

# REVISTA

# DE TELÉGRAFOS.

## ALGUNAS PALABRAS SOBRE LA TELEGRAFIA Y EL SEÑOR ARANTAVE EN CUBA.

En la última mitad del siglo pasado, distinguidos físicos comenzaron á servirse de la electricidad estática para comunicar señales entre puntos no muy distantes entre sí. Volta no habia aun descubierto su maravillosa pila, y el flúido aplicado en aquel tiempo no podia ciertamente satisfacer las necesidades de la telegrafía práctica. Como curiosidad mas que otra cosa, algunos sábios llevaron á cabo numerosos experimentos en determinados países. En España el ilustre Betancourt los practicó, no solo en gabinetes de física, sino tambien, y muy especialmente entre Madrid y Aranjuez, con objeto de establecer un sistema especial de indicaciones. En Alemania, Suiza é Italia, casi por la misma época, trabajaron en igual sentido Reiser, Lesage, Lamen, Cavallo y muchos otros; pero los progresos, sin embargo, en esta importante rama apenas eran tangibles. La ciencia permanecia estacionaria; cualquiera que conozca la naturaleza de esta clase de estudios comprenderá fácilmente la imposibilidad de sacar partido de la electricidad estática como aplicacion á la telegrafía en la esfera de las nece-

sidades prácticas de los pueblos. Así es que tal como hoy conocemos y apreciamos el telégrafo eléctrico, jamás se hubiera realizado sin el descubrimiento de la electricidad dinámica que á principios de este siglo trajo al campo de la ciencia la fecunda discusion de los eminentes sábios Galvani y Volta.

Sus aplicaciones desde el momento que aparece en los polos de la pila se hacen numerosas; sienta su atrevido principio el profesor italiano sobre la misteriosa fuerza electromotriz, y por todas partes se multiplican las experiencias; la conductibilidad de los metales, entre otras muchas, se utiliza para transmitir el flúido de una parte á otra con marcadas ventajas sobre el estático; pero la telegrafía permanece desconocida en medio del laberinto de ideas que se cruzan en la ciencia.

Era necesario que apareciese el eminente génio de Oersted para desentrañar de la misma naturaleza el maravilloso principio de la desviacion de la aguja por la corriente dinámica, base fundamental y punto de partida del electro-magnetismo. En efecto, por los años de 1820, el sábio dinamarqués profesor de Copenhague manifiesta y deposita en el santuario de la ciencia el sorprendente hecho de haber

hallado la accion que la corriente ejerce sobre la aguja imantada hasta el punto de desviarla del meridiano magnético, venciendo la fuerza que la solicita en este sentido.

Desde 1807, Oersted parecia adivinar este principio guiado tal vez por las teorías de Ritter, bastante en boga en aquel tiempo. Admitíase en ellas que la tierra tenia dos polos eléctricos y como consecuencia inmediata, decia Oersted, la electricidad en su estado mas latente debe obrar sobre la aguja. Como mera hipótesis, sin la sancion de la experiencia, la idea no tuvo prosélitos y quedó olvidada por espacio de doce años. En todo este período Oersted trabajaba con afan en su sistema eléctrico, multiplicaba sus ensayos, y exclusivamente dedicado á la verdad de su concepcion, no perdonaba ningun medio para llegar á su fin. Despues de infinitas tentativas Oersted investiga cuál podria ser la accion sobre esta aguja, y con indescriptible sorpresa ve entonces el hecho capital que poco despues habia de servir para cimentar una nueva y prodigiosa rama de las ciencias fisicas.

Oersted, sin embargo, como tantos de los hombres célebres que han adelantado las ciencias, cae en el error al formular su idea, y explica este fenómeno por la accion de un torbellino de flúido circulando á la manera de los remolinos de viento al rededor del hilo. Inadmisible explicacion que hizo desconfiar y hasta rechazar los asertos del fisico danés, tanto mas cuanto que los primeros que se ocuparon en repetir sus experimentos, no obtenian resultado alguno por dejar con insistencia abierto el circuito de la pila.

El primer paso estaba dado sin embargo, no podia retrocederse; el fenómeno era real y tenia como verdad conquistada que abrirse paso al través de las incertidumbres. La Rive, en efecto, á los pocos meses expone á la Academia la posesion de este inmenso tesoro, lo admite esta sin controversia alguna, y el nombre de Oersted queda inmortal en la historia de los progresos.

Era necesario, empero, otro tercer génio que completase el material de la obra telegráfica; no bastaban aun las dos grandes conquistas de Volta y Oersted; con estos dos primordiales elementos es bien seguro que la telegrafia no habria llegado á la altura en que se encuentra hoy, ni mucho menos llenaria la importantísima mision que desempeña.

Estábele reservado á Arago el descubrimiento de la imantacion del hierro por las corrientes eléctricas. Este hombre á quien tanto debe la humanidad no necesita encomios; ¿quién es el que desconoce el nombre de Arago? Seguros estamos que aun la sociedad ignorante lo ha oido pronunciar numerosas veces. Pues bien, este sábio coloca en las limaduras de hierro el hilo conjuntivo de una pila á fines de 1820, y le retira cubierto de una espesa capa de particulas metálicas que caen tan pronto como el circuito queda abierto.

Con este tercer génio que aparece en Arago, la telegrafia se presenta ya poderosa, los obstáculos desaparecen, y un nuevo y fecundo germen para la sociedad viene á robustecer el sentimiento liberal de nuestra época.

Hé aqui, pues, las tres grandes inteligencias que elaboran ó mas bien desentrañan del gran teatro de la naturaleza los principios ocultos para llevar á cabo la trasmision del pensamiento. Volta, Oersted y Arago, nombres que seguirán unidos en los anales de la telegrafia, serán las mas notables figuras que se destacarán siempre del cuadro histórico de las ciencias eléctricas en el siglo actual, el primero por la fuerza electro-motriz; el segundo por la desviacion de la aguja, y el tercero por el electro-magnetismo.

Si enumerásemos uno á uno todos los demás fisicos que han tomado parte en el perfeccionamiento de los medios para el desarrollo práctico de la telegrafia, cuestion seria demasiado detenida para el objeto que nos proponemos.

Diremos, no obstante, que conocidos desde 1821 los primordiales fenómenos que constitu-

y en la unidad telegráfica, pasan aun diez y siete años sin que se la utilizase. En este intervalo se piensa de un modo serio en procurar los aparatos convenientes para traer al terreno de la práctica, y en grande escala, las inapreciables ventajas que ofrecía en la esfera intelectual.

Preciso era que trascurriese este tiempo, no solo para armonizar los principios aislados que existían, sino también para que los ensayos en todas partes preparasen la sociedad á admitir este fecundo é inagotable bien que venía envuelto con el velo del misterio fanático para una parte considerable de ella, que solo veía en esta mejora lo que repugna calificar en nuestras días.

En 1838, esta ciencia llega por fin á un estado tal de perfección que pudiera quizás asegurarse que no hay esencial diferencia entre los aparatos entonces existentes y los que en el día están en uso.

Algunas dudas se suscitan generalmente entre los historiadores de la telegrafía acerca de quiénes fueron los primeros que utilizaron el telégrafo de una manera formal y entre puntos lejanos. Según Mateucci, autoridad respetable é imparcial, pues en esto como en otras muchas cosas cada escritor tiene diferente criterio cuando su nación figura entre las primeras que manifiestan ó realizan alguna grande idea, nos atenemos á la opinión del distinguido físico italiano. «Sabemos de fijo, dice, que Gauss y Weber transmitieron señales por medio de la corriente eléctrica para hacer observaciones astronómicas, y que en el Observatorio de Gotinga se estableció, en 1836, un aparato destinado á aquel objeto.»

Por consiguiente es indudable que al construir la línea telegráfica en 1838 Wheatstone entre Lóndres y Birmingham, ya en Alemania se utilizaba el agente eléctrico como aplicación á la telegrafía. De todos modos no puede negarse tampoco que esta última vía presentaba una perfección notable de que carecía la de Gauss, sirviendo esta solo y exclusivamente

como de monopolio de la ciencia por los inconvenientes que ofrecía para trabajos especiales de comunicaciones públicas, mientras que la inglesa transmitía dos años despues numerosos despachos con la misma exactitud y rapidez con que hoy se verifica.

El aparato empleado entonces era con pequeñas variaciones el que hoy se usa en la generalidad del reino unido de la Gran Bretaña, excepto en algunas líneas donde por circunstancias especiales se ha creído conveniente introducir otros, que á nuestro modo de ver satisfacen mejor y de una manera mas completa las exigencias científicas. Pero dejando á un lado el amor del pueblo inglés á un aparato que sirve en su historia telegráfica de monumento artístico, podemos tomar de todos modos como origen práctico de la era telegráfica el año de 1838.

A partir de entonces, todas las naciones adoptan con mas ó menos prontitud la telegrafía eléctrica que viene á sustituir los vivos resplandores de la óptica. Alguna, sin embargo, permanece rezagada ante este nuevo y portentoso auxiliar de todos los progresos. La misma Francia, cuya civilización y entusiasmo por todo lo grande está fuera de duda, es no obstante una de las que se detienen y tropiezan con mas inconvenientes para introducir en la práctica su sistema telegráfico.

La América del Norte, al mismo tiempo que la Inglaterra, desarrolla en todas direcciones su espesa red, y por los años de 55 á 60 presenta ya en sus cartas un trazado tal de vías que excede al del Reino Unido. Al compás de estos dos grandes pueblos, aunque en menor escala, la Bélgica, la Holanda y la Alemania, extienden y cruzan las suyas con marcada rapidez.

La Europa y una gran parte de la América son, pues, dos grandes regiones del mundo, primeras que desarrollan la telegrafía eléctrica. ¿Podía en tal concepto la isla de Cuba, teniendo á sus puertas tan sorprendente tesoro, ser indiferente á su inmediata utilización? Seguramente

te que no; de ahí que se pensase desde luego en introducir esta mejora, que bajo todos conceptos debía ser fecunda en resultados.

Las primeras líneas se colocan entre algunas poblaciones principales, pero sin un plan preconcebido, sin un estudio sério que armonizase á la vez que lo económico la accion directa de las autoridades desde el punto de vista de sus multiplicadas necesidades en la esfera civil y militar. Para alcanzar tan ventajoso fin nuestro querido compañero el Sr. Arantave, deja la Península y parte para las Antillas el año 59. A su llegada nuestro amigo encuentra establecido en las líneas el receptor telegráfico de House, del cual puede asegurarse que apenas, ó mejor dicho, nada se conocia entonces en Europa, como lo atestiguan las obras de telegrafía eléctrica publicadas en Inglaterra y Francia. Con viva y natural curiosidad y hasta obligatoria buscó el origen de donde provenia el referido aparato de House, encontrando que este receptor, como otros muchos efectos electro-telegráficos de grande importancia é inmensa aplicacion, habia sido importado de los Estados Unidos.

Despues de estudiar con detenimiento el asunto, el Sr. Arantave se decidió á sustituir al aparato House, otro mas exacto en la determinacion de los signos, de mas fácil manipulacion, de menos costo y en general mas apropiado al servicio telegráfico. Como adelanto científico es evidente, segun nuestro amigo, que podria figurar en un gabinete de telegrafia mas ventajosamente que muchos de los conocidos.

Por la indole especial de la telegrafia en la América del Norte, tal vez podria prestar en este país beneficios de consideracion; pero en Cuba la cosa varia bastante, y altas consideraciones que omitimos exponer le indujeron definitivamente á adoptar en lo sucesivo el de señales.

Como en la América del Norte, en cuestion de adelantos científicos en telegrafia, no se deja de trabajar ni un momento, pronto se reconoció la desventaja en la recepcion del sistema

House, y se pensó en modificarle introduciendo la parte de electro-imanés del de Morse; de esto resultaron algunas combinaciones de nuevos aparatos entre los cuales pueden citarse principalmente el de Heughes y el Phelfs.

En cuanto al primero de estos aparatos, nuestros lectores sabrán probablemente lo mucho que de él se ha hablado y escrito; en Francia funciona, entre Paris y Marsella, adquirido directamente de su inventor con privilegio, y mediante una alzada cantidad. Los *Anales telegráficos* y otras ilustradas publicaciones han dado su descripcion con láminas y toda clase de detalles. Las ventajas que presenta en velocidad de trasmision son incuestionables; pero su complicado mecanismo y lo expuesto á lamentables desperfectos es la causa que no se haya generalizado ni aun en esta misma nacion.

Nuestro compañero en Cuba, con ese celo y actividad que le son característicos, y en cuanto sus numerosas ocupaciones se lo permitian, como inspector de las líneas, se dedicó con empeño á estudiarle á fin de pesar sus ventajas é inconvenientes. Despues de sacar dibujos y apreciar sus pormenores trabajando sin descanso, comprendió perfectamente que debía adoptar como todos el partido de esperar á que se disipasen los obstáculos que entonces presentaba.

El de Phelfs, mas sencillo en el sistema mecánico y poco conocido en Europa, ofrecia desde luego un interés especial al Sr. Arantave. Deseando remitir á la REVISTA todo aquello que pudiese ser útil en este asunto, y careciendo de tiempo para dedicarse de lleno, nos ha incluido algunos apuntes y diseños que mas adelante dará nuestro periódico á conocer.

J. RAVINA.

SOBRE EL FENÓMENO DE LA AURORA BOREAL  
EN EL MAR DEL NORTE, POR J. E. WOODS.

El grande interés con que se mira, no solo por los individuos de la sociedad meteorológica, sino por todo

el mundo, cuanto concierne al fenómeno conocido bajo el nombre de Aurora Boreal, me ha inducido á ofrecer al público unas cuantas observaciones sobre esta clase de maravillas naturales, fundadas en experiencias obtenidas durante un crucero de cinco meses por las regiones del Norte en el yacte *Fox*, á últimos del pasado año.

No pretendo que mis observaciones tengan ningun peso en la formacion de las teorías, ó que se hallen revestidas de considerable valor bajo el punto de vista científico; pero si las presento como ensayos prácticos que si no aumentan la suma de conocimientos en la materia, exciten á lo menos interés.

Dejando á Inglaterra á mediados del último Julio, y dirigiéndose al Norte de las islas Shetland, el yacte *Fox* navegó en la latitud en que estos fenómenos predominan durante los meses de Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre; y así los que íbamos á bordo tuvimos oportunidad de presenciar gran número de ellos. Aunque las auroras abundan tanto en verano como en cualquiera otra época del año, no se las ve á causa de la claridad casi perpétua en los meses de Junio y Julio, á orillas del círculo ártico.

Vióse la primera aurora el 19 de Agosto, navegando por la costa del Sur de Islandia, á eso de las diez de la noche. No era brillante ni notable bajo ningun concepto, consistiendo solo en unos pocos haces de luz que irradiaban de varias partes del cielo hácia el zenit. El firmamento estaba en parte cubierto de nubes con apariencia brumosa, que es lo que acontece casi siempre cuando son visibles esta clase de fenómenos.

Por segunda vez se manifestó el meteoro, hallándose nuestro yacte en Reikavik (Islandia) el 23 de Agosto; pero entonces fué con magnífico brillo extendiéndose al través del firmamento en resplandecientes fajas de amarilla luz de SE. á NO., y moviéndose, digámoslo así, hácia el Sur hasta cruzar el zenit, donde apareció como la cola luminosa de un brillantísimo cometa, desvaneciéndose gradualmente en su marcha al Sur.

La noche siguiente acaeció un fenómeno á la misma hora; pero su progresivo movimiento fué hácia el Norte. Seria fastidioso y ninguna utilidad reportaria el que entrásemos en una minuciosa descripción de cada aparición del fenómeno que tan frecuentemente tuvimos ocasion de examinar.

Lo que si haré será dividir las auroras boreales en clases, segun la naturaleza de sus manifestaciones.

La aurora se nos mostró, con mas ó menos brillo, el 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 31 de Agosto, y el 4 de Setiembre. Todas pertenecian, sin embargo, á esa es-

pecie particular de fenómenos que, por convenir á mi intento, denominaré de segunda clase. Generalmente se muestran al Norte una hora despues de puesto el sol, y parecen tener origen en las nubes brumosas y de color oscuro que suelen velar el horizonte y que están diseminadas por el cielo.

Al principio la luz ofrece el aspecto de una fosforescencia amarilla al borde de la nube; pero no tarda en extenderse hácia el Este y el Oeste, figurando una faja amarilla, bastante larga y de muy poco ancho.

Separándose gradualmente de la nube, se adelanta siempre en ángulos rectos, en direccion Norte y Sur. Al aproximarse al zenit la faja luminosa se dobla y tuerce emitiendo de vez en cuando haces de luz. El meteoro, despues de haber permanecido distinto y bien determinado en los bordes, suele convertirse en una bruma trasparente al través de la cual se ven las estrellas de primera magnitud. Otras veces queda como suspendido del zenit á manera de luminosa nube, durante diez ó quince minutos, desvaneciéndose luego enteramente ó quebrándose en haces de luz que irradian algun tiempo como una corona, y poco á poco desaparecen.

Las auroras de segunda clase nunca aparecen en un cielo perfectamente claro, á lo menos segun mis observaciones. La luz es de color pardo amarillento, pero á veces bastante fuerte para arrojar una considerable sombra. No la he visto nunca tomar la forma de un arco perfecto, que es lo que constituye la variedad del meteoro que nos ocupa. Lo mas frecuente es que aparezca como trozos de luz irregulares distribuidos en varias porciones del firmamento, y no como la ancha é irregular faja luminosa que acabamos de describir.

Sin tratar de formar una teoria sobre las causas de este fenómeno, diré, que no me es posible convenir con Mr. De la Rive, segun el cual toda aurora, individualmente considerada, no es mas que un segmento de círculo de descarga eléctrica cuyo centro es el polo magnético.

En mi humilde juicio, el fenómeno parece deber su origen á causas puramente locales, que por la semejanza de climas y de circunstancias, obran generalmente en las regiones polares del Norte y del Sur.

Aunque en muchos casos los centros de las auroras puedan estar situados en el meridiano magnético, no lo están siempre, y mas de una vez he observado que el fenómeno era visible en casi todos los puntos del cielo, cambiando de posicion el centro de Norte á Oeste, de Sur á Este, y hasta marchando en direccion contraria, de manera que no es posible generalizar.

El fenómeno tiene gran semejanza con lo que probablemente acontecería si una descarga lenta de electricidad atmosférica se verificase entre dos capas de aire ó nubes en estados eléctricos opuestos, al través de conductores tan imperfectos como una bruma medio helada, ó pequeños cristales de hielo suspendidos, que casi de continuo invaden las mas elevadas regiones de las latitudes del Norte y el Sur.

El 7 de Setiembre, hallándonos á los 64° de latitud Norte, y á los 28° de longitud Este del meridiano de Greenwich, tuvo lugar lo que llamaré, por su magnífico resplandor, aurora de primera clase. El cielo estaba perfectamente claro, y el aire casi sereno. El mar como un espejo, y el buque se deslizaba con una lentitud muy á propósito para estudiar el meteoro. A eso de las siete y cuarto de la noche una ligera masa de luz se dejó ver hácia el Norte. No habia nubes, y la luna y estrellas brillaban de un modo propio solo de las noches de invierno en las regiones setentrionales. Gradualmente la luz fué extendiéndose al Este y al Oeste en línea horizontal, que tomó luego una forma ondulatoria. Componíase el fenómeno, en su totalidad, de una série de haces luminosos perpendiculares, con todos los colores del *spectrum*, que se movian rápidamente á un lado y otro, cruzándose y volviéndose á cruzar, de todo lo cual resultaba un espectáculo de incomparable belleza.

Pero lo mas extraordinario era que, por encorvado que estuviere el arco, ó por rápido que fuese el movimiento lateral, los haces luminosos conservaban siempre una dirección perpendicular al horizonte.

A la media hora de haber aparecido, el meteoro se encontraba muy adelantado en su dirección, hasta que llegó por último al zenit. Antes de tomar esta posición, parecia, visto de abajo, una franja de varios colores agitada por el viento. Despues de algunas alternativas desapareció gradualmente al clarear el alba. Este modo de presentarse el fenómeno, que es el mas hermoso y característico, no es ni con mucho tan comun como el de las auroras de segunda clase. Va acompañado por lo general de un cielo perfectamente lúcido, aunque la temperatura sea baja, hasta el punto de caer imperceptible nieve. El aire continúa sereno mientras dura el meteoro, aunque Scoresby, en la narracion de sus viajes á la Groenlandia oriental, menciona una aurora de esta clase como infalible precursor de tormentas.

El 10 de Setiembre tuvo lugar, á eso de las diez de la noche, uno de los meteoros de segunda clase, cuyo punto céntrico estaba situado en el Norte magnético; fué de los mas brillantes fenómenos de esta categoría que observé durante el crucero.

El 11 del mismo mes apareció una hermosísima aurora de primera clase, y despues de tomar las formas del arco, con los haces de luz antes descritos, desapareció como una luminosa corona situada exactamente en el zenit.

Seria supérfluo para mí tratar de describir la aparición de cada meteoro, pues excepto las distinciones ya explicadas, las auroras boreales son muy semejantes en todo lo demás.

Desde el 14 hasta el 22 de Setiembre no cesamos de ver auroras de segunda clase; desde el 22 de Setiembre hasta el 1.° de Octubre nuestro buque corrió, en los estrechos de Davis, una série no interrumpida de huracanes, de modo que el cielo estaba casi siempre cubierto de nubes, y la nieve caía espesa y continua. El fenómeno, suponiendo existiese, no podía ser visible. El 6 de Octubre tuvimos una aurora de primera clase, con una despejadísima atmósfera, y sus haces luminosos marchaban hácia el zenit.

Disfrutamos de espectáculos análogos desde el 7 hasta el 23 del mismo mes.

No acabaría nunca si tratase de describir la multitud de fenómenos, ya de primera ya de segunda clase que siguieron apareciéndonos. Cuando llegamos á 300 ó 400 varas de la base de una montaña, que media 1.000 piés de altura, vi distintamente el arco de la aurora destacarse y extenderse entre mí y la cima de la montaña; su luz era de un amarillo brillante, fosforescente.

No percibí ningún sonido, aunque el fenómeno apenas distaba de mí unos cuantos centenares de varas; pero aun en el caso de haberlo, no creo pudiera oírse á causa de la extremada violencia del viento. Observaban nuestros esquimales el meteoro, sintiendo gran terror, y dándome á entender que era señal de una próxima tormenta, pronóstico que se verificó ántes de la siguiente mañana.

La aurora fué otra vez visible los dias 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 12 de Noviembre, despues el yacte hizo rumbo al Sur y no volvió á verse el fenómeno. En algunas noches se apareció dos y hasta tres veces.

En cuanto á las causas que conducen al desarrollo de la aurora boreal en las regiones del Norte y el Sur, no puedo menos de considerarlas de una manera que difiere de la idea admitida generalmente. Todos los que han visto el fenómeno no dudarán de que la luz es ocasionada por la descarga eléctrica atmosférica entre pequeños cristales de hielo; pero al mismo tiempo creo yo que esa descarga es puramente local y se verifica entre dos nubes ó entre dos capas de aire en estados opuestos de eléctrica tension. Es comun observar dos y aun tres capas de aire en diferentes con-

diciones físicas y quizá eléctricas, y el fenómeno tan á menudo notado por Scoresby, y que consistía en la reflexion de objetos terrestres en la atmósfera de las comarcas setentrionales es debido á esta causa. ¿No es posible que esas capas de aire en un clima tan poco favorable para la conduccion, se carguen de electricidad contraria hasta el punto de establecer un equilibrio, descargándose al través de los pequenísimos cristales de nieve que flotan por lo regular en la atmósfera de los climas muy frios? Aunque yo conservo notas de mas de sesenta auroras boreales, en ninguno de los casos oi el menor sonido, ni de todos los habitantes de Islandia y Groenlandia con quienes he hablado, ha habido uno solo que haya oido ruidos procedentes del meteor. Hay algunos otros hechos interesantes y relacionados con las auroras boreales que serán objeto de un segundo artículo.

### SOBRE LA POSIBILIDAD DE ASIMILAR

LA TELEGRAFÍA ELÉCTRICA SUBMARINA Á LA AÉREA,  
SUPRIMIENDO EL RETARDO DEBIDO Á LA INDUCCION, POR  
RICARDO LAMING.

#### I.

La aplicacion de las teorías matemáticas á la telegrafia eléctrica no han podido aun colocar los cables submarinos al nivel de los alambres atmosféricos, ni cuenta aun con datos para hacerlo. Lo que se necesita ante todo es una *teoría física* de la electricidad, tan comprensiva y exacta que sea capaz de decirnos, en términos claros y precisos, de qué mejoras es susceptible la telegrafia eléctrica, y cuál es el camino que debemos seguir para conseguirla.

Si Ohm hubiera poseído una base de este género, probablemente habria juzgado superflua la mitad de su trabajo; y en todo caso, no habria confundido como ha confundido, bajo una misma teoría, cosas que físicamente varian de distintas maneras, ni habrian otros creído útil extender tales cálculos, solo para probar con ejemplos lo que ya los lógicos conocian, esto es, que la exactitud fundada en la inexactitud es á la vez ilusoria y peligrosa. Necesitamos saber lo que es la induccion eléctrica que ocasiona el retardo, y cómo se puede suprimir.

Ningun otro adelanto satisfará mas al telegrafo submarino.

No hay que esperar que, una vez establecida la induccion al rededor de un conductor telegráfico, se la pueda examinar y utilizarla; y si alguno, á causa de la Babel de términos y explicaciones que llueve sobre él de todas partes, desespera de encontrar una

teoría física de la electricidad capaz de resolver el problema, que considere lo que era la química antes de que Dalton emitiese sus ideas y tambien lo que era la astronomía cuando Newton concibió por primera vez la ilimitada idea de la atraccion universal; que reflexione como surgió de repente la sencillez y el órden, en cada uno de estos ejemplos, de la complejidad y confusion, de suerte que lo que al principio parecia imposible de obtenerse, fué luego fácil y hacedero.

¿Quién osará fijar *a priori*, límites á las consecuencias del mas leve cambio en la doctrina eléctrica? ¿Quién negará los grandes resultados que pueden seguirse á la simple limitacion de la atraccion eléctrica sustituida á la que existe entre la materia comun y la electricidad que ha estado flotando vagamente ante nuestro espíritu, desde la época de Franklin? Cuando hacemos un notable descubrimiento, en la ciencia, lo mas admirable no es el descubrimiento sino que una cosa tan clara, al parecer, haya estado ignorada tanto tiempo. Me atrevo á afirmar que lo mismo sucederá con la verdadera teoría eléctrica despues que se conozca.

Deseo ver el uso, pero no el abuso, de las matemáticas por los eléctricos, y abusamos de la geometría y de los números, cuando los sustituimos á los hechos ó á las verdaderas conclusiones de raciocinio inductivo, cualquiera que sea el cálculo trazado circunstancialmente. Poisson, Epinus, Culon y Cavendish, todos matemáticos apreciables en la historia de la ciencia, nos han enseñado á calcular las fuerzas de repulsion eléctrica; pero ¿quién ha creído nunca realmente en la existencia física de la repulsion? Es un mito que ha divertido al estudiante, pero que se ha burlado del filósofo inductivo, derramando sombra en vez de luz en el *modus operandi* de la electricidad. Como en todas las grandes mejoras, así sucederá en el caso de la electricidad, á saber, que *la perfeccion de su teoría irá marcada con el sello de la sencillez*.

Se nos decia en otro tiempo, que debíamos creer en la existencia de dos electricidades; y hoy queriendo evitar esto, que es á todas luces improbable, se nos enseña á sustituir por las electricidades dos fuerzas eléctricas, lo que equivale á reemplazar el misterio con el misterio. A mi ver, todo se reduce á un simple caso de accion y reaccion mecánicas.

No hay quizá ninguno de los que han meditado detenidamente sobre la indole de la atraccion eléctrica, que no haya percibido que, si la doctrina fuese verdadera, la materia comun y su electricidad obrarian en contrarias direcciones y con fuerzas iguales y capaces de neutralizarse.

No es ahora mi propósito entrar en ulteriores consideraciones sobre la teoría de la electricidad; quiero circunscribirme á la parte que se roza con la telegrafía eléctrica, y por fortuna las doctrinas que voy á exponer son tan sencillas é inteligibles, que las comprenderán hasta aquellas personas que no estén familiarizadas con todos los principios de la filosofía mecánica. A los ingenieros del ramo interesarán, porque hallarán en ellas un método de construir y hacer funcionar los cables submarinos, superior á los hasta aquí conocidos. Ambas clases de lectores me dispensarán, pues, su atención.

## II.

Percibir, sentado en su estudio, con los ojos de la mente, las fuerzas eléctricas de las partículas materiales y sus leyes, con tal claridad y precisión que desaparezcan las mas graves dificultades de la ciencia, se considera universalmente como imposible; pero ¿hasta cuándo ha de ser imposible? Hubo un tiempo en que decir por qué los cuerpos tendían á acercarse unos á otros, y percibir mentalmente en sus partículas las leyes de la fuerza motriz, era cosa imposible; pero, en cierta época, la imposibilidad cesó; y ahora, después del trascurso de una ó de dos generaciones, no es difícil imaginar la causa de que se estimase siquiera improbable tal descubrimiento.

Digo esto como premisa, puesto que voy á sentar una proposición que muchos calificarán de falsa. Quizá racionen por analogía y lancen contra mí, sin ántes pesar bien todas las razones, una condena que otros tan sábios como ellos han tenido que levantar con descrédito de sus doctrinas.

La teoría que me sirve de punto de partida, y en la que para nada se cuenta con dos clases de electricidad ni con las fuerzas eléctricas positiva y negativa, tiene la ventaja de ser sumamente sencilla, y predispone desde luego en su favor la circunstancia de que hace definida é inmutable la cantidad de electricidad atraída en todas ocasiones por la materia, en vez de dejarla fluctuar con los accidentes del exterior. Se halla además libre de las complicaciones que hasta ahora se han sujetado á la teoría eléctrica, y que no me parece sitio este oportuno para relatar.

Como la materia común y la electricidad en todos tiempos y bajo cualesquiera circunstancias, se atraen y roban una á otra cierta cantidad, resultando no haber exceso de ninguna de ellas en nuestro planeta, se sigue de ahí que, siempre que tengamos en

una porción de materia común mas electricidad de la que atrae, el exceso debe ser atraente y atraído. Tampoco cabe duda de que si esta cantidad de materia común se halla en su condicion normal eléctrica cuando la atracción sobreviene de afuera, debe á su vez cesar de atraer una cantidad igual de su propia electricidad, que quedará así libre de apropiarse, mediante la atracción, á la materia común extraña á la que por el momento pertenecerá virtualmente. Y esta recíproca apropiación para mantener la electricidad y la materia común en sus proporciones naturales, debe verificarse por lejos que se encuentre una de otra, aunque es lo regular que la atracción prefiera, para ejercer su influjo, la distancia mas corta, y esto en virtud de su misma índole, porque es simplemente una fuerza que tiende á acortar su esfera de acción.

Como no hay ninguna clase de materia común que deje de contener naturalmente, por atracción, una cantidad mayor ó menor de electricidad, no la hay tampoco exenta de esta acción eléctrica. *Toda* materia común presentada en su estado natural á un cuerpo mas ó menos electrizado, debe llegar á constituirse en una nueva distribución de atracción eléctrica, sin importar que la forma en que se haya presentado sea sólida, líquida ó gaseosa, que sea aislador ó conductor, en una palabra, cualesquiera que sean sus demás propiedades físicas.

Debo hacer aquí una observación por vía de prótesis.

Si los aisladores y conductores eléctricos deben sus respectivos caracteres á opuestas condiciones físicas, ó simplemente á distintos grados de una misma condición, es cuestión agena á este lugar. Es ya una costumbre considerar los conductores relativamente como aisladores en que la resistencia á la conducción es muy corta; y al revés, mirar á los aisladores como conductores que oponen resistencias comparativamente grandes. Basta á mi intento el que, si hablo de un aislador, mis observaciones se apliquen á él como tal aislador, y lo mismo si hablo de conductores, excluyendo toda referencia á lo que pueda existir de contrario en ellos para uno y otro caso.

Cuando el exceso de electricidad en un cuerpo dado atrae la materia común de otro, que es *aislador* en su estado normal eléctrico, á fin de apropiarse una cantidad equivalente de esta materia común extraña, el desprendimiento de electricidad en el aislador es *virtual* pero no *actual*. Es virtual, por cuanto el aislador ha cesado de atraer la porción de su electricidad natural desprendida; no es actual, puesto que si bien ha cesado de ser atraída por la materia común del ais-

lador, no puede, hallándose aislada, dejar su posición normal.

La porción de electricidad que se ha emancipado, digámoslo así, *virtualmente* en el aislador, sin dejarlo, será para él un exceso de carga, y así como el exceso de carga primitivo, debe tener su equivalente de materia común en alguna parte que, si se encuentra en un estado eléctrico natural, habrá producido también su exceso de carga.

Combinando estos principios con las propiedades de la figura, la conclusión debe ser que siempre que la acción eléctrica sale de la superficie de un alambre en el eje de un cilindro aislador, ha debido propagarse de una capa cilíndrica de partículas aisladoras á otra, hasta llegar á la superficie exterior, siendo cada una de las capas sucesivas mas densa respecto de las precedentes.

Suponiendo al cilindro aislador que envuelve el alambre rodeado por otro cilindro de materia conductora, entonces la acción eléctrica de la superficie exterior de dicho cilindro debe propagarse á la superficie interior del cilindro conductor. Allí experimentará un cambio, porque constituyendo la electricidad desprendida el exceso de carga en la superficie interior del cilindro conductor, puede pasar atravesando su sustancia á la superficie exterior, de donde ó se dirige á su equivalente de materia común, ó si no le es posible hacerlo, empieza de nuevo la acción eléctrica propagándose de capa en capa, en alguna ma-

teria contigua aisladora, por ejemplo, la atmósfera.

Pero no debemos suponer por qué la propagación de la acción eléctrica de capa en capa, es al parecer interrumpida dentro de la masa del conductor que se interrumpe realmente; la naturaleza de la atracción requiere que un exceso de carga se deposite sucesivamente en las varias capas de los cuerpos de todas clases, lo mismo conductores que aisladores; mas depositado en un conductor, su duración es solo transitoria, pues todos los subsiguientes excesos de carga pueden instantánea y simultáneamente descargarse de capa en capa, dejando la capa mas superficial del conductor sobrecargada con un exceso de electricidad para el que no hay mas allá.

Esta repetida distribución, *no necesariamente de electricidad, sino de atracción eléctrica*, verificándose en aisladores y conductores, como directa consecuencia de su naturaleza definida, no habrá quien dude de que responde á la inducción eléctrico-estática, que ha sido prácticamente conocida durante un siglo, analizándose luego en todas sus circunstancias. Explicada ya su naturaleza, y probado que es susceptible, apoyándose en principios mecánicos, de ser entendida con minuciosidad, paso á mostrar la magnitud de su importancia para la telegrafía eléctrica; los que deseen estudiarla en sus demás aplicaciones, pueden consultar lo que he escrito acerca de la materia en números anteriores de este periódico (*The Electrician*) y en otras partes.

## NOTICIAS GENERALES.

Hoy que la electricidad vuelve á ocupar seriamente la atención del mundo del saber sobre la aplicación de este fluido á la vida del hombre, trasladamos á continuación, tomado de un periódico, los siguientes horribles pormenores.

«El día 8 de Abril de 1841 ahorcaron en Louisville (Kentuk) á John White. La sentencia llevaba la cláusula de ejecución entre las seis de la mañana y las tres de la tarde. El sheriff, queriendo evitar la concurrencia que á semejantes actos se agolpa, dispuso que fuese el término mas cercano, é hizo alzar secretamente la horca, de suerte que el suplicio se ejecutó á las seis y en presencia solamente de los testigos que exige la ley y alguno que otro curioso madrugador. Pareció que el lazo corredizo no estaba bien dispuesto y no se rompieron al caer las vértebras del cuello, de modo que tuvo una agonía larga y cruel: sin embargo, al cabo de un rato cesaron las convulsiones y poco despues no dió mas señales de vida.

«El cuerpo permaneció expuesto cerca de media hora, y trascurrido este tiempo, un médico, delegado al efecto por el tribunal, certificó en forma la defunción. A consecuencia de esta declaración, se cortó la cuerda y llevó el cuerpo á una casa inmediata, donde habia preparada una *pila galvánica* de gran potencia para hacer experimentos fisico-médicos.

«Apenas comenzó á obrar el fluido eléctrico, cuando se vió agitarse al cadáver con un temblor general, y los espectadores retrocedieron espantados, viéndole sentarse repentinamente sobre la mesa en que se hacia el experimento y llevarse la mano al cuello con una vivacidad convulsiva como queriendo arrancar la cuerda que le hiciera daño allí, y que renovando muchas veces sus esfuerzos, se destrozaba aquella parte donde tanto daño parecía tener, hasta que cesó de buscar como si hubiera conocido que ya no tenia la cuerda. La pila galvánica funcionaba siempre, y el cadáver se levantó, tendió los brazos,

abrió los ojos, horrorosamente hinchados de sangre y salió de su boca un ronquido horrible, su pecho tomó aliento y respiró estrepitosamente. Los testigos de tan extraña escena permanecían mudos de espanto y horror y fijos los ojos en aquel cuerpo que convulsivamente se movía. ¡Dios mío, exclamó uno de los médicos, vive!

«El fluido eléctrico seguía obrando con mas eficacia. Repentinamente, el cadáver de un salto fué á caer en un rincon de la pieza, la violencia del movimiento rompió los hilos metálicos que le ponían en comunicacion con la pila galvánica. Algun tiempo estuvo sin movimiento en el pecho, aunque sus miembros se agitaban temblorosamente, y el cadáver levantaba varias veces el brazo derecho. El médico que consultaba siempre el pulso, de vez en cuando sentía algunas pulsaciones aunque débiles. Un espejo que se colocó debajo de la nariz se empañó ligeramente y volvieron á exclamar ¡respira! redoblandose la ansiedad. Bien pronto el pulso fué siendo mas fuerte y vivo, comenzaron los movimientos respiratorios y abrió los ojos por segunda vez: ¡oh espectáculo horrible! Las pupilas sangrientas daban vuelta con lentitud en las órbitas, que de cuando en cuando se cerraban por una especie de contraccion nerviosa.

«Al cabo de cinco minutos ya la respiracion era frecuente y siendo poco á poco precipitada y anhelosa. Un médico se aventuró entonces á dirigirle la palabra, pero no respondió ni dió siquiera señales de haber oído, y al pasar la vista en derredor de sí, no la fijaba. Le punzaron el pié con un alfiler y le retiró dando una horrible carcajada, y sus movimientos redoblaron de fuerza y rapidez llevándose las manos al cuello como para dar señales de que padecía mucho; entonces uno de los que allí se hallaban le suspendió por debajo de los brazos y el cadáver quedó en pié, dió dos pasos y fué á sentarse en un sillón donde permaneció como si aquel esfuerzo hubiera agotado todas sus fuerzas, dió un gemido lúgubre, sus músculos se tendieron y su respiracion cesó.

«Hicieronle aspirar el olor del asta de ciervo quemada con lo que se volvió á reanimar, pero con todos los sintomas de la embriaguez. Quiso hablar, mas no pudiendo articular ningún sonido inteligible, sacudió la cabeza en señal de impaciencia. Los médicos le examinaron entonces con mayor cuidado y convinieron en que aquellos sintomas no eran producidos ya por las convulsiones galvánicas, sino por la vida misma. Uno de ellos declaró además que aquella existencia no se prolongaría mas que por algunos minutos á causa de la congestión cerebral que hacia progresos rápidos. Con efecto así fué, y los remedios energicos

que se hicieron para regularizar la circulacion de la sangre nada consiguieron, no pudiendo así prolongarse aquel regreso á la vida casi milagroso que tan bello triunfo habia proporcionado á la ciencia. Las venas de la cabeza se le llenaron poco á poco, sus ojos se convirtieron en dos espantosos tumores de sangre y espiró al cabo de algunos minutos de cruel agonía.»

*Nuevo sistema de enfriar y de ventilar el interior de los edificios.*—Dícese que los naturales de la India, para tener agua de nieve y aun hielo, colocan el fluido en artesas de barro poco profundas, cubiertas con una materia fibrosa que expone una extensa y húmeda superficie á la accion evaporante de la caliente atmósfera. La mucha capacidad calorifica del vapor de agua y de otros varios líquidos suministra medios comunes de reducir la temperatura de los cuerpos, aunque hasta hace poco rara vez se han aplicado científicamente en grande escala. La fuente con surtidores de agua y los cañaverales delante de la cabaña india son aplicaciones del mismo principio.

Nuestras señoras humedecen sus sienas y labios con agua de colonia cuando el calor las produce debilidad ó desaliento, pero pocas de ellas sin duda saben que el rocío abundante de la misma agua enfriaría en unos cuantos minutos hasta dejarle como mármol, á su perrito ó á su gatita, sobre todo si estos cuadrúpedos favoritos se encontrasen expuestos al calor del sol ó del fuego.

Entre los admirables y útiles objetos reunidos en la última exposicion internacional habia una máquina para hacer hielo. Produciase este indirectamente por medio del vapor, y directamente por la evaporacion del eter en un vacío formado convenientemente.

A veces, cuando el calor estaba en su máximo, el agua, cayendo del techo del edificio y ocasionando la evaporacion en la superficie, probaba que el mismo principio era aplicable á producir un cambio refrescante en la temperatura.

Convendría que los propios medios pudieran emplearse á voluntad por un sistema artificial de producir evaporacion en la superficie exterior del techo.

Este sistema ha sido inventado por Mr. C. S. Duncan.

Mientras que durante el calor del verano nos permite reducir en muchos grados la temperatura de cualquier espacio cerrado bajo el techo de un edificio, sirve al mismo tiempo para apagar el fuego.

El arreglo adoptado es bastante sencillo.

El edificio está en comunicacion con el depósito principal de las aguas, mediante una serie de tubos de hierro que suben hasta los últimos pisos como las ramas de un arbol; luego se extienden a cada lado otros tubos de dos á cuatro pulgadas de diámetro; en la superficie hay aberturas de un cuarto de pulgada donde se coloca una pieza con la figura de una  $\Lambda$  ligeramente levantada sobre el nivel del tubo. En cuanto se da vuelta á la llave del depósito antes nombrado, el agua atraviesa con violencia los tubos, y se reparte en copiosa lluvia á todas las habitaciones. El efecto no puede conseguirse mas pronto y con mejor éxito. (*The Electrician.*)

*El telégrafo atlántico (del Ikon Times).*—El proyecto de formar una comunicacion telegráfica submarina al través del Atlántico, entre Inglaterra y América, debe excitar la general atencion, sea que se le mire con relacion á las muchas y profundas investigaciones científicas que han de llevarse á cabo antes de que su éxito se asegure definitivamente, sea que se tengan en cuenta las vastas revoluciones políticas y comerciales que sin duda tales medios de comunicacion deben promover.

Es evidente que todo lo que se ha dicho y escrito sobre este asunto no ha dejado satisfecho al público, si se atiende á que el simple anuncio de un folleto en que iba á discutirse la manera mas propia de realizar tan importante plan bastó hace poco para que en el *meeting* de la Sociedad geográfica se decidiesen á asociarse á la obra los principales hombres que la ciencia y la práctica cuentan hoy en sus filas.

La materia sometida á la investigacion de los socios no era una de esas antiguas y ya dilucidadas cuestiones sobre cables ligeros ó pesados, conductores, retardo de induccion ú otras análogas, sino pura y simplemente una investigación acerca del mejor método para examinar y conocer el fondo y la naturaleza del vasto espacio de mar que separa ambos hemisferios. Pero aunque esta rama del asunto principal parezca insignificante, constituye, sin embargo, la mayor dificultad con que tiene que entrar en lucha la telegrafía submarina.

En los últimos años es cuando hemos adquirido algun conocimiento del fondo y de la geografía física del mar. El capitán Dayman, que mandaba el *Cyclops*, fué el primero que obtuvo datos verdaderos sobre esa gran porcion de la superficie terrestre que yace en los misteriosos abismos del Atlántico, y esos datos, á la verdad, eran de carácter negativo y poco satisfactorio.

Todo lo mas que se consiguió demostrar en las muchas sondas verificadas, fué que no habia fondo que excediese de 3.000 brazas. Las sondas, en intervalos de 80 á 100 millas, se anotaron en una carta marítima, trazando líneas imaginarias de una á otra, y los que formaron el proyecto del antiguo telégrafo atlántico creyeron que poseian una buena carta de los abismos del Océano.

Figúrense nuestros lectores que atraviesan la Europa en un globo, oculto á la vista de la tierra por impenetrables nubes, y que dejan caer de cien en cien millas una cuerda al suelo; fácil es colegir la clase de conocimiento que adquiriria de las elevaciones y depresiones del continente europeo.

Sin embargo, el mayor y mas importante cable eléctrico que se ha construido hasta el dia, fué colocado sin otro conocimiento que ese. El cable salió mal, pero no se sabia si por la conformacion física del fondo ó por la materia y demás accidentes de fábrica. Con todo, la idea mas razonable es que el daño sobrevenido procedió de desigualdades físicas no apreciadas por las sondas del capitán Dayman.

Es, de consiguiente, imperdonable que no se haga otro exámen mas minucioso y detenido antes de ponerse á trabajar en cables entre Europa y América.

Inútil es ya hablar de la existencia de una *llanura telegráfica*, ni siquiera de un fondo invariable extendiéndose de Irlanda á Terranova puesto que experimentos recientes han probado la falacia de tal creencia. Es indudable que el fondo del mar está sujeto á iguales variaciones de nivel que la tierra, y que sin un escrupuloso exámen es aventurado el éxito de toda empresa telegráfica submarina.

Está ya averiguado que la línea del mar Rojo colocada en 1859 fracasó en varios sitios por falta de conocimiento ó de atencion relativamente á las distintas profundidades de aquellas aguas. No necesitamos encarecer la importancia de un asunto en que se interesan la fortuna de tantas personas y el tesoro público, pues claro está el enorme quebranto que los fondos del Estado sufren cada vez que se malogra un proyecto de esa clase. No decimos que el sistema de sondear y examinar el lecho del Atlántico, recomendado por el Doctor Wallis, sea el mejor y mas correcto, pero convenimos con el almirante Sir Eduardo Belcher, en que tales materias debieran dejarse á la direccion de los oficiales de marina que manden la inspeccion, asociados con los ingenieros eléctricos.

Lo que convenimos sobre todo es que no se emprenda ninguna obra por el estilo sin antes examinar cuidadosamente el fondo del Océano que haya de atravesar la línea.

## CRÓNICA DEL CUERPO.

Así que concluya el reconocimiento físico de los aspirantes á Subdirectores de segunda clase, darán principio los exámenes. Aun no ha sido nombrado el tribunal para los de matemáticas, que como saben nuestros lectores son los primeros ejercicios.

Ha fallecido en Almería el Telegrafista de segunda clase D. Pedro Montero Vidal.

Por R. O. de 28 de Marzo último han sido nombrados Subdirectores de seccion de segunda clase los Ingenieros industriales D. Narciso Bover y Muntada, D. Francisco de Paula Galí, y D. Andrés Capo.

Han sido ascendidos á Telegrafistas de segunda clase los primeros de la clase de terceros D. Ventura Arenas y D. Miguel Verdú.

Ha ascendido á Telegrafista de segunda clase el primero de la clase de terceros D. Agustín Pareja.

Han sido nombrados Telegrafistas terceros los alumnos aptos de la escuela práctica cuyos nombres se expresan á continuación: D. Hermenegildo Notario, D. Camilo Canalejo, D. Manuel Lapuerta, D. Antonio Musain, D. Vicente Pascual de la Llana, D. Antonio Peña, D. Marcelino Lopez Quintana y D. Cipriano Cobos.

Para el 25 del actual se convoca á oposiciones para proveer seis plazas de escribientes de plantilla de la Direccion general del Cuerpo.

Las solicitudes se admiten hasta el dia 23 del mismo.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1863.—IMPRENTA NACIONAL.

## MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE ABRIL.

### TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Director.....	D. Antonio Albellan....	Alicante.....	Zamora.....	Accediendo á sus deseos.
Jefe de estacion..	D. Juan Antonio Santos.	Idem.....	Villena.....	Idem id.
Idem.....	D. Félix Viana.....	Santiago.....	Pontevedra..	Interinamente.
Telegrafista....	D. Eugenio Verdiel.....	Hijar.....	Irún.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. José Rodriguez Donaire	Irún.....	Hijar.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Antonio María Blanca.	Bailén.....	Úbeda.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Elias Pelayo.....	Játiva.....	Villena.....	Idem id.
Idem.....	D. Carlos Casala.....	Alsásua.....	Vitoria.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Gil Perez....	Badajoz.....	Miranda.....	Idem id.
Idem.....	D. Francisco Garcia y Cruz	Granada.....	Almería.....	Idem id.
Idem.....	D. Juan Gonzalez Ruiz...	San Rafael....	Central.....	Idem id.
Idem.....	D. Hermenegildo Notario.	Madrid.....	Badajoz.....	Idem id.
Idem.....	D. Nicolás Blanco.....	Almansa.....	Villena.....	Idem id.