrar su verdadero símbolo, y entre un clamor de universal regocijo aparecieron unidos en feliz consorcio la electricidad y el imán, ó sea fluido transformado en fuerza mecánica. Desde aquel punto ensancháronse los horizontes de la Telegrafía á límites inculcables, y la palabra, que es luz, vuela veloz conducida por un hilo metálico. El cable turba luégo la eterna quietud y el silencio eterno de las profundidades oceánicas, y de extremo á extremo de nuestro globo y entre mares y continentes, unas fibras de hierro, gallarda expresión de la inteligencia humana, van bendiciendo á Dios en los cielos y dedicando al genio en la tierra.

¿Tendré que recordaros el cúmulo de descubrimientos últimamente realizados por la ciencia eléctrica? Todos, sin duda alguna, los conoceréis mejor que yo. Los sistemas electro-magnéticos y electro-químicos; los rápidos incomparables; los cuádruples asombrosos; los diferentes modos de renovación de las corrientes, sencillos y admirables á la par; los aparatos destinados á mediciones eléctricas, en que el fluido se pesa y aquilata; el teléfono, el micrófono, preciosos inventos que en atracciones y repulsiones moleculares nos reproducen y copian la voz de un sér querido, pruebas son eloquentes de lo que decíamos.

En medio de ese verdadero lujo de progresos científicos, de conquistas valiosas, una sola de las que bastaría para inmortalizar una época, nuevo aspecto de la electricidad dinámica, aparece el foco eléctrico como augusta aureola de nuestro gran siglo. A contar desde tan resplandeciente aparición, un sol alumbra constantemente la tierra; porque el hombre, á ejemplo de Dios, tiene también su día eterno y su *fat lux*. Mas no es esto sólo. Lo que rebeldé é insuperable pareció en un principio; el indeseñado jeroglífico que con la divisibilidad de la luz constituían el «no más allá» de la ciencia eléctrica, cede también á la tenaz voluntad del

sabio, á ese tesón que mueve las montañas, y la consecuencia de esta nueva victoria la habréis ya adivinado. Visto el buen éxito de los ensayos primeros, bien se puede asegurar que, en breve, el fluido voltaico será á la fuerza expansiva del vapor, lo que ya es la luz eléctrica á la llama rojiza del gas hidrógeno.

Con lo que llevamos dicho, puede fácilmente notarse cómo el fluido eléctrico, nuevo Proteo, en cada instante adquiere aspectos diversos, opuestas cualidades, fases inesperadas que, por serlo, asombran y sorprenden no poco.

¿Qué es, pues, la electricidad?

A las veces, latente, oculta, irreveleada, no acusa señales de su existencia; á las veces, también, determina-se de improviso, afectando tal variedad de formas — si forma pudiera tener lo imponderable — que no fuera posible imaginar.

No la conocemos, pero se adivina por todas partes; cual si fuera un espíritu, allí se presenta donde se la evoca; vivimos con ella, rodeados de ella y ¿quién sabe si por ella? La atmósfera, la tierra, las nubes, las olas de los mares son inagotables depósitos de entrambas electricidades. ¿Qué objeto es el suyo, cuál su misión, á qué grandes fines la destina naturaleza, cuando, y según sucede con los elementos todos necesarios á la vida, la prodiga en tal manera?

Sustancia tenue é incomprendible; arcano perpetuo y eterna esfinge, palpita en torno nuestro, y compenetrados con ella, el sistema nervioso le sirve de excitador, y á sus efluvios, de tantos modos revelados, frecuentemente llega el organismo humano á adquirir profundos estados patológicos. ¿En qué consiste y qué es, repetimos, la electricidad? Difícil es la respuesta, y no fuera aventurado el afirmar desde luego que hasta el presente nadie ha podido penetrar, ni comprender, ni definir su íntima naturaleza.

Hipotéticamente, no más, se la designa como un fluido imponderable, susceptible de dilatarse y enrarecerse, que tiene la sin igual propiedad de descargarse de uno á otro cuerpo con velocidad tan grande que supera á la de la misma luz, que, según es bien notorio, camina 78.000 leguas por segundo. Estos son sus caracteres y estas sus dotes más culminantes; pues en lo que respecta á sus manifestaciones son tantas, tan variadas y múltiples, que apenas si se pueden enumerar.

Allí donde dos cuerpos choquen; donde las sustancias se combinen; donde un metal cambie su temperatura; donde escuchéis un golpe ó un grito y se junten las moléculas y se rocen los átomos, allí, señores, indefectiblemente, hay descomposición de fluido neutro, divorcio de entrambas electricidades, que ora se verifica de un modo lento, callado, inofensivo, ora rapidísimo, perturbador, estruendoso y formidable.

Vibra agitado el éter y, según la velocidad de las vibraciones, se engendra calórico ó se produce luz. Pero no olvidemos, para nuestro propósito, que el fluido eléctrico es también luz, porque es calor; y ved aquí un punto de interesante controversia que, dividiendo las opiniones de hombres eminentísimos en las ciencias físico-naturales, parece venir en apoyo de los que plantearon la teoría de la unidad de las fuerzas físicas; pues siendo, según éstos, el calor y la luz resultado de vibraciones etéreas y pudiéndose transformar la elec-

tricidad en cualquiera de ambos fluidos, parece absurdo suponer que idénticos efectos provengan de causas distintas.

Aparte cuestión tan compleja, que apuntamos sólo como un incidente digno de ser considerado, siempre queda en pie la pregunta de qué cosa puede ser un agente físico, á la par calor, luz, fuerza, movimiento, inteligencia y vida, porque todo esto puede ser el fluido eléctrico. Que es calor y luz, ya lo hemos manifestado; que es inteligencia y aun vida, más adelante trataremos de probarlo, apoyándonos en hechos fisiológicos evidentes; que es fuerza hemos dicho también; y prescindiendo de que por ser calórico y luz lo sería virtualmente, si recordamos que fuerza y materia constituyen toda clase de fenómenos físicos, la electricidad, por sólo este dato y no siendo como no es materia, fuerza tendrá que ser sin ningún género de duda; y fuerza que, lo mismo que el magnetismo, con quien tantos puntos de contacto tiene, es una propiedad inherente de esa materia, en la cual radican todas las energías de la naturaleza, hasta el extremo de no poder concebirse la primera sin la segunda.

Con cortas excepciones, esas fuerzas pueden ser transformadas en otras equivalentes, habiendo de ello ejemplos bien notorios. Del equilibrio de diferencias químicas y también por medio de las combustiones se obtienen calórico y luz; ese calórico, á su vez, produce vapor, y el vapor se transforma luego en fuerza mecánica. Recíprocamente: la fuerza mecánica, por razón del rozamiento de dos cuerpos, puede degenerar en calor; y si por una serie de razonamientos análogos fuéramos analizando hechos de esta naturaleza, nos convenceríamos de que la transformación de las fuerzas físicas se opera constantemente en derredor nuestro, por más que el fenómeno pase por nosotros desapercibido, en razón de esa misma frecuencia con que se nos presenta.

Mas ahora bien, señores; los fenómenos físicos, tal cual nosotros los consideramos, ¿son entre sí independientes y aislados, ó bien, según es más lógico suponer, tienen una misma causa madre? Indudablemente; y si por un momento nos remontásemos á buscar su origen, quizá, y sin quizá pudiéramos hallarla únicamente en el sol; en ese sol de quien dijo Filolao que era una bola de cristal que por reflexión nos envía la luz que está esparcida en el aire; ese sol, divinidad pagana, paseándose por los cielos en un carro de zafiros; ese sol al cual Xenofanes juzgaba ser una nube encendida, y Diógenes Laercio hierro candente, y de quien Anaxágoras había calculado que sería «un poco mayor que la provincia griega del Peloponoso; cálculo no menos sensato que el del gran Plutarco, al aseverar que el sol era... «una enorme piedra encendida.»

Por último, y vengamos ya á una consideración verdaderamente científica, según el respetable y sabio Padre Secchi, «el sol es el impulsor constante y poderoso de los movimientos planetarios, del que dependen todos los fenómenos de la naturaleza y hasta nuestra existencia misma.»

Centro de atracción inmenso, nuestra pequeña tierra, con sus nueve diferentes movimientos; gravita en el vacío á 38 millones de leguas de aquel astro, y presentándole sucesivamente todos sus meridianos, toma de la incandescente fotosfera, enorme foco central, las

fuerzas que le son indispensables al sostenimiento de su vida cósmica; porque el sol le envía en sentido perpendicular y por cada minuto y metro cuadrado, una cantidad de calórico equivalente á 17.600 calorías. Ese calórico incomprensible y aterrador es, sin duda, el que pone en acción todos los resortes de la vida terrestre; el que conserva líquidas las aguas y gaseoso el aire y, dilatándolo, produce las corrientes atmosféricas. El calor solar, en fin, es el que desarrolla el arrogante baobab y da color y fragancia á la violeta; el que pinta en los cielos esas nubes de púrpura, velos riquísimos del crepúsculo; el que engendra en la atmósfera el vapor acuoso, precipitándolo en benéficas lluvias y, en una palabra, el que, moviendo sin tregua la máquina del globo, establece un admirable sistema de fuerzas cuya resultante es la vida.

Si no temiese molestar en demasía vuestra atención, ya que hemos hablado de fuerzas físicas, no fuera impertinente haceros recordar conmigo el conjunto admirable y grandioso y el bien dispuesto modo en que esas fuerzas se nos presentan, siempre ayudándose, seámos permitido expresarnos así, complementándose de continuo, pero sin destruirse ó anularse, para no dar lugar al absoluto equilibrio; porque de él, como no podéis menos de comprender, inevitablemente se originaría un reposo tal en nuestro planeta, que sería su inercia y su muerte. Pero la naturaleza, en evitación de tal catástrofe, ha dispuesto las cosas de tan sabia manera, que lo que por sí mismo pudiera ser y fuera un peligro constante, queda también por sí mismo contrarrestado.

Há poco hablamos de las corrientes atmosféricas, y ya en tales corrientes, podremos hallar algo de esa escuela preservador que nos es tan necesario; pero hay que tener muy en cuenta que, por sí solas, poco ó nada pudieran hacer en nuestro provecho, porque para obtener el resultado conveniente necesitan el concurso que les prestan las cordilleras.

Si por un momento hacemos abstracción de éstas, y suponemos que nuestro globo fuera un esferoide perfectamente plano, sin accidentes ni depresiones, sin montañas, en una palabra, las cosas sucederían de un modo bien diferente. Sucedería, desde luego, que las corrientes de la atmósfera, determinadas, según ya sabemos, por estados diversos de temperatura en las capas del aire, no viéndose contrarrestadas en su camino por ninguna clase de obstáculos, soplarían siempre en las mismas direcciones y hasta con velocidades iguales en derredor de la masa terrestre, y las condiciones climatológicas y meteorológicas no sufrirían nunca modificación alguna. Afortunadamente no sucede así: los vientos encuentran en su camino un obstáculo; gigantescas murallas se elevan sobre la superficie terrestre, y contra ellas chocan los vientos, tuercen su recto curso, y se subdividen y desparraman en distintos y opuestos rumbos.

Parecido y no menos admirable movimiento se observa en las aguas de los mares, á cuyo influjo éstos se relacionan y comunican entre sí, de igual manera que los vientos relacionan los más apartados climas.

Según en anterior conferencia nos dijo uno de nuestros queridos compañeros, al hablar de las corrientes submarinas con no escasa copia de detalles, despliega-

se el Océano en portentosas corrientes, que desde el ecuador á los polos y de éstos al ecuador, anchísima red asemejan de sinuosas arterias que continuamente reconstituyen la composición química de los mares, llevando á las regiones árticas el calórico de que carecen, y trayendo, de vuelta, masas de agua ya enfriadas en el polo.

No descendemos á más pormenores acerca de las corrientes submarinas, por no pecar de redundantes al repetir lo que de ellas tan á la perfección expuso nuestro antes citado compañero; debemos hacer observar, sin embargo, que es tan notorio el paralelismo y afinidad que tienen las circulaciones atmosféricas y las suboceanicas, que entre los marinos como axiomática esta frase: la corriente del golfo es el camino real de los huracanes.

Resumiendo: las fuerzas físicas, y con ellas la electricidad, hacen que en nuestro planeta nada permanezca inerte ni siquiera estacionario. Ese movimiento universal é incesante es la continuada florecencia, la perpetua renovación de los elementos vitales, el latido y el vigoroso aliento de nuestro globo. Una actividad sin límites hierve en sus oscuros senos y rebosa en su costra geológica, y trasmitiéndose á su envolvente atmosférica, llega hasta los espacios infinitos, donde miriadas de millones de astros son, igualmente, espléndidos recintos de tan portentosas elaboraciones. Este mismo planeta que habitamos, grano de polvo en la inmensidad de los cielos, sigue al sol hacia ignotos derroteros, y desde el comienzo de su existencia estelar, nunca pasó en su incesante marcha ni nunca pasará dos veces por el mismo punto del espacio.

Mas perdonadme: llevado de mis aficiones, di lugar á un punto que, si no del todo inoportuno, por lo menos no era necesario; pero tiene tal atractivo y encanto tan indecible el estudio de los admirables procedimientos de la naturaleza, que no pude menos de reseñar algunos de ellos, guiado, no ya por el deseo de distraer vuestro ánimo con una fútil digresión, sino con advertido propósito y determinado intento de hacer notorio que, en la afinidad constante que existe entre todas las fuerzas de la naturaleza, en su concurrencia indubitada y complementación armónica, la electricidad, y siempre la electricidad, entra por mucho en aquellas concausas. ¿Quién puede dudar que el calórico, la cohesión, las presiones barométricas, el magnetismo y el fluido eléctrico están relacionados íntimamente con el calor que el sol produce? Dichos movimientos son desde luego inmediata consecuencia de la propiedad de dilatación y contracción inherentes á los fluidos imponderables, y como tal fluido, la electricidad en más ó en menos, débil ó enérgicamente, siempre toma una parte activa en cuantos hechos, ya físicos, ya fisiológicos, hieren nuestros sentidos.

Y es bien advertir que prescindimos por completo de la opinión tenida por algunos naturalistas de que el sol sea un foco enorme de electricidad en acción incesante; que si en cuenta la tomásemos, y habido conocimiento de ser el sol causa primera y motor único de esta máquina en cuyo seno vivimos, deductivamente quedaba probada la intervención de la electricidad como universal agente y factor imprescindible en los fenómenos todos del mundo físico.

Señores: para ir dando cima á una tarea que debe seros por demás molesta, con vuestro beneplácito, pasaremos al examen, siquier sea superficial, de otros fenómenos eléctricos que, ya radicando en nuestro propio organismo ó desplegándose potentes en el seno del inmenso espacio, vienen á ser la más grandiosa expresión del más grandioso de los fluidos imponderables.

Es indudable, y esto demuestra lo que podemos llamar la universalidad del fluido eléctrico; es indudable, decimos, que la electricidad es parte muy esencial de nosotros mismos, la razón de los variados accidentes á que estamos sometidos en el orden fisiológico; la causa primaria de muchos de nuestros actos psíquicos y el móvil quizá de nuestra vitalidad con relación al neuroesqueleto. Es decir, que el hombre está saturado de electricidad y es un foco de este fluido que, en determinadas ocasiones, afecta, no ya al nervio ó al músculo, si que también al lóbulo del cerebro. Esta impenetrable función psíquica, este complicadísimo problema, hoy objeto de especial estudio, es todo sombras para nosotros, profanos en tal orden de especulaciones científicas. Hemos de limitarnos, pues, á la mera exposición de una serie de experiencias verificadas por fisiólogos distinguidos á la vez que competentes electricistas, y vosotros, en su vista, podréis deducir las consecuencias más lógicas, á propósito de las cualidades que anteriormente atribuimos al fluido voltaico.

Ante todo, y supuesto que ese fluido es cosa propia nuestra, todo hombre pensador y reflexivo siente el deseo de inquirir de qué manera, en cuál parte y por qué ignorados medios reside y se desarrolla dentro de nosotros.

Más adelante podremos decir algo concreto respecto de esta cuestión; por el momento debemos dejar consignado que la fuerza eléctrica cuyos efectos se observaran sólo en el mundo orgánico es asimismo protagonista ostensible en todos los procedimientos psicológicos del sistema nervioso.

No es ya permitido dudar, puesto que es un hecho registrado por la ciencia, que alrededor de todo nervio en reposo circulan sin intermisión corrientes eléctricas perfectamente caracterizadas, en forma tal, que, según el nervio sea excitado ó puesto en movimiento por un motivo cualquiera, aquéllas se debilitan ó cesan por completo. Por este ejemplo se comprende que los nervios no parecen ser los conductores del fluido que nos es propio, sino más bien los excitadores de él y acaso los que le producen, si se tiene presente que la acción voltaica termina tan luego como acusan un estado de actividad propiamente nerviosa, como una sensación ó un acto de voluntad. De la primera pudiera objetarse que es efecto de *irritabilidad*; sea; pero, señores, un acto de voluntad es ya un acto de nuestra inteligencia; aquí, pues, radica lo misterioso é incomprensible, y es la relación que pueda existir entre una actividad intelectual, función exclusiva del cerebro, y un efuvio eléctrico. ¿Quién puede explicar satisfactoriamente este fenómeno? Esa actividad á que nos referíamos, *la volición*, ¿podrá ser un estado eléctrico de forma todavía indeterminada? El sopor del espíritu, la somnolencia, el sueño mismo; ¿serán tal vez funciones derivadas de la electricidad nerviosa ó fisiológica? ¿A qué vibración singular é íntima responden los extraños an-

helos que nos dominan en presencia de algunas personas, en el acto informados por el amor ó por el odio, por la repulsión ó la simpatía? Bien pudieran ser efectos eléctricos, presencia de fluidos de igual ó distinto nombre, que, según sean, se repelen ó atraen, siguiendo la ley de los fenómenos electrostáticos. Al experimentar una sensación de terror, solemos definirlo diciendo que «la sangre se paraliza». Una noticia grata, un fausto suceso realizado, la esperanza ó el deseo de obtener un bien cualquiera, aceleran, por el contrario, la circulación. ¿A qué causas pueden obedecer tan diversos resultados? ¿Será absurdo suponer que á descargas voltaicas determinadas por un movimiento muscular? Pareceos muy admisible semejante hipótesis, máxime cuando, según más adelante veremos, la electricidad tiene una grandísima influencia sobre nuestro torrente circulatorio.

En una palabra, y digámoslo con todas las reservas imaginables, es presumible que, á medida que las ciencias médicas vayan progresando (sometiéndose al criterio que las corrientes voltaicas indican), aclaren gran número de casos patológicos que hoy se conocen muy imperfectamente, siendo probable que esos accesos epilépticos y lo que se dice vulgarmente «mal de corazón» sean nada más estados que pudiéramos llamar propiamente eléctricos.

Veamos ahora una coincidencia verdaderamente asombrosa. Después de continuos ensayos, Huscké afirma que *existe la misma relación entre la inteligencia y las vibraciones eléctricas de un músculo cerebral, que entre el calor y las vibraciones del éter*.

Fijémonos un momento en las frases que preceden: el calor, la luz, el fluido eléctrico, el éter, los músculos cerebrales y, por último, nuestra inteligencia, aparecen estrechamente ligados y unidos por una misteriosa cadena de indefinibles correlaciones, de afinidades inexplicables. ¡Qué maravilloso caos fisiológico! ¿Qué es, pues, el hombre, y en qué consistirá su ser moral? La física moderna ya parece haber esclarecido algo tan oscuro punto de la actividad nerviosa, intentando demostrar, de consuno con la fisiología, el importante papel que como fuerza inorgánica ejerce la electricidad en todos los procedimientos de nuestro organismo.

Pero insensiblemente vamos apartándonos hacia caminos por demás intrincados, verdaderos escollos de nuestro pobre saber; busquemos, pues, horizontes más claros, terreno menos peligroso, y para ello nos concretaremos á los fenómenos de índole puramente fisiológica, ó sea á los efectos que la corriente voltaica obra en nuestra economía, casos dignos, por cierto, de mencionarse y que provocó la electroterapia en sus incansables investigaciones.

Por más que en repetidos ensayos no se haya podido evidenciar la existencia en los nervios de corrientes eléctricas análogas á las de una pila y perceptibles á su paso por el galvanómetro, no es este indicio inapelable de que dichas corrientes no existan en absoluto; de aquí el decir que el nervio es simplemente excitador; pero, en opinión de los célebres Provost y Dumas, si no se observa desde luego la existencia de aquéllas, es debido á que los nervios en su estado de integridad nunca las acusan, porque son anuladas con otras que provienen de los cordones nerviosos.

Para el estudio de la contractilidad muscular, emplean los fisiólogos el galvanismo, medio energético y al propio tiempo el más adecuado y fácil en el procedimiento, puesto que, según los casos, puede á voluntad aumentarse ó disminuirse la intensidad de la pila. Esta pila es generalmente la Bansen, que, si bien no es constante, como ya sabéis, posee sin igual energía. En cuanto al galvanómetro, se emplea el *astático* por su sensibilidad exquisita.

Esto sabido, enumeremos algunos fenómenos. Todos, sin duda, conocéis el mecanismo de la circulación de la sangre; el corazón se halla enlazado por filetes nerviosos con el nervio pneumogástrico y con el gran simpático, cuyo origen radica en diversos puntos de la médula espinal.

Ahora bien; si se hace pasar la corriente de un aparato electromagnético por el primero de dichos nervios ó sea el pneumogástrico, en el acto quedan suspendidas las contracciones del corazón. El paso de la misma corriente por las principales ramificaciones del gran simpático, no tan sólo no interrumpe el latido cardíaco, sino que, por el contrario, lo acelera, y en uno y en otro caso, si subsiste la corriente, las palpitaciones reparacen en el primero y se regularizan en el segundo.

No se contraen únicamente los músculos del animal vivo al paso de una corriente voltaica; se observa el fenómeno aun en los que lleven algunas horas muertos: aplicada la corriente á un músculo cualquiera ó á una de sus ramificaciones, ese músculo se contrae desde luego, y la *contracción siempre está en razón directa de la longitud del músculo.*

Por más que los fluidos nervioso y eléctrico difieran en algunas de sus propiedades, y sus funciones propias no puedan asemejarse exactamente, *buscando con detenimiento, se encuentran entre aquéllos admirables puntos de semejanza, siendo uno de los que más desuellan el que los fisiólogos han llamado la corriente muscular.*

Si se disece ó desembre un músculo de un vertebrado cualquiera, ya esté vivo, ya muerto recientemente; si después se practica en él una incisión en sentido perpendicular á las fibras carnosas, y mediante un conductor metálico se reúnen dicha *superficie de sección* del músculo y la *superficie intacta*, ó sea la natural, inmediatamente se desarrolla una corriente galvánica en el hilo conductor interpuesto. Para evidenciarla, claro está que debe emplearse un galvanómetro cuya aguja experimenta una muy sensible desviación. Los músculos de la rana acusan especialmente corrientes de intensidad muy considerable.

Dicho fenómeno puede observarse, no tan sólo en el músculo vivo, sino también en el que esté separado del cuerpo en experimentación.

La marcha de la corriente desarrollada entre las dos superficies del músculo es como sigue. Desde la superficie intacta va por el conductor interpuesto á la superficie seccionada y por el interior del músculo se encamina otra vez á la superficie natural.

Podéis observar desde luego que el camino de tan asombrosa corriente voltaica es el mismo que la de cualquiera de nuestras pilas. De la superficie natural del músculo, en nuestro caso equivalente al cobre ó po-

lo positivo, marcha á buscar el conductor externo; desde éste se dirige después á la superficie seccionada, que reemplaza al polo negativo ó zinc, y de aquí, finalmente, la onda eléctrica invade el interior del músculo, como la corriente de la pila invade el interior del líquido, y el circuito vuelve á reproducirse.

Antes nos preguntábamos de dónde podía proceder corriente tan extraña, y aquí tenemos ya una solución completa á nuestra duda. Proviene de una *pila*; pila perfecta, como hemos visto, hallada por Matteucci, que la denomina *pila muscular* y musculares á sus corrientes, según antes manifestamos.

Supongamos varios trozos de un músculo que tendrán forma de pequeños conos truncados; si los adaptamos, uniendo con un hilo metálico la superficie natural del primero con la de sección del último, obtendremos un elemento de pila con todas sus esenciales propiedades. Esto es obvio; siendo la *superficie de sección* de un músculo negativa, con relación á la superficie natural, que es positiva, se concibe bien que, disponiendo troncos de músculo unidos entre sí y correspondiéndose por sus superficies eléctricas de signo contrario, llegaremos á formar una verdadera pila dispuesta en tensión, pila de condiciones tan satisfactorias, que podrá emplearse para producir contracciones en otros músculos.

No son únicas esas singulares analogías entre las pilas químicas y las fisiológicas.

En las corrientes musculares se han notado con sorpresa verdaderos *fenómenos de inducción*. Un músculo próximo á otro invadido por una corriente fisiológica, determina á su vez otra, inversa ó directa, según la primitiva empiece ó termine, ni más ni menos que ocurre en las inducciones que os son tan conocidas.

Las corrientes musculares se observan también en los nervios y en las grandes masas nerviosas centrales, lo mismo que en el hígado y en los pulmones; pero, según Matteucci, los músculos tienen propiedades de conductibilidad cinco veces mejores que los nervios.

Pero ahora bien; estas corrientes musculares, ¿existen al estado latente en los tejidos de todo animal vivo? ¿Cómo puede explicarse ese paso de la electricidad, que evidencia el galvanómetro? Indudablemente, ese fluido se engendra en nuestro organismo de igual manera que lo engendra cualquier pila eléctrica: *por las acciones químicas.*

No olvidemos que toda corriente voltaica está subordinada á una acción química; y fijándonos en los fenómenos propios de nuestra economía, la nutrición y la combustión, por ejemplo, en que tantas descomposiciones químicas se ofrecen, no hay duda que en ellas se *originan esos desprendimientos fluidicos.*

Parece tanto más razonable esa opinión, cuanto que, pudiendo medirse la intensidad de cualquier corriente eléctrica por las diferencias de las acciones químicas, dichos fenómenos de combustión, nutrición, etc., van siempre acompañados de desprendimiento de electricidad, según evidencia la observación.

Habéis visto demostrado con hechos prácticos é innegables, que en nuestro organismo existen verdaderos focos de fluido voltaico; y que cada ser lleva siempre consigo unos cuantos millones de elementos de pila dispuestos á entrar en actividad.

Semejante propiedad fisiológica no debe estar limitada, y no lo está, sin duda alguna, á determinados organismos; observando la marcha ordenada de los procedimientos de la naturaleza, inmensa cadena sin soluciones de continuidad, ciclo eterno en que se unen lo infinitamente grande y lo infinitamente pequeño, la deducción nos dice, sin temor de engañarnos, que allí donde haya un músculo ó un filete nervioso, allí podremos encontrar un germen de fluido.

Algo de esto se observa en organismos más rudimentarios, y tal opinión será en pleno corroborada si, descendiendo para nuestro examen en la escala zoológica, hallamos nuevos seres superabundantemente adornados de las propiedades galvánicas, según ocurre con los peces eléctricos.

Cuando aún se desconocían los fenómenos de la electricidad estática; cuando la botella de Leyden y las fuerzas dinamoeléctricas todavía no se habían revelado, conocióse la original condición de algunos peces, llamados entonces *tembladores*.

Los peces eléctricos, á los que venimos refiriéndonos, y que tanto llamaron la atención de la ciencia, están dotados de un completo aparato voltaico, aparato especialísimo, y que no tiene equivalente en los animales vertebrados. Su disposición es tal, que el pez se sirve á voluntad de él como arma ofensiva y defensiva, cosa que no podemos conseguir en nuestras máquinas eléctricas, porque en ellas, como os es notorio, el fluido en tensión se descarga en el acto mismo en que las tocamos.

El aparato de los peces eléctricos no procede de la misma manera. Mientras el animal lo permita, puede tocarse impunemente, sin experimentar conmoción alguna; pero si aquél se irrita, en seguida la pone en actividad, y una y otra descarga se suceden casi sin intermisión; descargas de intensidad relativa, que van perdiéndola á medida que se suceden, si bien, con algún espacio de reposo, vuelven á recobrar toda su primitiva energía.

Entre el fluido de los peces eléctricos y el desarrollado por nuestros aparatos hay completa identidad; pues, según sucede con el de éstos, el de los peces es transmitido perfectamente por los conductores metálicos ó interceptado por los cuerpos aislantes. Débense citar entre los peces más notables por sus cualidades eléctricas el *torpedo*, el *gimnoto*, el *tetraodon*, el *siluro* y el *trichiro*, si bien últimamente se ha observado también dicha propiedad en algunas otras especies, siendo de esperar que la investigación continúe encontrándola en órdenes más inferiores.

El aparato del torpedo consta de unos 500 prismas membranosos, lateralmente dispuestos, cada uno de los que lleva hasta dos mil membranas fibrosas que están separados por pequeños espacios poligonales, llenos de un líquido albuminoso.

La ciencia, que de todo quiere darse razón y cuenta, impulsó á Pacini á hacer detenidas comparaciones entre los aparatos eléctricos de los peces, y halló que el del *siluro* presenta caracteres muy diversos de los demás de la misma especie. Este pez se halla completamente rodeado de una masa membranosa compuesta de planos sólidamente entrelazados y de calidad á propósito para que el animal esté perfectamente aislado de

su aparato eléctrico. No se detuvieron aquí las curiosas investigaciones de Pacini; pasó luego á comparar los aparatos eléctricos de los peces con algunas pilas de sistemas diferentes, para poder apreciar la analogía entre unos y otras, y dedujo que, por regla general, las membranas fibrosas de que hicimos mérito anteriormente son como los diafragmas ó vasos porosos en nuestras pilas de dos líquidos.

Para cumplido término de la tesis que nos propusimos, réstanos decir algunas palabras acerca de otros fenómenos eléctricos, sin disputa la más imponente manifestación del fluido que venimos estudiando.

Estos fenómenos tienen lugar en la ancha atmósfera, bien entre los cárdenos nimbos de las tormentas torridas, bien en el cielo azul cobalto de las noches polares. Manifestamos ya que, por efecto de la diferencia de densidades del aire, se producen las corrientes atmosféricas. A su vez, y según esas diferencias sean más acentuadas, suceden los huracanes, las trombas, tormentas, etc., en que las fuerzas eléctricas desarrollan incontestable pujanza.

El signo externo de esos meteoros es casi siempre el fragor, el estruendo, la destrucción y aun la muerte, y siempre el espectáculo de la impotencia ó pequeñez humana ante esas hondas conmociones del planeta.

Todos habréis leído aterradoras narraciones de un ciclón ó de una tempestad, con detalles que espantan y caracteres inverosímiles, y en donde la electricidad advierte su presencia por los anormales accidentes que imprime á la aguja magnética.

Las enormes tensiones que adquiere el fluido en estos casos se acusan asimismo por relámpagos, relámpagos que no son otra cosa que los truenos y truenos y relámpagos que, á su vez, constituyen la chispa, sucediéndose estos varios estados simultáneamente, porque nadie ignora que el intervalo entre la luz y el sonido se debe, en suma, á las diversas velocidades con que caminan.

La chispa, pues, ó sea el rayo, cruza de nube á nube, de ésta al suelo ó viceversa, según una ú otra estén más cargados de fluido contrario; por lo regular, se propaga al otro medio proyectándose en inmensas curvas ó en líneas angulosas ó quebradas. Presúmese que semejantes trayectorias se producen por la varia humedad atmosférica, y quizá por exceso de sobrecarga eléctrica entre la tierra y la nube; es decir, que el rayo, al caer, busca siempre, no el camino más corto, sino el más expedito y adecuado á su mejor propagación. Y aquí son de notar hechos curiosísimos, raros y maravillosos verdaderamente, en que la chispa eléctrica, voluble y caprichosa, parece hacer gala de originales y extrañas fantasías, como si fuese, según la feliz expresión de un reputado físico, un ser inteligente y sutil, que posee un término medio entre la fuerza inconsciente de los vegetales y la consciente energía del reino animal.

Y así es por cierto; como ente travieso ó estúpido, lácido ó ciego, obra siempre rodeado de misterios. Unas veces mata y pulveriza instantáneamente á un hombre sin que en sus ropas se encuentre el más pequeño vestigio de desarreglo ni el menor signo de quemadura, y otras destroza por completo los vestidos

de la persona envuelta en un relámpago deslumbrador, dejándola absolutamente desnuda, pero sin causarle el más leve daño.

No es tampoco menos admirable el caso repetido de caer el rayo entre una persona y un árbol, y aparecer después fotografiado en la espalla de aquélla un grupo de hojas del vegetal con detalles verdaderamente artísticos.

Si ahora registramos las estadísticas de víctimas de la fulguración, ellas nos demostrarán un hecho curioso, que casi incita á risa. Según esas mismas estadísticas, y comparando las de distintas naciones, se advierte desde luego que el rayo, en la gran mayoría de los casos, con una galantería, con una caballerosidad exquisitas, respeta á la mujer para ensañarse con los hombres. ¡Hasta en esto se ve privilegiado el sexo femenino! Lo que venimos diciendo no es fantasear; los números con su elocuencia irresistible demuestran que en Francia, por ejemplo, en un período de quince años, de 1.630 personas que perecieron por causa de rayos, corresponden á los hombres 1.160 defunciones, mientras que para las mujeres quedan tan sólo 470; es decir, más de un doble para los primeros.

Y es tan cierto todo ello, que en más de una ocasión se ha observado que al caer un rayo sobre grupos compuestos de los dos sexos, invariablemente, el masculino llevó siempre la peor parte. Asimismo se ha notado que el rayo tiene predilección por determinados objetos, y aun por determinadas personas; que el hombre, en igualdad de circunstancias, se halla menos expuesto que los animales, y que los niños perecen por fulguración en raras ocasiones.

Respecto del reino vegetal, determinadas especies de árboles, tales como la encina, el roble, los olmos y álamos blancos, tienen la propiedad de atraer las descargas eléctricas con más frecuencia que otros, entre los que se cuentan el olivo, el nogal, el moral, el abedul y el arce, porque la altura del árbol no influye en dicha preferencia.

Dejemos de lado tan violentas conmociones atmosféricas, y, como reposo y última etapa de nuestro trabajo, volvamos la vista y reposémosla placidamente sobre los fenómenos electromagnéticos lentos y silenciosos, sólo observables entre los velos de la noche, cuando el fluido, recomponiéndose con gran espacio, se nos presenta en tenues fulgores ó en irradiaciones verdaderamente magníficas.

Quiero aludir al *fuego de Santelmo* y á las *auroras boreales*.

El *fuego de Santelmo* ó *helena*, que entre los antiguos era presagio, ya feliz, ya adverso, según sus maneras de aparecer, es debido á la gran tensión eléctrica de la tierra en tiempo de tormenta, y se manifiesta en las puntas de los pararrayos y en los topes de los mástiles de los buques. Si la electricidad allí acumulada es de signo positivo, el Santelmo forma como una lengüeta ó llama, que á veces va acompañada de un silbido particular; si el fluido es de signo negativo, la llama se convierte en una especie de esfera luminosa con tonos azulados.

Aludiendo al Santelmo, hace dos mil años que ya dijo Séneca que mientras duraban las tormentas, bajaban las estrellas á posarse en las velas de los buques.

Cuenta la crónica que una noche, después de descargar una fuerte granizada, vió Julio César inflamados los hierros de las lanzas de la quinta legión, y en el segundo viaje que Colón hizo á la América, una noche de Octubre de 1493, mientras tronaba fuertemente y llovía mucho, se presentó el Santelmo en los juanetes de las carabelas, como siete cirios encendidos; y teniéndolo los marineros por mal presagio, empezaron á rezar fervorosamente.

Esos lentos desprendimientos del fluido eléctrico de la tierra á la atmósfera, muchas veces van acompañados de singulares fenómenos. En las cumbres de las montañas, sobre todo, acusan una vibración ó zumbido, y frecuentemente los viajeros sienten extrañas picazonas en la espalda y cabeza, comparables á la sensación ardorosa causada por la ortiga.

Llegamos, por último, al más admirable de los fenómenos que tienen su origen en la electricidad atmosférica. La noche está serena; los astrós brillan rutilantes en el espacio; pero la brújula, que antes marcaba inmóvil el polo magnético, de pronto declina y voltea, dando marcaciones incomprensibles y cual si fuera solicitada por opuestas atracciones. Es que á muchos cientos de leguas, allá en el cielo del Norte, en las frías estepas del polo boreal, ocurre algún suceso extraño. Es, sin duda, que en los horizontes polares se ha presentado una *aurora*.

El arco luminoso que ésta ocupa es incalculable, y variadas al infinito las formas que ostenta.

Unas veces es una ondulación de luz rosada que recorre rápidamente el cielo; otras, un manto riquísimo de oro y púrpura que flota suspendido de la bóveda celeste. En ocasiones parece un rocío de fuego, una verdadera lluvia de luces ó un haz magnífico de rayos divergentes, habiendo momentos en que una arcada majestuosa aparece deslumbrante, naciendo de sus arcos columnas, surtidores, destellos brillantísimos, impetuosos y rápidos, que cambian de color y forma incesantemente, y se reúnen cual cúpulas de fuego ó se apartan en incandescente abanico.

Michalet, ese inspirado cantor de la naturaleza, sintetiza de la siguiente elegantísima manera las auroras boreales:

«Las dos almas del globo, dice, el magnetismo y la electricidad, celebran todas las noches sus espléndidos festejos, sirviéndoles de vehículo las corrientes del mar y las corrientes del aire.»

Estas frases de Michalet sirven de síntesis á nuestra pobre disertación.

Hemos concluido. Con menguada fortuna, pero siempre con el deseo de corresponder á la atención que os habéis dignado prestarme, he pretendido dar en términos generales un *concepto de la electricidad*, trabajo inmérito y en el cual no he puesto cuasi sino la mano para escribirlo.

¿Habré logrado mi propósito de demostrar que el fluido eléctrico, más ó menos ostensiblemente, es factor en todos los fenómenos de la naturaleza? Hémosle considerado, con efecto, relacionando las fuerzas físicas en el suelo, en la atmósfera, en la nube, en las aguas, en el calorico y en la luz. Perpetuo agitador del aire atmosférico, de la vesícula acuosa, del glóbulo rojo, del músculo animal y de la célula del cerebro, le vimos

con asombro ser lazo de unión entre las circulaciones del globo y la circulación de la sangre, y conexas las vibraciones del éter y la inteligencia humana. Pues bien, señores; ese fluido, *alma del mundo*, según le ha llamado Michelet; ese agente asombroso, divinizado ya por el pueblo romano, aquel pueblo politeísta que levantó templos á los dioses desconocidos; esa palanca portentosa y colosal que así anima á la mónada como commueve las masas planetarias; esa fuerza, en fin, irresistible y misteriosa que á todos admira y suspende, no lo olvidéis, señores, es en vuestras manos sumisa y obediente esclava.

Si en lo pasado apenas fué entrevista, admírala el presente y el porvenir la espera para arrojarse á sus plantas. Diosa aún velada entre las penumbras del misterio, fué ayer pasatiempo; hoy es asombro; mañana, tal vez, propagándose como la luz en rayos rectilíneos, el aire ambiente le servirá de conductor entre los polos del mundo.

CARLOS MORENO LÓPEZ.

LOS ACUMULADORES BONNET

Merced á una carta escrita al Sr. Inspector D. José Galante, podemos anticipar algunas noticias sobre los ensayos de nuestro estudioso compañero D. Enrique Bonnet.

Tiene formados ya 19 acumuladores del peso de 17 kilogramos cada uno, distribuidos de esta manera: 11 kilogramos de plomo y 6 de líquido y caja.

De los 19 acumuladores, había 10 que llevaban ochenta horas de formación con una corriente de 25 amperes, y se hallaban en disposición de producir buenos resultados. Los otros 9 sólo llevaban treinta horas, y aunque se cargaban bien todavía, no conservaban la carga por más de quince á dieciséis horas.

El último día que los cargaron, puestos los 19 en serie, se hizo pasar la corriente desde las ocho de la mañana hasta las seis de la tarde, ó sea diez horas, 20 amperes, sin que se notase en las planchas positivas desprendimiento de oxígeno, lo cual era una prueba de que no habían llegado á su máximo de carga.

Los 19 elementos encendieron 15 lámparas de 20 bujías, aunque no con toda su fuerza, por falta de potencial, pues la suma de los 19 elementos es 42 volts y las lámparas necesitan 46.

Dejáronse los elementos cargados, y al día siguiente, los 9 á medio formar habían perdido ya parte de su carga. No así los otros 10, los cuales tres días después conservaban casi toda su fuerza, á pesar de haber encendido todas las noches, aunque sólo por media hora, una lámpara de 10 bujías (20 volts).

Observóse el curioso detalle siguiente: Un día,

tal vez por efecto de haberse disminuído la velocidad, superó la potencial de los acumuladores á la de la *dinamo*, y se efectuó una descarga de aquéllos sobre ésta. El *amperémetro* marcó 60 amperes. Cortaron la comunicación inmediatamente, y al volver á poner en marcha la *dinamo*, se notó que había cambiado de polaridad y que producía las corrientes en sentido inverso. Así continuó funcionando durante ocho días, al cabo de los cuales, otra descarga volvió á invertir el sentido.

Para evitar tales accidentes se ha aumentado la velocidad desde 850 revoluciones que llevaba antes á 1.000 que lleva ahora, aumentando también, por consiguiente, la potencial, pero conservando la intensidad á 20 amperes con la introducción en el circuito de algunas hélices de resistencia por medio de conmutadores.

Daremos pormenores de los utilísimos ensayos del Sr. Bonnet á medida que vayamos conociendo los resultados obtenidos.

SECCIÓN GENERAL

TEODOSIO AQUILES-LUIS DU MONCEL

Ha fallecido en París, después de cortos días, de una enfermedad súbita é inesperada, el eminente electricista con cuyo nombre encabezamos estas líneas.

Había nacido en la capital francesa el día 6 de Marzo de 1821. Su padre fué General del Cuerpo de Ingenieros y Par de Francia.

Después de haber hecho Mr. Du Moncel sus primeros trabajos en arqueología y dibujo, comenzó á ocuparse en asuntos de electricidad el año 1852.

Esta ciencia, á la sazón casi naciente, le proporcionó numerosos temas para su constante estudio.

La chispa de inducción, el efluvio eléctrico, las propiedades de los electroimanes, la conductibilidad de los cuerpos poco conductores, son las primeras cuestiones que trató admirablemente, sin que por esto dichos estudios teóricos le impidieran dedicarse á la práctica de las aplicaciones eléctricas.

No satisfecho con haber inventado numerosos aparatos de utilidad evidente, Mr. Du Moncel emprendió la historia de la ciencia eléctrica. Sus tres ediciones sobre *Aplicaciones de la electricidad* y su *Tratado práctico de Telegrafía* estaban ya publicados cuando se abrió la Exposición de 1878, y habían contribuído á preparar en gran escala el notable movimiento eléctrico que dió principio en dicha época.

En 1879, Mr. Du Moncel se encargó de la dirección científica de *La Lumière électrique*, consagrándose con inmensa actividad á la redacción de ese importante periódico.

Tan constante trabajo no le impidió, sin embargo, publicar en la *Biblioteca de las Maravillas* una serie de volúmenes sobre *El Teléfono*, *El alumbrado eléctrico*, *La electricidad como fuerza motriz*, etc., que fueron la continuación y el complemento de su tarea.

En 1860 Du Moncel fué nombrado Ingeniero eléctrico de la Administración de las líneas telegráficas, sirviendo este cargo hasta 1873. En 1874 fué elegido miembro de la Academia de Ciencias, y su importancia científica era ya de tal naturaleza, que había sido nombrado Oficial de la Legión de Honor y socio de multitud de corporaciones doctas.

Su carácter era sencillo, amable y benévolo. Los inventores acudían á él para exponerle y consultarle sus proyectos, y siempre obtenían en esas conversaciones consejos útiles y provechosos.

De este modo continuaba aún auxiliando el desenvolvimiento de las aplicaciones eléctricas, y ese proceder expansivo y entusiasta le granjeó la honra de ser el primero que dió á conocer á la Academia de Ciencias de Francia aparatos tan notables como el fonógrafo, el teléfono y el micrófono.

La muerte de Mr. Du Moncel arrebató al mundo de la ciencia uno de los más eminentes electricistas y un infatigable obrero de la inteligencia.

La REVISTA DE TELÉGRAFOS se asocia al dolor de la familia del difunto, y al sentimiento general que esa muerte ha causado en todas las esferas del mundo científico.

MISCELÁNEA

Reclamaciones en Italia sobre el servicio telegráfico.—Las corrientes telúricas.—El testamento de Siemens.—Progreso del alumbrado eléctrico en España.—Efectos del temporal en las líneas telegráficas.—Danza eléctrica.

Á su debido tiempo dimos cuenta en la REVISTA de la salida de uno de los puertos de Inglaterra del vapor *Talismán*, provisto al efecto de todo lo necesario para la exploración submarina en grande escala; como dragas, sondas, redes, aparatos de luz eléctrica, etc. Terminada con felices resultados esta expedición científica, dió cuenta de los obtenidos Mr. Alph. Milne-Edwards en la conferencia verificada el 21 de Diciembre último en la Sociedad geográfica de París. Como todo lo

referente al estudio del fondo del mar tiene importancia para la Telegrafía submarina, consideramos oportuno insertar algunos de los datos referidos por Milne-Edwards, que la falta de espacio nos impidió publicar en el número anterior.

La comisión científica que iba á bordo del *Talismán* estudió los fondos de la costa de África hasta el Senegal, las cercanías de las islas de Cabo Verde, de las Canarias y de las Azores, así como el del mar de los Sargazos. El fondo de los mares situados al Oeste de Marruecos y del Sahara no ofrece ningún accidente geológico notable; su pendiente es poco sensible, pero, no obstante este detalle, sin alejarse mucho del continente se encuentran profundidades que varían entre 1.000 y 3.000 metros. La pesca en estos parajes ha sido abundantísima y fructuosa para la ciencia; las redes apenas podían contener el gran número de pescados de todas clases, crustáceos, moluscos, corales, esponjas, etc., arrancados al fondo del mar; la forma de varios de aquellos pescados es sumamente rara, y no pocos de ellos eran completamente desconocidos hasta ahora. Algunos tienen colores tan vivos, que los naturalistas que iban á bordo se sorprendieron al verlos por no poder explicarse aquella coloración en parajes donde no penetra la luz.

En las islas de Cabo Verde se detuvo algún tiempo la comisión exploradora para visitar una pequeña isla desierta, el islote Blanco, donde abundan reptiles sumamente raros, cuya manera de vivir estudió, así como la fauna y la flora de aquellas regiones. Los canales que separan entre sí las islas de Cabo Verde son muy profundos, y la vida animal muy poderosa en ellos. A 600 metros cogieron cerca de mil peces y más de dos mil cangrejos de diversas especies.

El fondo del mar de los Sargazos se hunde lentamente en las islas de Cabo Verde hasta el 25° paralelo, donde la sonda acusa una profundidad de 6.269 metros; después se eleva poco á poco hacia las Azores, y en el 35° grado paralelo la sonda no descende más que 3.175 metros. El resultado de estas observaciones es muy importante, pues difiere por notable manera de los datos consignados en los mapas no hace mucho tiempo publicados en Alemania. El fondo es todo él de naturaleza volcánica; las dragas extrajeron numerosas piedras volcánicas, que demuestran que á más de cinco kilómetros de profundidad existe una gran cadena paralela á la costa de África. Parece que las islas de Cabo Verde, las de Madera, las Canarias y las Azores son los únicos puntos no sumergidos en esta cadena de montañas.

El *Talismán* hizo su travesía de las Azores á Francia con tiempo tan bonancible, que permitió

echar la sonda á 4.000 y 5.000 metros de profundidad; en estos abismos encontraron los naturalistas multitud de pescados, algunos de tamaño colosal, pertenecientes á grupos muy elevados en la escala zoológica.

Del fondo del mar se han extraído además piedras talladas y estriadas por los ventisqueros. Se supone que estos guijarros fueron transportados por las enormes masas de hielo flotante que en la época cuaternaria llegaron hasta aquella parte del Atlántico, y que al fundirse los fueron depositando lentamente en el lecho del mar.

Las riquezas coleccionadas por los exploradores del *Talisman* han sido expuestas al público en el Museo de Historia natural de París.

••

No obstante los perfeccionamientos que las Administraciones telegráficas de todos los países van introduciendo en su material respectivo para satisfacer las justas aspiraciones del público en la rapidez de este medio de comunicación, el uso que de éste se hace tanto se va generalizando, que es inevitable algún retraso en la transmisión por la acumulación de telegramas. A las reclamaciones del comercio de París, ante aquella Administración, para que procurase que los telegramas interiores tardaran, por término medio, una hora en llegar á su destino, y de las cuales dimos cuenta en el número anterior, han debido sucederse otras en análogo sentido en Italia, cuando el último número del *Bulletino telegrafico* de Roma inserta una circular dirigida á sus funcionarios, para que hagan presente á los expedidores y destinatarios las causas que ocasionan retrasos en el curso de los telegramas. Así, les dice que deben manifestarles: que no todas las Estaciones telegráficas dependen del Estado; muchas pertenecen á las empresas de ferrocarriles, y no se las puede exigir gran rapidez en los telegramas particulares, porque naturalmente los han de posponer á los del servicio de la vía; que estando divididas las Estaciones por la duración de su servicio en cuatro categorías, que son: permanentes, de día prolongado, de día completo y limitadas, es muy probable que, cuando se presenta un telegrama poco tiempo antes de la clausura de la Estación destinataria, sufra el consiguiente retraso hasta la apertura del día venidero; que son muy pocas las Estaciones, con relación á su número, enlazadas entre sí, habiendo interpuestos centros de depósito en donde los telegramas hacen escala y están detenidos un tiempo más ó menos largo, según el número de los recibidos para la misma dirección, hasta que les corresponde su turno; que los telegramas que contienen noticias políticas tienen que ser examinados antes de su tras-

misión, según lo consignado en los reglamentos; que los telegramas internacionales pueden experimentar retraso, ya en las líneas extranjeras, ó bien en las nacionales; que para aminorar los errores en estos telegramas, lo más acertado será escribirlos en idioma francés, y, por último, que todo telegrama tiene indispensablemente que sufrir un retraso originado por el tiempo que se emplea en su registro, distribución á los aparatos, recepción, distribución y transmisión en las Estaciones de depósito; registro y demás formalidades administrativas en la Estación destinataria.

Aunque nada nuevo nos enseñan estas consideraciones, hemos creído oportuno hacer mención de ellas, porque tienen también en parte aplicación en nuestro país.

••

Repetí las veces so ha tratado de utilizar las líneas telegráficas para efectuar el estudio de las corrientes telúricas por el sistema de las derivaciones. En la Academia de Ciencias de París se ha sostenido recientemente un debate sobre este asunto entre Mr. Blavier y Mr. F. Larroque, sosteniendo el primero y negando el segundo la posibilidad de hacer observaciones sobre las corrientes telúricas en las líneas

Mr. F. Larroque dice: Admitiendo que el planeta que habitamos esté surcado de corrientes, natural parece que se pensara en establecer derivaciones para reconocer su orientación é intensidad, y al efecto se procedió como si sencillamente se tratara de establecer una derivación en una corriente voltaica. Pero, en realidad, en la superficie de la tierra está muy lejos de manifestarse este fenómeno tan distintamente como se cree; porque aun cuando es indudable que la tierra está cruzada de corrientes, no es menos cierto que nuestro globo indica en todos los puntos de su superficie cargas estáticas: el potencial telúrico varía constantemente y cambia de signo en zonas de mayor ó menor extensión. Resulta de esta variedad que un hilo conductor, cuyos dos extremos estuvieran colocados á tierra, estaría invadido por una corriente que lo mismo puede provenir de la diferencia de potencial de las dos zonas, en las cuales penetran los extremos del hilo, como de la derivación de la corriente telúrica.

Además, los contactos establecidos á cada extremo de la derivación constituyen una causa de error. Para convencerse de esta afirmación, puede hacerse el siguiente experimento: colóquense en dos vasos de vidrio tierras de diversa naturaleza, bastante humedecidas; enlázese el contenido de los dos vasos por medio de un sifón, en cuyo interior permanezca una columna líquida; y los dos extremos de un hilo de platino se introducen

en los vasos, para que sirva de electrodo y á la vez complete el circuito; se obtiene de este modo una verdadera pila. Si los dos vasos contienen tierra de la misma clase, basta calentar uno para obtener una corriente; y asimismo, si las tierras son de naturaleza diferente, se obtiene una corriente cuya intensidad y sentido dependen de la composición y temperatura relativa de las tierras.

Necesario es, pues, si se desea emplear el método de las derivaciones, eliminar la acción relativa de los dos contactos telúricos, que es variable, según sus temperaturas, y que sólo por la experiencia se puede determinar. Preciso es también conocer á cada momento el potencial estático del suelo en los dos puntos de contacto. Y aún existe otra causa de perturbación en las indicaciones, y es la inducción electrostática que la tierra ocasiona en el hilo conductor. En cuanto á la intensidad de las corrientes, depende en gran manera de la resistencia del suelo, y, por consecuencia, las variaciones accidentales, así diurnas como mensuales, están en relación con la temperatura y grado de humedad del suelo.

Deduca Mr. Larroque de todas estas observaciones que las líneas telegráficas aéreas no se prestan al estudio de las corrientes telúricas, porque en ellas, dice, se producen, como lo demostró M. Du Moncel, corrientes accidentales debidas á las acciones magnéticas, termoeléctricas y hidroeléctricas que obran sobre el conducto; y que es indispensable que la línea conste de un hilo de poca resistencia, de metal no magnético, bien aislado y completamente al abrigo de la humedad, para poder verificar en buenas condiciones el estudio de las corrientes telúricas.

Mr. Blavier ha contestado que las variaciones de potencial sobrevinidas accidentalmente, tal como por la descarga de un nublado tempestuoso, tienen una duración infinitamente corta, y que el equilibrio se restablece casi instantáneamente, como está probado. Que la objeción hecha sobre los contactos de los extremos del hilo carece de bastante fundamento, porque la fuerza electromotriz resultante de la diferencia de los contactos (que en el experimento verificado estaban formados por dos planchas de hierro) en terrenos diferentes, no pasaba generalmente de 1/10 de volta, en tanto que la de la corriente telúrica llegaba con frecuencia á 3, 4 y 5 voltas, siendo, por lo tanto, de escasísima entidad la primera con relación á la segunda. En cuanto á la *inducción electrostática de la tierra*, no la comprende en hilos que están en comunicación con ella. Respecto á la influencia de la *resistencia del suelo* sobre la intensidad de las corrientes, dice que varía de 30 á 40 ohms cuando la comunicación es perfecta, no pudiendo, por lo tanto, ocasionar una varia-

ción sensible en un circuito cuya resistencia total era de 10.000 ohms.

Mr. Blavier opina que los hilos aéreos pueden servir para los experimentos de esta clase, apoyándose en el hecho observado en dos hilos, uno subterráneo y otro aéreo, entre París y Nancy, que dieron curvas idénticas. Por último, cree, por el contrario de Mr. Larroque, tocante á la naturaleza de los mejores conductores para las observaciones, que para estudiar los efectos secundarios conviene emplear un circuito de gran resistencia; que las propiedades magnéticas del conductor son completamente indiferentes; que es muy suficiente el aislamiento de las líneas telegráficas aéreas, y que todo está comprobado por los resultados absolutamente iguales obtenidos en un conductor de cobre subterráneo y en otro aéreo de hierro, que partían y terminaban ambos en los mismos puntos.

Después de refutar Mr. Blavier las objeciones de Mr. Larroque, explicó los resultados que recientemente habia conseguido en dos nuevos experimentos. En el primero notó que las transmisiones telegráficas de la Estación central de París no producian alteracion en las curvas de las corrientes telúricas, cuya comprobación se hizo especial y directamente en dos conductores que parten ambos de Nancy y terminan, uno en París y otro en Viroflay, y en los dos se observaron curvas absolutamente idénticas. Por el segundo experimento se cercioró de que también se pueden observar las variaciones de las corrientes telúricas en líneas de poca longitud; así en el hilo del Gabinete central de París á la Estación de la puerta de Flandes, cuya resistencia es de 1.000 ohms, halló las mismas variaciones de intensidad que en la línea de París á Châlons, siendo la resistencia de 10.000 ohms en el conductor de ésta que sirvió para los experimentos.

Si grandes y variados han sido los frutos adquiridos por la ciencia eléctrica de los estudios y trabajos de Mr. Carlos Guillermo Siemens, pingüe ha sido á la vez la recompensa obtenida por este célebre electricista. Á más de treinta y ocho millones de reales (382.423 libras esterlinas, 12 chelines y 5 peniques) asciende la fortuna que ha legado á sus herederos. Deja á su viuda una renta vitalicia de 4.000 libras esterlinas; varias y cuantiosas mandas á sus parientes, amigos y asociados; al hospital alemán de Dalston, diez mil duros, y cinco mil á cada uno de cinco establecimientos benéficos de Inglaterra que marca en su testamento. Todos los criados que llevaban cinco años á su servicio han recibido legados del eminente testador.

Mr. Guillermo Siemens residía en Inglaterra desde 1844, tomando carta de naturaleza en 1859, por lo que no faltó quien le creyera nacido en la antigua Albión. Su patria natural fué Alemania, viendo la primera luz en el pequeño pueblo de Leuthen; empezó su educación y estudios en Luebeck, los continuó en la Escuela politecnica de Magdeburgo y los terminó en la Universidad de Gotinga. En 1842 ingresó en los talleres de construcción de máquinas del conde Stolberg, en donde adquirió la práctica del Ingeniero mecánico. En 1843 hizo su primer viaje á Inglaterra con el objeto de plantear el dorado y plateado por medio de la galvanoplastia, inventada por su hermano Werner. De regreso á Alemania fueron muchos y variados los inventos mecánicos que realizaron los dos hermanos: reguladores diferenciales para máquinas de vapor; notables reformas en las máquinas de imprenta; un regulador cronométrico; una bomba de aire de doble cilindro; un contador para líquidos; un nuevo procedimiento para trabajar el acero, etc. En 1847 empezó el estudio de la teoría dinámica del calor, dando por resultado sus investigaciones la idea de recuperar el calor perdido en los hornos, y la construcción de su horno regenerador, que realizó un gran progreso en la industria, logrando temperaturas pirométricas hasta entonces inaccesibles, á la vez que se obtenían notables economías en el combustible. Sus inventos en Telegrafía datan de 1858, habiéndose sucedido hasta nuestros días. En 1877 propuso la trasmisión de la fuerza por las corrientes eléctricas, exponiendo el medio de trasportar una fuerza de mil caballos á distancia de 50 kilómetros de un salto de agua ó de otro origen cualquiera de energía.

Presidente de varias sociedades científicas inglesas; miembro de otras muchas europeas; protector generoso de las ciencias, como lo demostró destinando 100.000 libras esterlinas al *Steel and Iron Institute*; honrado en Inglaterra con el título de *Knight* y agraciado con las más estimadas condecoraciones europeas, Mr. Carlos Guillermo Siemens representaba una gloria internacional. El mundo científico é industrial, dice un publicista, debe inclinarse ante su tumba con el respeto que se debe á una gran inteligencia que siempre estuvo al frente del progreso.

El alumbrado eléctrico se va generalizando en España, así en los centros industriales como en las grandes capitales. En las extensas minas de Río-Tinto, en los muelles de Portugalete, en varias fábricas de Cataluña, en Barcelona, en Badajoz, en Madrid, en los Arsenales, en la Marina de guerra, van convirtiendo la noche en claro día

las dinamos de Siemens y de Gramme y tantas otras como de éstas se derivan, con las lámparas Werdermann y las bujías Jablochhoff. Recientemente se ha encargado la Sociedad española de Electricidad de suministrar todo el material foto-eléctrico para los buques de nuestra armada. En Madrid, además del alumbrado establecido en los sitios ya conocidos, se va á instalar también en el Hospicio, para cuyo gasto ha consignado la Diputación provincial 15.000 pesetas en su presupuesto. La máquina de vapor para las dinamos moverá á la vez las prensas mecánicas y otros artefactos de las industrias á que se dedican los acogidos en aquel benéfico asilo, produciéndose de este modo una notable economía en ventaja de este alumbrado, que va siendo una necesidad, no solamente para iluminar los espléndidos palacios, sino también las moradas en donde se elaboran los productos de la industria.

**

Los perjuicios causados en las líneas telegráficas del centro de Europa, y especialmente en Francia y la Gran Bretaña por el temporal huracanado de los últimos días de Enero y primeros de Febrero, han sido de gran consideración. Desde Marsella hasta el Norte de Escocia apenas hubo línea que no quedara interrumpida por un tiempo más ó menos largo. París mismo ha estado dieciocho horas sin comunicación telegráfica, excepto por un solo hilo, el directo á Roma, y aun al día siguiente de esta incomunicación solamente disponía la capital de Francia de nueve hilos hábiles, entre los centenares que convergen á su Gabinete central telegráfico. En la Gran Bretaña han sido tales los destrozos en las líneas aéreas, que todos los circuitos han estado interrumpidos durante algunos días, habiendo algunos que, estándolo desde el 26 de Enero, día en que se empezaron á sentir los efectos del temporal, aún no habían podido quedar francos el día 2 de Febrero. Así lo dice *The Electrician*, de cuyo periódico tomamos estas noticias. En Londres, sin embargo, se mantuvieron los hilos sin sufrir grandes desperfectos. Las líneas telegráficas de los ferrocarriles también padecieron mucho: el de Caledonia tuvo 30 millas de línea por tierra, el del Norte 20 millas, y casi otras tantas el del Nordeste. También se interrumpió el cable de Dover á Ostende, sin ocurrir, no obstante, novedad en los cables de Dover á Calais. En fin, tal ha sido la fuerza destructora del temporal en las líneas telegráficas del Reino Unido que el Gabinete central de Londres ha estado ocho días totalmente incomunicado con Escocia, en cuyo montañoso país han sido mayores aún las averías.

Entre la gran variedad de lámparas incandescentes que se han inventado, hállanse algunas de tan diminuto tamaño que no llega al de una avellana. La dificultad que se presentaba para conseguir un generador de electricidad de tamaño reducido y apropiado para estas lamparitas ha sido vencida por Skrivanow con la invención de su pila, cuya intensidad de corriente, sin llegar á hacer estallar el cristal por exceso, es lo suficiente para producir una luz viva en estas lámparas que podríamos llamar de bolsillo. Cada elemento de esta pila tiene 6 centímetros de largo, 5 de ancho y 15 milímetros de lado; forman los electrodos una lámina de zinc y cloruro de plata, encerrados en una bolsita de pergamino, sumergida en un líquido alcalino, y el todo contenido en una cajita de gutta-percha herméticamente cerrada, pareciendo en conjunto una fosforera y bastando un solo elemento para alimentar una de las lamparitas indicadas. Una aplicación con éxito favorable de estas pilas se ha hecho en París en los bailes mímicos del teatro de la Opera. En una de las escenas se presentan ochenta bailarinas adornadas con estas lamparitas y provistas de pilas Skrivanow, que por medio de un interruptor pueden abrir ó cerrar el circuito, quedando en este último caso envueltas en lucecitas á modo de fúlgidos rubies. Algunos fabricantes se dedican ya á la construcción de estas pilas y lamparitas que podrán sustituir á las cerillas, por ejemplo, para subir escaleras oscuras, así como las cerillas reemplazaron para este y otros casos al librito de cera y la pajueta y los adminículos de eslabón, yesca y pederal.

V.

Estado de transmisiones.— El Oficial primero D. Juan Antonio Martínez Carranza es el individuo del Cuerpo que más transmisiones y recepciones ha ejecutado en la Sección de Madrid durante el mes de Enero último.

El estado oficial correspondiente á esta clase de servicios señala al Sr. Martínez Carranza 4.606 telegramas por aparato Hughes.

El Sr. D. Pedro Asúa, Director de primera clase jubilado del Cuerpo de Telégrafos, ha regalado á la Biblioteca cuatro ejemplares de la *Trigonometría* de Serret (traducción española).

La Dirección general ha dado las gracias al señor Asúa por este donativo.

El día 2 de Septiembre de este año se inaugurará en Filadelfia una Exposición de electricidad, bajo los auspicios del *Franklin Institute*. Dicho certamen estará clasificado en siete secciones, y promete ser muy importante. La falta de espacio nos impide publicar los detalles del programa, que daremos á luz en el próximo número.

El Director de segunda D. Vicente Coromina ha sido nombrado Habilitado de la Dirección general.

El Sr. Inspector D. Francisco Mora ha pasado á encargarse de la Sección de Madrid, y el Sr. D. Rafael del Moral ha quedado al frente de la Inspección del distrito.

En el Congreso celebrado durante la Exposición eléctrica de París el año 1881 nació la idea de crear una asociación de todos los electricistas del mundo, para fraternizar entre sí científicamente y comunicarse sus mutuas ideas y observaciones.

Este útil pensamiento es ya un hecho. La Sociedad de Electricistas se ha constituido en París, y tiene su órgano que recibirá inspiraciones de todas las partes del mundo.

España cuenta inscritos en dicha Sociedad 24 miembros, muchos de los cuales pertenecen al Cuerpo de Telégrafos.

Representarán á la Sociedad de Electricistas en cada nación un *Presidente* y dos *membros de honor*.

Han sido designados en España para esos honrosos cargos los individuos siguientes:

Presidente de honor, D. Justo Ureña.
Membros de honor, D. Carlos Orduña y el Ingeniero de la Armada D. Andrés Comerma.

El Director Jefe de Centro D. Lucas Mariano de Tornos ha sido nombrado definitivamente Jefe del Negociado del Personal, sustituyéndole interinamente en el Negociado Internacional el Director de primera, Jefe de la Escuela, Museo, Talleres y Biblioteca, D. José Batlle y Herández.

Ha sido jubilado el Director de primera clase D. José Clares y Lozano.

Ha obtenido segundo año de prórroga á la licencia que está disfrutando el Oficial D. Manuel Pinto.

Un periódico científico del extranjero ha dado la noticia de que el profesor Hughes, en sus incansables experimentos, ha encontrado una clase de acero no magnético.

Han sido premiados con la Cruz del Mérito Naval los Sros. Directores Jefes de Centro D. Francisco Pérez Blanca y D. Antonio Agustín, por sus recomendables servicios en la Escuela Telegráfica de Vigías el primero, y por los servicios prestados en el tendido del cable de Canarias el segundo.

Ha ascendido á Director de primera clase D. Ángel García Peña, y ha entrado en planta D. Tomás Soler, Director de segunda.

El Subdirector D. Plácido Bolívar y Begoña ha sido trasladado del Negociado 5.º Internacional al Negociado del Personal, donde ya prestó en otras ocasiones útiles y provechosos servicios.

Se ha remitido al Ministerio de Ultramar una instancia del Oficial primero D. Ramón Gutiérrez, solicitando pasar á prestar servicio en Filipinas.

Se ha concedido un año de licencia al Oficial primero D. Rafael Carrillo y Martos, y el segundo de prórroga al Oficial, de igual clase que el anterior, don José Casas y Barbosa.

MOVIMIENTO del personal durante los meses de Enero y Febrero últimos.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Aspirante.....	D. Fernando Palanca y Muñoz.	Palencia.....	Barcelona.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Tomás Rodríguez y López...	Valladolid.....	Santander.....	Idem id. id.
Idem.....	Francisco Lagrado y González.	Aleázar.....	Central.....	Idem id. id.
Oficial primero..	Nicasio de Guisasola y Fernández.	Astorga.....	León.....	Permuta.
Aspirante.....	Manuel Lázaro.....	León.....	Astorga.....	Idem id. id.
Idem.....	Juan Vicente Merlo.....	Vitoria.....	Aleázar.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Jerónimo Grande Belmonte.	Aleázar.....	La Roda.....	Idem id. id.
Oficial segundo..	Cándido Nogales y Calderón.	La Roda.....	Villacañas.....	Idem id. id.
Idem.....	Aureliano Santiago y Almela.	Central.....	Padrón.....	Idem id. id.
Idem.....	Manuel Martínez Millán....	Idem.....	Navalcarnero.....	Idem id. id.
Idem.....	Aureliano Díaz Pajares.....	Santander.....	Laredo.....	Idem id. id.
Dir. de 3.ª clase.	Rosendo de Soto y Rincón....	Figueras.....	Barcelona.....	Por razón del servicio.
Aspirante.....	Cesáreo Santa Cruz y Sánchez.	Toledo.....	Aleázar.....	Idem id. id.
Idem.....	Eduardo Escudero y Guerrero.	Santander.....	Córdoba.....	Idem id. id.
Idem.....	Ildefonso Salazar y Heredia.	Vich.....	Olot.....	Idem id. id.
Dir. de 2.ª clase.	Emilio Iglesias y Albanés....	Licencia.....	Albacete.....	Idem id. id.
Aspirante.....	Rafael Cuende y Gómez.....	Teruel.....	Mora.....	Permuta.
Idem.....	Salvador Sausot Chasería....	Mora.....	Teruel.....	Idem id. id.
Oficial primero..	Constantino Mogilinsky.....	Central.....	Seo de Urgel.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Faustino Medina Gómez.....	Seo de Urgel.....	Central.....	Idem id. id.
Dir. de 1.ª clase.	Federico García del Real....	San Sebastián.	Dir.º general.	Por razón del servicio.
Oficial segundo..	Gumerindo Villegas Ortega.	Astorga.....	León.....	Accediendo á sus deseos.
Idem primero...	José López Díaz.....	Central.....	San Sebastián.	Por razón del servicio.
Idem segundo ..	Primitivo Benet y Bernasjo.	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Idem.....	Felipe Hernández García....	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Aspirante.....	Vicente Aguinaga y Aguirre.	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Idem.....	Fernando Santés y Veyán....	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Idem.....	Mariano Vila y Murillo.....	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Idem.....	Francisco Latorre Morato....	Nuevo ingreso.	Málaga.....	Idem id. id.
Idem.....	Manuel Sáinz.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Felipe López Miranda.....	Idem.....	Figueras.....	Idem id. id.
Idem.....	Pedro López.....	Figueras.....	Guadalajara.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Gabriel Gomila González....	Nuevo ingreso.	Algeciras.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Francisco Vicente Morant....	Idem.....	San Fernando.....	Idem id. id.
Idem.....	Antonio Fernández.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Mariano Arquero.....	Idem.....	Santander.....	Idem id. id.
Idem.....	Severiano Fernández.....	Idem.....	Alsasua.....	Idem id. id.
Idem.....	Juan Piquer.....	Idem.....	Manresa.....	Idem id. id.
Idem.....	Salvador Payá.....	Idem.....	Vinaroz.....	Idem id. id.
Idem.....	Buenaventura Oeliva.....	Idem.....	Cádiz.....	Idem id. id.
Idem.....	Facundo Valverde.....	Vinaroz.....	Madrid.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Luis Vidal.....	Manresa.....	Idem.....	Idem id. id.
Idem.....	Miguel Salazar.....	Nuevo ingreso.	Bilbao.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Lorenzo Llop.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Agustín Boya.....	Idem.....	San Roque.....	Idem id. id.
Idem.....	Antonio Pérez.....	Idem.....	Murcia.....	Idem id. id.
Idem.....	Luis Lozano.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Arsenio Fuentes.....	Idem.....	Irún.....	Idem id. id.
Idem.....	Filomeno Martínez.....	Idem.....	Vivero.....	Idem id. id.
Idem.....	Toribio Martínez.....	Idem.....	Santander.....	Idem id. id.
Oficial primero..	José Ferranz y Raso.....	Sariñena.....	Zaragoza.....	Idem id. id.
Aspirante.....	Vicente Lázaro.....	Barbastro.....	Vich.....	Idem id. id.
Oficial primero..	José J. Asepsi.....	Santa Olalla.....	Palma.....	Idem id. id.
Auxiliar.....	Doña Carmen López.....	Idem.....	Idem.....	Permuta.
Oficial segundo..	D. Pedro M. Ruiz Solo.....	Palma.....	Santa Olalla.....	Idem id. id.
Auxiliar.....	Doña Carolina F. Montjardin.	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Aspirante.....	D. Pedro Morales Aracil.....	Cartagena.....	Barcelona.....	Permuta.
Idem.....	Alfredo de Bayo y Aledo....	Barcelona.....	Cartagena.....	Idem id. id.
Idem.....	Bartolomé Malonda y Buigues.	Idem.....	Tarragona.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Francisco Esteban Carnero....	Central.....	Bilbao.....	Idem id. id.
Idem.....	Fran.º de la Morena y Ortega.	Idem.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Vicente Maeso y Moreno.....	Bilbao.....	Avila.....	Idem id. id.
Dir. de 3.ª clase.	Pablo Nevado y Martínez....	Sevilla.....	Ciudad-Real.....	Por razón del servicio.
Oficial primero..	Diego Cervantes y García....	Central.....	Vera.....	Idem id. id.
Dir. de 2.ª clase.	Eusebio López Zaragoza....	Dir.º general.	I. Madrid.....	Idem id. id.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Dir. de 2. ^a clase.	D. Luis María Lasala.....	I. Madrid.....	Central.....	Por razón del servicio.
Oficial primero.	Manuel Rancés y Chacón....	Chiclana.....	San Fernando.	Idem id. id.
Idem.....	Cástor Alonastagasti y Ugalde	Medinasidonia.	Chiclana.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Fran.º Fernández y Jiménez.	Málaga.....	Orgiva.....	Idem id. id.
Idem.....	Manuel Fernández Uzaola...	Villagarcía...	Navia.....	Idem id. id.
Idem.....	Esteban Muñoz Pérez.....	Vera.....	Cartagena.....	Por razón del servicio.
Aspirante.....	Manuel Membrillera y Godos.	Badajoz.....	Málaga.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Francisco Jiménez Monroy...	San Fernando.	Medinasidonia.	Idem id. id.
Idem.....	Andrés Nevado y Sánchez...	I. Sevilla.....	Ciudad-Real.	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Vicente Martínez y Martín...	Central.....	Dir. ^{ón} general.	Idem id. id.
Dr. Jefe de Centro.	Justo Urefia y Velasco.....	Zaragoza.....	Idem.....	Por razón del servicio.
Dir. de 1. ^a clase.	Justo Rodríguez Rada.....	Avila.....	Badajoz.....	Idem id. id.
Idem de 2. ^a id.	Francisco de Paula Galí y Wencells.....	Licencia.....	Coruña.....	Vuelto al servicio del Cuerpo por R. O. de 10 de Enero próximo pasado y por razón del servicio.
Idem de 3. ^a id.	Baltasar Mogrovejo y Tineo.	Dir. ^{ón} general.	Avila.....	Por razón del servicio.
Subdirector 1. ^o ..	Luis Lobit y Pérez Rioja....	Central.....	Dir. ^{ón} General.	Idem id. id.
Idem.....	Facundo Fernández y Fernández.	Trujillo.....	Central.....	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Hipólito Hombre y Hombre.	Toledo.....	Aranjuez.....	Idem id. id.
Idem.....	Luis Pedro Asensio y Centeno	Central.....	Trujillo.....	Idem id. id.
Idem.....	Juan de Mata y Martínez....	Tarancón.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Domingo Morales y Hernández.	Sigüenza.....	Tarancón.....	Idem id. id.
Idem.....	Antonio Bravo y Cestafe....	San Sebastián.	Valladolid.	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Avelino Lisa y Buñol.....	Central.....	Dir. ^{ón} general.	Idem id. id.
Idem.....	Alejandro Díaz Mendivil....	Vitoria.....	Durango.....	Por razón del servicio.
Oficial primero.	Teodoro García Villalonga...	La Roda.....	Málaga.....	Idem id. id.
Idem.....	José Jackson y Veyán.....	Leganés.....	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Faustino Martín Hernández.	Salamanca...	Vitigudino...	Accediendo á sus deseos.
Idem segundo....	Antonio Burgos y Prats.....	Gudiña.....	Pajares.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Enrique Holgado y Romero..	Central.....	Leganés.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Carlos Fernández Pintado y Muñoz.	Dir. ^{ón} general.	Central.....	Idem id. id.
Idem.....	Alberto Augusta y Castilla..	Port-Bou.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Inspector general.	Rafael del Moral y del Val....	I. del servicio general.	I. de Madrid.	Por razón del servicio.
Inspector.....	Francisco Mora y Carretero..	I. Madrid.....	I. del servicio general.	Idem id. id.
Oficial primero.	Francisco Montón y Burgos.	Santander....	Alcañiz.....	Idem id. id.
Idem.....	Esteban de Esteban y Matilla.	Durango.....	Valdepeñas.	Idem id. id.
Auxiliar.....	Doña Josefa Alvarez Portela..	Idem.....	Idem.....	Idem id. id.
Oficial segundo.	D. Federico Ventero y Godos...	Valdepeñas..	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem primero....	Rafael García Borgoños....	Granada.....	Cullar de Baza.	Idem id. id.
Idem segundo....	Manuel Moretón Marbán....	Coruña.....	Betanzos.....	Idem id. id.
Idem primero....	Alfredo Guitard y Martínez..	Marbella.....	Málaga.....	Idem id. id.
Idem.....	Eduardo Ayuso y Bonne- maison.....	Quintanar de la Orden.....	Mota del Cuervo	Idem id. id.
Idem.....	José Pérez y Martínez.....	Mota del Cuervo	Quintanar de la Orden.....	Idem id. id.
Idem.....	Casimiro Canalejo y Soler...	Tay.....	Caldas de Reyes	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Julián Montros y Alverá....	Huesca.....	Tardienta.....	Por razón del servicio.
Idem.....	José Romero Muñoz.....	Córdoba.....	Ecija.....	Idem id. id.
Idem.....	Dionisio Sorreta y García....	Caldas de Reyes	Villagarcía....	Accediendo á sus deseos.
Idem segundo....	Enrique Bolaños.....	Monforte.....	Lugo.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Ancieto Fernández Rodríguez	Orense.....	Monforte.....	Idem id. id.
Idem primero....	Francisco Pardo y Díaz.....	Lugo.....	Orense.....	Idem id. id.
Idem.....	Francisco Ruiz Escribano....	Manzanares..	Vera.....	Idem id. id.
Subdirector 2. ^o ..	Valentín Martínez y Carbonera.	Linares.....	Málaga.....	Idem id. id.
Idem.....	Manuel González Soriano....	Andújar.....	Linares.....	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Dario Rubio y Teixandier....	Avila.....	Med. ^a del Campo	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Tomás Cervera y Peña.....	Ciudad-Real.	Carcagente....	Idem id. id.
Subdirector 2. ^o ..	Leopoldo Sánchez de la Cueva	Med. ^a del Campo	Avila.....	Por razón del servicio.
Jefe de Estación.	Tiburcio Francisco Morga....	Haro.....	San Sebastián.	Idem id. id.
Oficial primero..	Julián Espinosa de los Monteros.	Cullar de Baza.	Granada.....	Idem id. id.