

# REVISTA DE TELÉGRAFOS.

JORGE SIMON OHM.

Muchas de las personas que han seguido los progresos de la ciencia eléctrica están familiarizados con el nombre, si no con las obras, del célebre y desgraciado físico alemán Ohm; pero pocos probablemente tienen noticia de su vida, ó conocen las pruebas y dificultades que acompañaron sus importantes investigaciones. El elogio leído por el doctor Lamont en la Academia de Munich, después de la muerte del profesor Ohm, es quizá la única fuente de donde pueden tomarse los hechos relativos á la vida del ilustre matemático. Mr. Gongain, cuando tradujo al francés la *Teoría matemática de las corrientes eléctricas*, añadió una breve noticia biográfica que dice poco mas ó menos como sigue:

Jorge Simon Ohm nació en Erlangen en 1787. Su padre, Wolfgang Ohm, era de oficio cerrajero, y sus antepasados, casi desde tiempo inmemorial, se habían dedicado á lo mismo. Wolfgang Ohm, sin embargo, era hombre que amaba los estudios severos, y sin otro profesor que los libros, hizo notables progresos en la ciencia, sobre todo en aquellos ramos que se rozaban con su habitual ocupacion.

Descaba, pues, que sus hijos recibiesen cierta cantidad de instruccion, y cuando dejaron la escuela primaria les puso en disposicion de cursar en un colegio. Al propio tiempo, mientras les enseñaba el comercio, instruíales en las matemáticas y en la física. No debe sorprender, pues, que los jóvenes dotados de grande aptitud adelantasen tan rápidamente, en términos de llamar la atencion del sábio matemático Langsdorff. ¡Loor á este nombre! A él debe la ciencia el beneficio de dos vidas consagradas á útiles y nobles estudios.

Langsdorff, que habia conocido por casualidad á los dos estudiantes, los animó y fué causa de que el padre los destinase á una carrera científica. En cuanto concierne á los intereses de la ciencia, dice el doctor Lamont, fué esta sin duda una resolucion feliz; pero, ¿quien osará afirmar que enmedio de los disgustos, de las privaciones y los engaños de su futura vida, no tuvo ocasion Jorge Simon Ohm para echar de menos la tranquila existencia que hubiera podido pasar en el humilde taller de su padre?

A los diez y seis años fué admitido en la universidad de Erlangen, que dejó á los pocos meses, para entrar en el Instituto de Gottstad

(Canton de Berna). Despues de permanecer alli dos años y medio, fué á Neuchastel, donde por el mismo período de tiempo se ocupó en dar lecciones particulares de matemáticas. En 1811 volvió á Erlangen, y la Academia le recibió como profesor supernumerario, posicion que ocupó por poco tiempo, siendo en seguida enviado á la escuela real en Bamberg.

Quando se cerró este establecimiento encontróse Ohm sin empleo. Durante los trece años que trascurrieron desde 1804 á 1817, se vió casi reducido á la miseria, como se deduce de una ó dos expresiones del prólogo de sus *Elementos de geometria*, publicados en 1819, pero escritos en aquel período, donde habla de su *helado hogar* y de sus *bolsillos vacíos*.

Al cabo, en 1817, fué nombrado profesor de matemáticas en el gran colegio de jesuitas de Colonia. Allí, por primera vez, tuvo lugar para dedicarse á sus estudios favoritos, y se encontró en posesion de instrumentos por medio de los cuales sus ideas pudieron someterse á la comprobacion práctica. La destreza de manos que habia adquirido en su juventud le era ahora sumamente útil, permitiéndole modificar y trasformar el aparato á su gusto; y de este modo pudo seguir el desarrollo del sistema que habia concebido y descubrir las relaciones, hasta entonces desconocidas, que enlazan los varios fenómenos de la electricidad voltáica.

En 1826 estaba en Berlín ocupado en la publicacion de su *Teoría matemática*, que salió á luz el siguiente año. Transcribiremos el prólogo, que es corto:

«Presento al público una teoría de la electricidad galvánica, que si bien no es mas que una parte especial de la ciencia eléctrica, me propongo mas adelante, y segun me lo permitan las necesidades de los tiempos, la direccion de mi inteligencia y los medios de que me sea dable disponer, publicar otros fragmentos por el estilo, que una vez juntos constituyen un todo; esto en la suposicion de que el ensayo que doy á luz compense los sacrificios

que me ha costado. Las circunstancias hasta aquí no han sido á propósito para estimularme el entusiasmo que hácia los descubrimientos me arrastra. La indiferencia del público amenaza extinguirlo, y aun no he podido adquirir el conocimiento de las obras análogas á mi carácter. Así he escogido para mi primer ensayo un terreno donde la concurrencia es menos temible. Que el benévolo lector reciba este libro con el mismo aprecio que el autor profesa al asunto que en él se discute.»

A no ser la pintura que el doctor Lamont nos ha hecho del carácter de Ohm, casi creeriamos ver en las anteriores líneas una sátira oculta, pero amarga, del mundo y de la época. Pero aunque Ohm conocia la importancia de la obra que habia emprendido, y el poco aprecio que generalmente se hacia de su valor, no era sin embargo misántropo; y con la bondad y sencillez de su índole no se mezclaba ningun sentimiento de animadversion. Ya veremos qué crueles desengaños impidieron al autor continuar en sus investigaciones. Si las cosas hubieran marchado de otra suerte, la *Teoría matemática* no habria sido mas que el principio de una série que abrazase todos los ramos de la ciencia eléctrica.

La *Teoría matemática del circuito voltáico* que ha dado á Ohm su actual reputacion, fué desde el principio un nuevo origen de desgracias. Los *savans*, colocados al frente de la instruccion pública, la miraron con desden, y habiendo tenido ocasion el autor de presentarse al ministro, fué recibido de una manera tan despreciativa, que herido en lo vivo, declaró bajo el primer impulso del desaliento serle imposible continuar en la posicion que ocupaba en Colonia.

Otra vez se quedó sin empleo, y durante siete años tuvo la existencia mas precaria, viéndose privado de los medios necesarios para proseguir en sus investigaciones.

En 1833 el Gobierno bávaro le sacó de tal estado, nombrándole profesor en la *Escuela politecnica* de Nuremberg, pero solo mas ade-

lante empezaron sus obras á ser apreciadas en lo que valen. El honor de haber conocido primero su importancia pertenece á la Real Sociedad de Lóndres.

En 1841, esta Sociedad adjudicó á Ohm la medalla Copley, acompañando un certificado donde se leían, entre otras, las siguientes palabras: «El Consejo concede la medalla Copley por el presente año al Dr. Jorge Simon Ohm, en recompensa de sus investigaciones relativas á las leyes de corrientes eléctricas.» Estas investigaciones están contenidas en varias memorias que se han insertado en el *Diario de Schweigger*, y en los *Anales de Pogendorff*, y en una obra publicada por separado en Berlin, el año de 1827, bajo el título de *Die Galvanische Keste Mathematische Bearbeitet*. En dichas obras el Dr. Ohm, por la primera vez, estableció la ley del circuito eléctrico, asunto de inmensa importancia y envuelto en tinieblas hasta entonces. Ha probado que las vagas distinciones entre la *tension* y la *cantidad* carecen de fundamento, y que la explicacion basada en ellas es completamente errónea. Ha demostrado, teórica y prácticamente, que la accion en un circuito es igual á la suma de las fuerzas electromotrices dividida por la suma de las resistencias, y que el efecto es siempre constante mientras el cociente no varie.

Desde aquella época las leyes de Ohm se incluyeron en todas las obras de física, y su autor fué mirado por todos como uno de los primeros físicos de Europa.

Entonces se confió á Ohm la direccion de la *Escuela politecnica*, y al mismo tiempo ocupó la cátedra de física, de suerte que no le quedaba un instante libre. Sin embargo, no habia renunciado á la idea de continuar sus investigaciones interrumpidas desde 1827, y hasta tenia formado el plan de establecer una teoría que abrazase los fenómenos del calor, de la luz, de la electricidad y del magnetismo. La introduccion de esta obra fué publicada con el título de *Documentos de física molecular*.

En 1849 Ohm fué nombrado conservador

del gabinete de física de Munich, y en 1852 desempeñaba la cátedra de ciencias físicas en la universidad bávara. A principios de 1854 murió de resultas de un ataque apoplético, disfrutando una fama universal que ha ido creciendo de dia en dia.—(*The Electrician*.)

J. RAVINA.

#### SOBRE LA POSIBILIDAD DE ASIMILAR

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

(*Conclusion.*)

El conductor de un cable marítimo debe tener el área seccional proporcionada á su longitud, de suerte que sea igual sin disminucion alguna en toda la linea telegráfica, incluso los hilos de los instrumentos magnéticos en una estacion y otra. El aumento del área seccional exige la entrada y la salida de mayores cantidades de carga; pero en cambio esas cantidades entrarán y saldrán en menos tiempo.

Las bobinas al rededor de los imanes pueden, con igual ventaja, ser de alambre proporcionadamente grueso, con tal que su área seccional esté en armonia con la intensidad ocupada por entero con cada momento conductriz; porque, cuando cantidades iguales de electricidad funcionan dentro de una distancia dada, los efectos magnéticos son iguales.

La conduccion debiera impulsarse por una serie voltáica. El aumento de intensidad aumenta la *conductibilidad* en su misma razon, haciendo que el fluido eléctrico llegue mas pronto á los instrumentos señaladores con gran fuerza conductriz.

Tocando en el suelo la punta de un conductor, la *conduccion* será mas rápida á medida que su otro extremo sea mas intenso, porque cuanto mayor fuere la tension motriz en toda su longitud, mas repetidas serán las pulsaciones conductrices en un tiempo dado.

Las dos extremidades de un conductor debieran tener igual intensidad, la una con mas y la otra con menos carga; así la tension motriz se doblará y las pulsaciones ocuparán solo la mitad del tiempo.

Conviene que el aislador tenga el mínimum de capacidad especifica inductiva y el máximun de espesor, porque de este modo la carga acumulada se disminuye en cantidad, y las resistencias opuestas á una tension motriz donde se hacen menos importantes.

El conductor hecho de un alambre grueso, ó de varios alambres, y aislado con gutta-percha ó goma elástica, tomándose al efecto las acostumbradas precauciones, deben tener además otra envuelta que sirva no solo para el fin que ordinariamente se emplea, sino para algunos objetos adicionales; pues entre otras cosas ha de destinarse á alejar del conductor toda materia conductriz no aislada, á comunicar al cable una considerable fuerza de tension bajo la gravedad específica que se quiera, y á darles flexibilidad.

La cubierta debe consistir en cuerdas de cáñamo con tensiones encontradas, y cuyo poder aislador se haya conseguido, exponiéndolas á una temperatura de mas de 212 grados Fahr. hasta que se despojen de toda su agua higrométrica, y en seguida, sumergiéndolas y sosteniéndolas en un baño caliente de resina, templado con cera, goma elástica ú otra sustancia capaz de dar al sólido, una vez frio, tenacidad y flexibilidad.

Las cuerdas así saturadas se arrollan espiralmente en el cable, alternando capas sucesivas, de suerte que llegue á formarse un cuerpo fuertemente comprimido, que no pueda traspasar la humedad.

La superposicion de espirales cruzadas debe continuar hasta que el cable haya adquirido el mayor diámetro posible, atendiendo á que cada dos de esas capas debe tener dentro de si uno ó mas alambres de hierro, en lugar de otras tantas cuerdas de cáñamo para conseguir la gravedad específica que se desea, y al mismo tiempo incidentalmente fuerza. Por último, convendrá hacer pasar el cable revestido, segun queda dicho, por el baño caliente, y añadirle el cáñamo alquitranado con arreglo al método usual.

Dispuesta de este modo la cubierta exterior aisladora, se evitarán los desperfectos en el aislador interior, pues el agua no lo calará, y aunque la humedad penetrase hasta el alambre en algunos puntos mal construidos, influiría poco en la utilidad eléctrica del cable, y nada en sus cualidades mecánicas. Semejante cable, si necesitase reparacion, seria fácil que la recibiese, por ser su cuerpo hoyante y poderse extraer de los fondos mas profundos; no siendo por otra parte de condiciones menos favorables que los cables ordinarios, en cuanto á la trasmision de los despachos.

#### EL TELEGRAFO SUBMARINO, POR TÓMAS WEBSTER.

Debo dar gracias al Consejo por haber aceptado mi idea de abrir la discusion sobre el importante asunto de la telegrafia submarina, que envuelve tantas

cuestiones de ciencia fisica, tantos conocimientos prácticos é interesa á tantas empresas comerciales.

El escrito de Mr. Masey ha agotado la historia en este punto. Propóngome hoy llamar la atencion sobre algunas consideraciones prácticas de que resulta el feliz éxito de la telegrafia atlántica; pues seria lamentable otro revés, y tambien que se procediese á un nuevo ensayo, sin tomar ántes todas las precauciones sugeridas por la experiencia presente y pasada. No se debe perder nunca de vista la manera como concluye el último párrafo del informe de la comision. «El mal resultado de las lineas submarinas existentes es debido á causas que pudieran haberse evitado con ciertas investigaciones preliminares.»

Naturalmente esta materia consta de tres partes; el camino, el cable y los medios de sumersion.

La atencion publica se ha fijado en tres caminos al través del Atlántico; el central, el del Norte y el del Sur; cada uno de ellos ofrece dificultades y ventajas. El Atlántico central ó sea el trayecto desde la costa occidental de Irlanda hasta Terranova, que es una distancia de 1,700 millas geográficas, fué el elegido en 1836, por ser la superficie submarina mas igual y llana, y ofrecer un fondo inaccesible á las anclas de los buques, sin presentar serias dificultades para la inmersion del cable.

La historia del cable atlántico colocado en este camino debe mirarse con el interés mas profundo. Su inmersion y colocacion, seguros y completos en el éxito, hubieran sido un triunfo de la ciencia, que casi habria rayado en milagro.

Desde que tuvo lugar ese grande experimento, se han hecho muchas y exactas investigaciones sobre la accion y la rapidez posibles en circuitos de gran longitud. Está ya averiguado que en dos lineas idénticas, la velocidad de trasmision está en razon inversa del cuadrado de las longitudes, ó lo que viene á ser lo mismo, que la rapidez con que atraviesan las palabras un cable de 600 millas de longitud será nueve veces mayor que aquella con que atraviesa uno de 1,800. Esto, que depende de una ley fisica de la naturaleza, no tiene nada que ver con las condiciones exteriores y artificiales, como el aislamiento, que aunque perfecto, no puede afectar los resultados comparativos. El cable mas corto es preferible siempre bajo el punto de vista comercial. Estas y otras consideraciones han llamado la atencion sobre otros dos caminos para el cable atlántico, uno al Norte, desde la costa occidental de Escocia, por las islas Feroe, Islandia y Groelandia á la costa de Labrador, y otro al Sur, desde la costa Sur de Inglaterra, por las Canarias y las islas de Cabo Verde á San Pablo, islote del Océano Atlán-

tico meridional, y desde allí por la isla de San Fernando al Brasil, &c.

Ambas vías ofrecen el medio de dividir la distancia en series de circuitos cortos, como en el caso del cable entre Malta y Alejandria, que está dividido en tres, por el establecimiento de estaciones intermedias en Bengazi y Tripoli, y el cable que se construye para unir la India con la Europa por el golfo Pérsico. Esta division en circuitos asegura la prontitud de trasmision y el beneficio de los empresarios, y de ahí que deba tenerse muy en cuenta ántes de proceder á trabajos de ningun género.

La vía del Sur, cualesquiera que sean por otra parte sus ventajas comerciales, no se ha estudiado bien aun, y así por ahora no hay que hablar de ella.

La del Norte presenta las ventajas de los circuitos cortos, y ha sido estudiada por Sir Leopoldo Mac Clintock y el capitán Allen Young. Estos circuitos son:

	Millas.
I. . . De Escocia á las islas Feroe . . . . .	225
II. . De las islas Feroe á Islandia . . . . .	240
III. De Islandia á Groenlandia . . . . .	670
IV. De Groenlandia á Labrador . . . . .	310
Total . . . . .	1,645

La colocacion del cable á esas distancias, y su inmersión, no presentarán serias dificultades. El fondo del Océano en la vía del Norte consiste, segun se dice, en conchas, yerbas marinas, crustáceos y otras producciones animadas é inanimadas, favorable lecho para el cable.

Las desventajas son el carácter de la region, que solo permite colocar los cables en ciertos meses del año, los ventisqueros y el carácter volcánico de las tierras árticas. Es menester no olvidar que el cable, cuando se sumerge, está en el fondo y no en la superficie del mar de aquellas heladas regiones, y que las anclas son enemigas mas temibles que los trozos de hielo flotantes. El cable sumergido en el Atlántico del Norte, correría, segun la opinion de los marinos mas prácticos, poco peligro, si no le encenagan las tormentas árticas, la destruccion de los trozos de hielo en la costa de Labrador, el carácter volcánico y magnético, las auroras boreales, &c.

Antes de elegir la vía del centro ó la del Norte es preciso un maduro exámen, sin desatender ninguna circunstancia. Lo que mas importa es estudiar con la mayor escrupulosidad el fondo del Océano. La empresa es dificultosa y además costosísima. Las son-

das en aguas profundas, esto es, de 1,500 á 3,000 brazas, en una extension de 4 á 5 millas, ofrece serias dificultades, y ocasionaria una tardanza desfavorable para el éxito de la empresa.

Una planicie de nivel uniforme, aunque conviniera encontrarse, no es bajo ningun concepto esencial al cable sumergido, porque las desigualdades del fondo en las sondas profundas, no son agudos filos de cuchillos que hayan de cortarlo, y mas hallándose protegido de la manera que se acostumbra. Es mucho mayor el menoscabo que los cables sufren en las aguas de poco fondo, producido por las puntas de las rocas y sobre todo por las anclas.

No está quizá muy distante el tiempo en que se coloquen cables en las tres vías del Atlántico, como tambien en el camino ruso, por la Siberia y las islas Aleutianas; pero á excepcion de la importante empresa del telégrafo entre la Gran Bretaña y el Mundo Occidental, todo el empeño debiera concentrarse en llevar á cabo la mencionada línea.

La cuestion del cable está subordinada á la eleccion de la vía; porque el peso, las dimensiones y la construccion de aquel serian probablemente distintas, segun se eligiese el Atlántico ó el del Norte. Los pesos de algunos de los principales cables son los siguientes:

	Toneladas por milla.
Punard á Zandwort . . . . .	11
Boulogne á Folkestone . . . . .	10
Orfordness á Haerlem . . . . .	9 $\frac{3}{4}$
Dover y Ostende . . . . .	8
Frith de Fort . . . . .	
Córcega á Cerdeña . . . . .	7
Dover á Calais . . . . .	
Malta y Sicilia . . . . .	3 $\frac{1}{2}$
Malta y Alejandria . . . . .	2 $\frac{1}{2}$
Mar Rojo . . . . .	1 $\frac{1}{4}$
Atlántico . . . . .	1 $\frac{1}{8}$

Los cables pesados que van al frente de la anterior lista están sumergidos en aguas de poco fondo y en puntos expuestos la mayor parte á considerables desperfectos, procedentes de lo dicho y de otras causas. El cable atlántico no tiene mas que un décimo de peso en milla con relacion al mas pesado de los supradichos, y muchas personas de autoridad y experiencia en telegrafía submarina le quieren todavia mas ligero.

La construccion del cable encierra varias cuestiones de importancia. Se ha reconocido que no conviene colocar en espiral la envuelta ó los alambres de

hierro protectores, por no preservar así del agua al alambre de cobre conductor y porque comprime demasiado y desvía la materia aisladora.

Debe procurarse conocer con la mayor exactitud la presión á que haya de estar sujeto un cable, y los efectos que esta presión ejerza sobre la materia aisladora, sea gutta-percha, goma elástica, ó cualquiera de los compuestos ó productos de la ciencia moderna. Tampoco hay que desatender los efectos de la temperatura; y la colectiva sabiduría de los hombres científicos pudiera contribuir á determinar la influencia del magnetismo y de la aurora boreal en los cables submarinos, decidiendo si difiere de las alteraciones que los instrumentos telegráficos experimentan cuando la atmósfera está sobrecargada de electricidad.

La colocación é inmersión de los cables envuelven cuestiones geométricas y mecánicas, que pueden también fijarse de un modo seguro por medio de repetidos experimentos.

El carácter de la curva que afecta un cable, cuando se introduce en agua, depende de la manera de efectuarse la inmersión. Si se efectúa con mas rapidez que la de la marcha del buque, la concavidad de la curva será hácia arriba, esto es, hácia la superficie del agua, y al contrario la convexidad; si se sumerge el cable con menos rapidez que la del buque, la convexidad estará arriba y la concavidad abajo.

Como el movimiento del buque es irregular, las curvas serán también irregulares; de ahí la formación de nudos en el cable, que ocasionan graves perjuicios. Hay riesgo de que se formen, cuando por cualquier evento, el cable, en vez de irse tendiendo á medida que adelanta el buque, toma la posición perpendicular; de ahí la necesidad de recurrir á la maquinaria mas perfecta en la colocación del cable atlántico y otros de mucho peso.

Estas dificultades anexas á la inmersión de los cables pesados han sugerido la idea de hacerlos tan ligeros como sea posible, sin disminuir su fuerza. Un cable de este género se colocaría con la misma rapidez de la marcha del buque horizontalmente, y luego iría hundándose poco á poco, y adaptándose á las irregularidades del fondo.

Considerada la colocación de los cables según los principios teóricos y con referencia á la acción de las fuerzas resistentes, los ligeros presentan tales ventajas sobre los pesados, que solo las lecciones de la experiencia pueden inducir á dar la preferencia á los últimos.

Hay que tener muy en cuenta las corrientes, pues esta parte de la cuestión se halla al nivel de los efectos de la temperatura, de la presión, de la extensión

y de las calidades comparativas de las diferentes materias aisladoras.

Es inútil recomendar que se encomiende á la investigación de personas competentes el mejor sistema de construcción para el cable, sea combinando el alambre de cobre central y espiralmente, con cubierta de alambre, de hierro y cáñamo, asfalto ú otras materias, sea eligiendo otras combinaciones. El mismo estudio hay que hacer en cuanto al sistema de aislamiento, escogiendo entre la gutta-percha, la goma elástica, los compuestos y demás sustancias conocidas ó que se descubran en adelante, la que ofrezca mas probabilidades de buenos é importantes resultados.

#### INVESTIGACIONES SOBRE UN NUEVO AGENTE IMPONDERABLE.

### EL OD.

#### ARTÍCULO TERCERO.

(Continuacion.)

Los fenómenos observados hasta aquí habrán demostrado suficientemente al lector que el Od es un agente cósmico y universal. Emanado de todas las sustancias ponderables é imponderables que se hallan sobre la tierra en estado de reposo ó en movimiento, el choque, el sonido, la presión lo engendran; se desprende del seno de nuestro globo para elevarse en el espacio infinito, y hemos experimentado la acción de sus rayos, cuando llegan hasta nosotros desde los cuerpos celestes.

Descubiertos ya los mas importantes manantiales de que el Od se desprende con abundancia, estudiaremos ahora algunas de las propiedades principales de este agente, y consecuentes al método que hasta aquí hemos seguido, recordaremos algunos hechos que han quedado oscurecidos, los que opinamos pueden explicarse sin dificultad por una ú otra de las propiedades características del fluido óptico.

Desde el principio de nuestra tarea nos hemos hallado en presencia de una propiedad esencial del Od, de cuya importancia, sin embargo, no hemos podido hacer resaltar toda la utilidad hasta hallarnos algún tanto mas familiarizados con el agente que estudiábamos. Aludimos á la polaridad del Od, á ese eje sobre que descansan los hechos que hemos expuesto. Así es, que reclamamos toda la atención de aquellos lectores que hayan tomado algún interés en nuestras investigaciones, sobre las ampliaciones aclaratorias que á continuación desenvolvemos.

Por diferentes que hayan sido los manantiales ódicos que hemos examinado, siempre se ha probado que el Od, al desprenderse, ofrecía dos formas distintas, en el concepto de manifestarse al tacto y á la vista con dos efectos contrarios. Ya era una luz roja que producía en la mano izquierda del sensitivo una sensación de calor, ya una luz azul percibida por esta misma mano, como un aire fresco.

No debe haberse olvidado que todas las sustancias amorfas que desalojan al Od con una luz azul, son idénticas á las que los químicos llaman electro-negativas, porque atraídas hácia el polo positivo del aparato voltaico, puede considerárselas como poseyendo electricidad negativa. Igualmente se recordará que los cuerpos que despiden luz ódica roja, son los que se dirigen al polo negativo del aparato y que por esta causa se llaman electro-positivos. Podemos, por lo tanto, y por analogía, denominar *Od negativo* al Od azul y fresco de los cuerpos electro-negativos, y *Od positivo* á la luz roja y tibia que dimana de los cuerpos electro-positivos.

Es necesario penetrarse bien de toda la significación que encierran estas denominaciones de *Od negativo* y *Od positivo*. Se trata simplemente de apreciar las dos manifestaciones distintas de un solo y único agente, del mismo modo que lo hacen los físicos, cuando llaman positivo al magnetismo que atrae uno de los polos del imán hácia el Norte, y negativo al que influye sobre el polo opuesto y le mantiene en una dirección austral. Acontece lo propio con las dos electricidades contrarias; la negativa es la que se desprende de la resina, y la positiva la desenvuelta por el vidrio.

Afirmando que en las sustancias amorfas el Od se halla en estado de unipolaridad, ó en otros términos, que en cada sustancia el Od es negativo ó positivo, podría deducirse que el fenómeno de la polaridad ódica ó el dualismo del Od no era un hecho general en la naturaleza. Mas si se reflexiona que todas las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas, esparcidas sobre la superficie ó en el interior del globo, constituyen la unidad de la materia terrestre, debe admitirse sin dificultad que el Od se polariza en la materia univerval, de tal suerte, que uno de sus dos estados polares se revela en las sustancias de luz roja, y el otro en las de luz ódica azul.

Los cuerpos que inundan el espacio celeste ofrecen en su conjunto este mismo fenómeno de dualismo ódico. El Od positivo nos llega con abundancia de la luna y de los planetas, mientras que el sol y las demás estrellas emiten ródicos negativos. De ello hemos podido convencernos, en un experimento ya referido,

cuando se ha observado la llama ódica azul desprenderse de un hilo metálico que tenía su extremidad expuesta á la luz del sol ó de Sirio, y cuando por otra parte hemos visto escaparse del hilo conductor una llama roja siempre que se introducía la otra extremidad en los rayos de la luna ó de algún gran planeta.

La fuerza ódica acompaña igualmente con toda su energía á los poderes ocultos llamados cristalización, magnetismo y vitalismo; pues precisamente en los cuerpos en que obran la fuerza cristálica, la vida ó el magnetismo, es donde se observan también los fenómenos mas notables de polaridad ódica. Así es, que en los cristales y en los imanes se ve aparecer el Od simultáneamente bajo sus dos formas positiva y negativa, y brillar allí á la vez con una llama roja y con una luz azul. La polaridad ódica se hace aun mas patente, si bien mas complicada, cuando el soplo de la vida anima á la materia, pues hemos visto el cuerpo de la planta, segun sus órganos, brillar con luces ódicas muy distintas. La flor y los recientes vástagos exhalan Od azul negativo, mientras que de sus raíces emanaba el Od positivo. El dualismo aparece hasta en un solo y mismo órgano del vegetal, puesto que la mano izquierda del sensitivo percibe en la cara inferior de las hojas el aire fresco del Od negativo, y en la cara superior el hábito tibio del Od positivo.

Todo el costado derecho de los animales despiende Od azul ó negativo, y el izquierdo Od rojo ó positivo. Se sabe que con el hombre acontece lo propio; de los dedos de su mano derecha escapan llamas ódicas azules, y de los de la mano izquierda llamas rojas muy vivas. Se deduce, pues, que el Od se polariza en nuestro organismo, residiendo á la izquierda el polo positivo y á la derecha el negativo.

Sentado este principio, pasemos á examinar ciertos experimentos conocidos ya del lector, pero de los que aun no hemos deducido consecuencia alguna. Cuando el sensitivo coloca su mano izquierda, que exhala Od positivo, en vuestra mano derecha que es negativa, ó también si apoyais vuestro hombro derecho sobre el izquierdo del sensitivo, experimenta este en los dos casos una sensación penetrante de frescura y pondera su acción energética y bienhechora. Muy al contrario, si pone su mano izquierda ó su derecha dentro de la vuestra respectiva, recibe de este contacto una impresión opuesta del todo á la anterior, y tan desagradable que despues de algunos instantes se ve precisado á retirar su mano de la vuestra. Se sabe que al aproximar la mano izquierda al polo imantado que mira al Norte, así como al vértice del cristal, el sensitivo percibe el Od negativo como un soplo fresco y agradable. Si repite este experimento con la mano derecha, queda

impresionada por el Od positivo del iman ó del cristal, el que siente llegar como un hábito tibio.

De todo esto resulta evidentemente, que del contacto ó de la proximidad de dos polos ódicos de naturaleza opuesta, deriva la sensación de benéfica frescura, mientras que el malestar ó el calor que experimenta el sensitivo nace del contacto de dos polos del mismo nombre.

Es una ley general y fundamental á que obedecen todas las organizaciones sensitivas.

Se comprende ahora por qué en todos los experimentos que se refieren á la impresionabilidad del sensitivo con respecto á su percepcion por el tacto, nos hemos valido siempre de su mano izquierda. Hallándose esta impregnada de Od positivo, todos los objetos con Od del mismo nombre han debido necesariamente producir sobre esta mano una impresion de calor ódico, mientras que ha percibido esta el Od fresco y agradable, siempre que se ha puesto en contacto con un manantial de Od negativo. Es claro que nada se oponia á que hubiéramos hecho uso de la mano derecha del sensitivo, solo que entonces hubiéramos encontrado aire tibio allí donde la mano izquierda habia manifestado frescura, y un soplo fresco en donde esta habia experimentado calor.

(Se continuará.)

M. FERRER.

Habiendo publicado en nuestra REVISTA varios artículos en que se exponen las doctrinas de Mr. Laming sobre electricidad con relacion á las líneas telegráficas, doctrinas de que no somos ni dejamos de ser partidarios, y que hemos querido meramente dar á conocer á nuestros lectores por la novedad que encierran, creemos conveniente insertar tambien lo que se ha dicho en contra, empezando por el siguiente artículo del *Electrician*, que parece introduccion á otros de suma importancia en tan delicada materia.

#### DE LAS LEYES DEL CIRCUITO VOLTAICO.

Con entero conocimiento de causa nos hemos encargado de discutir ciertos puntos de doctrina eléctrica con nuestro colaborador Mr. Laming. Cuando en una nueva teoria se altera el significado de los términos mas usuales, es natural que se trate de dilucidar la cuestion, y de ahí los argumentos contra el mismo Mr. Laming, hechos por nuestro corresponsal de *London District*.

Cuando las premisas son vagas y dudosas, no es

menester acudir á una argumentacion muy detenida.

Si nosotros diferimos de Mr. Laming en varias de sus ideas sobre fenómenos voltaicos, no debiera extrañarlo, puesto que el disiente de la fórmula universalmente aceptada, y que Ohm dedujo de profundas investigaciones, como expresion de las condiciones que modifican la cantidad de electricidad al atravesar un circuito voltaico.

En esta, la capacidad eléctrica del origen voltaico es limitada solo por las resistencias fluidas y metálicas, opuestas á la fuerza electro-motriz. De donde se sigue que, con una bateria de fuerza electro-motriz y de resistencia interior, dada la cantidad de electricidad que atravesase un alambre de determinada resistencia, supóngase grande ó pequeño el diámetro, siempre será la misma. Esta cantidad puede aumentarse, ó disminuyendo la resistencia interior de la bateria, ó aumentando su fuerza electro-motriz: y asi es que no hay *límite de conductibilidad* en un alambre, aunque posea una determinada resistencia, ni puede un alambre ocuparse en hacer su cantidad máxima de conduccion, segun pretende Mr. Laming, si las proposiciones fundamentales de Ohm son correctas.

La experiencia ha demostrado hasta el dia que lo son. La base teórica en que descansan se prestará, no lo negamos, á ser perfeccionada, pero sostenemos que su aplicacion práctica no puede impugnarse victoriosamente.

En este particular estamos prontos á aducir cuantas pruebas se nos exijan.

Bueno es recordar aqui la fórmula fundamental de Ohm, cuya exactitud necesita destruirse antes de que sean admitidas las ideas de Mr. Laming. Dice asi:

$$I = \frac{E}{R+r}$$

$I$  significa la intensidad de la corriente ó la cantidad de electricidad que atraviesa el circuito,  $E$  la fuerza electro-motriz,  $R$  la resistencia interior (fluido) de la bateria, y  $r$  la resistencia exterior (alambre).

$R$  varia directamente con la distancia  $D$  entre los elementos voltaicos, é inversamente como el área de la seccion  $S$  del fluido existente; luego  $R = \frac{D}{S}$ ;  $r$  varia directamente con la longitud del alambre, é inversamente como el área de su seccion, ó lo que es lo mismo, el cuadrado de su diámetro;  $r = \frac{l}{S}$ .

No vemos dificultad en establecer ciertas causas de diferencia entre Mr. Laming y nosotros en algunas doctrinas esenciales de electricidad voltaica.

Que Mr. Laming tome un alambre con la resis-

tencia de mil unidades, y despues de haber determinado su *conductibilidad*, probando que la cantidad de electricidad que lo atraviesa con una bateria de resistencia constante, se halla en directa proporcion con la fuerza electro-motriz, que añada á cada extremidad un alambre muy fino, con la resistencia de una unidad solamente; encontrará sin duda, que ni la *conduccion* ni la *conductibilidad* son afectadas, bajo cualesquiera circunstancias de una manera notable. Pero, que mida la longitud del alambre y le sustituya otro alambre igual del mismo diámetro que el fino de las extremidades. En este caso la diferencia en *resistencia*, *conduccion* y *conductibilidad*, será muy perceptible, y el aumento del primer término simplemente proporcionado á la disminucion en los dos ultimos.

Con respecto al problema de mejorar la *conductibilidad* del circuito despues de unir las extremidades

pequeñas de alambre, no tenemos mas que reducir la resistencia de este lo que es factible con solo reemplazar el alambre empleado por otro mas grueso. No hemos hecho el experimento segun ahora lo indicamos, pero en las resistencias hemos obtenido siempre resultados analogos á esos, y si alimentásemos la mas leve duda, habríamos procurado tener la confirmacion experimental.

Debe recordarse que la fórmula práctica de Ohm, arriba expuesta, se emplea constantemente en las operaciones ordinarias de los ingenieros eléctricos, y que nunca ha dejado de ser la mejor pauta. Sin embargo, por la centésima vez se la quiere combatir en el campo de las teorías. Pues bien, estamos convencidos de que, por la centésima vez, la mencionada fórmula triunfará en el terreno práctico de Mr. Laming, y de todos los que como él piensen y discutan.

## NOTICIAS GENERALES.

Un distinguido profesor de Edimburgo, Monsieur Stewart, acaba de ser victima de sus investigaciones científicas en química. Trabaja en preparar algunas experiencias en las cuales entra en gran cantidad el ácido nítrico. Efecto de uno de esos incidentes imprevistos, el frasco que contenia el liquido cayó al suelo, y el ácido se derramó esparciéndose por el pavimento; Mr. Stewart, auxiliado por el portero, se puso inmediatamente á recoger la parte que era posible y desecar el tablado. Durante todo este tiempo, ambos estuvieron expuestos á los vapores deletéreos que llenaban la sala, pero nada experimentaron por el momento. Mr. Stewart fué á comer sin recelarse lo mas mínimo de que pudiese estar gravemente amenazado de una muerte inmediata. Al cabo de una ó dos horas comenzó á experimentar dificultad en la respiracion y mandó á buscar un médico; su estado era tal por instantes que á las diez horas del incidente, Mr. Stewart era ya cadáver, y pocas horas despues el portero tambien dejaba de existir.

Los Gobiernos de Francia y Bélgica han modificado recientemente, de comun acuerdo, las tarifas de los despachos telegráficos entre ambos paises.

En su consecuencia, la tasa que antes variaba con la distancia, es hoy uniforme y cualesquiera telegrama expedido, sea el que fuese el punto de partida y el de destino de una nacion á otra, costará en lo sucesivo 11 rs. 24 cénts., no pasando de veinte palabras.

Digna de elogio, por todos conceptos, esta importante mejora, la Revista se asocia de una manera resuelta á la idea de hacer extensiva á todas las naciones la que acaban de realizar Francia y Bélgica.

Todo el mundo reconoce lo embarazoso y complicado de las actuales tarifas por zonas. No hace mucho tiempo que algunas potencias, comprendiendo las ventajas de la uniformidad, procuran simplificar en este sentido su administracion interior, y al efecto España, una de las primeras, Francia y Bélgica han realizado el pensamiento en estos ultimos años.

Si, pues, la tendencia en todas se manifiesta unánime en reconocer la conveniencia de simplificar esta parte de los convenios internacionales, ¿por qué no llevar á cabo esta medida en el menor tiempo posible? Dos caminos se presentan, el uno por medio de un congreso general, el otro tomar la iniciativa cualquiera de las naciones interesadas, desarrollar las bases convenientes y proponer á las demás su asentimiento.

En 1858, el emperador Napoleon ordenó en decreto de 8 de Mayo, que se abriese concurso publico por espacio de cinco años acerca de la aplicacion mas útil de la pila de Volta. El premio que se concedia al autor de la mejor memoria era de 50.000 francos. En virtud de este decreto, y habiendo espirado el plazo concedido, el Ministro de Estado acaba de nombrar la comision que ha dar su dictámen. Está compuesta de las siguientes notabilidades científicas del vecino in-

perio: Sr. Dumas, presidente; vocales los Sres. Pelouze, Regnault, Rayer, Serres, Becquerel, Dupin, Seguier, Morin, Piobert, Deville y Jamin, secretario.

Digno de todo elogio es ciertamente Napoleón III, cuando en medio de los graves acontecimientos por que pasa la Europa, rodeado de los mas delicados problemas de la política, condensando, por decirlo así, la diplomacia del mundo en su gabinete de las Tullerías, consagra siempre con decidido empeño, especial atención á los progresos de las ciencias físicas. El que conozca, sin embargo, sus antecedentes en esta clase de trabajos, no puede menos de comprender que el hombre dedicado en su juventud á estos estudios serios, hasta el punto de haberse distinguido en electricidad por sus escritos á la academia de ciencias, no pierda fácilmente el amor á una rama del saber que en otros tiempos constituyó su mayor gloria.

Poca atención se ha puesto siempre en la construcción, y aun en la aplicación de las baterías secundarias. La polarización de un par ó de una serie de pares de electrodos de platino, se cita con frecuencia como un experimento instructivo, pero rara vez se ha indicado la utilidad de mejorar las baterías secundarias. Y sin embargo, en la práctica, cierto número de pares secundarios, contruidos con un electrodo positivo de plomo, y un electrodo negativo de mercurio, empleando un poco de sal húmeda en clase de electrolito, nos permite en muchos casos prescindir de un costoso y embarazoso manantial de tensión eléctrica en la forma de un número mucho mayor de pares primarios. Nuestros pares secundarios duran un periodo indefinido, sin mas que un aumento inapreciable de la materia empleada en la batería primaria, y si se necesita cargar un electrómetro ó calentar un alambre de platino, sirven lo mismo que esta última.

No producen igual efecto cuando hay necesidad de una corriente constante, sin intermision, por un considerable espacio de tiempo. Pero, ni en el laboratorio, ni en el telégrafo eléctrico es de ordinario requerida tal corriente.

La conversion, digámoslo así, de una corriente de débil tensión en otra de tensión grande, puede efectuarse tocando un resorte, y de este modo rompe la antigua union y las partes secundarias se unen por sus polos.

En una nota dirigida á la Academia de Ciencias de París por Mr. Gaston Plante, describe una batería secundaria, cuya fuerza electro-motriz era un 50 por 100 mayor que la de una batería de Bunsen.

La idea del profesor Jacobi, relativa al uso de

una batería secundaria de láminas de platino, colocada en circuito en la estación receptora de las líneas telegráficas submarinas, se ha mirado á lo menos en Inglaterra con culpable indiferencia. Jamás, que sepamos, se ha encargado ese sistema, en competencia con los métodos existentes, para obviar hasta cierto punto el retardo de las señales en los cables. El ácido que exige ese sistema debiera haber sido un incentivo para probarlo, en vez de ser una rémora. La teoría es clara y fácil de comprender; el profesor la ilustra con ejemplos prácticos. Cuando se trasmite una señal, la batería secundaria en la estación receptora permanece inactiva, pero se pone en actividad y cobra fuerza, haciendo pasar por un momento la corriente primaria. Cuando la batería primaria está fuera de circuito, la corriente opuesta de la batería secundaria debe neutralizar la corriente de descarga, que tiene entonces á atravesar los instrumentos receptores y á prolongar la señal.

Segun dice el profesor Jacobi, el sistema fué aplicado con entero éxito á un circuito subterráneo de considerable longitud, en cuya condicion normal las señales, cuando eran transmitidas con moderada rapidez, no experimentaban el menor obstáculo. Hay, pues, motivos suficientes para ensayar su utilidad en alguna de nuestras líneas submarinas. (*The Electrician*.)

Como nueva aplicación de la electricidad, se acaba de inventar en Londres por Mr. Gisborne un nuevo aparato telegráfico destinado exclusivamente á la marina en general. El objeto de su autor es hacer que desde la cámara del buque pueda el capitán ú oficial encargado de la direccion en sus respectivas guardias, mandar en un momento dado y sin pérdida de tiempo un cambio de rumbo al timonel.

Mr. Gisborne se extiende en algunas consideraciones acerca de la utilidad que presenta su aparato, entrando luego á describir con detalles las diferentes partes que lo constituyen.

El conocido fisico Mr. Babinet ha terminado el tomo VII de sus *Estudios y lecturas sobre las ciencias de observacion*. En esta interesante obra indica su autor las principales cuestiones á las cuales ha aplicado las nociones exactas de la física, de la astronomía y de la mecánica. La meteorología ocupa un lugar principal, lo mismo que la telegrafía eléctrica en estas investigaciones del sabio francés.

La Rusia vuelve á ocuparse con insistencia de la cuestion del cable submarino entre el Asia y la

América. Parece inclinarse al último trazado, es decir, al través del Océano pacífico, á consecuencia de las insuperables dificultades que se presentan por las intermediaciones del estrecho de Bering.

A juzgar por el aspecto que va tomando en todas partes tan interesante asunto, pudiera decirse que se halla próximo un día de gloria para la ciencia, y de porvenir para la humanidad.

## CRÓNICA DEL CUERPO.

A continuacion insertamos la adjunta carta que nos remite desde Córdoba el Jefe de estacion D. Rafael de Vida, escrita con verdadero sentimiento por la pérdida de un amigo querido y un compañero leal; nosotros deploramos con toda nuestra alma lo mismo que el Sr. Vida la miseria en que suelen quedar las familias de algunos de nuestros compañeros. En tal concepto y mientras se realizan los medios convenientes para llevar á cabo un arreglo digno y útil para todos, la REVISTA pondrá de su parte cuanto sea posible á fin de conseguir tan laudable objeto.

«El oficial de la seccion de Talavera, D. Juan de Dios del Rio, ha bajado al sepulcro, dejando á su familia, con el dolor de la pérdida experimentada, un legado de privaciones y tal vez de miseria.

«Triste y desconsolador es el pensamiento que á la imaginacion ocurre, cuando reflexionando sobre la suerte futura de muchas de las familias de los individuos del Cuerpo que fallecen, se nos presenta el cuadro desgarrador que mas de una vez hemos presenciado, no solo en los primeros momentos de la muerte de un compañero, sino el de aquellos días sin fin que se suceden, en los cuales prenda á prenda y efecto por efecto, se convierten en pan sus míseros ajuares hasta venir á implorar la pública caridad.

«Triste y desconsolador, he dicho que es, el pensamiento de esas escenas que ni aun quiero bosquejar, y ciertamente me encuentro perplejo ante los nombres que pudiera escoger para calificar la idea de un hecho, que á pesar de tocarlo diariamente, aun quisiera poder negarle mi asenso. Porque es incomprensible que cuando siguiendo los impulsos de su noble corazon, el Excmo. Sr. Director general accede á que se abra una suscripcion á favor de la desgraciada viuda ó infelices huérfanos del amigo á quien se llora, del compañero á quien se siente, el sentimiento de caridad, por mas digno y fecundo que sea en resultados, hace siempre algo estéril el objeto á cuyo fin se encamina.

«Bien quisiera en estas líneas hacer patente lo que siento, pero ni lo creo oportuno, ni el dolor me permit-

te hoy otra cosa, que dirigir mi nada autorizada voz á los numerosos amigos y conocidos del oficial *Del Rio* y recordarles dos épocas de su existencia.

«Creada en 1847 la escuela práctica de telegrafia óptica, *Del Rio* y el que suscribe, con otros diez á doce mas, fuimos destinados al primer telégrafo del ramal de Aranjuez, establecido en la ermita de los Angeles. El aislamiento de aquel lugar y el mezquino sueldo que disfrutábamos hubiera hecho imposible la estancia en aquel punto, si *Del Rio*, con algunos fondos que trajo de su casa y hasta empeñando sus efectos en Madrid, no hubiera atendido á la subsistencia de casi todos. Muchos años despues volví á encontrarlo. Estaba encargado del telégrafo de la Aduana en Madrid; durante su aprendizaje del sistema eléctrico, sus sentimientos en nada habian cambiado. El local puesto á su cuidado era el albergue de todos los compañeros de desgracia; su bolsillo la caja de sus amigos interin habia un céntimo en él.

«Hoy el amigo verdadero, el compañero generoso ha dejado de existir, y su desconsolada viuda pide á los que lo fueron de su esposo un socorro para alivio, no de su pena que es irreplicable, sino de las necesidades que la esperan.

«No podemos ni queremos dudar de que su petición será escuchada. Dios no permitirá queden sin recompensa en la tierra acciones que él ya habrá premiado. Esa clase, que puede llamarse veterana del Cuerpo, no será sorda á su ruego: no puede serlo; educada en su mayor parte entre el estruendo de las armas, ha sentido latir su corazon en los peligros y respirar en su pecho el aire dulce de la amistad y sin igual compañerismo que se aspira en el ejército. No será tampoco indiferente al placer de socorrer la desgracia esa otra clase compuesta de jóvenes de ilustracion y aspiraciones elevadas, en cuyos corazones germina y se desarrollan todos los sentimientos generosos.

«Pero si bien no podemos dudar de los buenos deseos de todos, no queremos dejar de suplicar á nuestros compañeros de todas las clases subalternas que contribuyan respectivamente, segun sus fuerzas, á una obra digna por todos conceptos del alto fin que se propone: la necesidad todo lo admite y agradece, la cari-

dad todo lo santifica. Consideremos que la supresion de una cosa innecesaria, la privacion de un placer futil, puede secar una lágrima y ser el último favor, el puñado de tierra que echemos en la tumba del compañero, cuya pérdida, su infeliz viuda inconsolable llora. Córdoba 9 de Mayo de 1863.

Rafael de Vida.

Han sido nombrados oficiales de seccion los telegrafistas primeros D. Mariano Illana y D. Antonio Mora, y jefe de estacion de segunda clase D. Mariano Millot.

Ha sido nombrado el jefe de estacion D. José Martínez Zapata para auxiliar los trabajos de la comision que ha de inspeccionar la construccion de la línea de Alicante á Alcoy.

Han terminado los exámenes de aspirantes á Subdirectores de seccion de segunda clase del Cuerpo de Telégrafos. Tan pronto como se expidan los correspondientes nombramientos, comunicaremos á nuestros lectores el número de los admitidos lo mismo que sus nombres.

Han sido nombrados con carácter de delegados especiales ante el Congreso internacional que se celebra en Paris, con motivo de la red telegráfica del Atlántico, propuesta por Mr. Balestrini, el Inspector general D. Antonio Lopez de Ochoa, y el Subdirector D. Felix Garcia Rivero.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1863.—IMPRENTA NACIONAL.

## MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE MAYO.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector	D. Miguel Ferrandez Sumbad.	Segovia	Avila	Por razon del servicio.
Telegrafista	D. Rafael Ayuso	Rioseco	Benavente	Interinamente.
Idem	D. Saturnino Espiga	Zafra	Ronquillo	Por razon del servicio.
Idem	D. Félix Hernandez	Central	Vergara	Idem id.
Idem	D. Francisco Rodriguez	Sevilla	Granada	Idem id.
Idem	D. Vicente Riera Ortiz	Idem	Valladolid	Idem id.
Idem	D. Luis Varela	Betanzos	Coruña	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Manuel Rodriguez Santamarina	Pte de Eume	Betanzos	Por razon del servicio.
Idem	D. Tomas Ojea	Coruña	Pet. de Eume	Idem id.
Idem	D. Vitoriano Lopez Ayarado.	Cartagena	Múrcia	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Ramon Rodriguez Ortega	Múrcia	Sevilla	Por razon del servicio.
Idem	D. Felipe Santiago Montero.	Zamora	Rioseco	Idem id.
Idem	D. José Comellas	Mahon	Ciudadela	Por permuta.
Idem	D. Vitorio Valero	Ciudadela	Mahon	Idem id.
Idem	D. Enrique Zureda	Tortosa	Sevilla	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Tomás Diaz Gurrea	Central	Mondragon	Idem id.
Idem	D. Vicente Pascual	Alsásua	Oñate	Idem id.
Idem	D. Vitoriano Buruaga	Irún	Plasencia	Idem id.
Idem	D. José Serrano	Guadalajara	Vergara	Por razon del servicio.
Idem	D. Melquiades Lamadrid	Idem	Zaragoza	Idem id.
Idem	D. José Norzagaray	Irún	Elgoibar	Idem id.
Idem	D. Alvaro Garcia Becerra	Navalmoral	Escorial	Accediendo á sus deseos.