

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICION.

En España y Portugal 6 rs. al mes.

En el Extranjero y Ultramar 8 rs. id.

PENTOS DE SUSCRICION.

En Madrid, en la Redaccion y Administracion, calle de la Aduana, núm. 8, cuarto 3.º

En Provincias, en las estaciones telegráficas.

SOBRE LAS TEORIAS MODERNAS DE LA LUZ.

IV.

Hasta aqui la teoria de la emision: pero esta hipótesis es de todo punto impotente para explicar nuevos y curiosísimos hechos recientemente descubiertos casi todos.

Tales son los fenómenos de la difraccion, los de las interferencias, y sobre todo, las experiencias de M. Foucault, relativas á la velocidad de la luz al través de diversas sustancias más ó ménos refringentes.

Vengamos, pues, á la teoría moderna, que no sólo explica racionalmente todos estos hechos, y aún descubre otros; no sólo halla sus leyes mecánicas, sino que pone en armonía los fenómenos de la luz con los de la acústica, el calor, la electricidad; y esta manera reunida dentro de una gran unidad, multitud de teorías ántes distintas é inconexas.

Teoría de las ondulaciones. La teoría de las ondulaciones parte también de una hipótesis: el éter.

Varias veces, en nuestro primer artículo sobre el calor, hemos escrito esta palabra;

y bien, se preguntará, ¿qué es el éter?

Detengámonos aquí breves instantes.

El espacio es infinito; por una y otra parte, en uno y otro sentido, se extiende sin término ni fin.

Levantamos nuestra vista; miramos al firmamento, y el *espacio infinito* se extiende sobre nosotros.

Atravesamos con un esfuerzo de la razón la masa de nuestro globo, miramos á nuestros antipodas, y el *infinito* se extiende bajo nuestras plantas.

Tendemos la vista hácia el horizonte, y siempre hallamos el mismo infinito, inalterable, inmenso, silencioso.

En vano la imaginación vuela, se desespera, se esfuerza por alcanzar ese último horizonte de las esferas; siempre un inagotable *más allá*, la arrastra jadeante á nuevos y nuevos espacios.

Pues bien: este espacio infinito no está vacío.

El vacío, como dice M. Richard, no existe: contrariedad grande para cierto filósofo chino, que había llegado á descubrir hasta *diez y siete especies diversas*.

Por donde quiera que hay *espacio*, — y el espacio en el mundo material, está como el Dios de Spinoza en todas partes, porque es la inmensa capacidad en que todo se agita, — hay *algo*, aunque no haya cuerpos sólidos, ni líquidos, ni gaseosos; y ese algo es el *éter*.

Sustancia sutilísima; *vapor* de esencia, por decirlo así, semi-espiritual; y si se nos permite esta expresión, *alma* de la materia.

Tomad una máquina neumática, dice el popular escritor que há poco citamos; haced funcionar los émbolos; trabajad sin descansar; extraed, *si podeis*, todo el aire que la campana cubre; ¿y habreis obtenido el *vacio*? No. Porque al través de los émbolos, de los cilindros, del metal, y aún del cristal de la campana, es decir, de toda la materia que constituye el mecanismo, pasa y circula el *éter*, con tanta libertad, como el aire atraviesa una criba.

Mirad por el cristal que cierra vuestra ventana: el viento sopla, los árboles agitan su follaje, torbellinos de polvo chocan contra los muros de vuestra habitación, y de allí no pasan: ¿os creéis por esto libres de las influencias exteriores? Error profundo; porque filtrándose por las paredes, por el cristal, por vuestro mismo cuerpo, circula el *éter* en forma de luz, de calor, de electricidad, ó bajo nuevas formas hoy desconocidas, pero que la ciencia hallará mañana tal vez.

El *éter* es sutil como ningún gas: el soplo más tenue de primavera comparado con él, semeja al simoun del desierto.

Amontonad en el platillo de la balanza de análisis más sensible, pirámides de *éter* que lleguen á la luna, y la balanza quedará inmóvil.

En todas partes está, todo lo penetra; por doquiera se extiende: es, por decirlo así, la *sangre impalpable* del universo, que circula entre los astros, y los atraviesa, y los impregna, llevando la vida y renovando el movimiento. Un filósofo panteísta diría que era el espíritu de Dios flotando sobre los mundos.

El *éter* y pone en comunicación astros separados por millares de millones de leguas; él suspende y lleva de unos á otros soles

misteriosos efluvios; en su seno se forja probablemente el rayo; por él circula la luz; sin el *éter* nuestro pobre globo sería *ciego*; él nos trae el calor solar, germen de vida: si entre el sol y nuestra tierra se extiende el *vacio*, ¡ay de nosotros! él, en fin, da unidad al universo en la realidad de las cosas, como da unidad á la ciencia en la region de las ideas.

El *éter* es una *hipótesis*, no lo negamos, pero hipótesis fecunda, filosófica, sin la cual no existe la ciencia moderna; hipótesis además cada vez mejor comprobada, tanto por los hechos y fenómenos físicos de nuestro globo, como por los grandes fenómenos astronómicos; hipótesis, en fin, que crea una natural unidad para gran número de teorías, y que abre paso á las fórmulas matemáticas.

V.

En resumen:

- 1.º El *éter* es eminentemente sutil.
- 2.º Es infinito en extension: llena el espacio.
- 3.º Es el vehículo que trasmite el movimiento vibratorio en el espacio celeste, y aún como veremos más adelante, en cada uno y dentro de cada uno de los cuerpos que flotan en él.

Estos tres principios explican por *completo* todos los fenómenos luminosos conocidos, y una gran parte de los fenómenos caloríficos, eléctricos y magnéticos.

En el artículo sobre el *calor* hablamos, pero muy de pasada, del *éter*: El *calor* dijimos, y bueno será recordarlo, no es otra cosa que la vibración de las moléculas de los cuerpos: en pocas palabras, es un *movimiento vibratorio molecular*. Pero como no estudiamos las leyes de la radiación inter-estelar, no tuvimos ocasión de ocuparnos sino por incidencia de este sutilísimo, pero indispensable elemento. Indispensable, decimos, porque sin el *éter* no es posible explicar la transmisión del calor entre los astros.

Para que las olas del mar se propaguen,

se necesita *agua*: donde el *agua* acaba, acababan las olas.

Para que el sonido se extienda, se necesita *aire*: las vibraciones de los cuerpos sonoros bajo la campana de la máquina neumática, no llegan á nuestro tímpano si bajo esta campana se ha hecho el vacío. Pues del mismo modo las *vibraciones del sol*, sean estas vibraciones *luz ó calor*, no llegarían á nosotros si entre el astro del día y nuestro globo se extendiese el espacio absolutamente vacío. El calor, la luz, el *movimiento*, en una palabra, *necesita un vehículo que lo transporte*: por el vacío no marcha. Esto repugnaria á la razón, y puede sentarse como primer axioma de física, que la trasmisión del movimiento supone *materia* que lo *trasmita*.

Hé aquí, pues, que la existencia del *éter*, que en un principio fué puramente hipotética, toca ya á los límites de la realidad. El *éter* es ya algo más que una hipótesis bella, fecunda, ingeniosa; es una necesidad para la razón, como es una necesidad para la ciencia.

Y en efecto, cuanto más se piensa en ello, más clara y más evidente aparece esta conclusión.

¡El sol arrojado en el espacio: y alrededor la tierra, y los varios cuerpos de nuestro sistema solar: y más léjos nuevos soles y nuevos sistemas: y entre unos y otros cuerpos el vacío; la *nada*, la pureza abstracta del espacio: cuerpos aislados, desunidos, sin relación, sin unidad, sin *algo* como ellos que vaya de unos á otros, y los enlace!

Esto repugna á la razón. Y repugna tanto más, cuanto que entre los cuerpos celestes hay cambios y relaciones reales y efectivas.

¿Cuál es la *fuerza* que arrastra á la locomotora sobre la vía férrea?

¿De dónde vino ese *movimiento*?

¿Y qué crea ese *movimiento* en un principio?

Esa *fuerza* vino del sol.

Ese *movimiento* era en gran parte *movimiento vibratorio* de la masa solar, que en forma de *luz* y de *calor* bajó á nuestro globo, y operó una reacción química en los vegetales; y en forma de *combustible* perma-

neció oculto en las entrañas de la tierra; y hoy aparece en el hogar de la locomotora tal y como era al *principio*: es decir, como *fuego*.

Es, pues, un hecho efectivo, real, que vemos con los ojos y tocamos con las manos y medimos con el dinamómetro, ese transporte de *fuerza viva* del sol á nuestro globo; y bien, ¿cómo ha venido?—porque, que *ha venido* es una verdad demostrada terminantemente por la ciencia.

Toda fuerza viva que se transporta, supone un vehículo material: luego debe existir en este caso una materia inter-estelar que opere y facilite, ó mejor dicho, que haga posibles esas ocultas y maravillosas transformaciones.

Condensemose nuestras ideas para que se aprecie mejor la fuerza inquebrantable del razonamiento:

1.º El *calor* es un movimiento de la materia: esto es un hecho; la experiencia lo demuestra.

2.º El calor pasa del sol á nuestro globo: este es otro hecho.

Es decir, un movimiento vibratorio de la materia solar se traslada á la materia que constituye la tierra que habitamos.

3.º Luego hay *materia intermedia* que trasmite esta vibración.

4.º Pero esta materia que llena, digámoslo así, los huecos del espacio; es lo que llamamos *éter*; LUEGO EL ÉTER EXISTE.

Con verdad, pues, y no como imagen más ó menos poética, podemos decir que el *éter* es el *océano infinito* en que flotan los astros; cuando está tranquilo, rizan su masa olas de luz: cuando tempestuoso, olas de electricidad se levantan en los profundos senos de su infinita extensión.

VI.

Tenemos, pues, dos elementos que conviene distinguir, siquiera sea el mismo origen de ámbos:

1.º La *materia* que constituye los cuerpos ponderables.

2.º El *éter*, materia también, pero en un estado particular de expansión.

Segun todas las probabilidades, la materia ponderable no es otra que el *éter* condensado bajo la acción de fuerzas, y por el efecto de circunstancias, que hoy ignora la ciencia; pero si es la misma la naturaleza íntima del *éter*, que la de los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos que conocemos, natural es que entre aquel y estos existan acciones y reacciones recíprocas.

Nada tiene por lo tanto de extraño que el movimiento se transmita del *éter* á la materia ponderable, y de esta á aquel; y de aquí, transformaciones singulares de la luz, del calor, de la electricidad, en efectos químicos ó físicos, y recíprocamente.

Todos estos fenómenos no son en el fondo otra cosa que *fuerza viva*, que pasa de la materia al *éter*, ó del *éter* á la materia.

Pero no nos apartemos del punto principal que nos ocupa. Si la *luz*, si la radiación *calorífica*, si la *electricidad*, son movimientos vibratorios del *éter*, se dirá: ¿cómo siendo idénticos en su esencia presentan formas y apariencias tan varias?

Y á esto preguntaremos nosotros: ¿pues qué todos los movimientos son idénticos?

¿Es lo mismo girar en circunferencia que describiendo una elipse?

¿No hay diferencia de *forma* y de *apariciencia* entre un movimiento rectilíneo y otro curvilíneo?

¿O entre uno de vaiven y otro de espiral?

¿No constituyen diferencias esenciales las leyes de variación en las velocidades y en las aceleraciones?

Si *apariciencia* quiere decir *forma exterior* del fenómeno, nada hay de maravilloso en que habiendo y pudiendo haber tantas y tantas especies diversas de movimientos, existan numerosos fenómenos enteramente diversos en su parte exterior y formal.

Y téngase en cuenta además que nuestras sensaciones miden y aprecian, no el fenómeno en sí mismo, —este soberano privilegio está reservado á la razón, — sino sus efectos sobre nuestro organismo.

Así, por ejemplo, ¡cuán diversa sensación, y por lo tanto cuán diversa apariencia para nosotros la de estos dos hechos:

Una locomotora que corre sobre la vía férrea.

Un ascua que nos abrasa la piel.

Sin embargo, en el fondo de las cosas, ambos fenómenos son idénticos: materia y movimiento allá; materia y movimiento aquí: movimiento *total* en la locomotora; movimiento molecular y rapidísimo en la masa de fuego.

La diferencia consiste en que, en el primer caso, *vemos*: es decir, recibimos la apariencia del fenómeno por el intermedio de la luz. En el segundo caso nos *abrasamos*.

Pero en uno y otro *vibra* ó se *mueve* una parte de nuestro organismo: el nervio óptico ó las moléculas próximas al fuego.

Ya tendremos ocasion de insistir sobre este punto; conste por ahora que la infinita variedad de movimientos de que la materia es susceptible, puede dar origen á infinitos fenómenos, idénticos en su parte sustancial, pero diversos en sus formas ó apariencias, y aún más diversos por las varias maneras de afectar á la parte sensible de nuestro organismo.

Prevengamos, sin embargo, una objecion que pudiera hacérsenos.

Si hay infinita variedad de movimientos distintos, ya por la forma geométrica de las trayectorias, ya por la ley de las velocidades, etc., ¿cómo no existen infinitos grupos de fenómenos, y si sólo cuatro: *luz*, *calórico*, *electricidad* y *magnetismo*?

Á esto podemos responder desde luego que son infinitas las apariencias que dentro de cada uno de estos grupos existen, y que por lo tanto la objecion cae por su base.

Puede hacerse observar aún que una clasificación de fenómenos en un instante dado, no supone que no existan infinitos otros por estudiar; y por último, que ciertas condiciones comunes en los movimientos pueden determinar caracteres generales en apariencia, y dar origen á la clasificación por grupos, como por el contrario la diversidad en las

condiciones restantes explica las variedades que dentro de cada uno se descubren.

José ECHEGARAY.

(Se continuará.)

(De la *Revista Hispano-americana*.)

ENSAYO

SOBRE LOS CABLES TELEGRÁFICOS SUBMARINOS DEL ATLÁNTICO Y DEL MEDITERRÁNEO.

Quando la industria francesa se prepara á establecer comunicaciones telegráficas submarinas con América y la Argelia, no deja de tener interés el exámen de las causas que produjeron tantos fracasos primero, y después un triunfo tan brillante en el Atlántico, como tambien los medios á propósito para evitar los malos éxitos que han tenido casi todos los cables del Mediterráneo.

Como este estudio ha de encerrarse dentro de muy estrechos límites, nos bastará examinar la forma dada á los cables del Atlántico, que funcionan hace ya más de dos años sin aminoracion de sus cualidades eléctricas, y esforzarnos con un atento exámen de los distintos cables del Mediterráneo que han fracasado sucesivamente, en deducir la forma que convendría dar á los cables de Córcega y de Africa para que sean duraderos y de fácil entretenimiento.

Digamos ante todo, en honor de Inglaterra, que el fracaso de los grandes cables de 1857 y de 1858, léjos de abatir la confianza que se tenia en aquella empresa, sirvieron por el contrario para dar á conocer á muchos ingenieros y eléctricos que después se han hecho célebres. Un comité de hombres de ciencia, elegidos por el *Board of Trade* y por los Directores del telégrafo Atlántico, estuvo encargado desde 1859 de estudiar las leyes de la propagacion de la corriente eléctrica en hilos largos, y de buscar la mejor forma que debiera darse á las materias conductoras y aisladoras, como tambien á la envoltura protectora de los cables submarinos.

Este comité, no confiando exclusivamente en sus propias luces, llamó á su seno á muchos ingenieros y prácticos, que dieron su opinion y expusieron su modo de ver las cuestiones que se estudiaban.

Muchísimos experimentos se hicieron y publicaron, con las opiniones así recibidas, en el *Blue Book* presentado á las Cámaras en 1861; monumento de una ciencia que la Inglaterra puede gloriarse de haber fundado.

Los esfuerzos hechos por el comité de que he-

mos hablado, por la asociacion británica, por los periódicos científicos y por la prensa entera, han traído el gran resultado de 1866. Ocho años de pacientes investigaciones y de numerosos estudios, trascurrieron desde el fracaso de 1858 al triunfo de 1866. Inmensos son los progresos que la telegrafía submarina ha hecho en ese intervalo, y basta para probarlos citar los descubrimientos de sir W. Thomson y los maravillosos instrumentos que ha inventado.

Pero no debemos contentarnos con aprovechar pura y simplemente esos progresos. La ciencia tiene un horizonte sin límites, y honor nuestro es ensancharlo, y no es dudoso que el período á que llegamos sólo es el principio de las maravillas que el estudio de la ciencia de la telegrafía oceánica debe dar á luz.

Los cables tendidos en 1857 y 1858 por la compañía del Telégrafo Atlántico, eran de idéntica forma; sólo el último fué submergido en toda su longitud, que llegaba á 2.022 millas marinas. Se componian de un hilo conductor formado de siete hilos de cobre torcidos en un cordón de peso de 48k.471 por milla, y con un diámetro de 0m.0022. Este conductor estaba recubierto de tres capas de gutta-percha de peso de 117k.780 por milla y de un diámetro de 0m.0096. Esta alma del cable estaba envuelta por cáñamo alquitranado, y sobre este iban doce hilos de acero que debian proteger el cable. El conjunto del cable tenia un diámetro total de 0m.016. El peso del cable en el aire era de 1.075 kilogramos por nudo, y en el agua 806 kilogramos.

Este modelo greceia muchas imperfecciones. Sus defectos mecánicos no impidieron tenderle con buen éxito, y pudo funcionar algunas semanas, pero su aislamiento era malo aun antes de la colocacion, y entre las muchas soldaduras que tenia (una á cada milla), la tercera parte cuando ménos eran muy á propósito para estropear el cable antes de algunos meses.

El mal éxito se hubiera previsto fácilmente si la ciencia hubiese tenido en aquella época el grado de perfeccion que tiene hoy. Ninguna de las precauciones ordinarias á que se recurre ahora, fueron empleadas entónces durante la construccion, y antes de tenderse el cable estuvo expuesto muchas veces al ardor del sol. Tenia muchos defectos, que el uso de pilas volantes empeoraron de una manera desastrosa, y sólo gracias al maravilloso galvanómetro de sir W. Thomson, pudieron cambiarse algunas señales entre Irlanda y Terranova.

Fue muy difícil reanimar la confianza del público después de tan grande catástrofe. Sin embargo, se tuvo conciencia de los errores cometidos y de la necesidad de evitarlos para el porvenir. Varios cables colocados en el intervalo que trascurrió desde 1858 á 1865, aprovecharon los estudios á que se entregaron los hombres especiales, y á pesar de la pérdida del cable del mar Rojo, colocado en 1859, de este cable datan las pruebas sistemáticas del cobre y de la gutta-percha. El cable de Alejandria, colocado en 1861, poseia ya un alma perfecta en la que el cobre y el aislador, los dos de excelente calidad, conservaban proporciones relativas que permitian prontas transmisiones en toda la longitud de la línea, que formaba tres secciones. Los cables de Port-Vendres á Argel, y de Tolon á Ajaccion, que se colocaron el mismo año, tenian tambien un alma excelente, pero fracasaron por circunstancias imprevistas. Por último, el cable del golfo Pérsico, colocado en 1864, se aproximaba mucho á la perfeccion dada dos años después al segundo cable trasatlántico.

El primero de los dos cables anglo-americanos, cuya colocacion, principiada en 1865, fué desgraciadamente interrumpida por el accidente que ocasionó su rotura, reproducia casi idénticamente (excepto las dimensiones), la forma primitivamente dada á los cables de Córcega á Argel. Esta forma, que tan buen resultado habia de dar en el Océano, era impropia para el Mediterráneo.

Se dice que el cable de cáñamo alquitranado, reforzado por hilos de acero recubiertos de cáñamo, debe su origen al descubrimiento de cables de cáñamo perfectamente conservados y que provenian de los buques ingleses echados á pique delante de Tolon, cuando fué sitiada esta plaza por el General Bonaparte.

Estos cables, por extraordinarios, pudieron conservarse muchos años en los parajes de Tolon, pero es notorio que el Mediterráneo está infestado de animalitos del género *teredo* que roen la madera de los buques y el cáñamo expuesto al mar. No sólo se introduce este insecto marítimo en el cáñamo no protegido, sino que tambien se le ha descubierto en todos los cables del Mediterráneo, donde el meño habia corroído los hilos de hierro protectores y á veces hasta la gutta-percha de los hilos conductores estaba tambien atacada, aunque en pequeña escala. No se ha notado hasta ahora la presencia del teredo en el Atlántico; y el que así sea es una fortuna para los dos cables del Terranova, sin lo que, en las profundidades en que están sumergidos, seria impo-

sible levantarlos para repararlos en caso de accidente si el cáñamo estuviera destruido, porque, cuando se trató de reparar los cables de la Argelia y Córcega, la destruccion casi completa del cáñamo, dejaba al descubierto la caja metálica de hilos de acero, que se encontraban con un limite de extension superior á la de la gutta-percha del alma, y se rompía á cada tentativa de levantamiento.

Las interrupciones que por tres veces se han producido en los cables de Terranova, se han efectuado siempre en los bajos fondos cercanos á aquella isla y en el cable muy grueso de corta, que ha sido siempre cortado por bancos de hielo, y todo hace esperar que ninguna causa de accidente hay que temer en las profundidades inmensas en la que el gran cable de cáñamo descansa en una calma casi absoluta. El cáñamo y la armadura de acero podrian por otra parte desaparecer por completo sin que las comunicaciones telegráficas tuvieran nada que sufrir, con tal que la gutta-percha que aísla el conductor permaneciera intacta.

Hé aqui ahora cuál es la forma de estos cables:

El de 1865 (se sostiene esta fecha aún cuando la colocacion no se haya completado hasta 1866) consiste en un conductor de cobre formado de un cordón de siete hilos de 0m.0012 cada uno y retorcidos juntos en una cuerda de 0m.0036 de diámetro. El peso de este conductor es de 135k900. Este cordón está recubierto de composicion chatterton.

La gutta-percha, formada de cuatro capas alternadas con otras cuatro de composicion chatterton, pesa 181k.200 por milla marina y tiene un diámetro total de 0m.0118 y su circunferencia es 0m.0369.

La proteccion exterior consiste en diez hilos de hierro homogéneos de los Sres. Webster y Horsfall, es casi acero. Su diámetro es de 0m.0024, y cada uno de ellos va recubierto de cáñamo de Manila, saturado de composicion preservadora, conteniendo una notable proporcion de alquitran. Estas diez cuerdas de 0m.0071 cada una están dispuestas en espiral alrededor del alma, recubierta ántes de cáñamo tambien saturado de composicion de alquitran.

El cable completo tiene un diámetro de 0m.0235 y pesa por nudo 1.802 kils. en el aire, y 705 kilógramos en el agua. Siendo de 7.681 kils. la resistencia á la rotura, resulta que este cable puede soportar once veces su propio peso en el agua ó once millas de cable pendiente verticalmente de la popa del buque. Ahora bien, las mayores profundidades encontradas en el Atlántico, no pasan de 2.400 brazas ó dos nudos y medio.

El cable de 1865 completo tiene una longitud total de 1.896 nudos.

El de 1866 tiene 1.858 nudos de longitud; es casi idéntico al precedente, á excepción de que los hilos de acero están galvanizados, y que el cáñamo no está impregnado de composición alquitranada. El cáñamo interior está protegido de toda alteración por una inmersión prolongada en agua de tanino.

M. W. Smith hizo notar con justicia que el alquitran podía, introduciéndose por algun intersticio de la materia aisladora, ocultar una falta que permanecería en el cable en estado latente y que no dejaría de divulgarse con el tiempo. El cable de 1866 presenta el aspecto de una cuerda de cáñamo nueva, mientras que el de 1865 es perfectamente negro y se parece á una cuerda alquitranada.

El peso del cable de 1866 es de 1.562 kilogramos por nudo en el aire, y de 743k.400 en el agua. La resistencia á la rotura es de 8.120 kils.

La resistencia eléctrica del conductor del cobre es de 24° centígrados para el cable de 1865, 4.009 unidades de la Asociación británica por nudo; y para el de 1865 3.893. La de la gutta-percha es de 2.437 millones de la misma unidad, después de un minuto de electrificación por nudo y para los dos cables, depositados en el fondo del mar. Los dos pierden la mitad de su carga en 60 ó 70 minutos.

Se pretende que el aislamiento se ha mejorado mucho después de la colocación, gracias á una especie de consolidación de la materia, debida á la enorme presión que tienen los cables en ciertos parajes del Atlántico, en que llega á 3.500 kilogramos por centímetro cuadrado.

Sin entrar en ningún detalle concerniente á la colocación de estos cables, el hecho de que los dos han sido sumergidos con buen éxito y que funcionan sin interrupción grave desde hace dos años, basta para demostrar que todo cable de forma idéntica ó análoga debe tener iguales probabilidades en el Océano.

Pasemos ahora al Mediterráneo.

Los principales cables de este mar fueron:

- 1.º El cable de Sarzanó á Santa María del Cabo de Córcega.
- 2.º El cable de Bonifacio á la isla de Cerdeña.
- 3.º El cable de Espartivento, en Cerdeña, al fuerte Genovés, cerca de Roma; que forman entre los tres la parte submarina de la red telegráfica de las líneas de la Compañía del telégrafo eléctrico del Mediterráneo.

Vienen después por orden de fecha:

Los cables de Cagliari á Corfú, por Malta.

Los de Port-Vandres á Argel por las islas Baleares, y de Tolon á Ajaccio, y el de Cartagena á Oran.

Excepto los dos primeros, todos estos cables han sido de muy corta duración. Las causas de ruina de los cables de Córcega y de Argel, colocados por el Gobierno francés en 1861, ya han sido indicadas; los cables de Corfú y de Cartagena perecieron por vicio de forma y porque eran demasiado ligeros.

Sólo nos ocuparemos de los tres primeros.

El cable de Sarzanó á Córcega, colocado en 1854, duró hasta fin de 1863, es decir, nueve años, sin tener que sufrir la menor reparación. Este cable, de 110 millas de longitud, atraviesa profundidades de 600 metros. Contiene seis conductores de cobre sólido, de un diámetro de 0m.0163, recubiertos separadamente de gutta-percha de un diámetro de 0m.0076. Estos hilos están retorcidos en cuerda recubierta de cáñamo alquitranado que forma un coginete, sobre el que descansan los doce hilos de hierro que componen la armadura. Estos hilos no están galvanizados y tienen un diámetro de 0m.0076. El peso del cable es de unos 8.000 kils. por nudo; y su duración hace creer que no hubiera dejado de funcionar á la hora actual si, en la época de su construcción, se le hubiera protegido con asfalto, como lo están ahora todos los cables de pequeñas profundidades, ó si los hilos de la armadura hubieran estado galvanizados.

El cable de Bonifacio á Cerdeña es idéntico al precedente y data de la misma época. No tiene más que diez millas de longitud, y no llega á más de veinte brazas de profundidad. Pudo ser reparado en 1862, pero las rocas son mal terreno para un cable de cualquier forma que sea.

La inmersión del cable de Espartivento á Roma, construido y colocado en 1857 por los Sres. Newal y C.ª, era la tercer tentativa hecha por la Compañía del Mediterráneo para unir la Cerdeña con Africa. El primer cable, semejante al de Córcega, fracasó en 1855, y el segundo, más pequeño y de tres conductores, también pereció en 1856.

El cable de 1857 tenía cuatro conductores formando un cordón de 0m.0016. El aislamiento se componía de una envoltura de gutta-percha de 0m.0056. El conductor estaba recubierto de cáñamo alquitranado, y después de 18 hilos de hierro de 0m.003 de diámetro. El conjunto del cable tenía un diámetro de 0m.0193, su longitud total era

de 150 millas marinas. El peso del cable era de 1.875 kils. por nudo. Este cable se rompió en 1859.

El hierro conductor fué gradualmente corroído por las materias sulfurosas que abundan en aquellos parajes, y esto no debe perderse de vista si se quiere evitar la destrucción completa del hierro de los cables que se quieren establecer en el Mediterráneo para unir á la Francia con la Córcega y la Argelia.

CABLE TRASATLÁNTICO FRANCÉS.

El nuevo cable trasatlántico, destinado á establecer una comunicacion telegráfica entre Brest y un punto conveniente del litoral americano en el estado de Nueva-York, está en buena via de fabricacion. Tendrá mucha analogía con los que se terminaron en 1866; sin embargo, el diámetro del hilo de cobre interior es algo mayor; los hilos que le envuelven son de acero Bessuner galvanizado, con una tension de 1.000 libras en lugar de 800 libras.

El nuevo cable constará de dos partes: la una que se tenderá de Brest á San Pedro, tendrá una longitud de 2.325 millas, sin contar lo que deberá alargarse; la otra parte, la de San Pedro al punto de término, tendrá, sin contar el excedente necesario, una longitud de 722 millas. La segunda seccion será parecida al cable del Golfo Pérsico, en el concepto de que, como este cable deberá estar sumergido en aguas comparativamente poco profundas, irá protegido al exterior por el compuesto silíceo inventado por los Sres. Bright y Clark, formado principalmente de sílex pulverizado y alquitran.

El cable, por sus extremos, que deben descansar sobre la costa, tiene casi las mismas dimensiones que las actuales líneas atlánticas; pero tendrá dimensiones cada vez mayores á medida que llegue hácia alta mar.

El *Gannet* ha hecho durante el verano sondajes á todo lo largo del camino proyectado, y sus observaciones le han permitido reconocer que el lecho del Océano es casi, en todo el trayecto, de la misma naturaleza que el lecho sobre que descansan los cables actuales y casi también de la misma profundidad.

Para evitar las rocas y bancos, la nueva línea marchará al Sur de los cables actuales por debajo de la parte meridional del Gran Banco, para encontrarse siempre en aguas profundas.

Sir James Anderson, que mandará el *Great Eastern* durante la expedicion, cuyo objeto será tender

el cable, ha hecho las observaciones siguientes, relativas á los bancos de Terranova:

«Manteniéndose sobre la línea de 500 brazas del banco de Milise, nada se encontrará que pueda perjudicar al cable. Se ha evitado la parte septentrional del Gran Banco, porque se ignora á qué profundidad se encuentran los bancos.

Hay motivos autorizados para creer que á veces se encuentran á 90 brazas. No se sabe con certeza á qué profundidad echarán el ancla los barcos empleados en la pesca de focas para mantenerse sobre la huella de los hielos.

Pero el camino que seguirá el nuevo cable evitará todos estos peligros, y mi propia experiencia me permite decir que el trazado que parte del extremo meridional del gran banco de San Pedro, para dirigirse desde allí hácia el punto de empalme en América, está enteramente libre de hielos; no atraviesa ninguno de los parajes que las flotillas de pescadores eligen para echar el ancla.

La fuerza de tension del nuevo cable será de siete toneladas y media, y la fuerza de tension necesaria, por término medio, no pasa de catorce quintales, aun cuando fuera necesario retirar alguna parte del cable; una vez depositado, la fuerza de tension no pasará de tonelada y media, aun en las aguas más profundas.

El peso del cobre que sirve de conductor á los cables actuales es de 500 libras por nudo; este peso será de 400 libras para el nuevo cable.

El *Great Eastern* ha llegado á Sheerness, de donde saldrá llevando el nuevo cable, probablemente á fin de Junio. Al salir del Mederay, irá á Brest para completar su provision de carbon y desde este último punto partirá para su expedicion telegráfica.

(Times.)

ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES.

DISCURSO LEIDO ANTE LA MISMA POR D. MAGIN BONET Y BONFILL, EN SU RECEPCION COMO INDIVIDUO DE NÚMERO DE DICHA CORPORACION.

(Continuacion.)

Aristóteles, discípulo de Platon y maestro de Alejandro el Grande, sienta el principio de que, «La experiencia debe suministrar la materia para ser trabajada y convertida en principios generales, porque la lógica no es más que el instrumento (*organon*) que debe dar la forma á la ciencia.» Des-

pués de sentar este principio, que es verdadero un axioma tratándose de la filosofía natural, al dar cuenta de los elementos que entran en la composición de los cuerpos, admite los mismos que su maestro, que son en su lenguaje: «Dos elementos opuestos, la tierra y el fuego; dos intermedios, el agua y el aire, y un quinto, el éter, más movible que el fuego de que el cielo está formado, y del cual se deriva el calor animal.» Poco después debe la ciencia á Aristóteles en esta parte, y su nombre no habría sido tan respetado si no hubiese fundado la escuela peripatética, y poseído los grandes y extraordinarios conocimientos que le han immortalizado en los trabajos que hizo sobre la historia natural propiamente dicha; pero trabajos cuya reseña, si quiera abreviada, no puede formar parte del nuestro.

De lo dicho resulta en definitiva, que en los tiempos más floridos de la filosofía griega, el estudio relativo á la constitucion ó formacion de los cuerpos, apenas dió un paso mas allá de lo que ya se sabia por los filósofos de la India, cuyos conocimientos debieron recibir por medio de los egipcios, sus maestros directos. La teoría de Anaximenes, que sostiene que todos los séres orgánicos proceden del aire y vuelven al mismo después de su muerte, si nos atenemos sólo á su parte material, ha sido plenamente sostenida con argumentos bastante plausibles por el célebre químico Dumas, veinticuatro siglos después de haber sido emitida. «Las plantas, los animales, el hombre, ha dicho (1), contienen materia: ¿De dónde viene? ¿Qué hace en sus tejidos y en los líquidos que los bañan? ¿Adónde va cuando la muerte rompe los lazos por los cuales sus diversas partes estaban tan íntimamente unidas? Las plantas y los animales derivan del aire; no son más que aire condensado. Vienen del aire y vuelven al mismo; son verdaderas dependencias de la atmósfera. Vosotros sabéis mejor que yo, señores Académicos, que, salva la metáfora, esto es precisamente lo que nos enseña el estudio más detenido que hoy podemos hacer de los principios que entran en los séres vivientes, de las combinaciones ménos complejas en que se resuelven cuando les sorprende la muerte, y del camino que siguen al través del aire para volver á formar parte de otros séres dotados de vida, sirviendo primero de alimento á las plantas de que se nutren los animales herbívoros, y después al hombre mismo, que á su vez, como

omnívoro, toma los suyos de las mismas plantas y de las carnes de los animales que de ellas exclusivamente se nutrieron, y también de los que, como los peces, se alimentan de otros animales más débiles. De este modo es como se cierra el círculo en que se revuelve la materia; círculo que por intuicion veía y nos predijo Heráclito hace ya veintitres siglos, y que también nos habian anunciado los filósofos de la India.

A este mismo gran género debemos el conocimiento de la atracción y repulsión, del amor y del aborrecimiento, que en su sistema presiden á la formación de los cuerpos, lo mismo que en los de los filósofos actuales. A su discípulo Empedocles el que haya descrito los atributos de los átomos, de los cuales dijo con mucha propiedad, que eran *partículas muy pequeñas, indivisibles, invariables, indestructibles, eternas*; dejando así enteramente labrados los materiales con que Leucipo y Demócrito construyeron luego su teoría atomística. A Anaxágoras el que nos haya predicho la existencia en los alimentos que tomamos, de los principios similares que contienen, y necesitan nuestros órganos todos para su incremento y restauracion de las pérdidas sufridas; y el que haya insistido de una manera especial en la eternidad de la materia y en la constancia de su cantidad, si bien admite que pueden variar las combinaciones que afecta, marcando ó indicando de este modo que las combinaciones binarias, ó formadas por la reunion de estas entre sí, en que se resuelven los cuerpos dotados de vida después que la perdieron, van tomando, con las plantas que alimentan, la forma más compleja é igual á la que afectan en el hombre y en los animales que de ellas se nutren. Al mismo Anaxágoras debemos el que se haya consignado la existencia en los cuerpos (no en la materia) de poros que están llenos de aire.

Después de la reseña que acabamos de hacer, nada hallamos en los filósofos griegos que nos flustre más la cuestión que hemos planteado, ni es fácil que lo contrario sucediera, habiendo alcanzado hasta nuestros días la escuela peripatética, que tan poco aprovechó á la química en tiempo de su mismo fundador. Los Romanos, tan poco dados á los estudios de la filosofía y de las ciencias, que sus principales hombres tenían que pasar á Atenas á estudiarlas, como en el día van á la sabia Alemania de todas partes del mundo los que desean progresar en el estudio de estos mismos ramos del saber (á la manera que en la Edad Media venían á aprender á las Universidades españolas los conocimientos que

(1) M. Dumas, *Curso de química orgánica* dado en la facultad de Medicina de París en 1841.

estaban más en boga), sólo nos han legado las ideas de las escuelas griegas. Así se desprende al menos del tan citado y justamente aplaudido, literariamente hablando, poema de Lucrecio, intitulado *De reum natura*. Júzguese, si no, por las ideas que, referentes á nuestro asunto, vamos á extractar (2) «Por fin, dice, todos somos hijos del aire. El aire es nuestro padre común y la tierra nuestra madre. Fecundada por las gotas líquidas que recibe de lo alto, produce á la vez arbustos, mieses, hombres y animales...»

Los cuerpos salidos de su seno, vuelven á él una sóla vez, y la materia descendida del aire es recibida de nuevo en los espacios etéreos. Si los átomos se desprenden sin cesar de la superficie de los cuerpos, si os parece que nacen y mueren á cada instante, no por esto dudeis de su eternidad. Al destruir los cuerpos, la muerte no afecta en lo más mínimo á los elementos: su accion se limita á destruir los tejidos, á formar nuevas agrupaciones, á cambiar las formas y los colores, á dar ó recobrar á su voluntad el sentimiento.....» Aquí encontramos, como va dicho, las mismas ideas de los filósofos ántes mencionados en punto á las metamorfosis ó trasformaciones de la materia y á su estabilidad indefinida ó indestructibilidad, si bien están envueltas estas ideas en el frío é insostenible materialismo que caracteriza á la escuela de Epicuro, cuyas glorias y grandes merecimientos ensalza en muchas partes de su inmortal poema el célebre poeta contemporáneo de Julio César.

En balde buscaríamos por lo demás, como ya llevamos observado, nuevas ideas sobre el punto que discutimos, en todos los autores que más ó menos directamente se han ocupado del estudio de las

(2) *Humorum guttas mater cum terra recepit.*
Fœta parit nitidas fruges arbustaque læta,
Et genus humanum, parit omnia secla ferarum,

Ceditatem retro, de terra quod fuit ante,
In terras, et quod missum est ex ætheris oris,
Id rursum cæli relatum templa receptant:

Neve putes æterna minus residere potesse
Corpora prima, quod in summis fluitare videmus
Rebus, et interdum nasci subitoque perire:
Nec sic interimit mors res, ut materiai
Corpora conficiat, sed cætum dissipat ollis;
Inde aliis aliud conjungit, et efficit, omnes
Res ut convertant formas mutantque colores,
Et capiant sensus, et puncto tempore reddant.

Lucrecio, *De la nature des choses*, Trad. de Lagrange, Paris Van troisime de la Republique, t. I, lib. II, pág. 198, 199, 200 y 101.

ciencias naturales, desde Lucrecio hasta el último tercio del siglo pasado. Ni nuestro elegante y virtuoso Séneca, ni el gaditano Columela, ni el gran Isidoro de Sevilla, ni el aragonés Arnoldo de Villanueva, ni el nunca bastante celebrado mallorquin Raimundo Lulio, ni Francisco Vallés, el gran médico de Felipe II, en su *Filosofía Sacra*, ni Diego de Torres Villarroel, el célebre catedrático de matemáticas de Salamanca, en sus *Conversaciones fisicomédicas y químicas*, ni tantos otros que podríamos citar si hubiere tiempo y espacio para ello, han dado un paso más allá de lo que habia recopilado Aristóteles, el gigante enciclopedista de su época, sobre la constitucion de los cuerpos. Lejos de adelantarse en esta cuestion, todos invocan la autoridad del fundador de la escuela peripatética. Ni es peculiar de nuestro país la inamovilidad que se advierte en este punto entre sus filósofos y naturalistas: igual, si no superior, la encontramos en los demás de Europa, seguramente entónces menos civilizados. Al imponer Roma por la fuerza el imperio de su autoridad á la Grecia vencida, fué á su vez dominada por ésta en el terreno de la filosofía. El triunfo de Roma sobre Grecia llevó, pues, consigo la autoridad de la filosofía griega á todo el mundo que pagaba tributo al imperio romano. ¡Y qué autoridad, señores! Una autoridad que ha sobrevivido á la misma destruccion del imperio del pueblo rey; que ha atravesado incólume los grandes trastornos que han agitado á la humanidad entera en el trascurso de más de dos mil años; que ha visto desaparecer monarquias, extinguirse razas enteras, conculcar los derechos más sagrados, desaparecer la idolatría ante el Cristianismo, poner á discusion, en fin, los principios eternos de esa misma religion!!!... Esta autoridad, única en su ejemplo, con frecuencia mal interpretada y peor seguida por muchos sectarios del Peripato, es la prueba más palpable de que no hay traba alguna, de que no hay en los poderes todos de la tierra fuerza bastante para encadenar la razon, y guiarla por caminos que no sean los que conducen ó más se acercan al conocimiento de la verdad.

No debemos desconocer, por otra parte, que en este largo periodo histórico han aparecido grandes razonadores que trataron de dar á la observacion, tan preconizada por Aristóteles, como frecuentemente olvidada por los que se llamaban sus sectarios, toda la importancia que se merecía. Son buena prueba de ello Alberto Magno y su discípulo Rogerio Bacon, dominicano el primero y franciscano el segundo, que escribieron de física y de química

también en el siglo de nuestro Lulio (el XIII), y cuyos trabajos, los del segundo sobre todo, se leen en el día aún con tanta delectación como asombro; Francisco Bacon, llamado también Barón de Verulamio y Vizconde de San Alban, que en el siglo XVI no hizo más que seguir la huella que de una manera indeleble dejara trazada tres siglos antes el tan grande como modesto y desgraciado Rogerio, del propio apellido, tronando contra la autoridad escolástica é invocando la de los sentidos, para sacar deducciones verdaderas y tener ideas claras y concretas (1); el gran Galileo, adversario de los más decididos y á la vez víctima la más ilustre de la ciega autoridad escolástica; cuyo nombre recordará siempre con placer y asombro la física, la mecánica y la astronomía; Newton, el desconocido genio de Newton, que después de haber precisado mejor que Galileo las leyes que rigen al mundo astronómico, no vió en las acciones químicas más que una variante de la atracción universal ó de la gravitación, que tenía lugar entre las últimas particillas de los cuerpos colocados á distancias inconmensurables por lo pequeñas, y que obraba en diversos grados de intensidad, según fuese mayor ó menor la fuerza de combinación de los diversos cuerpos entre sí...

A pesar de los esfuerzos de estos verdaderos genios de la filosofía positiva, y de otros que aún podrían citarse, imperaban por doquiera la autoridad de los cuatro elementos; y sin embargo, si bien lo miramos, estos aparecen destruidos de hecho en los

laboratorios de algunos modestos é infatigables trabajadores del último tercio del siglo pasado, sobre todo, y de un poco más atrás en alguno que otro caso. Respecto del primero, ó sea del aire, se sabía ya por los trabajos del sueco Scheele y del catalán D. Ramon Martí de Ardeña, que en vez de ser un elemento, estaba formado esencialmente por una mezcla de dos gases muy distintos, aniléticos unos del otro por sus propiedades; á saber, el oxígeno, que preside á la combustion y á la vida, y el nitrógeno, que no sirve para la una ni para la otra, lo cual fué plenamente corroborado por Lavoisier, su coetáneo. El primero, ó sea el oxígeno, había sido obtenido ya puro en 1774 por Priestley, y un año después por Scheele, que ignoraba por completo los trabajos del célebre inglés. Por lo que toca al agua y á su conversión en tierra, generalmente admitida hasta entónces, el mismo Scheele había demostrado que el polvo de aspecto terreo, que se obtiene después de hervir largo tiempo el agua pura ó destilada en una retorta ó matraz de vidrio, estaba compuesto por los factores de este; y poco después Lavoisier hacia ver que el peso de este polvo obtenido, era igual á la pérdida de peso experimentado por el vaso en que tenía lugar la ebullición: resultando plenamente demostrado con esta doble prueba, que no existía la pretendida transformación del agua en tierra, y quedando todo ello reducido á una sustracción de los factores del vidrio por la acción prolongada del agua hirviendo sobre un vidrio que no resistía por completo á su acción disolvente.

En cuanto al fuego, estaba ya demostrado por los trabajos de Scheele, que era debido á la combinación del oxígeno del aire con los cuerpos combustibles, desde que publicó su excelente tratado *sobre el aire y el fuego*; que al quemarse ó al arder, los metales fijaban el llamado por *el aire del fuego*, ó sea el oxígeno, y que le perdían al reducirse las *cales* resultantes, ó sea sus óxidos, regenerándose el metal primitivo. Y como ya desde 1781 Cavendish y Watt habían observado que cuando arde el hidrógeno (conocido de mucho antes con el nombre de *aire inflamable*) se formaba agua, quedaba bien demostrado que esta era un cuerpo compuesto. Por lo que toca á la tierra, era también evidente que de ella había varias clases ó especies, y que no existía la transformación de una en otra, como hasta entónces se había creído. A Scheele se debe el haber desvanecido este error en punto á la transformación de la sílice en alúmina, fundiéndola repetidas veces con la potasa, pues demostró que la alúmina que

(1) Por lo que á nosotros más directamente interesa nos contentaremos con extraer el programa que en su tratado intitulado *De historia vita et mortis*, aconseja que se recorra ántes de sacar una deducción ó teoría del calor, como si dijéramos, del fuego. Quiere que se le examine primero en todas las circunstancias que lo producen, acompañan y hacen desaparecer. Que se le estudie en verano al medio día en los rayos directos del sol, como en los que han sido concentrados por un muro y por un espejo; en los meteoros ígneos, los rayos, los volcanes, en las llamas todas; en todos los cuerpos sólidos calentados en las aguas termales; en los líquidos que hierven; en los vapores; en los cuerpos que aíslan el calor como la lana; en los cuerpos calentados por irradiación y por el roce; en las chispas producidas por el eslabon; en la fermentación de las yerbas húmedas, amontonadas; en las disoluciones efectuales por los ácidos; en el frío mismo, en fin, que siendo excesivo produce los efectos de una quemadura. «Sólo después que de este modo se habrá formado un cuadro de todas las circunstancias en que el calor se manifiesta ó modifica, de todas las causas que lo producen, de todos los efectos que ocasiona, dice será posible conocer su naturaleza y sus leyes, ó cuando ménos tener ideas claras é incontestables del mismo.» No se estudia de otro modo en el día esta parte de la física.

en este caso se obtiene, procedía de los crisoles en que las fusiones tenían lugar; al mismo el descubrimiento de una tierra nueva, la *barita*, que hizo simultáneamente con el del manganeso y ólora, y el empleo de sus sales solubles para determinar la presencia del ácido sulfúrico mejor de lo que se practicaba en su tiempo, dando lugar á la formación del sulfato de cal, y el precisar la cantidad del propio ácido por el mismo método que en el día empleamos. A Margraf, de Berlin, el haber distinguido una de otro la alúmina, la cal y la magnesia, tres tierras distintas, que hasta su tiempo con frecuencia se habían confundido entre sí; del propio modo que la verdadera composición del yeso, del cual separó perfectamente el ácido sulfúrico, la cal y el agua, no obstante ser tenido hasta entónces como una tierra particular. Por manera que en el supuesto elemento llamado tierra, cuando aún se consideraba como factor elemental de los cuerpos, estaba bien determinada la presencia de cuatro tierras distintas, según hoy mismo se las llama por algunos, y eran la barita, la cal, la magnesia y la alúmina.

(Se continuará.)

LOS TELÉGRAFOS DE RUSIA.

El establecimiento de los telégrafos magneto-telegráficos en Rusia data de 1853. Las primeras líneas fueron las de San Petersburgo á Moscow, Cronstadt, Varsovia y Koensigsbert. Con el establecimiento de esta última línea, para la que se celebró un convenio con Prusia, principiaron las correspondencias telegráficas internacionales con los demás estados de Europa. Después fué extendiéndose poco á poco la red telegráfica por toda la Ru-

sia. En el trascurso de trece años, las dos capitales se pusieron en comunicación con las ciudades más importantes, y con todos los Estados limítrofes. Debe tenerse en cuenta que la ejecución de la red telegráfica presenta infinitamente más dificultades en Rusia que en el resto de Europa, tanto á causa de las inmensas distancias como del clima, poca población, grandes salarios de los obreros y elevado precio del transporte de materiales.

En 1865 habia ya 61.450 verstas de telégrafos con 325 estaciones, y se expedían 1.644.375 despachos.

Piénsese en el dinero y tiempo que costaba ántes la expedición de despachos, que tardaban entre algunos puntos del imperio de uno á dos meses.

Entre los trabajos que hay que ejecutar aun para completar la red telegráfica, debe citarse la línea que, atravesando la Siberia, va á unirse con las de América, cuya línea créese que estará concluida para 1870.

En los años 1864 y 1865, se estableció ya una comunicación telegráfica con la Persia por el Cáucaso. La línea se continúa más allá hacia el India.

Se ha establecido en Pekín una agencia especial para la expedición de los despachos ruso-chinos. Esta agencia debe trabajar principalmente en vencer la desconfianza del Gobierno chino con respecto á los telégrafos. Hasta ahora este gobierno se ha hecho telegrafiar las noticias de las provincias apartadas por medio de fuegos. La trasmisión por este medio de las noticias de la gran Tartaria exigia seis dias. Los despachos rusos se envían aun desde la frontera á Pekín por el correo. Varias ciudades de la China están, sin embargo, unidas entre sí, desde hace algun tiempo, por medio de hilos telegráficos. (Gaceta de Colonia.)

SUMARIO.

Sobre las teorías modernas de la luz.—Ensayo sobre los cables telegráficos submarinos del Atlántico y del Mediterraneo.—Cable trasatlántico francés.—Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.—Los telégrafos de Rusia.—Movimiento del personal.

MADRID: 1868. Tipografía de GARCERÓ ESTRADA, Hiedra, 7.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL EN LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE OCTUBRE.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subinspector 2.º	D. Francisco Cabeza de Vaca	Salamanca	Bilbao	Por razon del servicio.
Idem	D. Marcos Bueno	San Sebastian	Salamanca	Idem.
Idem 3.º	D. Juan Martin de Ibarrola	Bilbao	San Sebastian	Idem.
Oficial 1.º	D. Fco. Rodriguez Sestero	Trujillo	Valladolid	Accediendo á sus deseos.
Idem 2.º	D. Eusebio Lopez Zaragoza	Ciudad-Real	Badajoz	Por razon del servicio.
Telegrafista 1.º	D. Fco. Gimenez y Granados	Córdoba	Lora del Rio	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Dionisio Sanchez Martin	Sevilla	St. Cruz de Mudela	Idem.
Oficial 1.º	D. Eugenio Vazquez	Coruña	Ciudad-Real	Por razon del servicio.
Telegrafista 2.º	D. Manuel Rodriguez	Valladolid	Medina del Campo	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. José Maria Pizana y Pastor	Loja	Málaga	Por razon del servicio.
Idem	D. Jacinto Ariño y Aparicio	Teruel	Zaragoza	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Anto. Andrés y Puigdollers	Málaga	Valladolid	Idem.
Idem	D. Felipe Vidal y Saez	Excedente	Málaga	Por razon del servicio.