

REVISTA DE TELÉGRAFOS.

LA QUIMICA ERA COMPLETAMENTE DESCONOCIDA EN LA ANTIGUEDAD.

La ciencia de la naturaleza necesita para sus progresos mas que otra alguna el estudio constante de la observacion de los fenómenos; es verdad tan reconocida en las esferas del saber, que sería inútil á la manera de un axioma tratar de penetrar en el terreno de las apreciaciones para hacer resaltar con mas vivos colores la evidencia de este aserto. Los que profesan un amor profundo á todo aquello que en la antigüedad tuvo su desenvolvimiento en estos estudios, pretenden con especial empeño hacer patente, guiados de su ciega pasion, que en el Egipto y en la Grecia estos conocimientos, y por consiguiente los de química, que hoy rayan á tanta altura, llegaron á un alto grado de cultivo. Nosotros diremos únicamente á esos ilusos enamorados, que ó desconocen por completo su defendida cuestion, y hablan sin haber visitado el campo de estas ciencias, ó hacen alarde de agudo ingenio para fines que no es el caso referir.

En el cuadro formado por el numeroso grupo de secciones que ofrece el estudio completo de la filosofia natural se destacan en pri-

mer término los trabajos de la química. Grandes son los progresos que ha hecho de treinta años á esta parte, infinitas sus aplicaciones; y los descubrimientos mas pasmosos cada año, la colocan hoy como fuente indispensable de todas las demás.

Puede asegurarse, sin miedo de incurrir en error, la completa oscuridad que en química reinaba en las naciones de la antigüedad. Casi todas las ciencias conocidas tenian su representante en el mundo intelectual, no cual hoy entendemos y apreciamos las de observacion, sino descansando entonces sobre cimientos falsos como inmediata consecuencia de pretender plegar la armónica naturaleza á las ideas de hombres inmortales, envueltas con el seductor velo de la filosofia.

Sin dejar de conocer todo lo bueno que el arsenal antiguo de la escuela de Alejandria proporcionó al monumento de las ciencias actuales, no puede desconocerse que la química es una de las que no refleja en su poderosa accion de hoy ni el mas ligero rayo de aquella intensa antorcha.

Ciertos hechos generales de las ciencias físicas, de las cuales separamos la química propiamente dicha, es indudable que cuentan tan-

tos siglos como siglos cuenta la civilizacion. En efecto, los primeros elementales rudimentos son hijos de la observacion, y la observacion en el mundo exterior del individuo es tan antigua como la especie humana.

Pero no son simples nociones, no son conocimientos aislados y sujetos al error lo que constituye la base siquiera de una ciencia. En este sentido, por mas afan y decidido empeño que haya para averiguar dónde nace algun cuerpo de doctrina, las investigaciones del genio mas profundo se pierden en medio de la oscuridad de millares de años trascurridos.

Debe suponerse, sin embargo, que siendo los indios, los caldeos, los etiopes y los egipcios los pueblos mas antiguos que pueden vanagloriarse de cierta civilizacion, á ellos debemos recurrir en la historia de las ciencias para admitirlos como los primeros que comenzaron á poseer las mas ligeras elementales nociones.

Qué ciencia fué la primera que apareció en esas edades sepultadas en la noche de los siglos, es cuestion que no puede presentarse de una manera completamente resuelta; lo mas probable es que fuese la agricultura por efecto de la acumulacion de tantos hombres en las márgenes de los caudalosos rios del Asia; esto admitiendo la aparicion del hombre en la superficie del planeta solo y exclusivamente, segun la tradicion, y sin entrar en ciertas apreciaciones de las ciencias modernas sobre su formacion en muchas partes á la vez.

Lo cual, además de ser ajeno á nuestro intento, y algun tanto resbaladizo para que lo abordemos de una manera franca y con el criterio de los conocimientos graves, nada podria agregar al fin propuesto.

Sea cual fuere el principio de la sociedad, y sean ó dejen de ser los citados pueblos los primeros, es probable que tras los elementos de agricultura debió seguir como corolario inmediato la necesidad de hacer observaciones sobre los movimientos de los astros, á fin de apreciar las estaciones y atender á las primordiales necesidades.

Los caldeos, veinticuatro siglos antes de la era cristiana, se apoderan de la famosa Babilonia, y los pocos conocimientos entonces existentes van á depositarse en el seno de esta soberbia poblacion del Asia, situada á corta distancia del punto en que se unen el Eufrates y el Tigris. A partir de esta época, los aislados hechos conocidos, si acaso forman ya cuerpo de doctrina, terminan su primer período en los anales históricos.

Babilonia es entonces la señora del mundo; fundada por Nemrod, segun las crónicas, dos mil seiscientos años antes de Jesucristo, fué sucesivamente hermoseedada por sus descendientes, sobre todo por Semiramis. Allí la mano de la civilizacion se principia á ver; magnificos jardines, puentes y el observatorio manifiestan la nueva fase que para nosotros ofrece como punto de partida, en su segundo paso, el progreso de las ciencias.

En este primer período se comprende perfectamente la imposibilidad de que la química, en su verdadera accion, desplegase sus alas; dormia tranquila envuelta con el manto del misterio.

Los monumentos que atestiguan el grado de poderío de aquella generacion, para nada absolutamente necesitaban de la química; eran gigantescas obras, pero llevadas á cabo de un modo eminentemente empirico; los millares de esclavos trabajaban sin descanso; si una inmensa mole se desplomaba al suspenderla aplastando centenares de hombres, otros les reemplazaban; la sangre no se escatimaba á estos infelices seres; no tenian la dignidad del hombre, eran á la manera de cosas, y como cosas despreciables, importaba muy poco el conservar sus vidas; de ahí el que esos pasmosos edificios de la antigüedad crean muchos que revelan el conocimiento exacto de las ciencias, cuando, segun la opinion desapasionada, debe atribuirse á una audacia, hija de la ignorancia, para realizar ideas atrevidas á fuerza de constancia y á costa de las vidas de seres racionales.

Babilonia concluye con su último rey Baltasar quinientos treinta y ocho años antes de Jesucristo, en medio de los desórdenes de su corte y sobre todo de sus repugnantes orgías. La vida entera de esta ciudad está simbolizada en los placeres sensuales, en la esclavitud y en los soberbios edificios levantados por el orgullo desmedido de distintas razas. Aparte de que nada absolutamente quedó á las siguientes edades respecto á la clase de conocimientos científicos, fácil es comprender que el espíritu de entonces no era ni podia ser en manera alguna investigador de las verdades químicas. Si fuésemos á desenvolver en todos sus pormenores esta idea, preciso se haría traer aquí la historia detallada de esta fase de la humanidad. El punto que tratamos en el campo de la historia es demasiado vasto, y está por otra parte fuera de la índole de la REVISTA. Por eso solo nos circunscribimos á decir, que estudiado en la historia el sentimiento dominante entonces, se observa desde luego la imposibilidad de dedicarse, ni aun aisladas individualidades, al mas ligero trabajo sobre los primeros elementos de esta ciencia.

Es, pues, de todo punto imposible demostrar, como se pretende, que conocimientos vagos, precursores de grandes revoluciones en edades posteriores, tuvieron su origen en la primera era de la vida social.

En el Egipto, es indudable que la civilización alcanzó bastante desenvolvimiento en cuanto puede compararse con la de aquellos tiempos, pero siempre á inmensa distancia de la actual; sin embargo, ni antes ni despues del gran Sesostris, el mas distinguido rey de cuantos ocuparon el trono en aquel país, muerto hácia fines del siglo XVII, antes de J. C., ha quedado nada que venga á comprobar en lo mas mínimo que la química estableciese algunos hechos.

Es verdad que en este país se encuentran, como en Babilonia, ruinas de gigantescos monumentos que admiran; pero esto, lo repetimos, es ajeno á la cuestion de las ciencias químicas.

Por lo demás, los conocimientos de esos pueblos en otros ramos del saber humano permanecían encerrados, como nadie ignora, en el fondo de los colegios del sacerdocio, que, en su ciego afan por dominar, los presentaban al pueblo bajo la forma de emblemas oscuros, á fin de alimentar las mas groseras supersticiones.

La humanidad sigue su curso y algunas ciencias se ven por primera vez cultivadas en las colonias griegas salidas del Egipto y del Asia menor. El inmortal Thales, despues de su excursion por el Egipto, viene á echar los cimientos de su escuela en Mileto en la isla Jónica. Cien años despues próximamente, es decir, seiscientos años antes de J. C., el hombre tal vez mas grande de su época, Pitágoras, hace su viage por el Egipto, la Caldea y el Asia menor y funda su escuela en Italia: ¿hay nada mas admirable que Pitágoras desentrañando las grandes verdades con su asombroso genio investigador? Seguramente que no: su pasmosa inteligencia parecia presentir las grandes conquistas que los esfuerzos de la ciencia moderna han venido á depositar en el seno de nuestra civilización.

Pitágoras aborda infinitas cuestiones, encuentra los elementos de la aritmética, geometría, música y astronomía, admitiendo la ciencia de los números como clave obligada, á causa de su naturaleza enigmática, de todo conocimiento filosófico.

Este coloso de la antigüedad, lo mismo que Thales, ¿hicieron algo en la esfera de la química? Absolutamente nada existe que pueda lanzarnos un rayo de luz; razon hay, pues, para creer que cuando esas dos antorchas no han legado á las posteriores generaciones ni un recuerdo de la ciencia de las afinidades ni siquiera existirían los rudimentos. No podia suceder otra cosa; la inteligencia de Pitágoras era demasiado filosófica para encerrarse exclusivamente en el estrecho círculo de la observacion; reconcentró todo en los números, y en su opinion ellos eran el principio de todas las cosas, siendo al mismo tiempo sus elementos y sus causas effi-

cientes, y el mundo una armonía numérica en que las leyes invariables deciden de movimientos irregulares.

La escuela fundada por Thales disipa en gran parte las tinieblas; pero las disipa lanzando vivos resplandores sobre cuestiones concretas, no sobre las ciencias físicas, en las cuales solo presenta sistemas sin base, teorías sin ningún valor, resintiéndose todo principio de la fatal manía de sujetar la naturaleza siempre á la concepción filosófica.

Difundidas las ideas de esta escuela, Platon reanima el gusto por la física y hace tambien, como todos los grandes hombres, su escursión á Egipto. Sus trabajos en este punto no impulsan en nada los verdaderos estudios de la física, y de consiguiente mal podia cimentar ninguna base en la química.

Aristóteles, otro de los célebres hombres de la Grecia, sucesor de Platon, y de quien tanto se habla por los defensores de la antigüedad, ¿qué hace en la química? ¿Qué huella ha dejado por la cual pueda venir en conocimiento de que existía esta ciencia en su época? Su vastísimo genio abarcó la naturaleza, grandes son los servicios que prestó, todo el mundo lo reconoce; grandes tambien los progresos que le debe la historia natural; pero en física solo agregó errores á errores, al través de los cuales se deja ver alguna que otra verdad, sin que en la química aparezca ni un solo rayo de luz.

Al mismo tiempo que la escuela de Pitágoras extendía sus ideas por todas partes, otras escuelas se levantaban en Italia basadas en sistemas distintos. La secta atomística impulsa en su época las vagas apreciaciones dominantes, pero en manera alguna armoniza su doctrina con la química. Parece á primera vista que la escuela atomística habria de tener muchos puntos de contacto con los conocimientos actuales de la química, porque la química se ocupa de los fenómenos de los cuerpos, en tanto que estos fenómenos alteran la manera de ser de la materia; es decir, en tanto que los átomos en-

tran en juego, y separándose de unas moléculas por la fuerza de la afinidad, se combinan con los de otras moléculas, dando origen á la formación de nuevas moléculas, de cuya union resultan cuerpos con propiedades diferentes de las que poseían estos antes de la formación de los nuevos.

Por esto al oír decir escuela atomística, pudiera sospecharse que la química desempeñaria algun papel en ese antiguo sistema.

El mismo Demócrito, una de las autoridades de esta secta, por los años 450 antes de J. C., resumía el sistema diciendo que los átomos corporales y el vacío son el principio único de cuanto existe, sin mas causa eficiente que el movimiento de que están dotados.

No negaremos que tanto este filósofo como sus antecesores Zenon y Leucipo se elevasen en física al conocimiento de algunas verdades que la ciencia moderna ha sancionado. Pero de ningún modo en la química, donde hemos patentizado el error de los que encuentran su origen en los remotos tiempos de la antigüedad.

Después de Aristóteles empieza para nosotros la segunda era de las ciencias con la escuela de Alejandría. De ella lo mismo que de su ignorancia en la química nos ocuparemos en otros artículos.

J. RAVINA.

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

(Continuacion.)

III.

Suponiendo que cada partícula de materia comun posee el total de su equivalente eléctrico, reunido alrededor de ella en estado de reposo, y el cual le comunica sus varias afinidades químicas cada una relativa á otra partícula de materia comun rodeada á su vez por su equivalente; suponiendo que ninguna partícula de electricidad ha sido separada de su natura-

posicion á otra, para convertirse en exceso de carga eléctrica, y ocasionar con su separacion una disminucion en que iniciaria en dos sitios simultáneamente la accion inductiva que hemos atribuido á la naturaleza definida de la atraccion eléctrica, todavia esta atraccion, en el estado normal de distribucion eléctrica, y segun los principios comunes de filosofia mecánica, funcionaria en dos direcciones opuestas, á saber, en cada particula de materia comun hácia su equivalente de electricidad, y en la electricidad hácia su equivalente de materia comun.

La misma reciprocidad debe existir tambien en la induccion, solo que el campo de accion ó direccion cambiará, porque séase que la materia comun atraiga su propia electricidad ú otra extraña, la atraccion debe pasar en linea recta entre los puntos de accion.

Ahora bien, en todos los casos de induccion, la atraccion de la materia comun respecto de una parte cualquiera de su equivalente eléctrico, que pueda haberse separado á una distancia anormal, es lo que los antiguos sistemas designaban con el nombre de electricidad *resinosa* ó fuerza *negativa*, y la atraccion de la electricidad respecto de la materia comun á que pertenece, es lo que se llamaba electricidad *vítrea* ó fuerza *positiva*. Compréndese, pues, por que las electricidades vítrea y resinosa, ó las fuerzas positiva y negativa no aparecian nunca la una sin la otra, y por que tambien en todos los casos eran iguales.

Cuando en el *Philosophical Magazine* de 1838 tuve la suerte de indicar por primera vez la naturaleza definida de la atraccion eléctrica, insistí en el hecho, importante para nuestro objeto, de que el poder con que la materia comun retiene á su equivalente de electricidad es contrario á aquel con que la misma electricidad se desprende por induccion, y que ambos son debidos á la propia atraccion eléctrica. Estaria de acuerdo con la práctica en las ciencias mecánicas el hablar de *fuerzas antagonitas*, aludiendo á las acciones de desprender y de retener; pero preferiré evitar tales expresiones como el mejor medio de impedir que el que estudia la electricidad imagine que son dos fuerzas de naturaleza distinta, mientras que no difieren mas que en la accion.

La primera cosa de que necesitamos estar seguros es de la ley de la cantidad eléctrica, á saber, como la atraccion eléctrica varia con la cantidad de electricidad que obra sobre una porcion dada de materia comun, porque esta debe ser la ley de induccion y del antagonismo opuesto á ella. Ahora bien, la atraccion, si creemos lo que se ve, varia como el cuadrado de la cantidad que funciona, y aqui la teoria marcha de acuerdo con la observacion, contra la cual, segun he

demostrado en otra parte, no hay ninguna objecion filosófica que merezca atenderse.

En todos los experimentos referentes á este punto se ha visto que una cantidad doble de electricidad obra con cuádruple fuerza, si la cantidad se triplicaba, la fuerza era nueve veces mayor, y asi sucesivamente. Sin esta razon ú otra distinta de una simple proporcion la induccion seria desconocida. Es de suma importancia entender bien esto, y no creemos ofrezca dificultad. Sin cuidar de definir la ley exacta de la atraccion eléctrica con relacion á la distancia, podemos afirmar que la fuerza aumenta hasta cierto punto en razon inversa de la distancia, porque no siendo así, no seria atraccion.

Ahora bien, si suponemos acumulada en un cuerpo mas electricidad de la que le es propia, ese cuerpo tendrá un exceso de carga y obrará por induccion sobre cualquier materia aisladora ó conductora que le rodee.

Puesto que la induccion no se forma en virtud de una mayor proximidad, ¿cuáles son los principios mecanicos que la explican? ¿Cómo se logrará que la atraccion que origina la electricidad exceda á la que retiene el otro cuerpo?

La respuesta á estas preguntas la encontramos en hechos que explica la ley eléctrica de la cantidad. Aquí bastará observar, que segun dicha ley, cuando la induccion de un exceso de acumulacion dada se distribuye sucesivamente por una cantidad doble, triple ó cuádruple de materia comun, el antagonismo opuesto á ella se reduce á una mitad, á un tercio ó una cuarta parte respectivamente.

Si retenemos en la mente la naturaleza y modo de obrar de la induccion, segun acaba de descubrirse, no costará dificultad comprender las funciones del telégrafo eléctrico.

Por mucho tiempo se nos ha acostumbrado á hacer depender las fuerzas misteriosas del aparato voltaico, sin necesidad á mi parecer; pero dejaremos que continúe el misterio en esta parte, hasta que se ofrezca oportunidad de disiparlo. Entre tanto los principios de atraccion eléctrica que ahora nos ocupan prueban evidentemente, y esto basta á nuestro actual propósito, que la electricidad procedente de un origen voltaico ó no voltaico, cuando se ha acumulado con exceso en un conductor, tiende á distribuirse para obrar por induccion sobre fuerzas inferiores de atraccion contraria. Ahora bien, la fuerza en cuya virtud se ejecuta esta distribucion pudiera llamarse *fuerza motriz* y variaría como la diferencia entre los dos antagonismos que se oponen á la induccion, á saber, el que bajo las existentes circunstancias es opuesto á ella, y el que á consecuencia de la distribucion *debe serlo*.

La tension motriz, definida de este modo, puede ser calculada con exactitud. Por ejemplo, sea la fuerza existente de antagonismo ó de intensidad de accion eléctrica 20, y el antagonismo, despues de verificada la distribucion 15, la tension motriz será entonces 5.

Supóngase que la intensidad existente de las fuerzas de retencion sea igual á 20, y que la electricidad acumulada se distribuya en términos de quedar su intensidad reducida á 0; entonces la tension motriz que impele la electricidad á moverse en la nueva posicion será igual á 20. Si la intensidad actual es igual á +20, y se distribuye á un equivalente de materia comun cuya condicion eléctrica sea igual á -20, la tension motriz será $20 + 20 = 40$.

La tension motriz, calculada de este modo, no es lo mismo que la intensidad de induccion, sino una diferencia entre dos intensidades, si ambas están en la condicion de *mas* ó de *menos*; ó la suma si una lleva el signo *mas* y otra el signo *menos*.

Hemos obtenido ya del carácter definido de la atraccion eléctrica una induccion estática; una fuerza de retencion interior en la materia comun que antagoniza con la induccion exterior, y una diferencia de intensidades, tanto de induccion como de antagonismo, para poner la electricidad desprendida en movimiento y que nombraremos *tension motriz*.

Conviene ahora señalar una importante diferencia entre las funciones de la tension motriz y la intensidad inductiva; es la siguiente: mientras que la primera dirige la *velocidad* de la electricidad en movimiento, desde un estado de menor á otro de mayor distribucion, la última determina la *cantidad* que puede simultáneamente atravesar un conductor dado; no deben pues confundirse aunque sean á menudo iguales.

Para comprender las manifestaciones de la intensidad inductiva al determinar la capacidad de mi conductor, supóngase que el exceso de electricidad obrando simultáneamente en cualquier seccion de mi alambre se doblese y triplicase. Segun la ley de atraccion eléctrica, la intensidad de induccion se aumentará cuatro y nueve veces; pero como la misma ley exige que las cantidades correspondientes para desprenderse de cada partícula de materia conductora han de ser retenidas con fuerzas que crezcan con igual razon, la accion de la línea conductora será simplemente duplicada y triplicada cuando lo sean las cantidades de electricidad que obra por induccion.

Tales son los principios que se derivan de la naturaleza definida de la atraccion eléctrica. En otro ú otros artículos haremos ver sus consecuencias y aplicacion á los telegrafos eléctricos.

CONDUCTIBILIDAD Y RESISTENCIA,

POR RICARDO LAMING.

Háse dicho algunas veces que existe cierta analogía entre la conduccion de la electricidad por un alambre y el paso del agua por un tubo; segun mi manera de considerar la accion eléctrica, puede extenderse mucho esa analogía, y es lo que me propongo hacer.

Supóngase un depósito lleno por una corriente dada de agua, la cual llega uniformemente y sube á cierta altura, á nivel con el manantial proveedor; imagínese un tubo largo que comunice con la parte baja del depósito, al través del cual se escapa constantemente cierta cantidad de agua. Este liquido sujeto á la inercia y á la adherencia, encuentra entonces un origen de resistencia opuesto á la presion motriz que lo impele, y que será mayor si el tubo es mas largo, porque habrá mas agua que se mueva dentro de él y que experimente rozamiento. Por otra parte, la presion motriz será mayor á medida que el nivel de agua sea mas alta; y la velocidad del agua, así como la cantidad que sale en un tiempo dado, variará en razon inversa de la longitud del tubo y en razon directa de la columna de presion.

Lo mismo sucede con la conductibilidad eléctrica primero, cuanto mas largo sea el alambre, menor es la velocidad, por aumentarse la inercia, que segun mis investigaciones produce la resistencia con que los telegrafistas eléctricos tienen que luchar; y segundo, cuanto mayor sea la tension, mayor será la velocidad. Y de ahí resulta que el frotamiento del agua y la inercia de la electricidad varian en la misma razon, á saber, como los cuadrados de la longitud que atraviesan.

Añadiré que cuanto mas pequeño sea el diámetro del tubo, menor será su capacidad conductiva para favorecer la salida bajo cualquier presion dada; y respecto de la electricidad, cuanto mas pequeña sea la seccion del alambre, menor será su capacidad para la conduccion bajo cualquier tension motriz dada.

Nosotros decimos á veces, en el caso del agua, lo que Ohm dice con referencia á la electricidad, que cuanto menor es la conductibilidad, mayor es la resistencia.

Este modo de expresar un hecho puede ser bastante bueno para los usos populares, pero no tiene toda la exactitud que requiere la ciencia. Subvierte las claras ideas de encadenamiento de causas físicas; y por eso yo, como eléctrico, he aconsejado que se evite en lo posible, y en mis escritos he limitado el significado de la voz resistencia á la inercia que se opone á la tension motriz.

Resulta de los cálculos matemáticos de Ohm, que

la fuerza conductriz crece con la resistencia opuesta; ampliando la analogía que acabamos de emplear, podremos hacer ver bajo qué condiciones ese aserto expresa un hecho, y hasta qué punto, cesando de existir tales condiciones, es falso.

El tubo del agua puede ser de tal diámetro con respecto á la masa de agua, que la altura en el depósito alcance el máximo sin subir al nivel del manantial, ó el tubo puede tener una sección conveniente que alcance por completo dicho nivel, pero ningún aumento en la cantidad del agua que sube, ni disminución en la que sale, son capaces de elevar la columna motriz por cima del manantial y apresurar así la salida. Otro tanto sucede á la electricidad. Su aparato motriz tendrá una tensión motriz con un límite determinado, pero que no es posible exceder, sea haciendo sus elementos de área mayor ó prolongando el alambre conductor que aumentará la resistencia, ó reduciendo el diámetro del alambre, lo cual disminuirá su conductibilidad.

Si la analogía se comprende, el lector será capaz de continuarla en los siguientes particulares. Cuando el diámetro de un alambre es reducido en varias partes de su longitud, las conductibilidades de esos puntos serán entre sí como los cuadrados de los diámetros, independientemente de la longitud, porque cualquier cantidad de electricidad que pueda pasar á una sección, puede por motivos análogos y existiendo las mismas circunstancias, pasar á mayor número de secciones iguales. Las resistencias varían directamente como la longitud del alambre por cada unidad de fluido eléctrico que lo atraviese; de suerte que suponiendo al alambre cargado igualmente de la electricidad en todas sus secciones, la resistencia será como la longitud multiplicada por sí misma independientemente del diámetro.

Mas aun, tratándose de varios alambres de secciones desiguales, si toda la materia está igualmente cargada de electricidad, las resistencias variarán como los cuadrados de las longitudes á los cuadrados de los diámetros; lo que tan solo hace que las resistencias sean como la longitud del alambre por cada unidad de cantidad de fluido.

Casi es inútil añadir que las velocidades en estos últimos casos serán todas iguales, porque aunque las resistencias varían como los cuadrados de los diámetros, también varían en la misma razón las conductibilidades ó líneas de conducción, á lo largo de las cuales obra la tensión motriz.

Se ha enseñado á los telegrafistas, y lo tienen como dogma de fe, que disminuyendo el diámetro del alambre en la bovina de un aparato elevan la tensión y

mantienen la conductibilidad. Si la teoría matemática aplicada á la bovina fuera cierta, no se aumentaría nunca el efecto, substituyendo un corto número de vueltas de un alambre grueso, en lugar de igual número en un alambre mas delgado; en otras palabras, el galvanómetro de cantidad sería desconocido.

Se me pregunta si mis ideas sobre la conducción y la resistencia pueden confirmarse por la experiencia. Contestaré, que esto depende de la manera como se juzgue lo que se ve; si por principios deducidos de la naturaleza, los cuales son de fecha moderna, ó por principios que emanen de la invención artificial, que son comparativamente antiguos.

Una de las mayores dificultades con que se tropieza es la de prescindir de las preocupaciones de la educación y hacer una prudente elección en esta materia. La discusión sirve de mucho. Por eso nos parece el mejor palenque para llegar al descubrimiento y á la demostración de útiles verdades. Se dirá que hay doctrinas colocadas ya fuera de toda discusión, concedido; pero hay otras que no lo están, y entre ellas la que sirve de epigrafe á este artículo.

A la discusión apelamos como el mejor medio de dilucidar los principios, y asentar la base de lo bueno y de lo útil.

SOBRE LA CONDUCTIBILIDAD ELÉCTRICA DE LOS LÍQUIDOS.

Mr. Dubois Reymond ha reconocido que el sulfato de zinc en disolución, cuando se hace pasar una corriente eléctrica conducida por medio de placas de zinc amalgamado, no produce ninguna polarización en los electrodos. Hasta ahora se habia creído que era el único conductor de segunda clase ó líquido descompuesto por la corriente que presenta esta propiedad; todos los demás, hasta los que están comprendidos entre los electrodos formados del metal contenido en la disolución, desarrollan una polarización mas ó menos considerable.

Esta influencia perturbatriz de los electrodos constituye la principal dificultad que se encuentra en la determinación de la conductibilidad de los líquidos, y explica la divergencia, siempre notable, que se observa en los resultados obtenidos por diversos físicos. Mr. Beetz ha creído que se podia llegar á resultados mas exactos haciendo en primer lugar un estudio completo de la manera de obrar las disoluciones de sulfato de zinc, que se prestan mejor á las investigaciones que cualesquiera otro líquido, segun se acaba de decir; puesto que una vez conocida la conductibilidad del sulfato de

zinc, al determinar la de los otros líquidos por una acción de inducción, bastaría, por ejemplo, poder comparar la intensidad de una corriente inducida en un circuito completamente cerrado por sulfato de zinc, puesto en tubos de cristal convenientemente arreglados, con la intensidad de la corriente inducida en el mismo aparato en que se hubiese reemplazado el sulfato de zinc por otro líquido; en efecto, siendo las mismas todas las demás circunstancias, la intensidad de la corriente de inducción solo depende de la resistencia del conductor en que se propaga.

Mr. Beetz no ha estado feliz en esta comparación, y no ha podido hasta aquí determinar la conductibilidad de los diferentes líquidos. Sin embargo, los resultados que ha obtenido únicamente con el sulfato de zinc presentan gran interés, y vamos por lo tanto á exponer un resumen de su trabajo.

La unidad de resistencia que ha adoptado es la que Mr. Siemens había propuesto, es decir, la resistencia de una columna de mercurio de un metro de longitud y de un milímetro cuadrado de sección á la temperatura del hielo fundido. El método que ha empleado es el del *pont galvanique*; en su aplicación ha seguido los perfeccionamientos introducidos por Monsieur Kirchhoff en este procedimiento susceptible aun de gran precisión.

El líquido estaba contenido en un tubo cilíndrico de cristal de 297^{mm} de longitud por 140,51^{mm}² de sección, sus extremidades estaban perfectamente derechas. En un extremo estaba cerrado por un disco de zinc amalgamado y soldado á un hilo de cobre bastante grueso, y sujeto contra el vidrio por medio de un tubo caouchouc. Se vertía entonces en el tubo la disolución purgada de aire por la ebullición y aun en estado algo caliente; después se adaptaba de igual manera á la segunda extremidad del tubo otro disco completamente parecido al primero, solo tenía en su centro un pequeño agujero. Esta extremidad del tubo estaba introducida en un vaso de cristal, en el cual penetraba por una abertura lateral que cerraba herméticamente. El vaso de cristal se llenaba en seguida completamente con la disolución de sulfato de zinc, cerrándose la parte superior con una hoja de caouchouc que atravesaba el hilo grueso de cobre. Por este medio el líquido contenido en el tubo y comunicando con el que llenaba el vaso por el pequeño agujero practicado en el disco de zinc, podía contraerse ó dilatarse sin estar en contacto con el aire por la elasticidad del caouchouc. A fin que la otra extremidad del tubo se encontrase en iguales circunstancias, se colocaba de la misma manera en un segundo vaso de cristal lleno también de la disolución. El conjunto de

este aparato estaba dispuesto en un recipiente de hojadelata lleno de agua, el cual se podía poner á temperaturas diferentes por lámparas de gas colocadas debajo.

La corriente producida por dos elementos de Grove obraba solo durante un tiempo muy corto.

El autor ha verificado en primer lugar la observación de Mr. Dubois-Reimond. El galvanómetro empleado estaba completamente inmóvil cuando se alteraba bruscamente el sentido de la corriente; no había pues ninguna señal de polarización. Pero al lado de la polarización que depende de la acción química de la corriente sobre los electrodos, podría haber en este punto *resistencia al paso* de la electricidad en la trasmisión del metal al líquido y del líquido al metal, resistencia que igualmente habría falseado los resultados. Para asegurarse de ello se ha introducido en el tubo lleno de sulfato de zinc una serie de rodajas de zinc amalgamado que se podían reunir ó separar unas de otras inclinando convenientemente el tubo. Se ha reconocido operando así que cuando las rodajas están bien amalgamadas y los líquidos completamente purgados de aire, no había diferencia de resistencia, cualesquiera que fuesen las veces que la corriente tuviese que pasar del metal al líquido y vice versa. Así pues puede decirse en este experimento, que no existe resistencia al paso de la electricidad en el sentido propio de la palabra, y que por consiguiente, se puede operar de la disolución lo mismo que en un conductor metálico.

Después de estas experiencias preliminares, Monsieur Beetz, ha trabajado sucesivamente con 24 disoluciones cada vez mas concentradas, midiendo para cada una de ellas la resistencia á diferentes temperaturas comprendidas entre 0° y 85°. La proporción de la sal contenida en los líquidos estaba determinada casi siempre por dos análisis hechos en dos cantidades de la disolución, de las cuales la una no había sido empleada, mientras que la otra había servido en la experiencia.

La memoria contiene cuadros que dan para todas las disoluciones y para todas las temperaturas empleadas: 1.° La *resistencia* del líquido directamente observada. 2.° La *conductibilidad* del líquido siendo como uno la del mercurio.

El autor termina su memoria refiriendo los esfuerzos que ha hecho á fin de comparar la conductibilidad del sulfato de zinc con la de otros líquidos por medio de las corrientes de inducción. Ha empleado para estos ensayos, que por otra parte ya lo hemos dicho han sido infructuosos hasta ahora, dos métodos diferentes. El primero consiste en formar con tubos de

crystal á propósito un solenoide y tambien el multiplicador de un galvanómetro de espejo; se unen por tubos de caouchou estas dos partes del aparato, y se le llena del liquido que se quiere estudiar. Una corriente de induccion desarrollada en el solenoide debe propagarse al través del multiplicador y producir una desviacion. Desgraciadamente, si se coloca el solenoide muy cerca del galvanómetro, la accion inductriz ejerce tambien una influencia directa sobre la aguja imantada; y si se separa el aparato de induccion, es necesario aumentar el circuito inducido, lo cual disminuye la intensidad de la corriente. El segundo procedimiento está basado en el principio de las oscilaciones de un iman colocado inmediato á una masa conductora. Se tratan de allanar por medio de un instrumento semejante al galvanómetro de Weber las dificultades que presenta el cobre haciendo uso de un aparato de cristal lleno sucesivamente de liquidos distintos. Las corrientes de induccion desarrolladas en la masa liquida por el movimiento del iman, estinguen las oscilaciones y se puede esperar llegue el caso de calcularse la conductibilidad por medio de la *disminucion logaritmica* de las amplitudes. Pero los efectos obtenidos por este método son demasiado insignificantes hasta hoy para que se puedan medir y apreciar con alguna exactitud. (*Poggendorffs Annalen*.

NOTICIA PRELIMINAR

SOBRE CIERTOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LA SONDA,
POR EL PROFESOR WILLIAM KING.

No ha transcurrido aun el tiempo suficiente para que pueda dar un informe circunstanciado de los varios objetos que los lores del almirantazgo se han servido someter á mi exámen. Dentro de poco creo que verá la luz pública este trabajo; pero entretanto me parece no estaria demas el breve resumen que va á continuacion.

La mayor profundidad á que corresponden algunos de dichos objetos es de 1.750 brazas. Las sondas excedentes de 500 á 600 brazas consisten esencialmente en las mismas clases de organismos microscópicos dados ya á conocer por Bailley, Wallidi y otros.

La admirable profusion de *foraminiferos* y otras pequeñas estructuras que aparecen en el lecho del Atlántico á unos cuantos centenares de brazas, prueba que en la vasta porcion de área submarina que hay entre Irlanda y los Estados Unidos se han formado depósitos calcáreos análogos á la piedra de cal comun. Como casi todas las particulas de estos depó-

sitos son ó cubiertas testáceas de foraminiferos muertos ó restos impalpables de sus conchas, es evidente que la superficie del lecho del Atlántico es una gran capa de los mismos organismos vivos cuya mision es limpiar las aguas del Océano de todas las impurezas minerales y orgánicas que contienen.

Mucha parte de la sustancia que se extrajo durante el exámen, tiene cierta semejanza con los huevos de los peces, debida á la inmensa profusion de *globijerinas*. Esta circunstancia me indujo á sospechar que las oolitas, en vez de ser como generalmente se cree, un depósito concrecionario, es una formacion puramente foraminifera.

Prosiguiendo mis investigaciones en este punto, aunque no haya descubierto en las oolitas ninguna muestra bien marcada de globijerinos, he llegado, si á descubrir que la oolita consiste en una acumulacion de foraminiferos. Habiendo examinado con la mayor minuciosidad muchos ejemplares de oolitas, de Bendarey en Kildare, de Sutherland en Durham y de la Isla de Portland, no vacilé en decir que son en su mayor parte organismos idénticos ó asociados al denominado *orbicula universal*.

Aunque se encuentran moluscos perforadores á grandes profundidades, no creo que haya motivos para temer que se introduzcan en los cables telegráficos, y hasta se me figura poco probable que un cable se deteriora por ser colocado en fondos foraminiferos, porque en tales sitios las acciones vital y química parecen funcionar tan continua y abundantemente, que todo cable, en el trascurso de pocos años, no puede menos de cubrirse de acumulaciones foraminiferas.

El escrupuloso exámen ha puesto tambien en claro otros hechos muy integrantes de la vida microscópica y ha dado á conocer algunos ejemplares de conchas y otros animales nuevos en los anales de la zoologia.

Surgiendo de una profunda área de depósitos globijerinos, distante 120 millas al Oeste de Slyne Head en el condado de Galway, hay un banco que ha recibido el nombre de Porcupine Bank, el cual consiste en arena silicea y pedrusco, este último compuesto de trozos de cuarzo granujento, granito, cuarzo clorítico &c; además de considerables cantidades de *nuliporas*, conchas y otros organismos. Los trozos mayores, algunos de los cuales tienen tres y cuatro pulgadas de diámetro, han traído con frecuencia ejemplares de *Rotalia* y varios géneros de *Bryozoa*; tambien hemos visto adherirse los ejemplares de *Crania Norvegica*. A 80 brazas de agua se encontraron no pocos peces, como el *psta* y el *sebastes*. A 100 brazas se extrajeron el *plidium fulvum*, la *limatula subauriculata*, la *scimurella crispata*, la *leda pygmaeae*,

la *arca radidentata* y otros moluscos muy raros; esto sin contar las esponjas, las asterias, los esquiños, &c. En el mismo banco abundaba una especie de cangrejo grande, cuya concha, llamada *Bucinum ovum*, es en Inglaterra sumamente rara.

Extrájose tambien un ejemplar de la *litorina litoria* que aunque insignificante en si misma, no deja de tener cierta importancia en esta ocasion. La concha conserva el nácar interior. ¿Cómo este molusco, que solo reside entre las mareas ordinarias y que se alimenta del *fucus*, peculiar á esa zona, ha podido encontrarse á 80 ó 90 brazas de agua, y á la distancia de 120 millas de la costa? Debe habérsela tragado otro pez y llevada de este modo hasta allí, enredándose en las raices de alguna planta marina. La grande

acumulacion de pedrusco en el fondo de donde fué extraida esta concha es un hecho notable.

A 340 brazas de donde se encontró el légamo glóbigerino que contenia ejemplares muertos de *pecten*, *arca* y *petunculus*, y asimismo de *trochus milligramus*, en un fondo de 1.000 brazas se sacó un ejemplar de la *cochloderma*, es quizá la mayor profundidad en que se ha encontrado una concha bivalva.

A grandisimos elogios son acreedores Mr. Hoskyn y los oficiales del *Porcupine* por el celo que desplegaron en reunir y conservar los varios objetos de que acabo de hacer mencion. Las circunstancias han sido desfavorables; el tiempo casi siempre contrario, y sin embargo, los resultados de la exploracion no serán perdidos para la Historia Natural y la Geologia.

NOTICIAS GENERALES.

La compañía del telégrafo eléctrico del Reino Unido (*United Kingdom electric Telegraph Company*) acaba de adoptar el telégrafo impresor del profesor Hughes, celebrando un contrato con su inventor que reserva á la compañía el derecho exclusivo de este aparato en Inglaterra.

Se ha colocado en uno de los hilos de la compañía, entre Birmingham y Londres, destinado exclusivamente á la trasmision de los despachos privados. Se dice haber obtenido una velocidad media de 40 telégramas por hora, y se espera una velocidad aun mayor empleando mujeres en la manipulacion. La compañía se ha propuesto destinarlo únicamente á la comunicacion de las ciudades mas importantes, con una tasa reducida y uniforme de 5 rs. por despacho.

Comprende ya la red á Londres, Birmingham, Chester, Liverpool, Manchester, Oxford, Runcorn, &c. Existen además muchas lineas en construccion subvencionadas por las poblaciones que atraviesan con objeto de constituir asi una sociedad de consumidores obligados.

En una Memoria comunicada por Mr. Schoenbein á la Academia de ciencias de Baviera, demuestra su autor, fundándose en repetidos hechos, la produccion del nitrato de amoniaco por el agua y el aire atmosférico bajo la influencia del calor.

Basta para esto, segun dicha Memoria, elevar la temperatura de un crisol de platino hasta el punto que depositada sobre su superficie una gota de agua se evapore sin que tome la forma esferoidal, se continua vertiendo gota á gota de manera que no caiga

una sin que la anterior se encuentre convertida en vapor; al mismo tiempo se va recogiendo en un frasco puesto á baja temperatura todo este vapor convertido en liquido, y se encuentra que acidulado por algunas gotas de ácido sulfúrico, azul, el engrudo yodurado.

Se comprende fácilmente que á favor de un alambique se pueden obtener grandes cantidades de esta agua, haciendo llegar por medio de un tubo sumergido hasta el fondo pequeñas cantidades de agua pura, la cual se evapora inmediatamente con ese ruido especial que todo el mundo conoce, producido por el fluido al evaporarse.

El célebre profesor inglés Mr. Tyndall ha publicado recientemente una extensa Memoria sobre la configuracion de los Alpes; trabajo llevado á cabo despues de haber estudiado con detenimiento este delicado asunto, y visitando en los últimos veranos lo mas notable que ofrece esta parte de la Suiza.

Describe de una manera clara la constitucion geológica de las grandes cordilleras que atraviesan el pais, manifestando luego la necesidad de limitarse la ciencia á buscar la solucion de algunos puntos importantes del problema. ¿Por qué procedimiento, dice, puede explicarse la formacion sumamente quebrada de este suelo, y qué causa primordial ha producido las grandes profundidades de estos valles, cruzándose de una manera admirable?

Segun un geólogo suizo, débese esto á la accion del agua en el trascurso de miles de años. Mr. Tyndall, dice ahora, que hace algun tiempo piensa de diferente modo, y que los hechos notables de que ha sido testigo durante el verano de 1862 le han confirmado

en la idea de que la depresion de estos valles alpinos solo se puede atribuir á las inmensas neveras formadas en tiempos muy lejanos, las cuales por efecto de su enorme peso debieron deprimir los terrenos y aparecer lo que hoy admira todo el mundo que visita aquel país, los profundos valles de la pintoresca Suiza.

De los experimentos *electro-galvánicos* que han practicado y practican los profesores Nobili y Matteucci, resultan los hechos siguientes:

Que la galvanizacion de la piel por medio de un excitador seco, y aun por la friccion de la misma mano, produce, segun la fuerza de la corriente galvánica, desde el cosquilleo mas suave hasta el vivo dolor, pero sin ulteriores consecuencias.

Galvanizacion con la mano electrizada. El excitador metálico circuido de una esponja, se coloca en un sitio de la piel poco sensible, y el electrizador toma el otro reoforo y pasa la mano lentamente sobre la region que se ha de electrizar.

Electrizacion con cuerpos metálicos. Se seca mas ó menos la mano, segun sea necesario, de modo que pueda marchar la corriente por ella, y se dirige el conductor ó reoforo á la parte que se quiera electrizar.

Galvanizacion por medio de los hilos metálicos. Estos pueden ser en forma de pincel, de cepillo ó de plumero. Aislados por un cuerpo no conductor. Se pasan suavemente sobre la piel que produce la corriente. (*España Médica.*)

Una nueva aplicacion de la electricidad viene en estos momentos á enriquecer el ya vasto campo de los

conocimientos actuales; reciente conquista para la telegrafia submarina, con especialidad iluminará con vivos resplandores la solucion del gigante problema de unir la América y la Europa. Nos referimos al brillante porvenir reservado á la electricidad empleada como poderoso auxiliar para el perfeccionamiento de los métodos actuales de sondeo.

Mr. Schneider asegura haber encontrado un medio de reconocer el momento preciso en que la cuerda de sonda llega al fondo del mar. Su aparato es simple, y únicamente se reduce á poner en comunicacion por una corriente eléctrica, la extremidad de la sonda con una especie de timbre en accion, es decir, produciendo un repiqueteo hasta que la cuerda toca el suelo, en cuyo instante, merced á un procedimiento ingenioso de construccion, la corriente se interrumpe y el sonido cesa. Si se quiere apreciar el tiempo exacto que tarda la cuerda en sumergirse un cierto número de brazas, se provee á la sonda de una rueda de aletas, por manera que á cada vuelta la corriente eléctrica se interrumpa y cese el sonido del timbre, cuyo silencio momentáneo advierte al operador la distancia recorrida.

Cree además el autor que se puede sustituir al timbre el telégrafo de Mr. Morse, con lo cual resultaria que en lugar de un sonido sensible al oido, se obtendria en el papel un trazo continuo y fácilmente visible, siendo por lo demás absolutamente iguales las condiciones de la experiencia.

Aunque aun no ha practicado trabajos detenidos, piensa Mr. Schneider que la electricidad puede tambien emplearse con éxito brillante en las investigaciones de la temperatura en las profundidades del mar.

CRÓNICA DEL CUERPO.

El día 22 dieron principio los ejercicios de matemáticas de los aspirantes á Subdirectores de seccion de segunda clase del Cuerpo de Telégrafos, siendo presidente del tribunal el Inspector General D. José de Perez Bazo, y vocales los Sres. D. José Galante, don Julian Alonso Prados y D. Rafael Exea.

Ha regresado á esta corte despues de recorrer las naciones mas adelantadas en las ciencias telegráficas, á cuyo objeto fué comisionado en Diciembre último el Director de seccion D. Francisco Mora.

Han sido destinados á Aranjuez en comision de jornada el Subdirector D. Ricardo Rodriguez, el Jefe de estacion D. Joaquin Guerra de esta Direccion General y el Telegrafista de la misma D. Manuel Samper.

Ha fallecido recientemente en Talavera de la Reina el oficial de aquella seccion D. Juan de Dios del Rio.

Ha sido nombrado Telegrafista de segunda clase el mas antiguo de la de terceros D. Manuel Sampayo.

Ha sido admitida la dimision que ha presentado de su destino el Jefe de estacion de segunda clase don Ramon Rodriguez Garza.

Han sido nombrados Telegrafistas terceros los alumnos aptos de la escuela D. Francisco Teijeiro, D. Federico Ortega y D. Ramon Toral.

Editor responsable, D. ANTONIO PESAÑIEL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE ABRIL.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDECIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector.....	D. Ricardo Rodriguez.....	Gijon.....	Aranjuez...	En comision de Jornada.
Jefe de estacion..	D. Cayetano Urreta.....	Avilés.....	Gijon.....	Interinamente.
Idem.....	D. Cayetano Garcia.....	San Chidrian..	Idem.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Meliodoro del Busto..	Toledo.....	Madrid.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial.....	D. Jacinto Oviedo.....	Pamplona....	Irún.....	Idem id.
Idem.....	D. Pedro Hervás.....	Granada.....	Talavera....	Idem id.
Telegrafista.....	D. Vicente Riera.....	Tolosa.....	Sevilla.....	Idem id.
Idem.....	D. José María Sanz.....	Reus.....	Tarragona..	Interinamente.
Idem.....	D. Vicente Pascual.....	Escuela.....	Alsásua....	De nuevo ascenso.
Idem.....	D. Marcelino Lopez Quintana	Idem.....	Soria.....	Idem id.
Idem.....	D. Camilo Canaleja.....	Idem.....	Jávea.....	Idem id.
Idem.....	D. Enrique Domenech.....	Valencia.....	Vergara....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Antonio Peña.....	Escuela.....	Tuy.....	De nuevo ascenso.
Idem.....	D. Cipriano Cobo.....	Idem.....	Cádiz.....	Idem id.
Idem.....	D. Antonio Unsain.....	Idem.....	Irún.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Lapuerta.....	Idem.....	Alsásua....	Idem id.
Idem.....	D. Antonio Barrera.....	Huesca.....	Barbastro..	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Felix Anton de la Encina	Rioseco.....	Mayorga....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Ricardo Corral.....	Gerona.....	Barcelona...	Idem id.
Idem.....	D. Juan Caballero.....	Jaen.....	Bailén.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Emilio Gallego.....	Alicante.....	Almansa....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. José Castillo.....	Valladolid..	Rioseco....	Por permuta.
Idem.....	D. Eulogio Plasencia.....	Rioseco....	Valladolid..	Idem id.
Idem.....	D. José Luis Martinez.....	Alsásua....	Tafalla....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Ramon Molino.....	Carcajente..	Central.....	Idem id.
Idem.....	D. José Rodriguez Donaire	Hijar.....	Azpéitia...	Idem id.
Idem.....	D. Fermín Valderrábano..	Bilbao.....	Pamplona...	En concepto de Oficial
Idem.....	D. Ramon Marquez.....	Bailén.....	Andújar....	Por permuta.
Idem.....	D. Vicente Díez.....	Andújar....	Bailén.....	Idem id.
Idem.....	D. Hermenegildo Calleja..	Granada.....	Guadix.....	Idem id.
Idem.....	D. Enrique Almansa.....	Guadix.....	Granada....	Idem id.
Idem.....	D. Pedro Nuñez Nieto....	Ciudad-Real	Manzanares	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. José Bernet.....	Manzanares	Granada....	En concepto de Oficial.
Idem.....	D. Valentín Mariano de Corpa	Sevilla.....	Ciudad-Real	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Constantino Andrade..	Irún.....	Tolosa.....	Idem id.
Idem.....	D. Luciano Gid.....	Teruel.....	Cádiz.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. José María Cabrera....	Carcajente..	Murviedro..	Por permuta.
Idem.....	D. Antonio San Martín....	Murviedro..	Carcajente..	Idem id.
Idem.....	D. Francisco de Paula Lagrú	Valencia.....	Central.....	Idem id.
Idem.....	D. José María Bux.....	Central.....	Valencia....	Idem id.
Idem.....	D. Francisco Tejeiro.....	Idem.....	Salamanca..	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Lorenzo Leon y Martín	Córdoba....	Jerez.....	Por razon del servicio.