

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

DE LOS GLOBOS AEREOSTÁTICOS Y LA CUESTION DEL DÍA, SOBRE LA DIRECCION.

Hay algunas manifestaciones de las ciencias graves que llaman ciertamente la atención de una parte del público con vivísimo interés, mientras otras menos importantes, en cuanto no se presentan rodeadas de ese aparato exterior que hace impresionar al vulgo, pero indudablemente de resultados y utilidad social sumamente mayor, apenas son conocidas cuando no ignoradas de él. Hablamos del espectáculo que ofrecen los globos aereostáticos al ascender en las regiones de la atmósfera; cosa es magestuosa, y pudiéramos decir solemne, ver elevarse tranquilamente en una tarde despejada un aereóstata conduciendo una ó muchas personas. Tiene, á no dudarlo, algo de maravilloso; la inteligencia del hombre pensador se reconcentra, el espíritu parece tratar de penetrar el mas allá, y el pensamiento, acompañando al viajero aereonauta, se viene á condensar en la lúgubre idea del peligro inminente que le cerca.

La mayor parte del público que presencia estos espectáculos, está seguramente lejos de apreciar de igual manera el cuadro

que se destaca á su vista. En los primeros momentos de arrancar el balon, el bullicio y la algarabía natural producida por esa incertidumbre, hija de las circunstancias del objeto, se manifiesta palpable; luego, la vista extasiada se fija en la magestuosa mole que parece perderse en los espacios, buscando un ignorado mundo, sin que ninguna idea grave venga á cruzar la mente entonces subordinada al puro recreo del placer de los sentidos, como natural consecuencia de la imposibilidad de penetrar en el campo de la ciencia.

Todo el mundo sabe que la ascension de los globos es descubrimiento moderno, es decir, del siglo pasado; todo el mundo también ha oido hablar en nuestros dias con mas ó menos insistencia de su direccion. Sin ir mas lejos, ¿quién ignora en nuestra patria que el señor Montemayor no hace mucho ofrecia hacer un viaje aereostático desde Cádiz para venir á descender en la plaza del Palacio real? ¿No escribía en Junio último un diario de esta corte, que á la izquierda del puente de Toledo se estaba fabricando un aparato para navegar por el aire con rumbo fijo? Y sin embargo, el señor Montemayor no realizó su idea, y el barco ave del puente de Toledo, difícil se nos hace en de-

masía que llegue su autor á resolver tan delicado punto.

Lo que ha pasado en nuestra España, no es hijo del carácter meridional de nuestro clima impresionable, segun vulgarmente se pretende; ha acontecido igualmente en otras muchas naciones, en esas mismas que se jactan de marchar á la cabeza de los descubrimientos científicos. ¿En qué consiste, pues, que hasta ahora, no obstante repetidos trabajos, el problema de la autolocomocion aérea permanece en el mismo estado que en el pasado siglo? ¿Será porque es insoluble? He aquí la cuestión que preocupa hoy á la ciencia.

No es un problema de la índole de los llamados en matemáticas cuadratura del círculo, y triseccion del ángulo. En el uno como en el otro la ciencia hace algun tiempo que ha pronunciado su última palabra. Pero en el que nos ocupa, por el contrario, las opiniones autorizadas disienten abiertamente, sin que por esto el mundo pensador, sin darle la importancia que muchos han intentado presentándolo como una especie de panacea universal por sus fecundas aplicaciones, deje de trabajar sin descanso y con afán por resolverlo.

En la actualidad parece levantarse segun algunos, aunque pocos, con vida nueva y vigoroso empuje en el vecino imperio. La prensa científica y la prensa política llenan sus columnas con la descripción de nuevos aparatos inventados por los Sres. Nadar y Lalandelle, y los hombres distinguidos en la materia emiten su opinion en todas partes.

La cuestión pues, por mas que otra cosa se diga, está aun sin solucion; á nuestro modo de ver, poco adelantará mientras que, como ha dicho el célebre Navier, el arte de dirigir los globos esté subordinado al descubrimiento de un nuevo motor mucho menos pesado que los que se conocen.

Mas antes de entrar de lleno en este punto, diremos siquiera breves palabras acerca de las peripecias por que ha pasado el problema desde que por primera vez los herma-

nos Montgolfier sorprendieron al mundo con su admirable invento.

Descubrimiento este que, como tantos otros, despues de conocido, pasma verdaderamente que hubiese permanecido ignorado por espacio de mucho tiempo, tanto mas cuanto que el principio sobre que descansa, lo sabia el mismo Arquimedes 287 años antes de J. C.

El deseo de elevarse en el aire ¿no ha debido en todos tiempos atormentar al hombre? Y siendo así, desde que se conoció el hecho de que los cuerpos sumergidos en el aire pierden una parte de su peso igual al peso del gas desalojado, por lo cual el aire caliente y el humo suben en virtud de su menor densidad con respecto al aire frio, ¿no es extraño, repetimos, no hubiese tratado este asunto no solo Arquimedes, el hombre quizás mas grande de la antigüedad, sino que tampoco ningun otro hasta fines del siglo pasado se hubiese ocupado de él?

Hasta 1783 puede asegurarse que nada existia con visos de fundamentos en la ciencia de la aerostática; solo habia simples nociones como eran las de Lana en 1670 proponiendo hacer el vacío en una esfera de cobre de muy poco espesor por medio del calentamiento del aire, ó bien llenándola de agua para verterla luego que subiese, y en 1767, Black que ya parecia vislumbrar algo, pues decia que una vegiga llena de gas hidrógeno debia por necesidad subir en la atmósfera, y que siendo su diámetro bastante considerable, podria hasta conducir algun peso.

Cavallo tambien mas tarde manifestaba que habia observado burbujas de jabon infladas con hidrógeno ascender con rapidez; pero todo esto no pasaba de ser, por decirlo así, juegos de imaginacion ó quiméricos proyectos.

En 1782 uno de los hermanos Montgolfier, reflexionando sobre la manera de ser de la suspension de las nubes y guiado tal vez por el deseo de elevarse en la atmósfera, concibió la idea de llenar de hidrógeno un saco de seda ó papel. En efecto, realizado el pen-

samiento se le vió con admiracion ascender lentamente para volver á bajar al poco tiempo á causa de que el gas se perdía rápidamente.

Pronto los hermanos inventores tuvieron que renunciar á este medio y recurrieron á llenar de humo ó dilatar el aire á los globos de papel y de tela. Los hermanos Montgolfier que, sea dicho de paso, eran de Annonay, pequeña ciudad de Francia, capital de canton en el departamento de Ardeche, y dueños en ella de una magnífica fábrica de papel, no eran hombres vulgares desconocidos en el campo de la ciencia como se cree por muchos; por el contrario, poseian vastos conocimientos de mecánica. José simplificó la fabricacion del papel é inventó una máquina neumática para rarificar el aire en los moldes de su establecimiento, escribieron algunas memorias sobre la aereostática y fundaron sobre todo los cimientos de esta ciencia.

Después de varios ensayos con mayor ó menor éxito construyeron un globo de tela forrado interiormente de papel, de unos 13 metros de diámetro, llenándolo de aire caliente que se alimentaba por medio de la llama producida por la combustion de algunas materias depositadas en una especie de alambrea que llevaba suspendida.

Esta experiencia se llevó á cabo en Avignon en Diciembre de 1782, siendo repetida á los seis meses en Annonay delante de una concurrencia numerosa; el globo se elevó á unos 2.000 metros próximamente, el tiempo era apacible, y magnífico el espectáculo que se ofrecía por primera vez. Este acontecimiento, pues, venia á introducir una nueva revolucion en la mente de la humanidad; tan fausto suceso para las ciencias fué inmediatamente transmitido á la Academia de Paris, que sorprendida tambien, escribía sin embargo por medio de uno de sus representantes, Lalande: «esto debía de suceder, ¿cómo pues no se ha pensado ya en ello!» En su consecuencia los ilustres fabricantes fueron llamados á su seno para

practicar de nuevo y á su vista otros experimentos.

Algo se habia, en efecto, pensado, como hemos apuntado en otro lugar, por Black y Cavallo, pero media siempre gran distancia entre la concepcion de una idea y su realizacion. Y si Lalande ignoraba esto, la historia ha venido después á comprobar lo que no es mas que un axioma, á saber: la distancia que existe entre vagas ideas y la realizacion del principio primordial.

Dado ya el primer paso gigante, se multiplican por todas partes los experimentos, y lo mismo los hombres competentes como los que no lo eran se afanan en impulsar y llevar á un estado perfecto el arte de viajar por los aires.

Al principio se ignoraban en Paris los detalles y medios empleados por el autor, y por consiguiente se pensó desde luego y mientras venia, inflar los globos con hidrógeno, comisionándose al distinguido fisico Charles, para que se encargase de la construccion de uno que debía ser de tafetan con un baño interior ó barniz de caoutchouc disuelto en la esoncia de trementina, á fin de evitar la pérdida del gas. En efecto, poco después, en el Campo de Marte, en medio del mas profundo silencio, á la vista del inmenso público que contemplaba el maravilloso espectáculo, fué lanzado el primer globo en la capital de Francia. ¿Cuál seria la atencion de la concurrencia al ver los preparativos y comenzar á inflarse el aeróstata cuando el célebre Mercier escribía á este intento? «Jamás, decia, leccion alguna de fisica se ha dado delante de un auditorio tan considerable ni tan atento.»

No satisfecho ya el espíritu con ver elevarse un globo de mas ó menos grandes dimensiones, se pensó en que estos aparatos condujesen el hombre al través de las altas regiones de la atmósfera, y la sociedad completamente ignorante, al ver ascender hasta perderse en las nubes estas máquinas vivientes, digámoslo así, se imaginaba que bien pronto la luna seria visita-

da por los habitantes de nuestro planeta. La ciencia por otra parte se enorgullecía con tan inagotable tesoro; varios problemas, hasta entonces envueltos en la oscuridad del misterio, debían desenvolverse al compás de las grandes adquisiciones que podía traer al campo del saber la inteligencia, investigando á merced de los aeróstatas los recónditos secretos de la naturaleza, allí donde parecía imposible el penetrar.

No se hizo aguardar mucho, ver hombres audaces como Rosier, director del museo real, confiarse en compañía del marqués de Arlandés al azar del reciente aparato. Osado en demasía en esta clase de empresas, pagó mas tarde su atrevimiento siendo víctima de su tenaz empeño al querer atravesar el canal de la Mancha.

No citaremos una por una las ascensiones que se han hecho; sería cosa de nunca concluir; baste decir que pasan de miles las personas que han viajado así en el trascurso de ochenta años á esta parte. Como objeto de mera diversion, y gracias al espíritu emprendedor, cuando se conoció bien la manera de construir los globos y calcular perfectamente el peso que podían suspender, se establecieron compañías con objeto de ascender personas mediante una módica gratificación. Ningun peligro se ofrecía en esto, pues á favor de una cuerda amarrada al globo, se podía siempre que se tenía por conveniente hacérsele descender desde la altura que se le hubiese dado.

Tanto en Francia como en Alemania, los días festivos generalmente se colocaban en las plazas ó sitios públicos concurridos algunos globos provistos de su correspondiente cuerda, suspendiendo una barquilla en que se acomodaba la gente.

Pero aparte de todas estas ascensiones recreativas unas, y peligrosas otras, la física, como hemos dicho, necesitaba reunir nuevos caudales de conocimientos que depositar en el santuario de su templo. Intrépidos sábios de su comunión, arrojando los azares que ro-

dean esta clase de empresas, se brindaron gustosos á hacer expediciones puramente científicas, lanzándose á un vasto mundo desconocido.

Muchas se practicaron con mas ó menos éxito en el intervalo de 1784 á 1804. Algunas de ellas recogieron inapreciables datos, mientras que otras, por circunstancias especiales, tuvieron bien tristes resultados. Sin grandes hechos de inmediato interés se pasó hasta 1804 en que, el célebre físico conocido en todo el mundo, Gay-Lussac, hizo la mas notable en inmediatos resultados, enriqueciendo los conocimientos de entonces con sorprendentes hechos. Subió á 7016 metros encima del nivel del mar. En estas altas regiones el ilustre físico encontró que la sequía era tal en aquel día de Julio, que las sustancias higrométricas, como el papel, el pergamino &c., se secaban hasta el punto de torcerse, arrollándose como si se les hubiese puesto al fuego. La respiracion era acelerada lo mismo que la circulacion de la sangre, y las pulsaciones, segun ha dicho Gay-Lussac, de 120 por minuto en lugar de 66, término medio en estado normal. Además llevó crecido número de instrumentos para las observaciones, y botellas llenas de agua con objeto de vaciarlas y recoger el aire de las capas superiores, en una palabra, todo cuanto podia servir de interés para el esclarecimiento de las grandes cuestiones, se encontraba en el globo.

Después de seis horas, descendió habiendo recorrido treinta leguas. En cuanto á las observaciones que hizo, los datos que recogió, las consecuencias que dedujo y cuanto se ha escrito de este viaje sería asunto para volúmenes si se fuere á consignar.

Firme, pues, en su propósito el mundo sábio de marchar con paso firme, no solo desde entonces ha trabajado con decidido empeño en esta rama, arrojando peligros sin cuento, sino que no perdona medio alguno, á fin de ver aparecer el día en que la autolocomocion, imprimiendo nueva vida á la humanidad, dé un

nuevo título de gloria y de respeto al siglo en que vivimos.

(Se continuará).

J. RAYNA.

NOTICIA DE LOS CONOCIMIENTOS RELATIVOS A LA ELECTRICIDAD ENTRE LOS PUEBLOS ITALIANOS DE LA ANTIGÜEDAD (*), POR M. A. F. BOULLET.

(Continuación.)

Parécenos fuera de toda duda que el autor de la Eneida, al exponer las circunstancias de los dos fenómenos relativos á *Iule* y á *Lavinia*, no ha hecho otra cosa que reproducir, según su habitual costumbre, la antigua tradición itálica que rodeaba la cabeza de Servius Tullius en su cuna de un presagio semejante. He aquí el relato de Tito Livio, 1, 1, c. XXXIX (13).

«Por este tiempo tuvo lugar en el palacio un hecho tan maravilloso por sus manifestaciones como por sus consecuencias. Se cuenta que durante el sueño de Servius Tullius, niño todavía, su cabeza pareció presa de las llamas en presencia de muchos testigos. Habiéndose prorrumpido en grandes gritos ante el espectáculo de tal milagro, se llamó al Rey y á la reina, y esta viendo que uno de sus servidores habia traído agua para apagar el fuego, le detuvo, calmó la general agitación y prohibió tocar al niño hasta que él se despertase por sí solo. Al cabo de algunos momentos el niño despertó, desapareciendo la llama al mismo tiempo que cesó el sueño.»

Debe observarse que Tanaquil, así como antes Anquises, tranquiliza á los espectadores, explica el prodigio y predice los altos destinos del niño, estaba también instruido en la ciencia de los Etruscos. Así nos lo dice Tito Livio en el cap. XXXIV: *Perita ut vulgo Etrusci, caelestium prodigiorum mulier.*

Plinio, lib. 11, cap. XXXVII, menciona sin explicarlas, esas aureolas que brillan por las noches algunas veces en torno de nuestras cabezas, y en ellas descubre grandes presagios (14).

«Yo he visto, dice el naturalista en el mismo capítulo, durante la noche, brillantes destellos que parecían estrellas, posarse sobre los pilums de los soldados que estaban de centinela delante de los arriberamientos. Ligeros, como avejillas que vuelan de aquí para allá, estos fuegos van á colocarse sobre las etenas y otros sitios de los buques, produciendo una especie de ruido que se asemeja á la voz humana. Cuando una llama se precipita sola, su peso sumerge

el buque; si se introduce en el fondo de la parte sumergida, la incendia.

«Cuando la llama, por el contrario, es doble, entonces es saludable y se convierte en presagio de una feliz navegación. Créese que á la llegada de estos resplandores amigos, se huye la primera, siniestra y amenazadora que llaman Helena, mientras que esta divina influencia proviene de Castor y de Pollux.»

Plinio declara ignorar la causa de estos meteoros, que permanece envuelta en la majestad de la naturaleza. Los sabios del santuario sabían de esto quizá un poco más que el erudito físico. Un sabio alemán (15), en un libro sumamente ingenioso, ha reconocido bajo estos nombres mitológicos la personificación de las dos electricidades.

Sin ir tan lejos como él, creemos nosotros que los sacerdotes Etruscos habian probado la existencia de una identidad de sustancia entre estos fluidos luminosos y el rayo.

Los navegantes no se equivocaban cuando en estos meteoros volantes reconocían sus pronósticos de tempestades (16).

«En las tempestades violentas se ven como estrellas ponerse sobre las velas. Los navegantes que se ven en peligro, creen entonces que las divinidades bienhechoras, Castor y Pollux vienen en su socorro; y como efectivamente el huracan empieza pronto á perder su furor y los vientos comienzan también á apaciguarse, hay motivo para concebir alguna esperanza. Algunas veces estos fuegos revolotean sin pararse en un punto determinado. Cuando Gylippe fué á Siracusa, se vió una estrella colocarse en el hierro de su lanza. Se ha visto en los campamentos romanos brillar estos fuegos en la punta de las lanzas donde se habian colocado. Algunas veces, como el rayo, caen impetuosamente sobre los animales y sobre los árboles; otras lanzados con menos fuerza se escurren suavemente y se colocan sin golpear ni herir.

Ya estos fuegos proceden unas veces del choque de las nubes, ya nacen otras de un aire puro y sereno, pero inflamable. Así algunas veces, rugé el trueno en un cielo despejado y se forma en él la tempestad del mismo modo que en el seno de las nubes, por el choque de estas con el aire.»

Está demostrado que estos fenómenos, tan bien descritos, son atribuidos por Séneca á la causa que produce los relámpagos y el trueno. Esta causa es según él *una sustancia positiva* (17).

César y Tito Livio citan un número bastante considerable de hechos parecidos, observados en el aire, sobre los picos y sobre los vestidos de los soldados. Los augures y los arúspices se limitaban las

mas veces á interpretar estos signos, en los cuales veian una manifestacion de la voluntad celeste. Pero en otra época mas atrasada, el sacerdocio habia tenido pretensiones mas elevadas y luces mas superiores, puesto que habia buscado, y tal vez descubierto, el secreto de conjurar ó de producir á su antojo estos fenómenos asombrosos.

III.—TULLIUS HOSTILLIUS.

La marcada predileccion de los escritores latinos por los hechos relativos á la electricidad, los relatos maravillosos que la tradicion suministra acerca de este particular que bien pudiera llamarse inagotable, las prácticas religiosas que á dichos fenómenos se referian, todo nos demuestra lo mucho que los relámpagos, el trueno, y los efectos del rayo habian preocupado el espíritu de los pueblos, de los sacerdotes, de los sábios y hasta de los reyes, en los tiempos mas remotos.

Los *Annales*, ese primer repertorio de Historia romana hablaban de un *Sylvius*, descendiente de *Eneas*, que habia muerto herido por el rayo, "*Fulmine ictus*," dice Tito Livio, l. c. III. Ovidio, que menciona el mismo hecho, solo que nombra al rey víctima *Remulus*, añade que "perció por haber imitado el rayo (18)."

¿De qué medios podia valerse este principe Albano para imitar el rayo? ¿Era acaso á la manera de Salmanée, el monarca de *Elide* de quien habla Virgilio?

"¡Insensato! que con su *punte* de bronce y sus caballos de pies *atronadores*, pretendia imitar las tempestades, y asemejar el rayo inimitable (19)."

Nosotros tenemos mas de un motivo para creer que los sacerdotes y los reyes de la antigua Italia se servian de procedimientos menos infantiles. En efecto véase sino el ejemplo de Tullius Hostillius que nos lo atestigua.

Nosotros poseemos sobre este punto datos bastante y de importancia, desde luego, Plinio el naturalista, que se apoya en la autoridad de los *Annales* y en la del historiador Pison. "Los *Annales*, dice aquel, dan fe que con ayuda de ciertos sacrificios y de ciertas oraciones, el fuego del cielo puede ser repelido ú obtenido. Segun una antigua tradicion etrusca, fué obtenido en *Volsimies*, en ocasion que un monstruo infestaba aquella ciudad y sus campos circunvecinos. Tambien fué evocado por Porsenna, rey de esta comarca. Antes de él, Numa habia hecho otro tanto con frecuencia, segun refiere *Lucius Pison*, autor grave, en el primer libro de los *Annales*.

Tullius Hostillius lo imitó, pero poco exacto en el cumplimiento de las ceremonias, fué victima del rayo."

Es cierto que este párrafo no indica como medio de evocacion mas que ciertas oraciones y ceremonias religiosas (20).

Servius en el libro tercero de la *Eneida*, v. 200, dice tambien que en los antiguos tiempos, los sacerdotes hacian descender sobre los altares el fuego del cielo por medio de sus oraciones, para encender el fuego santo (21).

Ahora bien, los medios que *evocan*, *obtienen*, *atraen* y *repelen* el rayo, medios tantas veces empleados con éxito, y que fracasan cuando los ritos no son bien observados, *imitatum parum rite*, nos parece que deben ser otra cosa que preces.

Esta conjetura adquiere mucho mas crédito con la lectura del texto de Tito Livio que describe con mayores detalles el hecho relativo á Tullius Hostillius. Aqui todas las palabras tienen su importancia, y es preciso citarlas textualmente. "Cuéntase que el rey, hojeando los *comentarios* de Numa, descubrió en ellos ciertos sacrificios hechos en honor de *Jupiter atraido*, que él se escondió para dedicarse á estas operaciones, pero que no habiéndolas emprendido ni realizado segun el rito, no se le ofreció ninguna manifestacion celeste, que la cólera de *Jupiter*, solicitada, digamoslo así, por medio de prácticas irregulares, habiéndole herido fué consumido con la casa (22)."

Esta ciencia adquirida en los libros, á la cual no se dedicaban sino en secreto, estos experimentos que tienen necesidad de ser comenzados con regularidad, y continuados con cierto esmero ó ciertas precauciones, *intum* et *curatum*, y que si llegan á ser torpemente dirigidos, son fatales para el operador, todo ello se parece mucho á las tentativas de la fisica en su nacimiento. Me parece que resulta de los textos citados, que fué un experimento mal hecho lo que ocasionó la muerte de Tullius Hostillius, y que este pereció por falta de precauciones, como el infelizmente Richmann, profesor de fisica en San Petersburgo, que en 1753 fué muerto por una lengüeta de fuego lanzada por un aparato destinado á estudiar la electricidad atmosférica.

IV.—NUMA POMPELIUS.

La ciencia oculta que practicaba Tullius Hostillius estaba consignada, segun el dicho de los viejos autores, en los libros de Numa, de este rey sacerdote, de barba venerable, que habia sido enviado á un grande imperio, desde la pequeña aldea de Cures, y de una tierra indigente (23).

Si ha de ser posible formarse una idea de los procedimientos empleados por Tullius para evocar el rayo, no será sino buscando en la antigüedad la doctrina del confidente de *Egerie*, de este filósofo á quien la tradición señala como discípulo de Pitágoras, de este sábio cuyos libros, exhumados mas de un siglo despues de su muerte, espantaban por su atrevimiento al Senado que ordenó su destruccion (24).

De en medio de los mitos que envuelven y ocultan la poética leyenda del segundo rey de los romanos, un hecho se destaca, con una verosimilitud que se acerca mucho á la certeza; y es que hácia aquellos remotos tiempos, el santuario habia visto nacer una ciencia por medio de la cual se reprimia y dominaba el rayo.

El historiador *Valerius Antias*, citado por Arnobe (*Adversus gentes*, V.) contaba en su segundo libro que el rey Numa, no poseyendo la ciencia de atraer el rayo (*procurandi fulminis scientiam*), y queriendo adquirirla, ocultó cerca de una fuente, por consejo de *Egerie*, doce castas jóvenes provistas de lazos para que esperando allí á *Fannus* y *Picus*, luego que se acercasen á beber se apoderasen de ellos y los atasen. Estas divinidades en el instante mismo habian enseñado al rey por qué procedimientos se podia hacer descender á Júpiter sobre la tierra.

(Se continuará.)

A. B.

LA LUZ ELÉCTRICA.

El agudo y brusco estallido de la chispa eléctrica da la luz mas intensa que se conoce, y es bien generalmente sabido en nuestros días en que se lee tanto, que el relámpago no es mas que una chispa eléctrica en una escala gigantesca. Hay una corriente de cierta cosa que se llama electricidad, porque no hay otro nombre mejor con que designarla, que va de un punto del espacio á otro, y si encuentra algun obstáculo á su libre movimiento, le calienta de una manera tan repentina é intensa que le vuelve incandescente, elevándolo hasta la temperatura del rojo blanco. No queriendo tratar el asunto con demasiada profundidad, esta breve explicacion bastará para nuestro actual objeto.

Multitud de hombres ingeniosos han tratado por espacio de muchos años de producir una chispa eléctrica tan estable que pudiera aplicarse al alumbrado ordinario.

Las dificultades que se ofrecen para su realizacion

son muy grandes. Cada chispa dura un espacio de tiempo sumamente corto, de manera que una luz continua solo puede producirse por una rápida sucesion de estas chispas.

Ninguno de los aparatos montados hasta una época muy reciente produce esta sucesion con regularidad; la luz fluctúa siempre y no se la puede por lo tanto aplicar al uso comun. Hace unos diez y siete años que dos inventores, Sres. Greener y Straite, perfeccionaron un aparato de luz eléctrica con la cual pretendian admirar al mundo. Hallaron el medio de encerrar pequeños pedazos de carbon puro en vasos vacíos de aire, volviéndolos incandescentes ó luminosos por corrientes de electricidad galvánica. Despues de muchos meses de experimentos, esta luz fué colocada en 1847 en el exterior de la Galeria Nacional en la torre del norte del puente suspendido de Hüngeford, en la columna del duque de York, y en la escuela Politécnica, y esto fué muy suficiente para llenar de admiracion á los habitantes de Londres. Para llegar á este resultado, dos pequeños pedazos cónicos de carbon fueron colocados de tal manera que los extremos se hallaban á una pequeña distancia el uno del otro, y como esta distancia aumentaba por la lenta combustion del carbon, se tenian que aproximar otra vez hasta su distancia primera, lo que se conseguia por medio de un sistema de ruedas dentadas. Los dos pedazos de carbon estaban directamente en el paso de una corriente eléctrica, circulando de uno de los alambres de cobre al otro, y en el momento de atravesar el pequeño espacio que mediaba entre las puntas de los carbones, la corriente calentaba á ambos intensamente, y los hacia producir una luz brillante y vigorosa. Pero estos dos inventores ingeniosos, á pesar de sus ensayos tan justamente aplaudidos, no pudieron obtener una luz fija, pues fluctuaba y tenia intermitencias; si esta luz se hubiese hecho usual como ellos podian esperar con fundado motivo, las calles y casas hubieran sido iluminadas con la sexta parte del coste del gas.

Despues en Paris, el año 1848, se vió la luz eléctrica de los Sres. Achercau y Foucault, el perfeccionamiento que dió Mr. Le Molt á la manera de arreglar los carbones y las innovaciones de los Sres. Gillespie, Pearce, King y otros. Mr. Grove, en una memoria leida en el Instituto Real en 1849, dijo que en el año de 1843 habia iluminado el gabinete de lectura del Instituto de Londres con luz eléctrica; pero el Dr. Faraday y todos los hombres científicos de aquella época (1849) conocian ya las intermitencias de esta luz y la imposibilidad de aplicarla al uso comun, aunque podia utilizarse en algunos casos especiales.

En el año siguiente Mr. Allan trató de descubrir un método por medio del cual la distancia entre las puntas de los carbones variase con relación á la intensidad de la corriente eléctrica, de modo que habiendo compensación, se pudiese obtener una luz de intensidad uniforme deduciendo de sus trabajos que esto requería aparatos demasiado delicados. Después vino la luz eléctrica acuática de Mr. Paine, extraño proyecto que apoyaban con placer los periódicos americanos, empleando gran número de artículos en admirarle. Se creía que el inventor no se contentaría con sustituir su sistema á las bugías y al gas. Un periódico de Boston aseguraba que no solamente había arrancado á la naturaleza el secreto de producir artificialmente luz á un precio insignificante, sino que también había hallado el medio de manejar á su antojo una nueva fuerza que subordinaría á la mayor parte de las fuerzas empleadas hasta entonces, cosa que había de hacer una revolución en la ciencia y en el arte á la vez.

La experiencia no ha coronado tan brillantes esperanzas. El aparato de Mr. Pain consiste en un vaso de cristal que contiene espíritu de trementina, otro vaso igual que contiene agua, dos cintas de cobre, un pequeño tubo que termina en un surtidor y una máquina electro-galvánica. Cuando la máquina trabajaba se descomponía el agua escapándose del vaso burbujas de gas; estas burbujas pasaban al través de los espiritus de trementina y una brillante luz se producía por ignición. Sobrevino entonces una lucha entre los químicos; Mr. Pain aseguraba que la teoría aceptada sobre el oxígeno, el hidrógeno y el agua no era cierta, y que la verdadera como él lo había hecho ver, nos proporcionaría un manantial de luz mucho mas barata que cualquiera de las conocidas hasta el día. Este modo de ver las cosas fué rigurosamente combatido por aquellos que participaban de las convicciones comunes. El plan de Mr. Pain, cualesquiera que fueran sus teorías, no tuvo ningun suceso en la práctica. Por el mismo tiempo Mr. Nollet obtuvo una patente en Inglaterra para otro plan, en el cual el agua representaba uno de los principales papeles. El agua debía ser descompuesta por el galvanismo, el hidrógeno puesto en libertad debía arrastrar con él cierta dosis de carbon y el carburo de hidrógeno obtenido de esta manera producía una luz brillante; como al mismo tiempo se producía una gran cantidad de calor se podía utilizar en las cocinas sustituyendo al carbon de piedra. Este proyecto como el de Mr. Pain, cayó muy pronto en desuso.

Se vé por lo que precede, que se habían hecho muchos ensayos para dar á la luz eléctrica un buen grado de firmeza y hacerla aplicable á los usos comunes,

y si seguimos la historia de estos trabajos en los últimos años, encontraremos otras indicaciones de un carácter análogo. Ultimamente, la luz eléctrica ha sido aplicada en dos ocasiones á las operaciones de los ingenieros. En una de ellas la luz fué empleada en los trabajos del puente de Westminster. Cuando se pusieron los cimientos, gran parte de la obra podía hacerse solamente cuando el agua estaba baja, y era muy importante continuar las operaciones de día y de noche cuando el tiempo se prestaba. Para conseguirlo se puso en la orilla una luz eléctrica producida por medio de un aparato electro-galvánico, y cuya intensidad era igual á la de setenta y dos lámparas de Argand. La luz se hallaba próximamente á una distancia de 200 piés de un piso ó plataforma, en la que introducían maderos un gran número de hombres y era considerablemente aumentada por dos reflectores de Chapuis. La luz era aun insegura, pero bastaba para el objeto, siendo comparable su intensidad á la de la luna llena. En otra ocasión, en Francia, la luz eléctrica ha sido empleada para alumbrar á los trabajadores empleados de noche en las escavaciones de los grandes docks de Cherbourg que tanto han llamado la atención. Se usaron dos aparatos de distinta clase, cada uno de los cuales estaba alimentado por una pila de Bunsen de 50 pares. La luz era bastante intensa para alumbrar á 800 hombres.

En 1862, Mr. Dumas y Benoit aplicaron la luz eléctrica al alumbrado de las minas. Se usaron tres clases de aparatos bien conocidos de los que se ocupan de la electricidad, pero demasiado complicados para describirlos aqui, una batería eléctrica, una bobina de Ruhmkorff y un tubo de Geissler. La luz producida por la combinacion de las dos primeras, no calentaba el tubo que contenía los carbones, pues estaba aislado y completamente cerrado de manera que el gas de las minas no podía penetrar en él; solo con dar un pequeño movimiento al carbon por medio de una varilla podía arder doce horas, y el minero lo llevaba con facilidad consigo, metido en un taleguito. Al mismo tiempo Mr. Servin consiguió que la luz eléctrica quemase debajo del agua, poniendo así á la disposición del ingeniero hidráulico un manantial de luz aplicable á varios trabajos de construcción, como muelles, diques y también para sacar rocas sumergidas ó buques naufragados, y á los constructores de buques un poderoso auxiliar para examinar el fondo de aquellos que necesitasen reparación.

(Se continuará.)

(The Electrician.)

SOBRE LAS FUERZAS QUE SE REUNEN PARA PRODUCIR PERTURBACIONES MAGNÉTICAS, POR BALFOUR

STEWART.

(Continuacion.)

Se hizo entonces referencia á un diagrama en el que habian sido marcadas estas tres lineas curvas del 1.º al 2 de Setiembre de 1859, y se vió que sobre las cuatro de la mañana del dia 2, las tres componentes de la fuerza magnética terrestre de Kew, fueron simultánea y bruscamente perturbadas, y se mantuvieron á un lado de su normal y en verdadera posicion durante varias horas. Mientras tanto habia resplandecientes auroras que se extendian sobre la mayor parte del globo, alcanzando hasta una latitud tan baja como la de Cuba, y fuertes corrientes terrestres fueron observadas por Mr. C. Walker sobre varias lineas telegráficas. Se observó que estas corrientes cambiaban de direccion cada dos ó tres minutos, yendo alternativamente del polo positivo al negativo y de este á aquel. Es por lo tanto evidente que corrientes que varian de esta manera no pueden haber causado perturbaciones magnéticas en las que la aguja se mantenía, durante varias horas, á un mismo lado de su posicion normal. Pero las auroras de la perturbacion magnética presentan pequeñas ondulaciones sobre la gran ola que representa la perturbacion, y estas ondulaciones varian de direccion cada dos ó tres minutos; bajo este punto de vista son comparables á las corrientes terrestres. ¿No podrian, en efecto, estar relacionadas estas pequeñas ondulaciones con las corrientes terrestres y con la aurora, y que esta relacion fuese de la siguiente naturaleza? La índole de una ondulacion denota un pequeño pero rápido cambio de direccion de la fuerza magnética terrestre, y la parte baja un cambio semejante en opuesta direccion. Ahora en un aparato de Ruhmkorff tenemos: 1.º Un cilindro de hierro dulce, al rededor del cual circula una corriente. 2.º Un cilindro aislador que rodea á esta corriente. 3.º Un cilindro secundario que contiene tal vez varias millas de fino alambre. Arreglado esto así, tenemos una descarga entre los extremos del alambre del cilindro secundario cada vez que se cierra la corriente principal, y otra de opuesta direccion cuando se rompe el contacto.

Pero el principal objeto de la corriente primitiva es de trastocar el magnetismo del cilindro de hierro, y si pudiésemos trastocarle, ó simplemente cambiar su modo de ser rápidamente sin el auxilio de una corriente primitiva, tendríamos el mismo efecto, es decir, tendríamos una corriente secundaria en corta direc-

cion cuando el magnetismo del cilindro fuese velozmente aumentado, y otra en direccion opuesta cuando fuese rápidamente disminuido. Despues de un experimento que dejó ver el modo de accion de la bobina de Ruhmkorff, se hizo la siguiente comparacion entre este aparato y nuestro globo. La masa de la tierra puede ser asimilada al cilindro de hierro dulce de una máquina de Ruhmkorff, en la cual uno de los pequeños picos curvos arriba mencionados, denotaria un rápido cambio del magnetismo en cierta direccion, y una concavidad, un cambio de sentido opuesto. Las capas mas bajas de atmósfera pueden compararse al cilindro aislador de la máquina de Ruhmkorff, y las de aire rarificado mas altas al conductor secundario; ahora bien, la costra de la tierra estando penetrada de humedad, se vuelve buen conductor y puede tambien por consiguiente ser comparada al cilindro secundario. Así es, que siempre que haya alteracion en la ondulacion, es decir, un repentino cambio en el magnetismo terrestre en cierta direccion, tendremos en la capa superior de la atmósfera y en la costra de la tierra corrientes de una especie; y cuando tengamos una concavidad ó sea un brusco cambio de magnetismo en direccion contraria, tendremos una corriente parecida pero en sentido opuesto. Necesita observarse minuciosamente que estas corrientes que se verifican en las capas mas altas de la atmósfera forman auroras, mientras que aquellas que recorren la costra de la tierra constituyen corrientes terrestres.

Siendo esta la naturaleza de la relacion que existe entre las perturbaciones magnéticas, las corrientes eléctricas y las auroras, ¿no podemos nosotros extender nuestras investigaciones y preguntar: si la accion del sol es capaz de crear una aurora terrestre, ó quizás de crear una en su propia atmósfera? Independientemente el uno del otro ocurrió al general Sabine, al profesor Challis y al que suscribe, que las llamas rojas visibles durante un eclipse total, pueden en realidad ser debidas á una aurora solar. Para dar fuerza á esta hipótesis debe observarse, que durante el último eclipse total de su España Mr. De la Rue, por medio del fotoheliógrafo de Kew, demostró que estas llamas rojas dependen del sol y que se extienden en algunos casos hasta una distancia de 70.000 millas mas allá de su foto-esfera. Pero considerando la gravedad del sol, somos naturalmente conducidos á suponer que no puede haber ninguna atmósfera á una distancia tan grande de su superficie, y esto nos induce á colocar este fenómeno entre aquellos que requieren la menor acumulacion de atmósfera posible para su manifestacion. Los experimentos hechos por Mr. Gassiot y la altura observada para las auroras terrestres, nos

convencen igualmente que este meteoro se verifica segun nosotros suponemos. Además de esto, la apariencia curva de estas llamas rojas y su gran poder luminoso en virtud del cual una de ellas, que no se distinguia á la simple vista, fué fotografiada por Mr. De la Rue, son puntos de union entre esta aurora y la terrestre.

El general Sabine ha observado que una aurora en el sol podria ser tal vez simultáneamente contestada por los diferentes planetas. Si esto fuese cierto, todo nuestro sistema solar pareciera extremecerse, casi como un ser vivo, bajo la influencia de esta fuerza misteriosa. Tambien ha hallado Mr. Gassiot que la electricidad no puede pasar al través de un vacio perfecto; de esta manera solo tenemos que observar la mayor altura á que haya llegado una aurora terrestre y una llama roja solar, para asignar un limite no solamente á nuestra atmósfera sino tambien á la de nuestro luminar.

Tenemos aun que tratar otra cuestion que se relaciona con las perturbaciones magnéticas, y esta es, que parece que hay dos fuerzas perturbatrices separadas, casi opuestas en su carácter, ambas relacionadas con el sol, y que obran simultáneamente sobre el iman, siendo debida la posicion que toma este último á la accion combinada de ambas. Esto ha sido puesto fuera de duda por el general Sabine, quien ha observado que la curva que marca la variacion diaria de la componente del Este de la fuerza perturbatriz, es en muchos sitios muy diferente en su carácter de la que marca la misma variacion para la componente del Oeste. Y esta diferencia entre las dos curvas varia de especie segun la estacion. Este dualismo de las fuerzas perturbatrices puede tambien ser observado directamente en las curvas de perturbacion de Kew. En este punto se vió por medio de modelos, hábilmente contruidos por Mr. Beckley, y refiriéndose tambien al paralelepipedo de las fuerzas, que las cimas y concavidades correspondientes á las diferentes componentes, continuaban siempre guardando una proporcion definida y reciproca, lo que denotaba la accion de una fuerza perturbatriz de varia intensidad, pero que conservaba siempre un mismo carácter.

Para esto se tenia un juego de curvas que guardaba esta proporcion y en el cual la fuerza perturbatriz, cuyas variaciones marcaban las cimas y concavidades, era una de las que afectaban la componente Norte y Sur, y lo mismo sucedia con respecto á las otras dos componentes.

Se veia, refiriéndose á la linea normal ó linea no perturbada, que estaba tambien en accion al mismo tiempo otra fuerza perturbatriz, que no era, sin em-

bargo, del mismo carácter variable que la que causaba las ondulaciones.

La atencion de los hombres extraños á la ciencia se ha dirigido mucho al problema del magnetismo terrestre. Cinco juegos de magnetógrafos parecidos á los que sirven en el Observatorio de Kew, han sido adquiridos por los Gobiernos extranjeros. Estos, sin embargo, serán colocados en el hemisferio del Norte, y seria de desear que alguna de nuestras colonias, en el hemisferio del Sur, adelantase de manera que en la próxima época de la perturbacion máxima (1869) hubiera una red tal de Observatorios astronómicos que pudiésemos obtener una solucion de este interesante é importante problema.

(The Electrician.)

SOBRE LOS METEOROS FULMINANTES.

Leemos en un diario de esta corte. «Dice el *Diario Español*, que durante la tormenta de viento y relámpagos que anoche amenazó á la coronada villa, observó con sorpresa hácia la parte meridional de la poblacion un globo de fuego de grandes dimensiones, que cruzó muy lentamente de E. á O. No era al parecer muy considerable la altura á que se encontraba, y en su movilidad recorria un inmenso espacio por debajo de las nubes. Veíasele tan pronto subir, perdiendo en tamaño, como bajar, agrandando sus proporciones. Pero lo que de este fenómeno produjo en nosotros mayor espanto, añade, fué el ver que desde su foco partian, aunque á grandes intervalos, exhalaciones centelleantes que bajaban hasta la tierra y que suponemos habrán producido siniestros en los campos de Carabanchel ó sus inmediaciones. Esperamos á que los hombres de la ciencia nos expliquen la razon de semejante fuego eléctrico, porque es natural suponer que de causas eléctricas procederá sin duda.»

La ciencia no explica aun satisfactoriamente la aparicion de estos globos que llamaremos luminosos. Sin embargo, daremos algunas ideas al *Diario Español*, ya que las pide, de lo que hasta el dia se ha dicho por distinguidos sábios. Se observa algunas veces en tiempos borrascosos la presencia de estos globos que se mueven con lentitud, y pareciendo como que evitan los objetos terrestres, yendo de un lado para otro, de pronto producen una claridad bastante intensa, lanzando al rededor de ellos especies de flechas sinuosas que rompen con violencia cuanto se encuentra á corta distancia, á la manera que lo haria la explosion de una mina. Algunas veces dejan en su camino un rastro de chispas, cuya claridad puede compararse á la del hierro al rojo. Esta especie de

fuego, designado en la ciencia con el nombre de *rayo globular*, *globo fulminante*, &c., era conocido de Seneca; pero en el campo de la ciencia ha sido admitida su existencia desde que el inmortal Arago ha hecho patente la realidad, clasificando este meteoro como *cuarta clase* de relámpago. El distinguido sábio Babinet se ha ocupado con detenimiento sumo de este delicado punto de la meteorología, habiendo presentado á la Academia de ciencias de Paris una extensa *Memoria* relativa al objeto (1).

Se refieren varios hechos, por demás curiosos, acerca de estos globos. En Paris un dia de tempestad se encontraba un sastre al lado de su mesa de cortar, cuando observó que el bastidor que cerraba la chimenea se abatía suavemente y penetraba un globo del tamaño de la cabeza de un niño, siguiendo por la habitación con un movimiento lento y á corta distancia del suelo. Despues de algunas evoluciones por el cuarto se elevó verticalmente hasta la altura de la cabeza del sastre, sin que este experimentase ninguna impresion de calor. Despues el globo se alargó, dirigiéndose oblicuamente hácia un agujero que tapaba una hoja de papel y practicado á un metro de altura de la tabla de la chimenea, entró en el canal de esta subiendo á lo mas alto, y estalló con estrépito arrojando á gran distancia los pedazos de la parte superior.

Tambien hay que tener presente que semejantes globos son casi siempre considerados en el caso de rayos como los mas desastrosos. En 1718 se cuenta que cerca de Brest se vieron tres globos de fuego que se reunieron en uno, el cual penetró en la iglesia de Gouesnon, detonando en el interior y haciendo saltar el tejado y los muros.

(1) Extracto de las sesiones de la Academia de ciencias de Paris, t. XXXV, p. 5.

No siempre concluyen por estallar. En 1841, en Milan, se vió durante una fuerte tormenta un globo de fuego recorrer una calle con bastante lentitud hasta el punto que muchos curiosos le seguian sin esfuerzo. Despues, elevándose gradualmente, fué á chocar con la cruz de una iglesia desapareciendo instantáneamente con un ruido parecido al de un disparo de cañon que se oye á mucha distancia. Hay otra clase de relámpagos llamados de calor. Estos brillan en las noches de verano sin que se aperciba ninguna nube y sin que se oiga ningun ruido. Para explicarlos se han presentado infinitas teorías, siendo la mas admitida que son relámpagos ordinarios que tienen lugar en las nubes situadas debajo del horizonte, y á distancias tales que el ruido del trueno no puede llegar al observador.

En cuanto á los fulminantes, lo hemos dicho al principio, no han podido explicarse, ni se ha podido llegar á imitarlos artificialmente como pasa con las auroras boreales. Antes de concluir diremos, que desde que Arago los ha clasificado como especie del rayo ordinario, las relaciones mas minuciosas presentan casi siempre esta notable circunstancia, y es que la aparicion del globo de fuego va precedida del rayo. Si esto es asi, puede suceder que los globos fulminantes sean un producto del rayo y no el mismo rayo. Para concluir diremos, que lo mas aproximado hoy por la ciencia en teoria es considerarlos como formados de materia ponderable y fuertemente cargada de electricidad, que por efecto de circunstancias dadas y á favor de determinadas corrientes atmosféricas, se forman esas masas globosas encendidas por la recomposicion gradual de los fluidos contrarios.

J. RAVINA.

NOTICIAS GENERALES.

Segun un diario inglés, el Gobierno francés ha dado instrucciones para que se fabrique en Inglaterra un cable submarino de 115 millas de longitud próximamente. Este cable se destinará á unir Cartagena con Oran y la envuelta será por orden especial de goma elástica en lugar de gutta-percha generalmente adoptada hasta el dia. Esta variacion debe llamar la atencion de las personas dedicadas á la electricidad, porque la goma elástica no ha sido suficientemente utilizada en la construccion de los cables.

El Emperador de Austria, amante del progreso y

de las ciencias, ha dispuesto se entregue á la Academia de Viena la cantidad de 1.800.000 rs., para estudiar con el detenimiento posible y publicar luego todo lo relativo al viaje científico al rededor del mundo de la fragata imperial *Novara*.

El publico ilustrado aguarda con impaciencia que vea la luz pública esta interesante obra, que además de su interés científico, contendrá amenas, instructivas é interesantes descripciones.

Se lee en el *Correo de los Estados Unidos*. El mundo científico se encuentra admirado en este mo-

mento con un descubrimiento propio para arrojar una nueva é intensa luz sobre la fisiología de los gigantes animates que habitaban la tierra en los primitivos tiempos. Existen en las altas regiones de la Siberia sitios de hielo, en los cuales, no solo se conservan los esqueletos de los grandes mamíferos, sino, tambien los cuerpos enteros y con sus órganos apenas alterados, cuyos osamentos solo se encuentran en las formaciones geológicas. Cada primavera se descubren centenares de estos cadáveres, por efecto del derretimiento del hielo, y los restos exhumados de sus fosas preservadoras son conducidos por las aguas que se pierden al azar, sin que la gente del país se ocupe mas que de recoger el marfil de los dientes. Una comision científica acaba de reunirse con el objeto de buscar allí algunas muestras, tan intactas como sea posible, y obtener, sea por la textura de los tejidos, sea por la formacion anatómica de los órganos esenciales, datos exactos sobre su modo de existencia, clase de alimentos que comian y manera de ser en sus relaciones con el medio en que vivian. En la solucion de estos problemas hay nociones que la ciencia solo posee hoy en el estado de hipótesis, y que no pueden menos de ser recogidos con marcadísimo interés.

Leemos en el *Cosmos*, S. E. el señor Ministro de Instruccion pública ha pasado una *Memoria* á la Academia de ciencias, que le habia sido remitida por un ingeniero civil, sobre la electricidad natural en el hombre. Mr. Dumas hace observar en una sesion, que el

autor se habia engañado como sus antecesores, por las corrientes de aire que las diferencias de temperatura producen al rededor de los cuerpos, y que son suficientes para poner en movimiento una bola de sauco. En efecto, este es siempre el error que padecen los observadores, y que les ha pasado recientemente á los señores Lemoine, Moreau y Lucas. No quiere decir esto que el no aparecer ninguna manifestacion de electricidad en la superficie del cuerpo humano es condicion para deducir que tampoco existe ninguna en nuestros órganos. Esto seria contrario á las teorías mas modernas. La electricidad es bajo una de sus formas la manifestacion del movimiento. Donde quiera que hay movimiento, hay produccion de electricidad. Los señores Sauna-Solaro y Musset creen haber demostrado las propiedades eléctricas de los rayos solares; en esto nada hay de inadmisibile. Un rayo calorifero ó luminoso ¿no es para nuestro cuerpo ó nuestra vista la traduccion del movimiento molecular; por qué, pues, este movimiento no ha de producir tambien la electricidad? Ahora en nuestros órganos todo es movimiento; por lo tanto, permitido nos es por consecuencia admitir la existencia de un fluido eléctrico en los animales. En este sentido el doctor Scoutellen acaba de poner fuera de duda la electricidad de la sangre.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1863.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE SETIEMBRE.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Jefe de estacion..	D. Tomás Marzal.....	Logroño.....	Miranda.....	Regresa á su destino.
Idem.....	D. Benito del Campo.....	Astorga.....	Leon.....	Interinamente.
Oficial.....	D. Miguel Galvis.....	Tarragona.....	Lérida.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. José María Sanz.....	Zaragoza.....	Tarragona.....	Idem id.
Idem.....	D. Juan Pellicer.....	Lérida.....	Zaragoza.....	Idem id.
Telegrafista.....	D. Miguel Orduña.....	San Chidrian.....	Rivadeo.....	Idem id.
Idem.....	D. Victorio Valero.....	Mahon.....	Rioseco.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Pablo Guseme.....	Alcázar.....	Aranjuez.....	Idem id.
Idem.....	D. José María Ochando.....	Aranjuez.....	Alcázar.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Eulogio Plasencia.....	Valladolid.....	Rioseco.....	Interinamente.
Idem.....	D. Lorenzo Pujol.....	Alicante.....	Ibiza.....	Accediendo á sus deseos.