

REVISTA



# DE TELEGRAFOS.

**PRECIOS DE SUSCRICION.**

En España y Portugal 6 rs. al mes.  
En el Extranjero y Ultramar 8 rs. id.

**PUNTOS DE SUSCRICION.**

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

**Á NUESTROS SUSCRITORES.**

Hoy entra nuestra REVISTA en el noveno año de su publicacion, y como en igual fecha de los anteriores, cumple un deber de gratitud con sus suscritores, enviándoles la expresion de su reconocimiento por las muestras de afecto que la han dispensado.

Nuestros lectores habrán podido observar, que en nada se ha separado del lema que estableció cuando apareció por primera vez en el estadio de la prensa el año de 1861; entónces, como ahora, consignó que su mision modesta se circunscribia á *la ciencia y por la ciencia*. Desde aquella época ha procurado, en cuanto sus fuerzas se lo permitian, satisfacer sus aspiraciones, propagando en nuestro país los adelantos que se realizaban en los extranjeros, tanto en la vasta esfera de los conocimientos fisico-matemáticos, como especialmente en los de la electricidad.

Sus deseos, sin embargo, no se han rea-

lizado por completo, no por falta de voluntad, sino por causas determinadas que no le han sido posible vencer: nos referimos á los recursos que son indispensables á estas publicaciones para dar á luz las láminas convenientes de los inventos ó modificaciones que en la ciencia se alcanzen, y mas aún por la falta de cooperacion de los compañeros, con cuyos conocimientos podria nuestro periódico ensanchar notablemente su vida científica.

Reducida por punto general á nuestras exclusivas fuerzas, no podemos desconocer la inmensa carga que sobre nosotros pesa. En mas de una ocasion hemos hecho sinceros llamamientos á todos los individuos del Cuerpo, para que con sus luces contribuyesen á impulsar en nuestra patria el desarrollo de las ciencias eléctricas, con especialidad en sus aplicaciones á la telegrafia, cuyos estudios mas que á nadie corresponde al Cuerpo al cual pertenecemos. Pero nuestros esfuerzos, sensible es

confesarlo, han sido casi estériles, y de ahí el que, como siempre, apelemos de nuevo ofreciéndoles las columnas de la REVISTA para todo cuanto pueda interesar al círculo en que gira.

El año que acaba de terminar, ha sido poco fecundo en acontecimientos para la electricidad; ninguna conquista ha venido á enriquecer esta rama moderna, ni ninguna aplicacion de primer orden ha venido á señalar una nueva era. Este reposo universal, ha tenido indeclinablemente que reflejarse en España, donde nada que merezca especial atencion se ha inventado ni importado.

El año de sesenta y nueve, ofrecerá mas vida y animación, si como es de esperar, se llevan á cabo, ó por lo ménos se preparan los materiales de las admirables obras que se proyectan, de colocar un nuevo cable trasatlántico de Francia á los Estados Unidos; llevar al través de la India una línea aérea, y atravesar el Pacífico por un cable que termine en la América Occidental.

Mientras estas colosales obras, se estudian unas, y se llevan otras á cabo, nuestra España permanece separada de ese espíritu emprendedor que distingue á la Europa moderna, y no porque su posicion no se brinde á entrar en el consorcio con las demás naciones para la cuestion de telegrafia trasatlántica, sino porque la desgracia hace, que teniendo los mejores elementos y más ventajosas condiciones, no sepa aprovecharlos.

Nuestra conducta respecto al Cuerpo, seguirá siendo la misma. No entrará la REVISTA á ser eco de nadie, ni entablará lucha alguna que pueda traducirse por defensa ó censura de actos determinados que afecten á personalidades. Aspira sí, al bien general del Cuerpo, descaendo que se coloque á la altura que le corresponde, mereciendo la consideracion del país y el aprecio

de la ciencia, por sus trabajos en el progreso de la misma.

Nuestro ideal en este sentido seria ver la completa uniformidad de ideas en todos los individuos que constituyen el cuerpo, pero no se nos oculta que esto es harto difícil por determinados motivos que no se esconden á nuestros lectores y que en el campo en que se agita la REVISTA, le son vedados penetrar.

Hoy, más que nunca, debe huir de las cuestiones ajenas á la ciencia, porque más que nunca hoy se e contraria en la imposibilidad de proponer soluciones que aceptase el cuerpo de telégrafos, ante las muchas y encontradas ideas que se mueven en su seno.

Firme, pues, en su propósito, procurará no desfallecer ante los obstáculos que encuentre en el porvenir, y agotará todos los medios escasos de que puede disponer para continuar por la senda que se ha marcado.

El cuerpo ha experimentado, de poco tiempo á esta parte, modificaciones profundas, y segun se ha indicado por la prensa, será objeto, en un breve plazo, de radicales medidas; probable es que así suceda, más como ignoramos sobre qué cimientos se piense edificar, guardamos silencio en el particular.

Por lo demás, la REVISTA considerará cumplida su mision en el año que comienza, si como los anteriores no le faltan las fuerzas para llevar á feliz término la obra que inauguró hace ocho años.

LA REDACCION.

## SOBRE LAS TEORÍAS MODERNAS DE LA LUZ.

(Continuacion).

### VII.

Debemos ántes de pasar adelante precisar la palabra *movimiento*.

Los movimientos pueden ser de dos clases, admitamos esta division, aunque no sea muy

rigorosa:—ó movimientos *totales* ó *vibratorios*.

1.º Una bala que cruza la atmósfera: una locomotora que marcha sobre los carriles: un planeta que gira alrededor del sol: una ráfaga de viento, etc., son movimientos *totales*. Toda la masa de la bala, de la locomotora, del planeta, del aire,—toda ella, repetimos, *va*; es decir, todas las moléculas describen espacios comparables á las dimensiones del cuerpo que se mueve, ó inmensamente mayores. Hé aquí lo que, para entendernós, llamamos *movimientos totales*.

2.º La cuerda de un arpa oscilando á uno y otro lado de su posición de equilibrio: una campana, herida por el mazo, dilatándose y contrayéndose alternativamente, pero en mínimas distancias: el agua del mar, cuyas moléculas suben y bajan sin avanzar nunca, formando de este modo las olas: todos estos son *movimientos vibratorios*.

¿A cuál de estos dos grupos pertenecen los movimientos del éter, que dan origen á los fenómenos luminosos? A los *segundos*; es decir, á los movimientos vibratorios.

El éter no marcha; no recorre espacios planetarios; no viene del sol á nuestro globo, ni va de uno á otro astro; no es, en una palabra, *viento etéreo* que sopla en los espacios inter-estelares. Si así fuera, la teoría de la emisión y la teoría de las ondulaciones serían idénticas.

El éter *vibra*; las vibraciones corren y se transmiten; pero cada molécula etérea se separa infinitamente poco de su primitiva posición, alrededor de la cual oscila con infinita rapidez.

Entendámonos: el éter podrá avanzar en el espacio y estar dotado de movimientos tales: quizá crucen las regiones planetarias corrientes, verdaderas corrientes etéreas, como existen en el Océano, además del oleaje de la superficie (movimiento vibratorio en que las moléculas no avanzan), corrientes litóreas, grandes ríos submarinos, etc.; como en la atmósfera existen también estas dos clases de movimientos: movimientos vibratorios en que las moléculas atmosféricas no

avanzan (el sonido), y movimientos totales en que una gran masa de aire con todas sus moléculas recorre centenares de leguas (los vientos).

Pero de estos movimientos totales no nos ocupamos, y en este instante debemos prescindir de ellos por completo: la luz, la electricidad, el calor, nacen de las vibraciones, como el oleaje del mar, como las armonías del aire.

Aclarada esta duda, prosigamos nuestra tarea.

Hemos dicho que si las moléculas etéreas vibran en un punto, se transmite la vibración á toda la masa; del mismo modo que al pulsar una cuerda tendida se extiende la vibración á toda ella; del mismo modo aún que al arrojar una piedra en un estanque, nace una ola circular que se extiende, y crece un rádio, y se desvanece por fin.

Un ejemplar vulgar, pero clarísimo, da idea perfecta de esta marcha del movimiento vibratorio.

Fijemos una cuerda de 3 ó 4 metros por uno de sus extremos; tomemos el otro en nuestra mano; retirémonos del punto fijo hasta que la cuerda quede con un pequeño pando, y sacudámosla repetidas veces: veremos formarse pequeñas olas, por decirlo así, ó mejor aún, una serie de ondulaciones que, partiendo del extremo libre, circulan por la cuerda y van á terminar en el extremo fijo. Hé aquí una imagen sensible de cómo circula en el éter el movimiento vibratorio. La cuerda, en efecto, no marcha: el punto fijo, fijo está siempre; el extremo libre constantemente se halla en la mano de la persona que ejecuta esta experiencia, y lo único que recorre la extensión de la cuerda es el estremecimiento nervioso que á uno de sus puntos comunica la mano.

En resumen, en el movimiento vibratorio marcha la *vibración*, el *estremecimiento*, la *ola*, pero no marcha la materia.

## VIII.

La *luz*, como el calor, como la electrici-

dad, como el magnetismo, es un movimiento vibratorio del éter.

Y aquí ocurre una pregunta apremiante, decisiva, que no admite subterfugio.

¿En qué se diferencian los movimientos que constituyen la luz, de los que engendran el calor, de los que determinan los fenómenos eléctricos ó magnéticos?

La contestacion á esta pregunta debe ser categórica y terminante, y categórica y terminante será: *se ignora*.

Conjeturas se hacen, hipótesis se forjan; pero ninguna merece confianza, ni está confirmada por la experiencia.

Sin embargo, hagamos una excepcion en favor de la luz: se conocen con precision matemática, y se miden, y hasta se dibujan, los movimientos vibratorios del éter que dan origen á los fenómenos luminosos. Se les sigue en su marcha y en sus trasformaciones; se expresan con rigor matemático sus leyes geométricas y mecánicas; y esta série de trabajos, en que tantas maravillas de genio ha realizado Cauchy, constituyen una de las mejores conquistas de la física moderna.

Maravilla y asombro es, en efecto, la moderna teoría de la luz.

Decir y pensar que esto que yo llamo luz, esta divina claridad, tan oscura para el que ignora su misteriosa y á la par sencillísima esencia, no es otra cosa que la vibracion del éter; que este rayo luminoso que por medio de ciertos aparatos de óptica he obtenido, no es otra cosa que una série de moléculas que vibran en línea recta; que puedo fijar materialmente en el espacio esta direccion del movimiento vibratorio, ni más ni menos que fijo por jalones el eje de una calle; que este ordenado vaiven de moléculas forma en el éter verdaderas olas, cuyas dimensiones puedo medir, como mido en el mar la profundidad y el ancho de una ola acuosa; que puedo seguir á este rayo de luz en su marcha, y al reflejarse aquí, al refractarse allá, determinar rigurosamente cada una de las modificaciones que experimenta, ya en el espesor de la onda, ya en la rapidez de la vibracion, ya por un cambio en la natura-

leza de las trayectorias; decir y pensar, y realizar todo esto, repito, es causa de verdadero asombro, y es triunfo gloriosísimo de la razon humana sobre los grandes misterios de la naturaleza.

En la teoría moderna de la luz, los efectos más sorprendentes se explican por las leyes más sencillas; la razon prescinde desde los primeros pasos del apoyo de la experiencia, y la precede y la guia; los principios más abstractos de la mecánica y del análisis, ¿qué más, hasta la teoría de las imaginarias! encarnan y toman vida en la realidad del mundo físico: y con la luz divina de la razon se ilumina esa otra luz del mundo material.

Pero no anticipemos las ideas y entremos ya en el estudio, siquiera haya de ser rapidísimo, de los fenómenos luminosos.

## IX.

Imaginemos desde un punto cualquiera del sol á un punto cualquiera de nuestro globo una línea recta, y en esta una série de moléculas del éter.

Mientras estas moléculas permanecen inmóviles, la luz no existe: la línea recta que consideramos es una línea de sombra: es como la cuerda tendida de un arpa mientras no la pulsa la mano del arpista.

Y en verdad, que esta fila de moléculas es la cuerda musical de una lira infinita. Arranca del arpa la mano del hombre notas melodiosas; pulsa la cuerda etérea la mano misteriosa de Dios, y brotan las armonías de la luz y de los colores, con todas las magnificas notas del arco iris, gama sublime del espacio.

Hemos dicho, que mientras permanece inmóvil la fila de moléculas, la línea que ocupa es una línea de sombra; pero que al vibrar aparece la luz y se convierte en un rayo luminoso. Digamos ahora cuál es la naturaleza de este movimiento.

Las moléculas etéreas se mueven, no longitudinalmente como en el sonido, sino transversalmente. Es decir, que cada una de ellas

se separa de su posición inicial en un plano perpendicular á la línea que marca la dirección del rayo de luz: es un movimiento del mismo género que el de una cuerda sonora sujeta por sus extremidades.

*En resumen: la luz nace de las vibraciones transversales del éter.*

La figura siguiente indica y representa un rayo luminoso:



A B es la dirección del rayo de luz, y cada línea de camino infinitamente pequeño descrito por la molécula correspondiente.

En la representación geométrica del sonido, el camino descrito por cada molécula del aire es longitudinal, como indica la figura que sigue:



De aquí resulta, finalmente, que en las vibraciones luminosas no hay condensaciones ni dilataciones del éter, y su densidad es constante. Lo contrario sucede en el sonido: el aire, al transmitir las vibraciones de un cuerpo sonoro, procede por dilataciones y condensaciones sucesivas, y por consiguiente hay aumento de densidad en las ondas condensadas y disminución en las dilatadas.

Pero ya que cada molécula etérea vibra en un plano perpendicular á la fila de ella, ó dicho de otro modo, á la dirección del rayo de luz, ¿qué curva traza en este plano?

Puede trazar muchas, y de aquí infinita variedad en los fenómenos luminosos.

1.º Si cada molécula etérea describe constantemente una pequeña línea recta con rapidísimo movimiento de vaiven, como si fuera la microscópica lanzadera de un telar, se dice que *la luz está polarizada en línea recta*, y al plano perpendicular á dicha recta se le dá el nombre de *plano de polarización*.

Y es de notar, que en este caso todas las moléculas describen rectas paralelas, y por lo tanto, el movimiento vibratorio del rayo luminoso tiene lugar en un plano que pasará por el eje del rayo y será perpendicular al de polarización.

He aquí, pues, una línea de luz que no está igualmente formada alrededor de sí mis-

ma: que presenta ángulos ó direcciones particulares, y que por lo tanto, ofrecerá circunstancias diversas al reflejarse ó refractarse sobre los demás cuerpos, según la dirección en que se opongán; y esta presunción teórica hasta tal punto se halla comprobada por la experiencia, que aun ántes de conocerse la teoría de la luz, ya existía la denominación de *luz polarizada*, para indicar que presentaban tales rayos luminosos *polos ó ejes* especiales.

2.º Si cada molécula del éter describe una circunferencia de círculo, se dice que la luz está *polarizada circularmente*.

3.º Si la trayectoria descrita no es ya una línea recta, ni una circunferencia, sino una elipse, se dice que la luz está *polarizada eléctricamente*.

4.º Puede girar en espiral alrededor de su posición inicial, pero aproximándose á ella cada vez más, y entónces la luz se extingue poco á poco.

5.º Estos varios casos, sencillos, y por decirlo así, elementales, se combinan entre sí, dando ocasion á infinitas apariencias de los fenómenos luminosos.

### X.

Quando la cuerda del arpa vibra, es que la mano del arpista la saca de su inmovilidad.

Quando el aire trasmite, por vibraciones longitudinales, las ondas sonoras, es que del instrumento musical ha recibido esta vibración, y la lleva, por decirlo así, suspensa en su elasticidad.

Y bien, cuando allí no hay sombra brota la luz; es cuando las moléculas etéreas salen de su inmovilidad; ¿cómo el éter vibra; ¿por qué vibra?

¿cuál la mano que lo agita? ¿cuál el centro de vibración en que nace la luz?

En una palabra, ¿cuál es la causa de la luz?

El cuerpo luminoso.

El éter sólo trasmite un efecto; pero ese efecto necesita una causa, y esta causa es el

cuerpo que *luce*: él es al éter, lo que la cuerda sonora al aire, lo que la mano á la cuerda sonora.

El cuerpo luminoso es el *centro de vibracion*, y el éter el medio, el vehículo por donde la vibracion marcha; el sér alado que lleva la armonía por los espacios infinitos de la creacion.

¿Qué es, y en qué consiste el acto de *ver*?

¿Qué significa esto de que «mis ojos ven la luz del sol?»

Ya podemos formarnos una idea clara del fenómeno: y nada más *adecuado*, como diría Spinoza, á la luz que la claridad.

Fijemos nuestra atencion en esta admirable *série*:

1.º Allá en el centro de nuestro sistema planetario el gran astro: *el sol*.

2.º Entre el sol y nuestro globo, una *fila de moléculas* etéreas de 152 millones de kilómetros de longitud: especie de *cuerda vibrante* de inmensa extension, ó de *alambre luminoso*, que del mismo modo que el hilo eléctrico trasmite la vibracion de la pila, va á *trasmittir la luz al nervio óptico*.

3.º Y detrás del éter, y después del nervio óptico, último eslabon de esta maravillosa cadena, último término de la *série*, el *sér humano*; el *yo*.

El *sol vibra*: la fila de moléculas se estremece: la vibracion corre por el alambre luminoso,—perdónesenos este modo de expresarnos,—como la electricidad por el hilo del telégrafo, con una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo, y llega al nervio óptico, y el nervio óptico *vibra como vibró el sol*. A esta vibracion le doy el nombre de luz; y esto digo que es *ver*.

¿Qué es por lo tanto *ver el sol*?

Este hecho sencillísimo: vibrar el nervio óptico como vibró el sol, con el mismo compás, ó mejor dicho, con sujecion á leyes geométricas y mecánicas que son condiciones precisas de la vibracion inicial.

*Ver* es una concordancia de vibraciones entre el cuerpo luminoso y el nervio óptico, como oír es otra concordancia de vibraciones entre el cuerpo sonoro y el nervio acústico.

Leyes geométricas y mecánicas explican con admirable sencillez un fenómeno á primera vista incomprendible.

## XI.

Hemos dicho que la geometría, la mecánica, y una sola hipótesis, que más que hipótesis era ya una realidad, explicaban el fenómeno de la *vision*; pero entendámonos: queda explicada la parte material, *nada más*.

Vibra el nervio óptico como el sol; pero ¿y después?

Corre la vibracion hasta el cerebro; pero ¿y después?

¿Cuándo y cómo de la *vibracion* pasamos al *pensamiento*?

Esto no lo dice, no puede decirlo lo física: no tiene tampoco la pretension de resolver este problema de la filosofía.

Algunos materialistas lo pretenden, pero sus esfuerzos son vanos; como ridículas sus explicaciones. La dignidad de la ciencia exige que sólo se afirme lo que se conozca y se sepa; que no se pretenda sustituir á la realidad de las cosas, combinaciones de palabras.

Aquí termina, pues, la física y comienza la metafísica, con sus grandes concepciones, con sus profundos análisis, con sus magníficas y casi periódicas síntesis.

Hemos tratado hasta aquí de uno de los extremos de la *série*: aquel en que el fenómeno material y el sér que piensan se ponen en contacto; en que del hecho brota la sensacion, y de la sensacion el juicio y el pensamiento; pero aun nos queda algo que decir del otro extremo de la *série*.

¿Qué fué lo que determinó la vibracion del cuerpo luminoso?

¿Cuál fué el primer eslabon de esta cadena de causas y efectos?

La luz es un movimiento del éter, y el movimiento del éter es trasformacion de otro movimiento vibratorio: el del sol. Pero claro es, que el movimiento del sol es efecto de otra causa, de otro movimiento, de otra vi-

bracion; en una palabra, y dicho con más exactitud; de otra *fuerza viva transformada*.

¿Cuál será esta?

¿El calor?

¿Un choque, ó una serie de choques?

¿Acciones eléctricas ó magnéticas?

¿Acciones químicas?

La ciencia no ha dado todavía solución satisfactoria á estas preguntas, y sólo tiene derecho para afirmar, —fundándose en el principio de la invariabilidad de las *fuerzas vivas totales* del universo, —que *la vibración de todo cuerpo luminoso es transformación de otro movimiento, ó de otra fuerza viva total ó molecular*.

Pero supongamos que la ciencia resuelve este problema, y que agregamos un término más á la serie: la misma dificultad subsiste, la misma pregunta brota á los labios; y esa nueva fuerza viva, ¿de dónde viene?

Y así, prolongando cada vez más la serie, nuestra razón se pierde en el infinito, como se estrelló contra el gran problema del pensamiento.

¡Siempre agitándose entre los dos eternos problemas de la filosofía!

El hombre y lo infinito.

(Se continuará).

JOSÉ ECHEGARAY.

## ELECTRICIDAD DEL TORPEDO.

Haace algun tiempo que se habla mucho de los torpedos. Principian á figurar en los *aguariums*, y con este motivo se provoca á los hombres ilustrados y hasta se les obliga en cierto modo á explicar la fuerza eléctrica que posee el citado animal.

Nuestros lectores saben que el torpedo es un pescado, que tiene la facultad de producir por el contacto, y aun á distancia, una sacudida eléctrica, medio muy cómodo que emplea para comer. El torpedo que, por su color oscuro, puede ocultarse fácilmente, se esconde en el fondo, y cuando pasa cerca de él algun pescado que apetece, le toca, le electriza y se le come á sus anchas.

Si le ocurre á alguien coger un torpedo con las dos manos, su descarga eléctrica puede derribarle,

ni más ni ménos que una fuerte máquina de laboratorio.

Disecando al torpedo, se encuentra el aparato eléctrico. Está situado entre la cabeza y las natorias pectorales. Es justamente una pila de Volta, y es extraño que no haya hecho descubrir ántes esta pila.

Nadie ignora que la pila de Volta se compone de discos de cobre y zinc superpuestos y separados por un redondel de paño humedecido. Los dos extremos de esta pila ó columna terminan uno en un disco de zinc (polo *positivo*) y otro en un disco de cobre (polo *negativo*). Se reunen estos dos polos por un hilo metálico, que se llama *conductor*. Se establece en seguida una corriente eléctrica, activada por la acción química del redondel humedecido sobre el zinc.

Tal es la pila mas sencilla. Su fuerza depende del número de sus *elementos* (los dos discos y el redondel).

El torpedo tiene un aparato semejante, que se compone de tubos membranosos, prismas exagonales, divididos horizontalmente en pequeñas celdillas, llenas de una mucosidad compuesta de albumina (1) y fibrina (2).

Fácilmente se vé la relacion que existe entre este aparato y la pila de Volta. Pero en la pila de Volta, la electricidad es producida por el contacto del zinc y del cobre, puestos en comunicacion por el hilo conductor: ¿Qué produce la electricidad en el torpedo?

Muchos sábios, Melloni, Matteucci, Davi, Breschel, etc., se han ocupado de esta cuestion. La solución la encontramos en un artículo del Sr. Lemoine-Moreau (*France medicale* del 18 de Abril de 1868).

La electricidad del torpedo se produce por la respiracion excepcional de este pescado, por un fenómeno químico normal y por un aparato voltaico.

1.º El torpedo en vez de eliminar su ácido carbónico por la respiracion, como todos los animales (incluso el hombre), le consume anadiéndole tambien el de su medio respiratorio, y una enorme cantidad de ázoe.

2.º Hé aquí, ahora el fenómeno químico que contribuye á explicar la facultad eléctrica del torpedo.

Es un principio que los gases, para transformarse

(1) La albumina es esa materia viscosa que forma la mayor parte de la clara de huevo.

(2) Parte de la sangre que forma las fibras, músculos, etcétera etc.



se en líquidos ó en sólidos; desarrollan muchísima electricidad.

Tanto es así que, si se toma un poco de hidrógeno, y se le une el oxígeno suficiente para producir un miligramo de agua (1), se producirá la electricidad suficiente para sacar, á un centímetro de distancia, veinte mil chispas de una superficie metálica de un metro cuadrado.

Esto sentado, los gases absorbidos por el torpedo se transforman, en el vaso sanguíneo, en un liquido albuminoso.

Esta transformación produce electricidad naciente.

3.º Falta elaborar esta electricidad en dos electricidades contrarias, como las de las nubes. Este tercer trabajo se hace por el aparato de los prismas hexagonales, aparato análogo á una pila de Volta.

El centro de cada prisma es neutro, y desde este centro vá aumentando la electricidad, como la electricidad de la pila voltaica que aumenta hasta el polo.

El torpedo tiene dos polos. Matteucci ha demostrado, que la electricidad dorsal es contraria á la electricidad neutral.

Hé ahí, pues, el fenómeno completo de la pila voltaica. No falta ni aun el liquido albuminoso que reemplaza al agua acidulada con que se humedecen los discos de pila de la pila de Volta.

En resumen:

La electricidad del torpedo es producida por una respiracion anormal, que no elimina el carbono, absorbe mucho ázoe, trasmite estos dos gases mezclados con oxígeno á los vasos sanguíneos que los convierten en albumina y despues, la electricidad naciente que esta operacion produce, es elaborada en un aparato voltaico.—II. AUBERTIN.

(Pays.)

## ESTADO ELÉCTRICO DEL GLOBO.

M. de Rive ha dirigido una importante comunicacion á la Academia de Ciencias, sobre el estado eléctrico del globo; vamos á reasumirla despues de algunas consideraciones.

Los instrumentos perfectos son de extremada de-

(1) El agua se compone de un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno.

licidad; cualquier cosa los descompone y los hace perder todo su valor.

Lo mismo sucede con las organizaciones más perfectas.

Las personas cuyos caracteres físico y moral son uniformes, moderados, siempre iguales, que nunca caen en ningún extremo, que rara vez están más ó menos fatigadas, más ó menos bien que de ordinario, cuando están indispuestas, lo están para todo; esas personas, cuyos pensamientos y sentimientos marchan siempre con el mismo diapason, poseen una intensidad y una cantidad de vida casi uniforme, siempre igual, que cambia lenta y difícilmente, pero que una vez debilitada se repara también con mucha dificultad.

Estos son los temperamentos malos conductores de la vida; la guardan bien, pero si por desgracia, cualquier circunstancia llega á debilitarla, no pueden renovarla sino con muchísimo trabajo.

Hay otra categoría de individuos.

Ved ese hombre lleno de fuerza, de alegría, de entusiasmo; la vida anima todas sus fibras, la existencia es para él la felicidad; pero volvedle á mirar mañana y quizás hoy mismo, el abatimiento comprime sus facciones, una profunda melancolía vela su mirada, ¡cuanta tristeza en su fisonomía! La aprension, la indecision, la vaguedad más completa se ha apoderado de él; no vé más que amargura en el mundo, la felicidad ha desaparecido.

Y cosa extraña, toda su vida se pasará en esas alternativas de fuerza y debilidad, de valor y abatimiento, de alegría y tristeza.

Este es el tipo de esas organizaciones que se llenan de vida en un momento, y que también pueden perderla en un momento.

Solo estas naturalezas son susceptibles de goces y dolores sublimes, y de sentir cuanto encierra la vida humana; en sus filas es donde se encuentran los grandes mártires de la humanidad, los genios y los poetas. Estos son los que ven la verdad y sienten su expresion: lo bello en todo género.

Desgraciadas de estas naturalezas si no tienen cuidado de reprimir sus malas pasiones; sólo ellas pueden hacer los grandes malvados, lo mismo que los grandes hombres de bien.

Desde el individuo que es el menos buen conductor de la vida hasta el que lo es el más, hay una infinidad de grados, donde tienen su sitio todas las energías de carácter, con sus consecuencias.

No es pues extraño que el estado atmosférico del globo influya tanto sobre las personas de que hablamos, cuando se saben las relaciones que existen



entre la electricidad y la vida y las perturbaciones que los cambios atmosféricos producen en el estado eléctrico del globo.

Está ya generalmente admitido, hace notar M. de la Rive, que en estado normal, la atmósfera está cargada de electricidad positiva, y que esta electricidad va en aumento, á partir desde la superficie del suelo, en que es nula, hasta las mayores alturas á que se ha podido llegar. El globo terrestre, por el contrario, está cargado de electricidad negativa, como lo prueban muchas observaciones, unas directas, otras indirectas; esto es por otra parte, consecuencia de la presencia de electricidad positiva en la atmósfera, puesto que una de las electricidades no puede manifestarse en el estado libre sin que una cantidad equivalente de la otra se manifieste del mismo modo.

En la superficie de contacto del aire atmosférico y de la parte sólida ó líquida del globo terrestre, existe una capa de aire en el estado neutro que debe neutralizar constantemente las dos electricidades, en vista de que la causa (probablemente subterránea) que las desprende, obra necesariamente sin interrupción. Esta neutralización es naturalmente facilitada en las llanuras, y encima de los mares por la humedad, siempre más ó ménos considerable, de que están impregnadas las capas de aire en contacto con el suelo.

Pero no sucede lo mismo en las cumbres de las montañas y sobre todo en lo alto de los picos elevados; la sequedad del aire debe hacer allí más difícil la combinacion de las dos electricidades para permitirles adquirir á la negativa en el suelo, á la positiva en el aire, un grado de tension de alguna energía. Esto es lo que demuestran por una parte, la fuerte electricidad positiva que el aire posee en esas grandes alturas; por otra parte la atraccion que ejercen las montañas, en virtud de su electricidad negativa, sobre las nubes positivas de la atmósfera.

Ahora bien ¿qué sucederá, pregunta M. de la Rive, si se une por un hilo eléctrico, una plancha metálica implantada en el terreno de la llanura con otra plancha metálica implantada en el suelo de un lugar elevado? Como hay un desprendimiento continuo de la electricidad negativa del suelo, á la positiva del aire, que produce la capa neutra, resulta pues necesariamente un transporte de electricidad negativa de arriba abajo, ó lo que viene á ser lo mismo, una corriente de electricidad positiva ascendente en el hilo conductor que une los dos sitios desigualmente elevados.

Las descargas más ó ménos frecuentes que se ve-

rifican entre esas dos electricidades condensadas al través de la atmósfera, dan lugar á las auroras polares cuya aparicion va siempre acompañada de corrientes eléctricas que circulan por el suelo; estas corrientes manifiestan su existencia, ya por su accion sobre las agujas de la brújula, ya por su trasmision al través de los hilos telegráficos.

Pero además del hecho general y dominante que recuerda M. de la Rive, existen muchos hechos particulares y locales, que provienen de las desigualdades de tension en la distribución más ó ménos variable de la electricidad, ya negativa, ya positiva, de que respectivamente están cargados el globo terrestre y su atmósfera. Tales son las tormentas ordinarias y los varios fenómenos que las acompañan. La atraccion de las nubes por las montañas, los efectos de fosforescencia que á veces presentan, provienen de la misma causa, y es probable que muchos otros fenómenos naturales, como las trombas, por ejemplo, tengan tambien el mismo origen.—

J. RABOSSON.

(Gazette de France.)

## LAS LLUVIAS DE PIEDRAS.

En dos notas leídas á la Academia, nos habla M. Daubrèe de una caída de piedras meteóricas, que se ha verificado en Setif (Argelia), el 9 de Julio de 1867, y de algunos hierros, tambien meteóricos, que acaban de añadirse á la ya rica coleccion del Museo de Paris.

El fenómeno de Setif parece que ha presentado una nueva particularidad. Segun los indigenas, el bólido ha abierto en la tierra un surco de un kilómetro de largo, circunstancia inobservada hasta ahora.

Un árabe contaba este hecho al Sr. Panisse, abogado de Setif, del modo siguiente:

«Ayer, como á las diez de la noche, nuestras tiendas fueron súbitamente iluminadas por una ráfaga de fuego que descendia del cielo. Se oyó una fuerte detonación. Hemos visto aquel globo de fuego surcar la tierra á más de un kilómetro. Aquella formidable detonación espantó nuestros rebaños, que huyeron en todas direcciones. Por la mañana seguimos el surco, y al final, á más de treinta centímetros de profundidad, hemos encontrado una piedra, de la que te traigo cuanto he podido coger.»

El Sr. Panisse fue al sitio de la ocurrencia y comprobó la existencia del surco, cuyas paredes le parecieron calcinadas casi por completo.

La detonacion se oyó en un radio de 35 kilómetros. De las piedras recogidas, la mayor, que está en el Museo de París, pesa 5 kilogramos 760 gramos.

Las piedras pertenecen al tipo comun.

De los cuatro hierros que son objeto de la segunda nota, tres provienen de Chile y uno de Méjico.

Uno de los hierros chilenos pesa 104 kilogramos. Se ha encontrado en la region más elevada de los Andes, entre el río Juncal y las salinas de Povernal, á 50 leguas de la ciudad de Paypata. Su forma es muy notable. Los ácidos desarrollan sobre este meteorito figuras de una regularidad y delicadeza admirables. Estas figuras son uno de los caracteres en que se reconoce con certeza el origen extra-terrestre de los hierros meteoricos.

Casi al mismo tiempo que se comunicaban estas noticias á la Academia, hemos sabido que el catálogo de las lluvias de piedra acababa de enriquecerse con un nuevo hecho. El que se ha producido en Casala (Italia); el 29 de Febrero último á las once de la mañana. Se oyeron dos violentas detonaciones, separadas una de otra por un intervalo de algunos segundos y seguidas inmediatamente de un gran ruido parecido al que produce la explosion de un ramillete de cohetes en una funcion de fuegos artificiales; despues á una altura considerable, y en direccion del Noroeste al del Sur-este, se vió moverse con rapidez extraordinaria una masa rodeada de nubes; por último, cayeron desparramadas varias piedras produciendo un ruido sordo.

Cerca de Villa-nueva, una piedra de 7 kilogramos de peso (que es la mayor que se cita), se introdujo en el suelo hasta 37 kilómetros de profundidad. Un campesino vió caer otra muy cerca de él, la cual se introdujo medio metro en la tierra; esta piedra pesaba un kilogramo 920 gramos. Otro fragmento cayó en otro sitio delante de una posada, y chocando, se rompió en infinidad de pedazos. Este último fragmento cayó á 3.200 metros del primero y á 2.950 metros del segundo.

Estos detalles están tomados de las relaciones de tres profesores italianos que, á la primer noticia del hecho, se apresuraron á ir al sitio de la ocurrencia para tomar datos. La descripcion que hacen de los fragmentos por ellos recogidos nada ofrece de particular. Forma irregular; sinuosidades raramente modeladas; aspecto lustroso; barnizadas en la superficie; de un gris oscuro; fractura granuiforme de color blanquecino, etc. Por todos estos caracteres, estos meteoritos, á lo que puede juzgar-

se, pertenecen á lo que se llama el tipo comun.

La distribucion geográfica de la caída de meteoritos no es la parte ménos extraordinaria de su historia. Se asegura que esta es la tercera vez, por lo ménos, en cincuenta años, que Carala es teatro de fenómenos de este género. Otros parajes no son ménos favorecidos. Sobre este punto encontraremos algunos datos curiosos en una obra recientemente publicada, que es el único trabajo de conjunto y al corriente de la ciencia actual sobre los meteoritos.

De 150 caídas de piedras bien probadas, 54, es decir, cerca de 24 por 100, pertenecen á la India inglesa, que está muy lejos de representar la cuarta parte de la superficie de los parajes en que estas caídas se han verificado. De 26 caídas observadas en Francia, casi la mitad (12) pertenecen á los departamentos más meridionales, (Gers, Vaucluse, Gard, Hauto-Garonne, Lot-et-Garonne, Ardèche, Corrèze, Loceze, Aveyron, Tarn-et-Garone, Alpes-Maritimes.)

Hay tambien que hacer una distincion entre las piedras y los hierros, con respecto á la localizacion de las caídas. La India inglesa, donde se han visto treinta y cuatro caídas de piedra, no ha proporcionado hasta ahora más que tres ejemplos de caídas de hierro. La especialidad de los Estados Unidos es completamente opuesta; el número de piedras no representa nada de particular, pero los hierros por el contrario se hallan esparcido con una especie de profusion, puesto que de unas cien caídas de hierros que se conocen, más de la mitad corresponden á aquella region.—VICTOR MEUNIER.

(Opinion Nationale.)

El Sr. George Edmond Donisthorpe, describe del siguiente modo su invencion *máquina de haber*. Cuando se explota el carbon por medio de aparatos provistos de picos y cuchillos, á los que se imprime un movimiento rectilíneo de vaiven, para hacer una entalladura en la hulla, se encuentra alguna dificultad para quitar de esta las pequeñas partículas cortadas, las cuales se acumulan hasta el punto de formar en el fondo de la entalladura una masa dura que aumenta considerablemente la resistencia que encuentran los cuchillos. Para quitar estas partículas, el inventor emplea, combinado con el perfo-

rador, un instrumento compuesto por un lado de un pico que vuelve sobre un eje puesto en movimiento por la máquina, y por el otro lado de una hoja que, penetrando hasta el fondo de la entalladura, quita las partículas y las hace caer sobre una plancha que facilita su salida.

otra, cada una de ellas es casi inexplosible: permaneciendo por lo tanto inofensivas de hecho mientras no se mezclen. Hé aquí las sustancias que entran en la composición de los dos elementos de esta pólvora.

Para hacer el elemento núm. 1.º se emplea, ya el nitrato de potasa, ya el nitrato de sosa, combinado con el clorato ó el perclorato de potasa, en una proporción que varía de 5 á 25 por 100 de cada una de estas sales, según la fuerza que se quiera dar á la pólvora; estas sales se pulverizarán y mezclarán con cuidado.

El Sr. D. José Ratherg ha combinado las diferentes piezas de los perforadores, de modo que se economice la fuerza dando más firmeza á la máquina cuando se halla en movimiento, y de modo que se reduzca la distancia que media entre la cabeza del perforador y el cilindro de la máquina que le pone en acción. El Sr. Ratherg propone combinar dos cilindros de diferentes diámetros abiertos en su extremidad inferior y provistos cada uno de un pistón fijo sobre un árbol común. El objeto del cilindro pequeño es producir la vuelta del perforador, al dual del cilindro grande lanza en sentido contrario, contra la masa que tiene que perforar. El árbol que trasmite el movimiento al eje del pico está contenido en parte en el cilindro mismo para economizar espacio. Dos cilindros del mismo ó distinto diámetro, dispuestos del modo que acabamos de indicar, pueden emplearse como máquina motriz para distintos usos. El Sr. Ratherg modifica también su máquina, dejando cerrada la extremidad inferior de los dos cilindros, que están abiertos en su punto de contacto y provistos cada uno de un pistón separado, y fijo sobre un mismo árbol. El vapor (ó el aire comprimido) se introduce en el gran pistón para producir el choque del perforador, y después en el pistón pequeño, para hacerle dar la vuelta.

El Sr. P. Nisier, de Londres, ha inventado una nueva pólvora de seguridad, ó compuesto explosivo de perfeccionado. Constituyen esta pólvora dos composiciones distintas, en las que entran diversos ingredientes, las cuales estando separadas una de

Para formar el elemento núm. 2.º se toma una porción de azúcar común de muy buena calidad, que se pulveriza y mezcla con sulfuro sublimado en las proporciones de 25 á 35 partes de azúcar por 100 partes de sulfuro; á esta se añade 8 ó 10 por 100 de fibra vegetal ó de carbón de leña; estos dos compuestos se emplean mezclados por partes iguales; se puede emplear también 15 ó 25 por 100 ménos del compuesto núm. 2.º, determinándose las proporciones por el peso. Esta pólvora no arde ni por la fricción ni por la percusión, y puede ser transportada con entera seguridad. El precio de coste es mucho menor que el de la pólvora común.

El Sr. James Gratton Jones ha inventado una nueva máquina para extraer el mineral y agotar el agua. Para sacar el mineral, coloca este ingeniero una máquina de poleas, puesta en movimiento por el aire comprimido, á la extremidad de la galería por donde debe ser conducido el mineral, y el aire, comprimido en la superficie de los pozos, se conduce por medio de tubos á través de estos y las galerías hasta el punto donde se halla instalada la máquina. Si la explotación se compone de muchas grandes galerías, cada una debe tener una máquina, para evitar en lo posible la trasmisión de la fuerza á una gran distancia. Cada máquina está provista de dos cilindros que ponen en movimiento uno ó muchos tambores; y cuando la galería es inclinada, el tambor está provisto de un poderoso engranaje. Para el agotamiento de las minas, el agua se en-

via por medio de tubos y bajo una alta presión al fondo de los pozos, donde sirve para alimentar una máquina que ella misma pone en movimiento haciendo funcionar las bombas.

El Sr. J. Chubed Hampstead, ha inventado un nuevo aparato que no describe, pero con el cual no es preciso triturar la masa hullera, ni servirse de la pólvora; la simple presión directa ejercida por su aparato, basta para deshacer en pedazos las masas sobre que opera.

El Sr. Hall de Shevausea, se ocupa de la fabricación de aglomerados, por medio de un tubo en el que funciona una especie de pistón compresor. Hallando notado el inventor que con esta clase de apa-

rato no se puede separar fácilmente la composición en bloques de dimensión uniforme, propone cubrir la superficie del pistón de cierto número de hojas de papel ó de metal, de tal modo que, á cada golpe, el pistón dejará una de estas hojas entre la cantidad de materia que acaba de comprimir y la que todavía *no lo ha sido*.

## SUMARIO.

A nuestros suscritores.—Sobre las teorías modernas de la luz.—Electricidad del torpedo.—Estado eléctrico del Globo.—Las lluvias de piedras.—Sueños.—Movimiento del personal.

MADRID.—1869. Tipografía de GREGORIO ESTRADA, Hiedra, 7

## MOVIMIENTO DEL PERSONAL EN LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE DICIEMBRE.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subinspector 2.º	D. Leopoldo Dalmau	Zaragoza	Huesca	Accediendo á sus deseos.
Idem 3.º	D. Luis Nicolau	Huesca	Lérida	Idem.
Oficial 1.º	D. Salvador Bast	Lérida	Andújar	Idem.
Idem	D. Eugenio Vazquez	Ciudad-Real	Badajoz	Por razon del servicio.
Idem 2.º	D. Pablo Nevado	Badajoz	Trujillo	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Eusebio Lopez Zaragoza	Idem	Ciudad-Real	Idem.
Auxiliar 1.º	D. Federico Almiñana	Cárcagente	6.º distrito	Idem.
Idem 2.º	D. Antonio Laustalet	6.º Distrito	Orihuela	Idem.
Idem	D. Lúcas Gil Merino	Segorbe	Alcoy	Idem.
Telegrafista 1.º	D. Juan Miguel Lopez	Partagena	Pesjares	Por razon del servicio.
Idem	D. Leon Lopez Bruias	Almansa	Vinaroz	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Celestino Garcia Picher	Andújar	Jaen	Idem.
Idem	D. José Collado	Tarragona	Alsásua	Por permuta.
Idem	D. Luis Miró y Roca	Alsásua	Tarragona	Idem.
Idem	D. Manuel Alonso Moras	Figuera	Gerona	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Juan Sanahuja	Pamplona	Barcelona	Por razon del servicio.
Idem 2.º	D. Ricardo Oliva	Leen	Andújar	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Luis Nieto	Andújar	Morella	Por razon del servicio.
Idem	D. Claudio Cuveiro	Pontevedra	Central	Idem.
Idem	D. Emilio Gallego	Sevilla	Alnausa	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Francisco Antonio Rodriguez	Barcelona	Central	Idem.
Idem	D. Carlos Guarut	Salamanca	Peñaranda	Idem.
Idem	D. Vicente Barberá	Carcagente	Villena	Idem.
Idem	D. Antonio R. Albalat	Segorbe	Alcoy	Idem.
Idem	D. Juan Francisco Farinas	Coruña	Lugo	Idem.
Idem	D. Miguel Hurtado	5.º distrito	Tolosa	Por razon del servicio.
Idem	D. Camilo Canalejas	Betanzos	Coruña	Por permuta.
Idem	D. Tiburcio José Davara	Coruña	Betanzos	Idem.
Idem	D. Luis Nieto	Sevilla	Andújar	Por razon del servicio.
Idem	D. Agustín Garcia Relaño	Madrid	Sevilla	Idem.
Idem	D. Mariano Gimenez Muñaua	Idem	Idem	Idem.
Idem	D. Ricardo Caturia	Idem	Idem	Idem.
Idem	D. Nicolás Bona	Idem	Idem	Idem.
Idem	D. Evaristo Ravasa	Barbastro	Tudela	Idem.
Idem	D. Tiburcio J. Davara	Málaga	Barcelona	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. José Lladó Garcia	Betanzos	Coruña	Idem.
Idem	D. Antonio Vidal	Figuera	Barcelona	Por razon del servicio.
Idem	D. Enrique Olivares	Gerona	Idem	Idem.
Idem	D. Salvador Cano	Barcelona	Pamplona	Idem.
Idem		Idem	Gerona	Idem.