

## ANÁLISIS DE LOS MOVIMIENTOS SÉISMICOS Y MICROSÉISMICOS \*

POR

DON MANUEL HERRERA

Capitán de Artillería, ex-profesor de Cálculo infinitesimal y de Mecánica racional en la Academia especial del Cuerpo

La gloria de haber llamado la atención sobre la existencia de los movimientos microsísmicos pertenece á Bertelli, quien, con ese descubrimiento tan trascendental, ha puesto en manos de los investigadores la posibilidad de estudiar á todas horas las particularidades que de otro modo solo podrian observarse durante la manifestación de unos fenómenos tan inesperados y tan fugaces como son los terremotos. Pero los seismólogos italianos se han dedicado casi exclusivamente á estudiar la amplitud y la dirección de las oscilaciones de los péndulos microsísmicos, y ese campo resulta bastante esteril. En cuanto á la amplitud, en el estado actual incipiente de la ciencia seismológica, su determinación es poco menos que completamente inútil, y solo puede conducir á cierta periodicidad muy oscura que cree haber encontrado el ingenioso profesor Rossi, y á otras relaciones no menos oscuras con la marcha aparente del Sol, de la Luna y de la presión atmosférica. La dirección es más importante ciertamente, pero no sin algún análisis, porque ella puede resultar de la combinación de varias oscilaciones, ya anteriores ó ya presentes simultáneas. El estudio verdaderamente fertil, hoy por hoy, es el análisis de la forma de los movimientos de los aparatos, deduciendo de ellos los del suelo, por razonamientos exclusivamente mecánicos, y mediante estos últimos movimientos, venir en conocimiento de las particularidades que presenta el subsuelo y de los fenómenos de meteorología endógena de que es teatro.

El aparato que yo he empleado para este fin es un doble péndulo, consistente en dos esferas de bronce de unos 45mm de diámetro, unidas por una barreta, interrumpida en su parte central para sujetarse las dos porciones á dos puntos diametralmente opuestos de una especie de anilla ó pequeño aro, en el cual entraba otro, con un reborde al que iba pegada una telita de hilos muy finos, que, colocada en posición horizontal, observaba yo con un microscopio de 200 diámetros de aumento. El objeto del doble arillo era el de poder girar la telita, para orientar los hilos en la dirección que me pareciese más conveniente, y unos 312mm era la distancia entre los centros de las dos esferas, cada una de las cuales tenía en su parte superior un ganchito por el que pendía de un hilo de algodón. El objeto de ser el péndulo doble era el de poder colocar en medio el microscopio en posición vertical; pero esa disposición le daba al mismo tiempo un gran momento de inercia al rededor de un eje vertical que pasase por et centro de gravedad, haciendo imperceptibles las oscilaciones que pudiese tomar al rededor de ese eje por cualquiera ligera impulsión extraña, y además, me permitió en algunas ocasiones observar ciertos movimientos ondulatorios. Usé el péndulo con muy distintas longitudes, hasta la de unos 6'195 metros que corresponde á una duración de dos segundos y medio para la semi-oscilación; pero mientras lo tuve instalado en un enorme pilar de un entresuelo del interior de Manila, á cuyo pilar estaba fuertemente adosada una sólida mesita en que se apoyaba el microscopio, empleé en general la longitud de 2'292m calculada para que cada minuto de desviación angular correspondiese á  $\frac{2}{3}$  de milímetro de desviación lineal, lo cual era próximamente la mitad del campo de mi microscopio. Esta variación de longitudes era necesaria para hacer ciertas confrontaciones de ritmos y descubrir los que pertenecian al suelo.

Las oscilaciones vivas verticales se notaban perfectamente por la facilidad con que los hilos se estiraban y se encogían, y por esta misma circunstancia reconocía cuando el suelo se hallaba animado de una aceleración ascendente ó descendente; en efecto, cuando ocurría lo primero, los hilos se alargaban, la

\* Véase página 25.

telita se alejaba del objetivo del microscopio y se desenfocaba, cubriéndose de una especie de nebulosidad; y cuando ocurría lo contrario, la telita se aproximaba al ocular, mas como yo tenía enfocada la cara superior de dicha telita, venía á quedar en foco una parte algo más interna, y las fibras superiores, como todas, de una sustancia casi trasparente, se cubrían de un blanco uniforme, que producía en el conjunto el aspecto de un enrejado de barras blancas. De este modo todo lo tenía á mi vista á la vez, y no necesitaba ya más que muy pacientes observaciones, y escrupulosa discusión de ellas; todo, después de una cierta familiaridad que adquirí al cabo de unos cuantos ejercicios.

Como no me era fácil adoptar contra las influencias extrañas más precauciones que tener cerradas todas las puertas de la habitación y regularizar la respiración, tuve que introducir una resistencia pasiva que amortiguase brevemente las oscilaciones anteriores del péndulo, y fuese dejando solo los movimientos del momento, lo cual recomiendo aun para los aparatos mejor establecidos. Esa resistencia consistía en unas aspas, formadas por cuatro paletas planas sujetas á unos alambres que adosé al principio á la parte inferior de las esferas, y luego á los costados, de modo que la resultante de esas dos resistencias pasase por el centro de gravedad del aparato; esas aspas se introducían en unos vasitos llenos de agua, y el aparato quedaba en la forma que se ve en la figura 11.

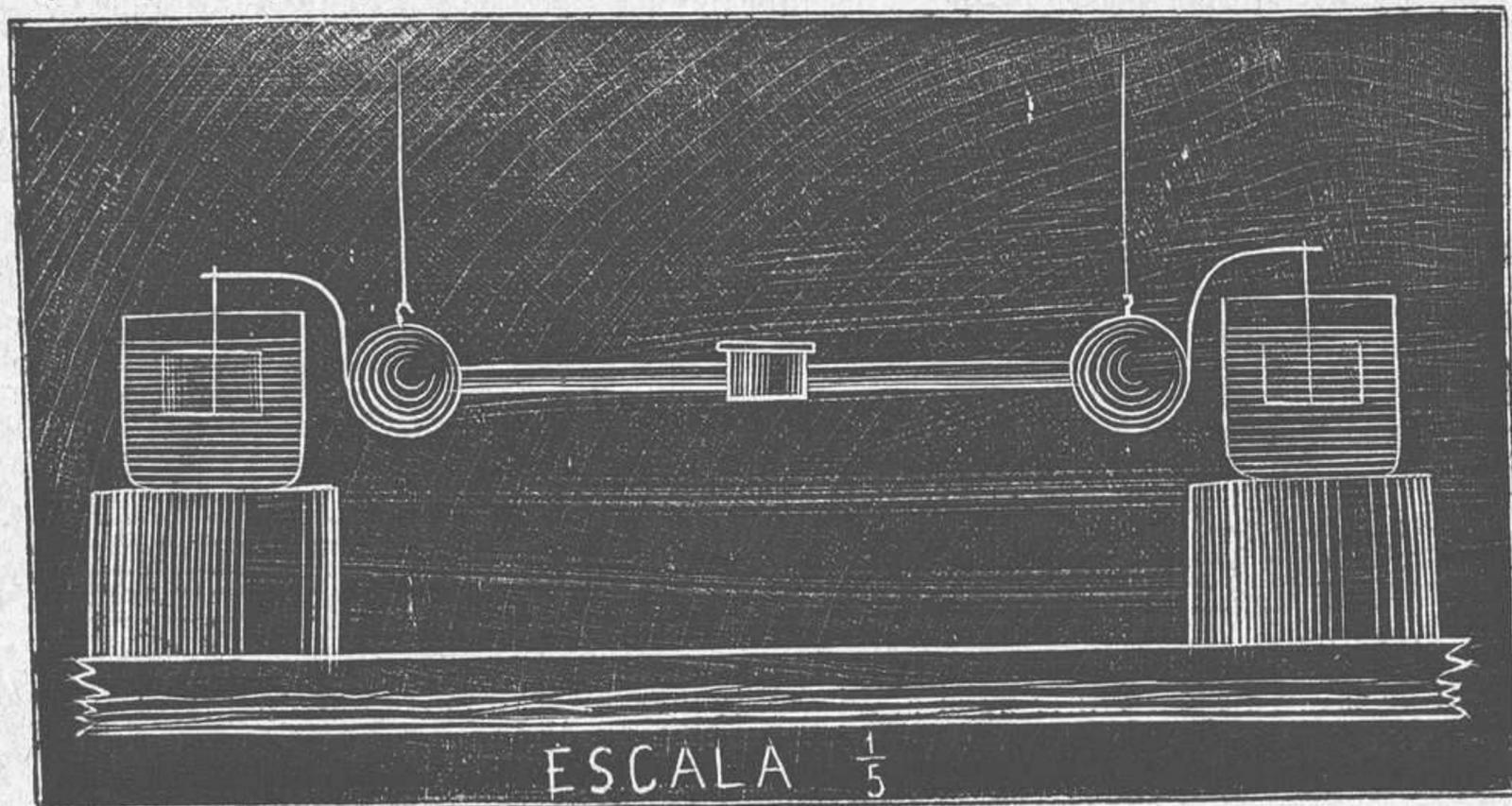


Fig. 11.—APARATO MICROSÍSMICO.

No se tema por las causas de error, porque en muy diferentes circunstancias he visto el aparato completa ó casi completamente parado ó cambiando rápidamente la dirección de su oscilación, y además, todas las consecuencias que he deducido han resultado de días y días enteros de observación, y de una muy prolija discusión, después de haber reconocido todas las influencias extrañas. Casi todas las ideas teóricas de que hablaré en lo sucesivo, las he concebido mientras observaba sobre este aparato, ó á su vista, y con mi ejercitada sensibilidad siempre de centinela para acudir á él en cuanto me llamase la atención la menor cosa. Cuando sobre alguna propiedad de las observadas haya algún motivo de duda, yo mismo lo advertiré, y yo el primero estoy interesado en ello por mi prestigio en un porvenir más ó menos próximo. Por lo demás, es bien sabido que, quien llega á familiarizarse con un aparato, obtiene con él muchos más resultados que con otro mucho más perfecto. Y vamos al análisis de los movimientos del suelo.

El movimiento más general que entra en la composición de ellos, es una oscilación <sup>1</sup> según el ritmo de dos y media próximamente por segundo. Unas veces lo he observado en sentido vertical, constituyendo el único movimiento; era el movimiento vulgarmente llamado de trepidación, y parece que en esos momentos obraba debajo mismo la causa, es decir, que me encontraba en el epicentro ó muy cerca de él. Parece ser la oscilación vertical propia del suelo, es decir, la que tomaría una fibra vertical de él que se dejase en libertad después de haberla tenido comprida ó extendida; y no sé si su ritmo puede variar mucho de un momento á otro ó de un paraje á otro, yo le he encontrado sensiblemente el mismo siempre en los pocos parajes en que he tenido ocasión de observarlo, y debo añadir, que el ritmo de oscilación vertical propio del péndulo, al estirarlo y luego soltarlo, era muchísimo más vivo; aparte de que no cabe confusión, porque aquel mismo ritmo se encontraba también en dirección horizontal.

Otras veces lo he encontrado, según acabo de decir, en dirección horizontal, pero en este caso nunca solo, sino acompañando á la oscilación del péndulo, que debía ser efecto de una traslación del suelo. En este caso, ó bien coincidían las dos direcciones formando una marcha á tironcitos, ó bien no coincidían y aparecía una especie de culebreo.

¿Era ese ritmo también propio del suelo para oscilar horizontalmente en su superficie libre? no parece verosímil tal coincidencia, y el ver que esa oscilación horizontal iba siempre acompañada de traslación, nos conduce á creer que era la misma oscilación vertical del epicentro transmitida.

En otros casos se combinaban las oscilaciones horizontal y vertical, y los puntos del suelo describían círculos ó elipses de plano vertical, me hallaba pues, no en el epicentro puesto que había una componente horizontal de la oscilación, pero sí cerca de él puesto que la había vertical, y esta sospecha se confirmaba por no existir traslación en estos casos.

Cuando la oscilación vertical se combinaba con una traslación para producir una marcha á saltos, como ocurría algunas veces, es claro que la traslación debía proceder de otro epicentro.

Cuando la oscilación y la traslación coinciden, casi puede asegurarse que el centro del movimiento está en la dirección en que el péndulo se mueve, y que no resulta de la combinación de otros dos, porque en este caso, sería bien difícil que llegasen á coincidir exactamente en las mismas fases las dos oscilaciones componentes. Esto es lo que ocurría en Manila con las direcciones NE.-SO. y SE.-NO. que eran allí las más frecuentes, y de las cuales, la primera, no recuerdo haberla visto culebrear y la segunda muy rara vez y muy ligeramente, y esto creo debía ser más bien efecto de combinación con la dirección SSE. que tenía allí también importancia; en cambio las direcciones bisectrices del ángulo de aquellas dos primeras se veían culebrear á cada paso.

Esas dos direcciones principales perpendiculares, eran ciertamente una perpendicular y otra paralela á la superficie del pilar, y paralelas á las dos direcciones de las calles de Manila, lo cual pudiera hacer temer cierta influencia de la disposición de los edificios; sin embargo, he visto muchas veces el péndulo oscilar muy tranquilamente á tironcitos en muchas otras direcciones, y aquellas dos se han visto tener gran importancia en los terremotos y temblores de tierra bien sensibles; además, en aquellas direcciones coincidía la traslación, ó la oscilación del péndulo, con la propia del suelo, y esta última por lo menos no debían producirla los edificios, pues que éstos de ningún modo podrían tener igual ritmo para la oscilación vertical que para la horizontal, y estos dos ritmos los observaba yo iguales en el

<sup>1</sup> Entenderé por oscilación, un va-y-ven completo, y por semi-oscilación, la mitad de aquel, es decir, solo la ida ó la vuelta.

aparato, con distintas longitudes, y en distintos parages. En cuanto á la influencia del pilar, ya en el artículo anterior dijimos que consistía en otra cosa que puede expresarse diciendo: que una oscilación, que no fuese paralela ó normal á la pared, oscila á su vez á un lado y á otro de dicha normal, y yo he visto el péndulo oscilar muy tranquilamente en las diagonales; sin duda porque la pared no tiene influencia sensible en oscilaciones de muy pequeña amplitud, lo cual está conforme con la teoría. Esa oscilación, que he llamado propia del suelo, no podía ser en ninguna forma debida al aparato, por que no aumentaba siempre con la amplitud de las oscilaciones del péndulo, era á veces casi imperceptible aun con ámplias oscilaciones del mismo péndulo, y repito, que el ritmo de la oscilación horizontal coincidía con el de la vertical.

Contra la opinión del eminente Mr. Milne, los movimientos del suelo pueden estar pues constituidos, sí, por impulsiones aisladas, sobre todo en los fuertes terremotos, pero siempre el movimiento va acompañado de una oscilación perfectamente regular y que es propia del suelo. Es sabido, y yo he acompañado á otro trabajo la demostración, que cuando los ritmos de la oscilación que tenga el suelo y la propia del péndulo coincidan, esta última tiende á aumentar en amplitud indefinidamente, pues bien, yo tenía en mi escritorio una escribanía con una balancita pesa-cartas, cuyo platillo oscilaba según un ritmo que era próximamente el mismo que hemos visto del suelo, y nunca he podido lograr tenerlo un rato parado, aun con bastantes precauciones, y en distintos parages de Manila y sus inmediaciones.

Y este es el lugar oportuno para tratar de un movimiento horizontal bien extraño, que yo no sé cómo llamar, y que necesita un nombre, porque se presenta con la mayor frecuencia en los terremotos, pero no siempre ni constituyéndolos por completo, pues he creído reconocer bien, que todos los movimientos microsísmicos que venimos estudiando y los que veremos se pueden presentar en los temblores de tierra sensibles. La trayectoria de ese movimiento es una línea poligonal de lados rectos y curvos en todas direcciones, ó por lo menos en muchas, de diferente longitud, y con algún tirón más marcado hacia algún lado de vez en cuando. El tiempo que se emplea en recorrer cada uno de esos lados me parece que no es absolutamente el mismo para todos, sin embargo, por término medio parece ser el de una semioscilación de las propias del suelo; y no sé más leyes de este movimiento, porque es muy complicado y no lo he podido analizar más. De las figuras trazadas por el seismógrafo del observatorio nada pude deducir, bien que ese aparato está en un segundo piso, donde ha habido que instalarlo para tenerlo junto á los meteorológicos, á cuyos estudios, que allí ofrecen una utilidad más constante, se dedica el Padre Faura preferentemente, y en los cuales ha prestado verdaderos servicios á la ciencia y á la humanidad; y aun que aquel aparato está instalado en un inmenso pilar, la inercia de este no le permitirá seguir muy al detalle los movimientos del suelo<sup>1</sup>, pero personas que se han encontrado en la calle ó en habitaciones bajas durante algunos temblores de tierra, han sentido más ó menos toscamente aquel movimiento como yo lo veía con frecuencia en mi aparato microsísmico.

¿Es que el suelo toma una marcha irregular originada por diferencia de resistencias que cada punto encuentra, y toma en cada momento la dirección de la menor resistencia? Algo de eso podrá haber, pero no en tan gran escala, pues que ese movimiento no acompaña á todas las traslaciones del suelo.

¿Es ese un movimiento compuesto de otros que provienen de muchos centros? Esto es lo que yo creo por razones que pertenecen á otro lugar.

Observaba á menudo en el aparato unos golpes secos alternativamente á un

<sup>1</sup> Cuando salí de Manila se estaba construyendo un nuevo observatorio en ventajosas condiciones.

lado y otro, tan secos, que movían á separar instintivamente la vista del ocular para ver si el péndulo tropezaba en algun obstáculo, y sin embargo esto no ocurría. Llegué á creer que se trataba de verdaderos choques del suelo, sin embargo, me llamaba la atención el no poderlos percibir ni remotamente con los sentidos, y no haberlos observado nunca más que con una longitud del péndulo, tal, que su oscilación comprendía dos y media de las del suelo, así que, pensando después sobre esa combinación, calculándola y discutiéndola, he encontrado la explicación de aquel efecto. Llamemos oscilación principal á la de más duración y secundaria á la otra, supongamos además las abscisas horizontales representando los tiempos, y las ordenadas verticales representando las distancias al centro de la oscilación.

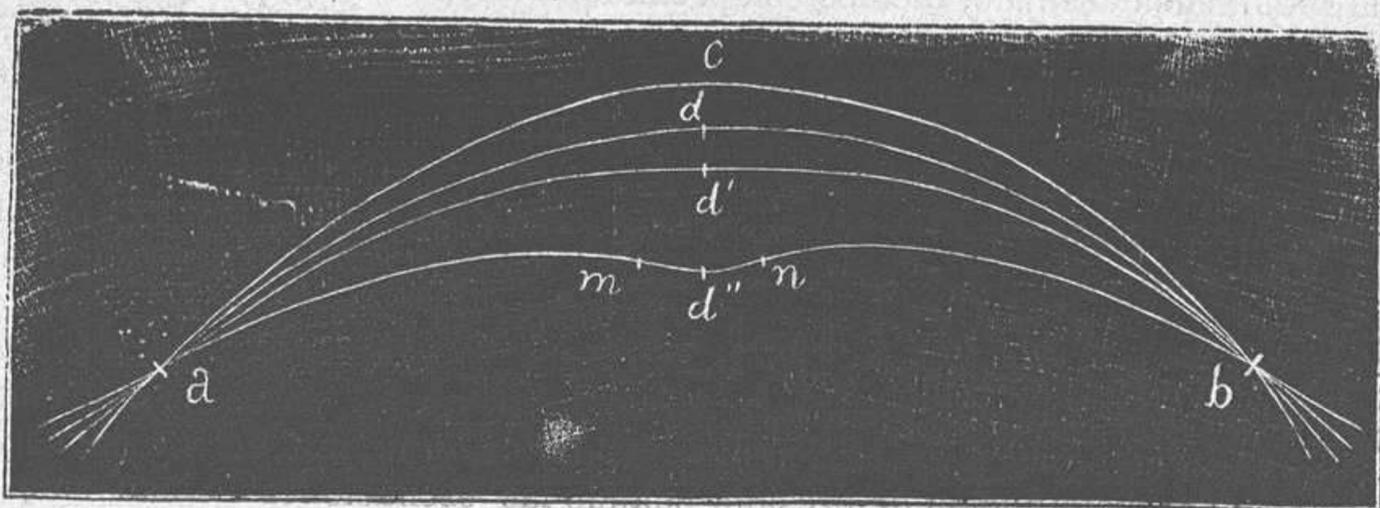


Fig. 12.—COMBINACIÓN DE OSCILACIONES.

Sea  $abc$ , figura 12, la porción, que en la senoide representativa de la ley del movimiento en la oscilación principal, corresponde á  $\frac{2}{3}$  extremos de la duración de ella; mientras la oscilación secundaria sea pequeña, la curva que representa la ley del movimiento compuesto es tal como la  $adb$ , con la concavidad hacia abajo en  $d$ ; llega un momento en que coinciden dos puntos de inflexión en  $d'$ , si la amplitud de la oscilación secundaria aumenta; y si sigue este aumento, la forma de la curva viene á ser tal como  $ad''b$ , con la concavidad hacia arriba en  $d''$ , y los dos puntos de inflexión en  $m$  y  $n$ ; en  $d''$  hay pues un contacto de tercer orden con la tangente paralela al eje de los tiempos, y ese contacto representa un punto de fuerte detención del péndulo, no solo con velocidad nula, sino con aceleración y sobre-aceleración nulas también<sup>1</sup>. Aun contribuía á mi ilusión, la circunstancia de que, para valores de la oscilación secundaria un poco superiores, el movimiento representado por la curva  $ad''b$  me aparecía como una pequeña vibración efecto del choque; y es claro que todas estas propiedades se repetirán con otros ritmos de la oscilación principal, con tal de que esta comprenda un número impar de semi-oscilaciones secundarias. De manera que, esas observaciones no nos acusan ninguna nueva particularidad en los movimientos del suelo.

Mientras empleé el péndulo con la longitud de 2'292 m., observé, que si no siempre, que no puedo asegurarlo, dicho péndulo se ponía generalmente al ritmo de un segundo poco más ó menos por semi-oscilación, esa duración era algo menor que la de su oscilación propia, y sin embargo, esto no ocurría con las diferentes longitudes de péndulo que se apartaban mucho de la que tiene ese ritmo por propio. Llegué á reconocer, que aquello era efecto de una ondulación del suelo que acompañaba á todas las traslaciones en mayor ó menor escala, y por fin, en cierta ocasión, observé esa ondulación aislada perfectamente sensible, puesto que observamos á la simple vista, no solo yo sino otras personas que lo presenciaron, un ba-

<sup>1</sup> Esta propiedad se verifica cuando la amplitud de la oscilación secundaria es  $\frac{1}{25}$  de la principal.

lanceo vertical de la barreta terminada en las dos esferas. Según noticia de personas que han tenido ocasión de observar esa ondulación en los terremotos, la dimensión transversal ó ancho de la onda es de algunos metros, pero su altura es muy pequeña. Es claro que ese movimiento es una sucesión de semi-ondas comprimidas y estiradas alternativamente, á saber: las primeras las altas y las segundas las bajas. Aun me pareció notar, y algunas veces bien claro, que cualquiera que fuese la dirección en que se movía el péndulo, las ondas predominantes que acompañaban siempre venían de un lado, á saber: del SSE en Manila, atravesándose por lo tanto á veces al movimiento, y esto coincide con la importancia que el P. Faura daba al que él llamaba foco SSE.

Como esta última propiedad parece acusar alguna particularidad que ofrece el subsuelo hacia ese lado, bien se comprende la importancia que pueden adquirir las observaciones micro-séismicas para reconocimientos de dicho subsuelo.

Muy comunmente, una traslación manifestada por oscilaciones del péndulo en una dirección determinada, terminaba en una oscilación circular, que, desminuyendo en amplitud, acababa por convertirse en una marcha según trayectoria cuadrada, con golpe seco en los cuatro vértices, por un efecto análogo al explicado anteriormente, sin perjuicio de repetirse á veces después las oscilaciones en la misma dirección. En esos momentos, la marcha al parecer se regularizaba y aun había tendencia á buscar el equilibrio, pues que yo sentía en los pies, en lugar de ondas, una sobreaceleración hacia arriba ó hacia abajo, es decir, un aumento ó disminución de presión. Este aumento ó disminución no era arbitrario; se verificaba siempre disminución de presión, cuando las oscilaciones habían sido en la dirección NNO-SSE. con empuje hacia este último lado y en las direcciones próximas á esta, pero aumento, cuando los empujes habían sido hacia cualquier otro lado; por consiguiente, parece que el suelo seguía subiendo hasta destruir su movimiento cuando este había sido hacia el SSE. y direcciones próximas, y bajando en las demás. Como algunas veces, en lugar de la oscilación circular, he visto pararse el péndulo en el movimiento anterior, y dar algunas pequeñas oscilaciones en dirección transversal á la que antes seguía, yo creo que estas últimas las producía un movimiento transversal del suelo, que, después de su traslación, quedaba algo desviado á un lado de su posición de equilibrio, y la combinación de este movimiento con el que anteriormente tenía el péndulo, producía aquellos círculos, siendo también, tal vez, una combinación análoga la que produzca un movimiento circular, mal llamado de rotación en Filipinas, y que suele percibirse en los terremotos.

He observado muchas veces un estado especial del aparato, estado bien definido, que me llamaba la atención, y me ha preocupado por largo tiempo; yo veía una serie de tirones hacia bajo momentáneos, y que se sucedían á intervalos cortos, que no puedo precisar porque no todos aquellos eran igualmente sensibles, mas para que se pueda formar una idea grosera de ellos, diré que creo eran como de un segundo de tiempo. Ese mismo fenómeno lo he llegado á percibir bastante bien directamente algunas veces, especialmente hallándome acostado, porque notaba de vez en cuando que disminuía momentáneamente y de un modo muy notable la presión que experimentaba en mi cuerpo. Esos eran indudablemente impulsos de caída del suelo, y luego seguía un aumento de presión hasta llegar á la ordinaria. Como esto se repetía durante horas, y yo no debía sentir más que la consecuencia de los retardos del descenso, este debía ser muy considerable. No se percibía casi movimiento horizontal, he echado de ver que es muy general, que, cuando el suelo desciende con alguna rapidez, se dificultan sus movimientos; además, siempre que el péndulo estaba muy paralizado apenas producía efecto sensible el paso de los carruages por la calle próxima, siéndolo mucho cuando había alguna actividad microséismica, y esto con diferencia perfectamente osten-

sible; es pues natural pensar, que ello reconocía por causa una diferencia en el estado mecánico de la superficie del suelo, es decir, un estado de mayor ó menor compresión ó extensión.

Es claro que si había grandes descensos y repetidos, alguna vez debería haber ascensos, porque si no, ¿dónde íbamos á parar? y en efecto, he experimentado á veces, directamente, una sensación del todo inversa, que se continuaba también durante horas, pero cuyos periodos eran de mucha más duración que los del movimiento anteriormente descrito; sin embargo, aunque he de dar hasta detalles de ésta y otras sensaciones, no lo hago sin cierta reserva, hasta tanto que los hechos se confirmen por otros medios más seguros; debiendo advertir, que no podrían ser ilusiones unas sensaciones con que llegué á familiarizarme, que á veces me llamaban la atención é insistían largamente fuera de mi voluntad, y que no podía experimentar cuando quería; en fin, son sensaciones que cualquiera llegará á percibir tras algún ejercicio, sobre todo cuando le hayan sorprendido algunas veces en coincidencia con los movimientos de los aparatos; porque, positivamente, nuestra sensibilidad, bien ejercitada, es un aparato de mucha apreciación, ya que no de precisión en las medidas. Consistían estas últimas sensaciones en experimentar unas disminuciones de presión en los pies, que duraban cada una algunos segundos, interrumpidas por breves aumentos de presión, que parecían ser impulsos de ascenso, á los cuales seguía el ascenso regular con presión decreciente.

Es de notar que, en uno y otro caso, el aumento de presión no me producía tanta sensación como la disminución que debía ser próximamente en igual cantidad; y esto, que debe ser efecto fisiológico, se observa perfectamente en los cabeceos de los buques. En cambio, en el aparato hacían más efecto los aumentos de aceleración ascendente del suelo que las disminuciones, sin duda porque los hilos se alargaban más fácilmente á impulso de una tensión que se encogían por efecto de un aflojamiento, y no era poca fortuna disponer de esta singular compensación.

Los dos hechos de que me estoy ocupando, diferían en que los impulsos más breves eran en el primero disminución y en el segundo aumento de presión, y los periodos del segundo me parecían de más duración; es decir, que la subida se hacía con más regularidad que el descenso.

Durante el estado microsísmico que he interpretado por descenso del suelo, por bien enfocado que tuviese el aparato parece que no veía con perfecta claridad, es sin duda que mi cabeza experimentaba ligeras y repetidas sacudidas que me impedían acomodar la vista.

Muchas veces, yendo por la calle ó paseando, experimentaba á intervalos, que parecían iguales poco más ó menos, y de unos segundos de duración, unas ligeras sacudidas, alternativamente á un lado y otro, como un ligerísimo traspié; podrá atribuirse ésto á una ilusión; no deja de ser curioso que he notado á veces que las personas que iban delante de mí daban esos traspiés al mismo tiempo que yo, y hacia el mismo lado, y que los países en que ese fenómeno me ha sido más sensible, son, además de Filipinas, el Japón y las islas Canarias. Tal vez esos intervalos fuesen los del ritmo propio del suelo, para oscilar horizontalmente, mediante la flexión de las fibras verticales que pudiéramos imaginar en una espesa capa superficial del terreno.

Y no sabiendo que existan más movimientos elementales simples ni compuestos de los que pertenecen á los agentes endógenos, cerraré este artículo llamando la atención sobre la inmensa riqueza del mundo virgen que se descubre bajo nuestras plantas, y cuya explotación ha de ser seguramente de resultados de una importancia inesperada, no solo para la tranquilidad de los pueblos, que se ven constantemente amenazados con el peligro de terribles estremecimientos de la naturaleza, sino también para la meteorología exógena, muchos de cuyos fenómenos tal vez expliquen los fenómenos endógenos, y tal vez para la navegación, la minería



y otros muchos ramos de la actividad humana; pero todo esto, es claro, con aparatos más perfeccionados, estudiados cada uno para una determinación particular, y haciendo mucho más uso de la mecánica y de la física que de la geología.

## LOS METALÚRGICOS ESPAÑOLES EN EL NUEVO MUNDO \*

POR

D. J. R. DE LUANCO

*Catedrático de Química general en la Universidad de Barcelona*

### D. JUAN DE ALCALA AMURRIO

La sexta regla es, que al sexto día hagas lo acostumbrado de tu ensaye, y en él reconozcas el cuerpo del azogue y juntamente las lises de tus cajones, que habiendo llevado la carga adecuada, los hallarás todavía tocados, porque no es bastante tiempo seis días para gastar el estaño, y no recetes más de repaso. Vamos en prosecución del efecto de las yapas, que ya está supuesto que por haber quedado corta la carga del estaño en el incorporo de algunos cajones se aplicaron. Si con la primera yapa se tocó la lis y el cuerpo del azogue, es señal que quedó en buena proporción, y en este caso dejarlo ir *hinalla*; pero mira como quedó con el repaso el que hallaste el día antes tocado y el cuerpo del azogue liso y la lis todavía con calor; si hallas que el toque del cuerpo ha refrescado la lis y están ya iguales, no recetes más de repaso, que está ya sin impedimento; y si lo hallas lo mismo que el día antes, aunque esté el cuerpo del azogue todavía tocado y la lis en más calor, mándalo yapar con otras cinco libras de azogue y cuatro onzas de estaño, porque el estar la lis todavía rebelde, y aún en más calor que antes, es señal que está el cajón corto de estaño, y si lo dejaras ir sin yapa, lo pudieras hallar al día siguiente disparado, y es de gran daño, que aunque esto tiene remedio, es cuando ya el azogue se ha perdido, como dije arriba, y con él la plata. Mira también qué efecto hizo la yapa segunda de cinco libras de azogue y ocho onzas de estaño que recetaste, por reconocer que no fué bastante la primera de cuatro onzas, si con esta segunda de ocho onzas quedó el cuerpo tocado y la lis también quedó en buena proporción, y en este caso la receta es que lo repasen *hinalla*. Pero si no obstante esta segunda yapa hallas el cuerpo del azogue erizado de puntas de plomo y la lis todavía con calor, recetarás otra yapa de las mismas cinco libras de azogue y ocho onzas de estaño, y irle dando estas sofrenadas porque no dispare hasta que veas la lis sin calor y el cuerpo liso.

La séptima regla es, que al séptimo día reconozcas en el ordinario ensaye como está el azogue y lis de tus cajones, que en suposición de haber llevado carga de estaño competente, estará todavía uno y otro en toque, y en este caso repararlos, y no más; y por lo que toca á las yapas que se han de echar, si sucede quedar corta la carga de estaño en el incorporo, que ya te he dicho lo bastante, que para quien tiene alguna duda de lo que ha de hacer, es muy bueno usar de las pausas, y se asegura con esto del error del exceso en cualquier género de material; y porque estés más bien enterado de lo que has de hacer te digo que la señal de haber quedado la carga competente y bien medida en el incorporo, es que hasta los ocho días ó nueve va el azogue tocado en aquel toque que dije en el capítulo V de color de barriga de sapo y las demás señales que este toque tiene, y para los ocho ó nueve días saldrá á beneficio brillando la lis, porque empieza á hacer plata, y el cuerpo del azogue vá ocupándose para secar y pedir yapas con mucha limpieza; y respecto de éstas, serán de azogue suelto, como en el primer beneficio; y estando en este estado, observarás los mismos movimientos del azogue en este segundo para ver

\* Continuación, véanse las páginas 12 y 39.

cuando se han de lavar los cajones, que en esto no hay ninguna diferencia de este beneficio con estaño al de azogue suelto. También te quiero dar las señales de haber quedado la carga de estaño en mayor ó menor cantidad, y son las siguientes: si al segundo día del incorporo hallas la lis con color y el cuerpo del azogue erizado con puntas de plomo, fue cortísima la carga y en este caso yapar luego el cajón con la porción duplicada de azogue que llevó y cuadruplicada la cantidad que se le echó de estaño, como v. g. si el incorporo fué de veinte libras de azogue y una libra de estaño, ha de ser la yapa de cuarenta libras de azogue y cuatro libras de estaño, que habiendo salido el día siguiente del incorporo á calor con las señales que he dicho, tiene bastante fuerza para sufrir esta carga y quedar en buena proporción. Si al tercer día saliere á calor con las señales dichas, yaparlo con la mitad ménos, que es con veinte libras de azogue y dos de estaño, y si sale con este calor al cuarto día, yaparlo con diez libras de azogue y una de estaño, y á este respecto harás con metales de mucha ó mediana ley; y si esto sucediese al quinto día, yaparlo con cinco libras de azogue y ocho onzas de estaño, de modo que la yapa en cuanto al azogue, por poco que sea el calor, ha de ser siempre de cinco libras, aunque sea la del estaño dos onzas. Con lo que tengo dicho en las reglas antecedentes, te irás gobernando en el discurso del beneficio; y como te he dado las señales de haber quedado cortas las cargas de estaño, te las quiero dar también de cuando quedan largas, porque por ellas conozcas el ensaye para aplicar el remedio á tiempo y con medida, y son las siguientes. Si al segundo día del incorporo hallas el cuerpo del azogue y la lis con mucho toque, que es aquel que dije en el capítulo V estar el azogue muy negro y dividido en granitos, es mucho exceso, cuyo remedio te daré en la regla siguiente. Si al segundo día hallas la lis y el cuerpo del azogue con el toque que dije en dicho capítulo, que es estar cubierto de una tela negra algo overa, respecto de estar el azogue en cuerpo, aunque son señales de exceso, es poco, y no importa que vaya así hasta los ocho ó nueve días, que también suele esto suceder sin exceder el estaño por ser el plomo de metal indigesto irlos ablandando poco á poco; y á mí me ha sucedido infinitas veces salirme el azogue con este género de toques, y dejándolo ir á hacer gastar el estaño y salir algún colorcillo. Señales he hallado por la experiencia por las que se conoce ser este toque causado de algún exceso de estaño y de ser el plomo del metal indigesto, que son, para que estés en su conocimiento, las siguientes. Si estando el cuerpo del azogue con semejante toque tiene por encima unas puntillas de plata brillante muy sutiles y casi invisibles, no nació de exceso, y gastará por sí, porque lo causó el plomo indigesto que he dicho; pero si con este toque negro y algo overo está el azogue liso al segundo, tercero, cuarto día, y aun hasta el octavo, es señal que se originó de algún exceso de estaño, de cuyo remedio trataremos en la regla siguiente.

La octava regla es, que al octavo día ensayes tus cajones reconociendo bien como tienen las lises y el cuerpo del azogue, que suponiendo que llevaron la carga necesaria, estarán todavía con toque, si bien se irá ya el azogue ocupando y la lis empezará á brillar, denotando con esta señal que breve será de plata, porque ya vá saliendo á beneficio. Cuando no halles el cuerpo del azogue ni la lis en tan buena disposición no recetes más de que lo repasen *hinalla*, que no pierde nada, por estar todavía rendido el azogue con el toque. Vamos con los remedios que te he ofrecido antes de esta regla para cuando te excedieren la carga del estaño; y cuidado, porque aquí tenemos boda, porque esto se conoce por casamientos, que no sólo el beneficio de azogue suelto ha de gozar de estos barrios.

Cuando el segundo día del incorporo hallares, ensayando tus cajones, que alguno ó algunos están muy tocados con el azogue muy negro, y que por el mucho toque no hace cuerpo, sino que está dividido en granos, es señal que hubo mucho exceso en la carga é incorporo del estaño, y aun del azogue, y en este caso mira

si hay otro ú otros que siendo incorporados en un mismo día quedaron cortos en la carga, y mándalos casar luego, que con esto el exceso de los unos suplirá la falta de los otros y quedarán en buena proporción; y te vuelvo á decir que al día segundo del incorporo, se casen ó no se casen, lleven lo que llevaren, se les eche el medio quintal de sal, como en el beneficio de azogue suelto; y dado caso que todos los cajones estén con la carga bien medida y sólo uno ó dos con el exceso que digo del estaño, casarlo con otro, si es uno solo, ó con dos si son dos, que aun no estén incorporados, y quedarán buenos, sirviendo el exceso de los unos de incorporo á los otros; y con lo que te he dicho en el beneficio de azogue suelto acerca de los casamientos te hallarás mucho andado para los que se ofrecieren en esta con estaño. Tambien puedes hallar solo un cajón con el exceso que he dicho del estaño y haber cuatro ó seis ú ocho cajones faltos de este material, y en este caso si con poca diferencia de un tiempo y de una ley, casar el cajón en que sobró la carga con los otros de contrario accidente, tanteando á discreción los que puedan servir de contrayentes para que queden en buena proporción, porque no siendo de esta manera y previniendo lo porvenir de esta suerte, de lo que parece remedio resultarán muchos daños por lo desbaratado de su disposición. Muchos remedian estos excesos del estaño con proporciones de cobre, causando muchos daños, porque cuando lo usan es con una medida muy fija y para el efecto de gastar el estaño que está demás y son dos gastos infructiferos, que es del estaño y del cobre, además de que por la mayor parte las recetas que dán del cobre son con exceso, y con esto pasa el azogue de extremo á extremo, de lo que se originan gastos, pérdidas y detención de beneficios. Tambien puede ser el exceso poco, y este lo conocerás por la demostración del segundo toque, que dije antes de esta regla, que es el que pone al azogue negro, algo overo y liso, y en hallando algún cajón ó cajones en que padezca el azogue este accidente, verás en tu buitrón si hay otros que muestren estar algo faltos de estaño, que sean como te he dicho de un tiempo y de una ley, que los casen, que con estos casamientos, así en este beneficio como en el de azogue suelto, se ahorra más de materiales y tiempo, porque algo se gasta en la operación de los materiales, sean frigidios ó calidos, y el efecto de los casamientos no tarda más de cuanto se juntan los de un accidente con los de otro contrario, templándose unos con otros, de que naturalmente resulta la proporción. Y si acaso te sucediere beneficiar sólo un cajón en que se faltó ó excedió la carga del estaño y que no te puedas valer del remedio de los casamientos, entonces es preciso valerte de los materiales: ya sabes las señales de cuando ha quedado corta la carga del estaño para írselo echando en las yapas, según te he dicho en las reglas antecedentes, y de las pausas para no andar con excesos. En caso que sea el accidente por haber excedido la carga del estaño en más cantidad de la que el cajón había menester, enterándote de lo cierto de esto por las señales que tengo dichas, te puedes valer del cobre, usándolo tambien con tacto reservado y mucho tiento, porque no pases de extremo á extremo, de modo que la proporción de cobre que te pareciera ser bastante para gastar la demasia del estaño, pues si se lo habías de echar en sólo una vez es mejor echárselo en dos ó tres veces en distintos dias.

Aquí me parece muy del caso el enseñarte á conocer el plomo de los metales de que ahora vamos tratando, para que con el conocimiento dicho sepas medir sobre ciencia muy cierta las cargas de azogue y estaño en el incorporo y es, que despues de molido el metal cojas una chua con curiosidad y aseo para despedir la lama sutil y quede sólo el relave, como cuando ensayas los cajones, y hecha esta diligencia estrujando muy bien contra la chua para que despidiendo aquella lama que encubre el plomo se manifieste claro á la vista; y te advierto, que este relave tiene tres tiempos, porque la harina tiene tres géneros de relaves, que los verás despues de perdida la lama en la chua, porque el que se manifiesta por encima es gruesecito, y este has de descaminarlo primero á refregones, mudándole aguas,

que el plomo que tuviere lo verás bien claro como limadura: este es unas veces morado, otras negro ó blanco, y tambien verde, ceniciento ó pardo y de todos colores, y has de estar en conocimiento de que de la misma manera que hay diferencia en los colores del plomo, la hay tambien en la ley, que unos son más ricos que otros, y de todos el más subido ha sido y es el morado; y de lo que se origina en las venas de la tierra esta desigualdad, según lo enseña la experiencia, es de ser diferentes los torreones, <sup>1</sup> que llamamos en términos de minería panizos, y en estas venas y humedades hubo en unas mejor disposición que en otras para criarse la plata.

Después de haber descaminado el primer relave, que es más grueso, y enterado bien de la cantidad de plomo que mostrare, has de despedirlo de la chua en el agua con los movimientos acostumbrados para descubrir el segundo relave, que es más menudo, y hacer la misma diligencia que en el primero, estrujándolo muy bien y mudándole agua hasta que la postrera quede clara, y en esta reconocerás el plomo, que le hallarás como te he dicho á modo de limadura entre el segundo relave, que según experiencia ha de mostrar más que el primero, y luego despedirlo en el agua con la curiosidad de voltear con aseo la chua.

El tercero y último relave que queda es el más sutil, y en este has de hacer el exámen con las mismas circunstancias que te dije en el primero y segundo, y según experiencia has de encontrar más plomo que en los dos, porque como más pesado que aquello que solamente es tierra, se vá al fondo con el movimiento de la chua, y si en el primer relave se halla mucho plomo, por la razón de irse naturalmente á fondo, en el segundo has de hallar mucho más, y en el tercero con muchas ventajas de calidad que casi todo él será plomo; y habiendo hecho tan buen exámen le puedes dar la aprobación de rico, y en esta conformidad echarle al cajón, según la cantidad de su ley, una buena carga de azogue y estaño; y si sobre este conocimiento te ayudas con hacer ensayos menores de metal bien cernido, para saber fijamente de que ley es el metal, dispondrás con más seguridad y sobre ciencia cierta el incorporo por mayor, y por el modo que te he dicho sabrás reconocer y averiguar si los metales tienen mucho ó poco plomo, ó en un medio que lo sea de estos, dos extremos, para que por la cantidad que manifestare el metal en la chua hacer el juicio si es rico, ó de mediana ley, ó pobre, ó pobrisimo.

(Continuará).

## LA FAUNA DE LAS TUMBAS

POR P. MÉGNIN

Créese generalmente que los cadáveres enterrados son pasto de los gusanos, lo mismo que los cadáveres expuestos al aire libre, y esta idea proviene de que el vulgo considera todavía como espontáneo el desarrollo de estos gusanos; mas hoy se sabe ya que tales pretendidos gusanos son larvas de insectos que proceden de huevos depositados sobre los cadáveres.

Estos insectos son: Dípteros, Coleópteros, y también Lepidópteros y Arácnidos del grupo de los Acáridos, habiendo observado que el depósito de sus huevos por estos insectos no se efectúa con respecto á todos ellos á un mismo tiempo. En efecto, cada uno elije cierto grado de descomposición, y este momento varía desde algunos minutos hasta dos y tres años después de la muerte, con la particularidad de que los períodos de aparición y de sucesión son tan constantes y regulares que, por medio del exámen de los restos que dejan, como por el estudio de las estratificaciones geológicas, se puede apreciar la edad del cadáver, esto es, se puede

<sup>1</sup> «No es pequeña la conjetura, que de lo dicho se saca, para conocer aun desde léjos, los minerales, por los colores que se ven en la tierra ó *panizo* de los cerros.... que entre los demás que faltos de metales los rodean, se señalan en el color y se diferencian.»—Alvaro Alonso Barba.—*Arte de los metales*. Lib. I. Cap. I.

conocer con bastante exactitud la época en que la persona falleció, lo que con frecuencia puede ser de importancia suma en Medicina legal.

Conociendo el desarrollo de los gusanos de los cadáveres los naturalistas se han convencido de que, la expresión poética: *los gusanos de la tumba* era la expresión de una preocupación, y de que todo cadáver contenido en una caja y enterrado á 2<sup>m</sup> de profundidad, que es la medida reglamentaria en Francia, se descomponía y se reducía á polvo bajo la sola influencia de los agentes físicos y químicos; pero nos equivocábamos, porque, según hemos podido convencernos, los cadáveres inhumados son pasto de los gusanos, lo mismo que los abandonados al aire libre.

La comprobación de este hecho lo debemos á M. Brouardel, quien en su calidad de presidente de la Comisión de saneamiento de los cementerios hizo efectuar exhumaciones, durante el último invierno en el cementerio de Ivry, al objeto de estudiar el estado de descomposición de los cadáveres enterrados en ciertas condiciones, procurándonos la ocasión de presenciar los trabajos.

Los cadáveres en cuestión fueron enterrados en épocas conocidas, variando de dos á tres años, y sobre cada uno de ellos hemos hecho abundante cosecha de larvas, envoltorios de crisálidas y hasta individuos adultos de diferentes especies de insectos. Después de su determinación hemos reconocido que si el número de larvas que devoran los cadáveres enterrados es muy numeroso en individuos, en cambio el número de especies es mucho más limitado que en los cadáveres al aire libre; algunas son idénticas en los dos casos, pero las hay especiales á las tumbas, cuyas costumbres, hasta aquí desconocidas, son en extremo interesantes para los zoólogos.

En las cajas enterradas hemos recogido, al estado perfecto, al de larvas ó al de crisálidas llenas ó vacías las especies siguientes de insectos. Cuatro especies de Dípteros: la *Calliphora vomitoria*, la *Curtonevra stabulans*, la *Phora aterrima* y una *Anthomyia* indeterminada; una especie de Coleóptero, el *Rhizophagus parallelcollis*; dos Tisanuros: el *Achorutes armutus* y el *Templetonia nitida*, y una *Jule* joven indeterminada.

Las larvas del Coleóptero y las de los Dípteros ejercen una acción muy activa en la descomposición de los cadáveres enterrados, pero, lo mismo que en los cadáveres al aire libre solo aparecen sucesivamente: en los cadáveres inhumados desde dos años la acción de las larvas de Califoros y de Curtonevros había terminado ya desde largo tiempo, por que su actividad se había ejercido desde que el cadáver fué depositado en el ataúd; las Antomias habían sucedido á los anteriores, pero las larvas de Foras se conoce acababan de cumplir su trabajo, porque su metamorfosis ninfea era reciente y su eclosión se hizo en los tubos donde habíamos guardado algunos ejemplares, lo que nos ha permitido recoger gran cantidad de estas moscas al estado perfecto. Señalemos de paso que en los cadáveres de dos años existían á millares las ninfas de Foras de las que estaban completamente cubiertas.

En cuanto á las larvas de Rizófagos se hallaban aun en plena actividad; hemos recolectado gran número de vivas, y algunos individuos al estado perfecto.

Mas, cómo pueden llegar estos diferentes insectos hasta los cadáveres inhumados á 2 metros de profundidad y encerrados en ataúdes de planchas bastante bien ensambladas?

Debemos hacer notar sin embargo que á causa de la humedad y de la presión de las tierras las planchas se alavean pronto estableciéndose anchas vías de penetración.

Un hecho curioso nos ha permitido descubrir de qué manera llegan hasta los cadáveres las larvas de Califoros y especialmente de Curtonevros, más abundantes: tan solo los cadáveres enterrados durante el verano presentaban aquellos restos, mientras que, los enterrados en invierno se hallaban completamente des-

provistos de ellos; aun cuando contenían en abundancia crisálidas de Antomías y sobretodo de Foras, y numerosas larvas muy activas de Rizófagos. Tal hecho demuestra que los huevos de estos Dípteros fueron depositados en las aberturas naturales de los muertos, boca ó narices, antes del sepelio, y que las larvas se han desarrollado luego en el ataúd; en efecto, es sabido que estas moscas son comunes en los cuartos de los enfermos y en las salas de los hospitales durante la estación de verano, mientras han desaparecido completamente en invierno.

En cuanto á los Foras y á los Rizófagos hallados en plena vida sobre cadáveres inhumados desde dos años, es forzoso admitir que sus larvas proceden de huevos depositados en la superficie del suelo por estos insectos, atraídos por emanaciones particulares perceptibles á sus sentidos; que han atravesado toda la capa de tierra que les separaba del cadáver, dirigidas por su olfato, y que de esa manera han alcanzado el cadáver, del mismo modo que otras larvas de moscas llegan, como es sabido, hasta alcanzar las trufas en descomposición ocultas también en la tierra.

En nuestras investigaciones hemos observado una costumbre muy curiosa: las Foras se dirigen preferentemente á los cadáveres flacos, mientras los *Rhizophagus parallelocollis* solo se hallan en los cadáveres obesos. En efecto, la larva de este último insecto parece vivir únicamente de la grasa del cadáver, y solo la hemos encontrado en los montones de grasa rancia que derritiéndose se había amoldado en el fondo de los ataúdes, y procedente de cadáveres de personas gruesas.

Esta última larva había sido hasta aquí completamente desconocida de los entomólogos, lo mismo que la de la Fora, ignorándose cómo y en dónde pasaba la primera fase de la vida de estos insectos. El *Rhizophagus parallelocollis* es un pequeño Coleóptero muy raro en las colecciones, y se le había hallado exclusivamente en la hierba de los cementerios; ahora conocemos el por qué: y es que allí se hallaba para aovar, ó acababa de efectuar su viaje subterráneo después de su metamorfosis apareciendo al aire libre con objeto de parearse.

Además de tales hechos, que son en extremo interesantes bajo el punto de vista de la biología de ciertos insectos, este estudio aumenta nuestros materiales para la aplicación de la Entomología á la Medicina legal, facilitando nuevos datos ciertos acerca de la época del desarrollo de nuevas especies de insectos en los cadáveres enterrados.

---

## LLAMAS SONORAS

POR GEO. M. HOPKINS.

Los experimentos de Tyndall y otros físicos sobre los sonidos producidos por las llamas son tan interesantes y fáciles de hacer, que el estudiante de física no encuentra dificultad alguna en repetirlos. La producción de estos sonidos musicales por llamas encerradas dentro de tubos es muy fácil y la figura 13 facilita la explicación de estos experimentos.

Para la simple producción de sonido basta un tubo de metal, pero preciso es un tubo de vidrio cuando se quiere analizar la llama. El tubo de vidrio ó metálico debe tener un metro escaso de largo por 25 milímetros de diámetro interno; debe sostenerse verticalmente por medio de un soporte ordinario, por ejemplo, los que sirven para los filtros. En el brazo inferior del soporte se coloca un tubo de menor diámetro, haciendo que su extremo superior tenga una abertura circular que permita la salida de una cantidad de gas suficiente para producir una llama de 2 á 3 centímetros de altura. Esto se logra calentándolo hasta reblandecerlo en una llama de gas, entonces se aparta de la llama y se estira todo lo posible; luego se hace una raya con una lima fina en un punto del tubo y en estas circunstancias

el tubo se rompe fácilmente quedando con una abertura redonda á la que se procura dar la forma de mechero. Si la llama producida por el gas á toda presión no alcanza aquella altura, se vuelve á romper el tubo en un punto donde tenga un diámetro un poco mayor y si este fuese demasiado grande se le puede reducir calentándolo á la llama del gas hasta la fusión, en cuyo caso se contraerá.

Este tubo de vidrio se pone en comunicación con el depósito de gas; se enciende la llama, se coloca en el interior del tubo de mayor diámetro y se la sube lentamente hasta que se deja oír con claridad una nota musical. Si la llama tiene toda la altura, esta nota será la fundamental del tubo; haciendo de manera que la llama tenga menor altura y colocando el mechero dentro del tubo de modo que esté situado entre la posición anterior y el extremo del tubo, se producirá una nota más alta, que es una de las armónicas. Si el mechero con esta misma llama se sube hacia arriba del tubo, se llegará á una posición, en la que se producirán simultáneamente los sonidos fundamental y armónico. Estos sonidos se originan por las rápidas explosiones del gas, que se hacen uniformes por el período vibratorio de la columna de aire contenida en el tubo.

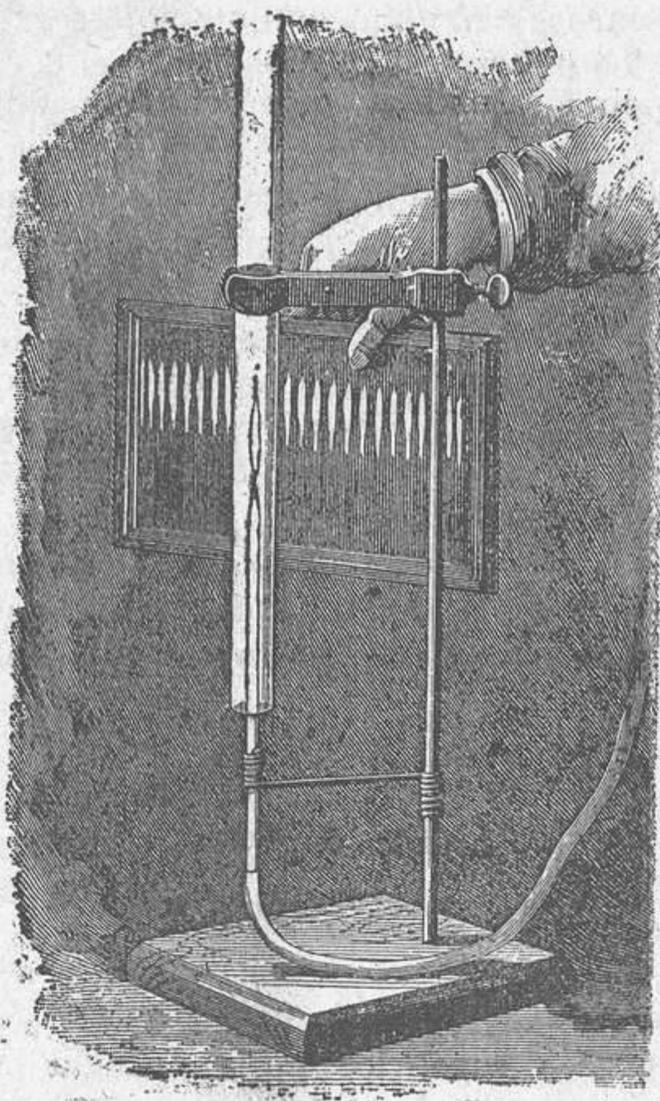


Fig. 13.—LLAMAS SONORAS.

Hay dos maneras de analizar estas llamas; la primera consiste en mover simplemente la cabeza ó girar rápidamente los ojos de un lado á otro, haciendo de esta manera que el ojo reciba sobre la retina, las impresiones sucesivas de la llama en diferentes posiciones. La otra consiste en mirar la imágen de la llama en un espejo giratorio. Moviendo con la mano un espejo ordinario delante de la llama, (como se vé en la figura), se produce en este una serie de llamas de igual tamaño y forma, á pesar de que en el tubo parece haber una sola llama. Toepler haciendo girar delante del tubo un disco con fajas radiales, alternativamente blancas y ne-

gras, ha demostrado el carácter intermitente de las llamas; cuando se da al disco una rapidez suficiente, la iluminación intermitente parece constante.

Para poder proyectar la imagen sobre una pantalla deberá usarse un espejo cóncavo en vez del plano.

## ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS

Sesión del día 5 de diciembre de 1887

M. A. CORNU trata de la sincronización de los relojes de precisión y de la distribución de la hora; M. A. GAUDRY ofrece á la Academia el libro que acaba de publicar titulado: *Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques*; M. P. DUHEM estudia la imantación por influencia; M. G. DUBRENQUE presenta una Memoria titulada: «El calor considerado como modo de energía potencial.»

M. G. BIGOURDAN comunica la continuación del catálogo de las nuevas nebulosas que ha descubierto desde el observatorio de Paris, y que alcanzan á la cifra de 102.

M. E. H. AMAGAT estudia la dilatación de los líquidos comprimidos, y en particular la dilatación del agua.

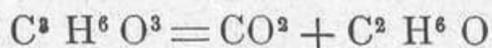
M. J. DELAUNEY dice que en el pueblo de Thanh-Duc, á unos 125 kilómetros de Saigon ha caído un meteorito de grandes dimensiones.

Sesión del día 12 de diciembre de 1887

M. BERTHELOT presenta el primer cuaderno del libro titulado: *Collection des anciens Alchimistes grecs*, que acaba de publicar.

M. J. JANSSEN ofrece á la Academia una serie de fotografías que ha obtenido en el observatorio del Pic du Midi reproduciendo algunos fenómenos meteorológicos.

M. E. GRIMAUX trata del aldehído glicérico fermentable. Antes de ahora el autor ha observado que la oxidación de la glicerina por el negro de platino da origen á un cuerpo reductor que presenta todas las propiedades características de la glucosa, y como esta, puede experimentar la fermentación alcohólica bajo la influencia de la levadura de cerveza. A pesar de numerosos ensayos el autor no ha podido separar este cuerpo de la glicerina en exceso y del ácido glicérico formado al propio tiempo; esto no obstante, y en virtud de su modo de obtención, es probable que dicho cuerpo constituya el aldehído glicérico, si bien falta averiguar si es este aldehído que tiene la propiedad de fermentar ó si se ha formado un azúcar en C<sup>6</sup>, producido por polimerización. Los experimentos del autor demuestran que el aldehído glicérico es fermentable y se puede desdoblar según la ecuación.



El Sr. Grimaux deduce desus experimentos: 1.º que la glicerina oxidada produce aldehído glicérico que posee la propiedad de experimentar la fermentación alcohólica; es, pues, la *primera vez que la síntesis ha permitido obtener un azúcar fermentable* que presenta con los reactivos usuales, las mismas reacciones que la glucosa; 2.º que la definición correspondiente á los azúcares fermentables ha de modificarse en el sentido de que no son hidratos de carbono en C<sup>6</sup> y en C<sup>12</sup>, puesto que las propiedades características de estos pertenecen igualmente al aldehído glicérico C<sup>3</sup> H<sup>6</sup> O<sup>3</sup>.

M. U. GAYON se ocupa en la investigación y dosado de los aldehídos en los alcoholes comerciales, utilizando la coloración rosa violácea que dan los aldehídos y las acetonas en una solución de fuchina decolorada por el ácido sulfuroso; reacción señalada por Bardy, J. G. Schmidt, Chautard, y aplicada ya antes de ahora con dicho objeto por el profesor Dupetit.

Para preparar el reactivo se mezcla sucesivamente:

Solución acuosa de fuchina á $\frac{1}{1000}$ . . . . .	1000 <sup>cc</sup>
Bisulfito de sosa á 30° B. . . . .	20
Acido clorhídrico puro y concentrado. . . . .	10

Se vierte primero el bisulfito en la disolución de fuchina; luego, al cabo de una hora próximamente, cuando la decoloración es casi completa, se añade el ácido clorhídrico. Adoptando el orden inverso el líquido se coloraría ligeramente con el alcohol etílico puro. El reactivo se conserva en frascos muy tapados; su sensibilidad aumenta durante los primeros días que siguen á su preparación.

Para efectuar un ensayo se añade primero agua destilada al alcohol objeto del análisis, de manera que su riqueza sea de unos 50°, luego se mezcla en un tubo 2<sup>cc</sup> del alcohol diluido y 1<sup>cc</sup> de reactivo, se agita y se deja en reposo. Si el alcohol ensayado está exento de todo aldehído, la mezcla permanece incolora; si, por el contrario contiene aldehídos, el líquido toma color rosa violáceo, tanto más intenso cuanto mayor es la proporción de aldehídos. El experimento se efectúa en frío y solo se necesitan algunos minutos.

La sensibilidad del método es tal, que, obrando por comparación con un alcohol puro, destilado con la amalgama de sodio, luego diluido en agua, se puede descubrir el  $\frac{1}{500000}$  de aldehído ordinario, esto es, 1<sup>cc</sup> en 500 litros de alcohol.

Se puede aplicar el mismo procedimiento para determinar el conjunto de los productos aldehídicos; en efecto, basta comparar la coloración obtenida con las que dan las soluciones alcohólicas valoradas de aldehído vínico y expresar el resultado en función de esta última sustancia, como si se hallara sola en el líquido analizado.

Aplicando el método para estudiar flemas procedentes de una gran industria de alcoholes de melazas, y á los diferentes productos sucesivamente recogidos en la misma fábrica, durante la rectificación de estas flemas se ha encontrado con respecto de 10 litros de alcohol diluido á 50°:

	Aldehído		Aldehído
Flemas. . . . .	0,18 <sup>cc</sup>	Buen gusto de enmedio. . . . .	Nada.
Mal gusto, 1. <sup>a</sup> porción. . . . .	3,50	» de cola. . . . .	»
Regular gusto, 2. <sup>a</sup> porción... . . . .	2,40	Regular gusto de cola. . . . .	»
Buen gusto de cabeza 1. <sup>a</sup> parte. . . . .	0,50	Mal gusto de cola. . . . .	»
» 2. <sup>a</sup> » Vestigios.			

Estas cifras demuestran que las primeras porciones obtenidas en la destilación son las únicas que contienen los aldehídos, y que, por consiguiente, se pueden descubrir con el reactivo propuesto. Demuestran además que dichos productos dados al consumo bajo diferentes nombres comerciales no están exentos de sustancias tóxicas.

M. CADÉAC y MALET deducen de sus experimentos que las vías respiratorias son muy favorables al desarrollo de la tuberculosis cuando los bacilos que penetran en su interior tienen por vehículo un líquido inerte; por el contrario se implantan difícilmente en las vías respiratorias de los individuos sanos cuando los agentes virulentos van incorporados con el polvo.

M. GUIGNARD y CHARRIN tratan de las variaciones morfológicas de los microbios.

Sesión del día 19 de Diciembre de 1887

EL MINISTRO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA trasmite una ampliación del decreto en que el Presidente de la República aprueba la elección de *M. Dehérain* en sustitución á *M. Boussingault*, de cuyo fallecimiento dimos cuenta.

MM. SARREAU y VIEILLE estudian la influencia de la aproximación molecular en el equilibrio químico de sistemas gaseosos homogéneos.

M. A. GAUDRY da cuenta del descubrimiento de una Tortuga gigantesca, hecho por el Dr. Donnezan, en el plioceno medio de Perpiñán. Es mucho mayor que las actuales é igual á la *Testudo Grandidieri*, especie subfósil de Madagascar. El autor descubrió hace unos veinte años, en el monte Lebéron una *Testudo* tan gigantesca como la de Perpiñán: estaba suspendida á lo alto de un barranco elevado, y si bien hizo practicar grandes trabajos para sacarla de allí, al momento de levantarla se rompió y precipitó al fondo, de modo que solo pudo reunir pedazos incompletos que no le permitieron determinarla específicamente. Nada tenía de particular el encuentro de una Tortuga gigantesca en terreno formado en una época en que el *Dinotherium* y el *Helladotherium* habitaban nuestro país y en que vivía en Asia el *Colossochelys*; pero es importante para el estudio de los tiempos glaciales, saber que vivía en nuestro país, á fines del plioceno medio, una enorme Tortuga, confirmando así que en esta edad nuestro clima aun era cálido. La nueva especie ha sido descrita por M. Depéret y la ha dado el nombre de *Testudo perpiniana*.

M. LECOQ DE BOISBAUDRAN estudia los grados de oxidación en que se encuentran el cromo y el manganeso en sus compuestos fluorescentes.

EL SECRETARIO PERPÉTUO señala, entre los impresos de la correspondencia: 1.º el 2.º fascículo de los «Estudios experimentales y clínicos sobre la tuberculosis», publicados bajo la dirección del profesor Verneuil. 2.º Una noticia necrológica sobre F. Fontannes, por M. H. Douvillé. 3.º Un folleto de M. Sanna Solaro, intitulado: «Investigaciones sobre la causa de los terremotos».

M. E. DOUMER trata de las vocales cuyo carácter es muy agudo y resume su estudio diciendo: 1.º Que los sonidos i y u (francesa) son vocales puras, es decir, que existe entre el sonido *reforzado* y el sonido *laríngeo* una relación armónica. 2.º Que la nota característica y la vocal i es propia á  $do_6$  ó por lo menos, hablando más exactamente, está comprendida entre  $do_6$  y  $re_5$ , siguiendo la altura del sonido fundamental. 3.º Que la nota característica de la vocal u es sensiblemente más grave de dos tonos que la de la vocal i; corresponde á la nota  $la_3$  con un desvío que le permite ir de  $sol_3$  á  $si_3$ .

M. CH. FABRE dice que el telurio posee sensiblemente el mismo calor específico en sus diversos estados, á lo menos respecto de las temperaturas próximas á 100º; pero es posible que se acentúe la diferencia á temperaturas más elevadas, y, en particular, á la proximidad del punto de transformación del telurio amorfo en telurio cristalizado.

M. FRÉDÉRIC GUITEL se ocupa en algunos puntos referentes á embriogenia y al sistema nervioso de los *Lepidogaster* y dice que los hechos por él observados ofrecen un argumento de gran valor en pro de la hipótesis más generalmente admitida, que consiste en homologar de una parte la ventosa anterior con las ventrales, y de otra, las pequeñas pectorales y la ventosa posterior con el caracoides, que es un hueso de membrana.

MM. CH. DEPÉRET y ALB. DONNEZAN presentan un estudio sobre la *Testudo perpiniana*, así denominada por el primero de dichos señores en los *Ann. soc. géol. de France*, año 1885, p. 214, lám. IV, f. 13-14, y de la que se ha ocupado M. Alb. Gaudry en la presente sesión.

M. MARC LAFFONT, analizando la acción fisiológica de la cocaína establece un parangón entre dicha sustancia y el curare, que demuestra la gran analogía que ofrecen las dos. Una y otra tienen una acción idéntica excito-medular; una y otra respetan las funciones de la continuidad del nervio; estas dos sustancias difieren solo en su acción sobre las terminaciones nerviosas; el curare paraliza los plexos vaso constrictores intra vasculares y las placas motrices terminales de los nervios motores; la cocaína excita los plexos vaso-constrictores intra vasculares y las con-

tracciones de todos los músculos de fibras lisas; inhibe las terminaciones nerviosas de los nervios sensitivos y sensorios.

MM. CORNIL y CHANTEMESSE se ocupan en la etiología de la neumonia contagiosa de los cerdos. Creen que esta enfermedad es de igual naturaleza que la descrita en Alemania por Loeffler y Schütz con el nombre de *Schweineseuche* y que la que ha aparecido el año pasado en América, considerada por Salmon y Smith como una nueva enfermedad denominada *swine-plague*. Los autores alemanes han demostrado que el bacilo ovalar reproducía la enfermedad en el cerdo y que era patógeno para ciertas especies animales habiéndose solo concretado su trabajo á dicho objeto. Los autores ofrecen hacer nuevos estudios sobre dicho mal que por desgracia existe en Francia.

UN AUTOR cuya firma es ilegible, llama la atención sobre una causa de la presencia del furfurool ó de un producto que da su reacción, en los vinos ó aguardientes. Una práctica muy generalizada en los países vinícolas consiste en carbonizar el interior de los toneles nuevos destinados á contener los vinos, ya para conservarlos, ya para destilarlos. Durante la carbonización, se produce furfurool, del que pasa en seguida una parte no despreciable al líquido con que se llena el tonel.

Sesión pública anual del 26 de Diciembre de 1887

El Presidente de la Academia, M. JANSSEN, en su discurso reglamentario, dedica sentidas frases á la memoria de los miembros de la corporación que han fallecido durante el año, contándose entre ellos los nombres ilustres de P. Bert, Gosselin, Boussingault, Vulpian.

Recuerda después los nuevos donativos hechos á la Academia: el de M. Giffard y el de M. Leconte, siendo muy de notar que este último señor desea que el premio por él instituido lleve el nombre de su madre. Entre los progresos de la ciencia menciona los adelantos de la fotografía y el aislamiento del fluor efectuado por M. Moissan. Después se da lectura de los trabajos premiados, resultando entre otros:

*Mecánica*; el premio extraordinario de 6,000 francos, se adjudica entre MM. Héraud, Dubois, Rouvier y Moisson; *Astronomía*, á M. Duner; *Física*, á M. Willotte; *Química*, á M. Arnaud; *Geología*, á M. Gorceix; *Botánica*, á MM. Heckel y Schlagdenhauffen; *Anatomía y Zoología*, no se adjudica; *Gran premio de ciencias físicas*, á M. Dubois; *Medicina y Cirugía*, al Dr. Leloir, al Dr. Metais y á MM. Nocard y Mollereau; *Fisiología*, á M. Quinquaud; *Geografía física*, á M. Angot y á M. Zeuker.

## CREMACIÓN DE CADÁVERES

En los meses de octubre y diciembre de 1887 se han efectuado en París en el cementerio del Padre Lachaise algunas cremaciones de cadáveres variolosos, al objeto de ensayar el horno crematorio del sistema Gorini que allí se acaba de instalar.

El primer cadáver, de un varioloso de 67 años, pesaba 70 kilogramos, permaneció dos horas en el horno y dió 2'760 kilogramos de ceniza. Fuego violento, rojo cereza. La combustión de los huesos fué completa; el hígado no se quemó por completo, transformándose en una sustancia esponjosa que exalaba un olor parecido al de cuerno quemado. Alrededor de los riñones se observa una materia pulverulenta verdosa, como si proviniera de una vitrificación parcial de las vísceras; los principales huesos conservan su forma pero son desmenuzables lo mismo que el cráneo. La cantidad de leña que se consumió fué de 300 kilogramos.

En las 36 incineraciones efectuadas en el Crematorio de Milán por medio del aparato sistema Gorini se obtuvieron los resultados siguientes:

Peso medio del cuerpo. . . . .	54	kilogramos.
Peso medio de las cenizas recogidas. . . . .	2'950	»
Duración media de la operación . . . . .	2 1/2	horas.

En el segundo ensayo, varioloso de 58 años, el cadáver permaneció 2<sup>h</sup> 15' en el Crematorio, se consumieron 400 kilogramos de leña, pero las cenizas obtenidas, 2'500 kilogramos, eran completamente blancas. En lo sucesivo parece que los cadáveres se colocarán sobre una tela de amianto.

En las cremaciones del mes de diciembre último se obtuvieron los resultados siguientes:

1.º Hombre cuyo peso era de 45 kilogramos: las cenizas resíduos 2'215, la operación duró dos horas. 2.º Mujer cuyo peso era de 48 kilogramos: cenizas obtenidas 1'550 kilogramos, duración de la operación, dos horas. 3.º Hombre cuyo peso era de 80 kilogramos, la operación duró dos horas. La cantidad de combustible empleada fué de 400 kilogramos por término medio.

Al objeto de efectuar estos ensayos se dispuso un segundo horno, calentado por medio del carbón de cock con el propósito de quemar el humo y los productos de la combustión. En este ensayo no se vió el menor indicio de humo que saliera por la gran chimenea. Se recogieron los gases para poder analizarlos cuidadosamente, trabajo que efectuó M. Ogier y cuyos resultados ponemos á continuación:

	1.er ensayo.	2.º ensayo.
Ácido carbónico . . . . .	3,47	4,16
Oxígeno. . . . .	16,20	16,15
Nitrógeno.. . . .	80	76,68
	<hr/>	<hr/>
	99,67	96,99

Los gases se recogieron en el vértice de la chimenea del horno crematorio. En la abertura superior del horno la temperatura era de unos 350 grados; pero la temperatura central, medida con el pirómetro Chatelier oscilaba entre 600 y 700 grados.

## CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA

**Obras recientemente publicadas.**—*Bernbach (W.)*—Ueber n-mal nacheinander angewandte Substitutionen, durch welche drei Quadrate in sich selbst transformirt werden. Georgi 1887.

*Peano (G.)*—Applicazione geometriche del Calcolo infinitesimale. Turin 1887.

*Burmester (L.)*—Lehrbuch der Kinematik. A. Felix 1886.

*Adam (P.)*—Mémoire sur les systèmes triples orthogonaux. Paris 1887.

*Vallier (E.)*—Étude sur les lois de la résistance de l'air. Paris 1885.

*King (George.)*—The species of Ficus of the indo-malayan and chinese countries. Calcuta 1887.

*Reeder (Charles.)*—Caloric. A review of the dynamic theory of heat. Baltimore 1887.

*Fiek (von Richard.)*—Untersuchungen über die Darstellung und Eigenschaften des Inosit sowie dessen Verbreitung im Pflanzenreiche. St. Petersburg 1887.

*Kozuchowski (von S.)*—Statistisch-casuistischer Beitrag zur Kenntniss der Fistula Ani. Dorpart 1886.

*Delauney.*—Distances et masses des planètes et satellites. Saïgon 1887.

*Piarroñ de Mondésir.*—Aérodynamique ou Mécanique des gaz. Paris 1887.

*Carlet (Dr. G.)*—Précis de Zoologie médicale. Paris 1888.

*Cosson (E.)*—Flore des États barbaresques. Algerie, Tunisie et Maroc.

*Durand (de Gros.)*—Dr. J. P. Les origines animales de l'homme éclairées par la Physiologie et l'Anatomie comparatives. Paris 1887.

*Mesnet (Dr. E.)*—Considérations générales sur les fausses rages. Observations du délire aigu hydrophobique. Hôpital Saint Antoine. Paris 1887.

*Dupont (Edoaurd.)*—Origine et modes de formation des calcaires de la Belgique. Bruxelles 1887.

*Gravière (Jurien de la.)*—Les Chevaliers da Malte et la Marine de Philippe II. Paris 1887.

- Planchon (J. E.)*.—Monographiæ Phanerogamarum. Prodromi nunc continuatio, nunc revisio editoribus et pro parte auctoribus Alphonso et Casimiro de Candolle. Paris 1887.
- Ferdinand de Lesseps*.—Souvenirs de quarante ans dédiés à mes enfants. Paris 1887.
- R. Clasius*.—Théorie mécanique de la chaleur. 1887.
- M. M. Danssy*.—Darondeau et de la Roche Poncié. Table des positions géographiques des principaux lieux du globe. Paris 1887.
- M. E. Cheysson*.—La Statistique géométrique. Méthode pour la solution des problèmes commerciaux et industriels. Paris 1887.
- M. Lalanne*.—Album de Statistique graphique de 1886. Paris 1887.
- Arcangelo Scacchi*.—Catalogo dei minerali vesuviani con la notizia della loro composizione e del loro giacimento. Napoli 1887.
- Arcangelo Scacchi*.—La regione vulcanica fluorifera della campania. Napoli 1887.
- Orazio Comes*.—Le lave, il terreno vesuviano e la loro vegetazione. Napoli 1887.
- Emile Levasseur*.—Statistique de la superficie et de la population des contrées de la Terre. Roma 1887.
- G. Colin*.—Traité de Physiologie comparée des animaux, considérée dans ses rapports avec les Sciences naturelles, la Médecine, la Zootechnie, et l'Économie rurale. Paris 1888.
- Charles A.*.—The geologic relations of the Nanticoke disaster. Ashburner 1887.
- Von Edm. Hoppe*.—Zur magnetelectrischen Induction. 1887.
- M. Pécharmann*.—Mémoire sur les sections des hélicoïdes à plan directeur. Montauban 1887.
- Dr. H. Libermann*.—Les fumeurs d' opium en Chine. Étude médical. Boulogne sur Mer 1887.
- M. G. Bleicher*.—Guide du géologue en Lorraine (Meurthe-et-Moselle.) Paris 1887.
- Georges Salet*.—Traité élémentaire de Spectroscopie. Paris 1888.
- Léon Dufour*.—Souvenirs d'un savant français, à travers un siècle. Paris 1888.
- Paléontologie française 1.<sup>e</sup> série*.—Animaux invertébrés, terrain jurassique; livraison 85. Terrains tertiaires; livraison II. Paris 1887.
- Van Tieghem*.—Éléments de Botanique II. Botanique spéciale. Paris 1888.
- A. de Quatrefages*.—Térotologie et térotogénie. Paris 1887.
- Alfred Giard et Jules Bonnier*.—Contributions à l'étude des Bopyriens. Lille 1887.
- E. Jacques*.—Dictionnaire d'Électricité et de Magnétisme. Paris 1887.
- F. Mohr*.—Traité d'Analyse chimique par la méthode des liqueurs titrées. Paris 1888.
- Verneuil*.—Études expérimentales et cliniques sur la tuberculose. Paris 1888.
- P. G. M. Sanna Solaro*.—I terremoti; ricerche sulle cause che li producono. Prato 1887.
- A. Ricco*.—Osservazioni e studii dei crepuscoli rosei. Roma 1887.
- Osservazioni di stelle cadenti fatte dai membri dell'Associazione meteorica italiana durante l'anno 1871. Milano 1885.
- Von Hertwig (Richard)*.—Gedachtnissrede auf Carl Theodor. München 1886.
- Von Max (Carl)*.—Gedachtnissrede auf Joseph von Fraunhofer. München 1887.
- Albért Gaudry*.—Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques. Paris 1888.
- Vianna (Arthur) (de Lima)*.—L'homme selon le transformisme. Paris 1888.
- M.<sup>me</sup> A. Weber von Bosse*.—Étude sur les algues parasites des Paresseux.
- Levi (Maurice)*.—La Statique graphique et ses applications aux constructions. Paris 1888.
- Berthelot (M.)*.—Collection des anciens alchimistes grecs. Paris 1887.
- Rougerie (M.<sup>gr</sup>)*.—L'anémogène ou appareil reproducteur des courants atmosphériques. Pamiers 1887.
- Prenant (Dr. A.)*.—Étude sur la structure du tube séminifère des mammifères, recherches sur la signification des éléments qui li constituent. Nancy 1887.
- Chabry (Dr. L.)*.—Embryologie normale et térotologique des ascidies. Paris 1887.
- Johne (Dr. A.)*.—Der Trichinenschauer. Berlin 1887.
- Zanotti Bianco (O.)*.—Alcuni teoremi sui coefficienti di Legendre. Torino 1887.

*Kaiser (Dr. H.)*—Einführung in die neuere analytische und synthetische Geometrie. Für das Selbststudium leichtverständlich ausgearb. Wiesbaden 1887.

*Kranz (Dr. Carl.)*—Synthetisch-geometrische Theorie der Krümmung von Kurven mit Flächen. Stuttgart 1887.

*Pincherle (Salvadore.)*—Della trasformazione di Laplace e di alcune sue applicazioni. Bologna 1887.

*Chavannes (Roger.)*—Du magnétisme et de la construction des machines dynamo-électriques. Lausanne 1887.

*Piarron de Mondésir.*—Aérodynamique, ou mécanique des gaz. Paris 1887.

*Gioppi (L.)*—Manuale pratico di fotografia alla gelatina-bromuro d'argento. Livorno 1887.

*Eder (J. M.)*—Ueber einige geeignete praktische Methoden zur Photographie des Spectrums in seinen verschiedenen Bezirken mit sensibilisirten Bromsilberplatten. Wien.

*Saint-Germain Leduc.*—Serviteurs et comensaux de l'homme. Tours 1887.

*Cazenove (R. de.)*—Premiers voyages aériens á Lyon en 1784. Lyon 1887.

*Haurigot (G.)*—Le Sénégal. Paris 1887.

*Bragagnolo (Giov.)*—Africa ed Assab, errori e pregiudizi. Novara 1887.

*Boettcher (Dr. Carl.)*—Die Methode des geographischen Unterrichts 1887.

*Falcounet (l'abbé J.)*—Une ascension au Mont-Blanc et études scientifiques sur cette montagne. Annecy 1887.

---

## CRÓNICA

**Estudio de las corrientes telúricas.**—Cumplimentando los acuerdos tomados por el Congreso internacional de Electricistas celebrado en París en 1881, el Gobierno español ha instalado dos líneas aéreas, independientes de la red telegráfica general, dedicadas exclusivamente al estudio de las corrientes telúricas.

Cada una de estas líneas mide ocho kilómetros; están tendidas: la primera de Norte á Sud, y la segunda del Este al Oeste magnéticos; el punto de intersección se halla en el Observatorio de Marina de San Fernando, cuyo centro posee como es sabido los aparatos necesarios para el estudio de la electricidad atmosférica y el de las corrientes telúricas.

Confiamos que nuestro estimado amigo D. Cecilio Pujazón, director de aquel renombrado Observatorio, nos dará á conocer sus interesantes observaciones.

**Los diamantes en un uranolito.**—Los Sres. Latschinof y Jeroleif, profesores de Mineralogía y de Química, al analizar una piedra meteórica de unas cuatro libras inglesas, que cayó el día 4 de setiembre de 1887 en el distrito de Krasnoslobodsk, gobierno de Pensa, descubrieron en el residuo insoluble pequeños corpúsculos que ofrecían señales de polarización, la densidad y otros caracteres del diamante. Estos corpúsculos representaban próximamente el 1 por 100 del peso total del meteorito.

El carbono, en su estado grafitico amorfo, se halló ya antes de ahora en ciertas clases de uranolitos, pero recientemente y por primera vez se han encontrado en una piedra meteórica de la Australia occidental, cristalitos perfectamente definidos de carbono grafitico que presentaban las formas que con frecuencia ofrece el diamante.

Si este segundo descubrimiento, más preciso y significativo aún que el precedente, se confirma, nos podría señalar el camino que debe seguirse en la producción artificial de aquella piedra preciosa. Sería curioso que recibiéramos del cielo tan importante noción.

**Redacción.**—Ha entrado á formar parte de la Redacción de la CRÓNICA CIENTÍFICA el Dr. D. Francisco de Sales de Delás, quien se ocupará especialmente en estudios de Historia natural y de micrografía.

**El Sol durante los trimestres 2.º y 3.º de 1887.**—El mínimo de las manchas, que había acaecido en mayo, continuó en abril, y en este mes las manchas llegaron hasta á faltar completamente durante 12 días —del 4 al 18—. Después de este período de calma la actividad solar volvió á manifestarse, y se pudo observar, entre otras,

una mancha casi circular, de un minuto de diámetro, en la latitud de  $-0^{\circ}5'$ . Es este un diámetro de 43.000 kilómetros, que excede, por lo tanto, al de la circunferencia terrestre.

El mes de julio tuvo un máximo de manchas, que disminuyó progresivamente hasta setiembre, en que se pudo observar, como en marzo, el Sol sin manchas durante 12 días. Las fáculas no ofrecen nada de particular.

Las protuberancias fueron casi siempre en aumento desde el mes de abril, en que se observaron 7,05 diarias, hasta el mes de setiembre, en que hubo 9,59. Su altura media fué de  $45''5$ , y su extensión de  $1^{\circ}75'$ . La mayor altura que alcanzaron durante este intervalo fué de  $150''$ ; es decir, 108.450 kilómetros, ó sea un poco menos de la cuarta parte de la distancia que separa la Luna de la Tierra.

**El Bacilo del cáncer.**—Por los experimentos hechos en 1840 por Langenbeck y proseguidos por Follin, Lebert, Weber y Goujon, se sabía que el cáncer era transmisible del hombre á los animales. El Sr. Scheurlen, en comunicación á la Sociedad de Medicina interna de Berlin, asegura que mezclando una gotita del jugo canceroso en un líquido de cultivo apropiado, se puede apreciar al cabo de unos días la presencia de bacilos todavía no descritos, ovoideos, muy brillantes, de 1,5 á 2,5 milímetros de longitud y dotados de un movimiento de rotación muy marcado; se tiñen después de haber permanecido durante una hora en la anilina-fuchsina en ebullición.

Este bacilo se desarrolla en el suero de la sangre humana, en el agar, en la gelatina y en las patatas. Inoculado á los perros, determina al cabo de unos días tumores de naturaleza al parecer cancerosa. Para el Sr. Scheurlen, este bacilo es la causa, el factor etiológico del cáncer.

**Necrología.**—La Smithsonian Institution de Washington nos ha participado el fallecimiento de Mr. Spencer Fullerton Baird, Ll. D., secretario de la Institución y director del Museo Nacional de los Estados Unidos.

Lamentamos la pérdida que ha experimentado la ciencia americana con el fallecimiento de aquel eminente biólogo.

**Un lago que desaparece.**—Los lagos próximos á la aldea de Mazuren, cerca de Gumbrine, Prusia, van decreciendo continuamente; desde hace diez años el caudal de sus aguas ha bajado un metro anual, por término medio, y algunos terrenos que antiguamente eran islas, donde debía llegarse por medio de barca, han quedado convertidos en penínsulas.

**Terremoto en Calabria.**—El 3 de diciembre último se han experimentado dos sacudidas en esta parte meridional de Italia; la primera á las cinco de la mañana, y la segunda á las siete, habiendo sido esta última más violenta.

**El canadol.**—El Dr. Pliouchkine recomienda para la anestesia local, el *canadol*, hidrocarburo destilado de la nafta de America. Es un líquido transparente, muy volátil y de olor análogo á la bencina; es insoluble en el agua y en el alcohol, lo que le da cierta superioridad con relación al éter.

**Exploración de Groenlandia.**—El Dr. Friedtjorf Nausen, del Museo de Bergen se propone intentar la exploración del interior de Groenlandia en el próximo verano. Se ha trazado un itinerario para ir de la costa oriental á la occidental, ó sea en sentido inverso al que intentó Nordenskiöld. Este último aprueba completamente el nuevo proyecto, y espera confiadamente en un completo éxito. La nueva expedición se efectuará con auxilio de *Sky*, ó sean los patines para nieve usados en Noruega, que el barón Nordenskiöld utilizó ya en iguales circunstancias, y con los que, en dicha época los lapones obtuvieron sorprendentes resultados, por la rapidez y la longitud del trayecto recorrido en una misma etapa.

**Más sobre la ascensión al Kilimandjaro.**—Hace poco dimos cuenta de la ascensión efectuada al Kilimandjaro por un viajero alemán, quien logró llegar hasta la cumbre, llamada Kibo, que excede en altitud al Montblanc unos 900 metros y está situado en los territorios del protectorado alemán del Africa occidental. Este atrevido ascensionista es M-Hans Meyer, hijo del director del Instituto bibliográfico de Leipzig. El día 8 de agosto envió desde Taveta al *Leipsiger Tageblatt* una relación de la ascensión por él efectuada. Salió de la aldea de Mareale y á la primera jornada llegó al bosque que cubre las ver-

tientes de la montaña. Al segundo día pasó por dicho bosque y al tercero después de haber atravesado pendientes cubiertas de *retamas* y de *brezos*, llegó al límite de las nieves. Al cuarto día atravesó las cenizas y lavas, pernoctando en la base del Kibo, cuya ascensión hizo al quinto día. Se encaramó al crater, que encontró rodeado de una corona de hielo compacto de 40 á 50 metros de espesor, la cual no le fué posible remontar, puesto que su único guía no pudo seguirle á causa de la debilidad que se apoderó de él. M. Meyer pasó el sexto día en la cima de la montaña, tomando croquis y vistas fotográficas, diseños cartográficos, etc. Después de la ascensión, al salir de la región de las nieves, pasó varios días en la montaña ocupado en coleccionar objetos de geología, zoología y botánica. Este viajero ha regresado últimamente á Leipzig y con motivo de tan feliz viaje, su padre ha hecho una donación de 30,000 marcos destinada á una *fundación del Kilimandjaro*, cuyos intereses se destinarán á subsidios para exploraciones en Africa.

**Ascensión al monte Elbrouz.**—Dos piemonteses, acompañados de un guía de Interlaken y de varios habitantes del país han efectuado la ascensión del monte Elbrouz, la cima más elevada del Cáucaso. El monte Elbrouz ó Elbourz, terminación occidental de la mole principal del Cáucaso, está situado entre la Mingrelia y la Abasia menor, á 320 kilómetros al NO. de Tiflis, entre 43° 21'30" lat. N. y 40° 5'14" long. E. Tiene la altitud de 5,637 metros, afecta la forma de un cono con dos vértices y está cubierto de nieves perpétuas; su composición de rocas porfídicas ó de traquita negra indica un origen volcánico. A este monte se le llama especialmente *Kav* (de donde *Kav-Kas*, que se ha dado á la cadena entera). El Elbrouz tiene mucha importancia en las regiones vecinas: los Tcherkesses le llaman *Ouak-Hamaco* (montaña sagrada). La ascensión es muy difícil, de modo que se ha intentado pocas veces y raramente se ha efectuado.

**Necrologia.**—Ha fallecido M. Fern-Hayden, eminente geólogo, que ha publicado numerosos trabajos en el «Geological Survey». Sus exploraciones del Missouri, de los estados del Kansas, de Nebraska y del Colorado, son obras maestras. M. F. Hayden, desempeñaba desde 1865 la cátedra de profesor de geología y de mineralogía en la Universidad de Pensilvania.

**Duración del periodo glacial.**—A propósito de una nota del profesor Steenstrup de Copenhague, en que dá interesantes detalles sobre la rapidéz extraordinaria con que avanzan los glaciares del Groenlandia, M. J. Prestwich opina que este hecho corrobora su hipótesis, según la cual la formación de los glaciares durante dicha época, ha podido ser muchísimo más rápida de lo que se supone y que, por consiguiente es sin duda de una duración muy inferior á la que se le atribuye.

**Iluminación de las regiones submarinas.**—Varios experimentos efectuados en Nueva-York permiten asegurar que una lámpara de incandescencia de 100 bugías, sumergida en el mar, ilumina sus aguas y hace visibles los objetos hasta una distancia de 45 metros. Se tiene mucha confianza en este medio para destruir en tiempo de guerra los cables conductores de los torpedos fijos del enemigo. Mucha confianza nos parece.

**La buena calidad del té.**—Hase dicho más de una vez que el té de buena calidad da pocas cenizas, mientras que las clases inferiores producen una cantidad mayor, hecho que ha verificado M. Nikatinski. En efecto, ha tomado té superior de Sanghaï, y la proporción de cenizas ha sido igual á 5'16 por 100; un té grisáceo, de mediana calidad, ha dado 6'87 por 100; dos muestras de un té de Oremburgo, falsificadas por la adición de hojas de rosa, han producido 7'87 y 10'42 por 100.

Un buen indicio acerca de la buena calidad del té, es indudablemente la cantidad de residuo obtenido por combustión.

**La teoría de las sustituciones.**—En un discurso pronunciado poco tiempo há por Sir Henry Roscoe, célebre químico colaborador de Bunsen, en los notables trabajos sobre el análisis espectral, recordó una anécdota poco conocida, del malogrado químico J.-B. Dumas.

En tiempo de Carlos X de Francia, en que no se conocía todavía el gas, en las reuniones del palacio de las Tullerías no se empleaba otro alumbrado que las bujías de cera. En una de aquellas reuniones cortesanas los huéspedes de S. M. se vieron tan molestados por

los humos ácidos que desprendían las bujías, que se llamó al gran químico para que explicara la causa de lo ocurrido.

Dumas se apercibió en seguida de que las bujías se habían blanqueado por medio del cloro, pero como la operación se hizo mal, un átomo de cloro había ocupado el lugar de un átomo de oxígeno. La combustión había dado lugar á la producción del ácido clorhídrico, que había hecho estornudar á los cortesanos de S. M. y al mismo Rey, pero *quedaba descubierta la teoría de las sustituciones!*

**Eclipse parcial de Sol, invisible en Barcelona.**—El eclipse principia en la Tierra el día 11 de febrero á 9 h, 30 m. 2, tiempo medio astronómico de San Fernando, y el primer lugar que lo vé se halla en la longitud de 100° 30' al E. de San Fernando y latitud 64° 8' S.

El medio de eclipse se verifica en la Tierra á 11 h, 13 m. 5, tiempo medio astronómico de San Fernando, y el lugar que se vé la máxima fase en el horizonte se halla en la longitud de 29° 33' al O. de San Fernando y latitud 70° 50' S.

El eclipse termina en la Tierra á 12 h. 56 m. 9, tiempo medio astronómico de San Fernando, y el último lugar que lo vé se halla en la longitud de 88° 48' al O. de San Fernando y latitud 39° 38' S.

Valor de la máxima fase aparente, para la Tierra en general, 0,506: tomando como unidad el diámetro del Sol.

Este eclipse será visible en una pequeña parte de la América Meridional, en una pequeña parte del Océano Indico y del Pacífico, y en gran parte del Mar Polar Antártico.

**Depósito electrolítico de aluminio.**—Es sabido que el aluminio tiene la propiedad de no oxidarse en contacto del aire y de conservar su pulimentación en presencia de vapores sulfurosos. Estas dos propiedades constituyen pues una calidad preciosa que contribuirá á facilitar el empleo de este metal, en cuanto disminuya su precio. El Sr. H. Reinbold escribe en el *Jewellers' Journal* un procedimiento que permitirá utilizar aquellas propiedades depositándolo electricamente sobre los objetos que se deseen conservar.

Se hacen disolver 50 partes de alumbre cristalizado, sulfato doble de aluminio y de potasio, en 300 partes de agua á las que se añaden 10 de cloruro de aluminio. Se calienta hasta 75 grados centígrados, se agita la mezcla y se deja enfriar. Se coloca en el polo negativo de una pila al objeto que tenga que recubrirse previamente pulimentado, y una placa de aluminio en el polo positivo. Para obtener un buen depósito la corriente ha de ser en extremo débil.

**La sensación en los peces.**—Los últimos descubrimientos hechos por la ciencia fisiológica comunican una grata nueva para los pescadores sensibles.

Los peces no sufren dolor físico. Los desgarramientos del anzuelo, tenidos por crueles hasta ahora, no les producen más efecto que un susto mayúsculo, es decir, un sufrimiento moral. Pero no sienten dolor alguno por las heridas, y éstas no producen efecto más que cuando son mortales de necesidad.

Los mamíferos tienen dos clases de nervios; los nervios «motores», que van del cerebro á los músculos y comunican el deseo ó la orden del cerebro á los músculos, y los nervios «sensitivos», que son los que transmiten desde los músculos al cerebro las sensaciones del dolor ó del placer.

Ahora bien; los peces están provistos de nervios motores, pero no tienen nervios sensitivos. Luego no sienten, según dice un espiritual colega.

**Lecciones de electricidad.**—La señora del profesor inglés Mr. Ayrton ha comenzado en Londres, un curso de electricidad, especial para las señoras.

El curso comprende seis conferencias experimentales en las que la Sra. Ayrton se ocupará solo en cuestiones absolutamente elementales y sin que exijan conocimiento previo alguno.

---

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, R. Roig y Torres

---