

INTEGRACIÓN DE UNA ECUACIÓN DIFERENCIAL

POR D. LAURO CLARIANA RICART

Catedrático de la Universidad de Barcelona

En la pag. 593, del t. II, de la obra de cálculo diferencial é integral de M. Serret, encuéntrase la ecuación diferencial $4 \frac{d^2 y}{dx^2} + y = -x - \frac{3}{2}$; (1) y si bien dicho distinguido matemático cree inútil indicar el medio que sigue para su integración, no dudamos nosotros, atendida la importancia de la fórmula, que no ha de faltar quien nos agradezca el trabajo que nos tomamos en deducirla.

Para ello partiremos de la teoría general de las ecuaciones diferenciales lineales:

$$y^{(n)} + P_1 y^{(n-1)} + P_2 y^{(n-2)} + \dots + P_{n-1} y = X,$$

en el concepto de que los valores y_1, y_2, \dots, y_n , satisfagan á la expresión

$$y^{(n)} + P_1 y^{(n-1)} + \dots + P_{n-1} y = v;$$

todo lo cual permite escribir:

$$y = c_1 y_1 + c_2 y_2 + \dots + c_n y_n.$$

En el caso particular que nos ocupa, bastará suponer $y = c_1 y_1 + c_2 y_2$, considerando c_1 y c_2 como funciones de x ; así, pues, si designamos dichas cantidades por Y_1 y Y_2 , resulta: $y = y_1 Y_1 + y_2 Y_2$.

Al derivar, ahora, dos veces esta ecuación, puesto que se trata de una ecuación diferencial de segundo orden, se tiene:

$$\begin{aligned} y' &= y_1' Y_1 + y_2' Y_2 + y_1 Y_1' + y_2 Y_2', \\ y'' &= y_1'' Y_1 + y_2'' Y_2 + y_1' Y_1' + y_2' Y_2'; \end{aligned}$$

supondremos luego

$$y_1 Y_1' + y_2 Y_2' = 0, \quad y_1' Y_1' + y_2' Y_2' = X$$

para que resultando

$$\begin{aligned} y' &= y_1' Y_1 + y_2' Y_2, \\ y'' &= y_1'' Y_1 + y_2'' Y_2, \end{aligned}$$

podamos referirnos á la ecuación diferencial lineal: $y'' + P_1 y' + P_2 = 0$.

En virtud de las suposiciones de que acabamos de hacer mérito, cabe obtener los valores siguientes:

$$\left. \begin{aligned} y_1 Y_1' + y_2 Y_2' &= 0 \\ y_1' Y_1' + y_2' Y_2' &= X \end{aligned} \right\} \quad Y_1' = \frac{\begin{vmatrix} 0 & y_2' \\ X & y_2' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ y_1' & y_2' \end{vmatrix}} \quad Y_2' = \frac{\begin{vmatrix} y_1 & 0 \\ y_1' & X \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ y_1' & y_2' \end{vmatrix}}$$

de donde

$$Y_1 = \int - \frac{\begin{vmatrix} y_2 & 0 \\ y_2' & X \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ y_1' & y_2' \end{vmatrix}} dx, \quad (\alpha) \quad Y_2 = \int \frac{\begin{vmatrix} y_1 & 0 \\ y_1' & X \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ y_1' & y_2' \end{vmatrix}} dx, \quad (\beta)$$

Estas fórmulas generales nos permiten resolver la ecuación diferencial primera, que puede expresarse por

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{1}{4} y = -\frac{1}{4} x^{-\frac{3}{2}},$$

en el concepto de ser $\frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{x}{2}$, y $\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2}$ soluciones de la ecuación particular $\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{1}{4} y = 0$; de suerte que esto supone

$$y_1 = \frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{x}{2} \text{ y } y_2 = \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2};$$

de suerte que

$$\begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ y_1' & y_2' \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{x}{2} & \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} \\ \frac{1}{4} \cos \frac{x}{2} & -\frac{1}{4} \operatorname{sen} \frac{x}{2} \end{vmatrix} = -\frac{1}{8}.$$

Aplicando las fórmulas (a) y (c) resulta:

$$Y_1 = -\int_0^x x^{-\frac{3}{2}} \cos \frac{x}{2} dx = 2 x^{-\frac{1}{2}} \cos \frac{x}{2} + \int_0^x 2 x^{-\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \frac{x}{2} \frac{dx}{2} + c'$$

$$Y_2 = \int_0^x x^{-\frac{3}{2}} \operatorname{sen} \frac{x}{2} dx = -2 x^{-\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \frac{x}{2} + \int_0^x 2 x^{-\frac{1}{2}} \cos \frac{x}{2} \frac{dx}{2} + c_2.$$

Empero el valor de y , viene dado por la fórmula $y = y_1 Y_1 + y_2 Y_2$; luego sustituyendo los valores hallados, se obtiene:

$$y = \left(2 x^{-\frac{1}{2}} \cos \frac{x}{2} + \int_0^x 2 x^{-\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \frac{x}{2} \frac{dx}{2} \right) \frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{x}{2} + c_1 \frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{x}{2} \\ + \left(-2 x^{-\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \frac{x}{2} + \int_0^x 2 x^{-\frac{1}{2}} \cos \frac{x}{2} \frac{dx}{2} \right) \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} + c_2 \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2};$$

ó bien:

$$y = \frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{x}{2} \left(c' + \int_0^x x^{-\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \frac{x}{2} dx \right) + \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} \left(c_2 + \int_0^x x^{-\frac{1}{2}} \cos \frac{x}{2} dx \right);$$

cuya expresión representa la integral general de (1), correspondiendo precisamente con el desarrollo de M. Serret.

LA ALQUIMIA EN ESPAÑA*

Escritos inéditos, noticias y apuntamientos que pueden servir

PARA LA

HISTORIA DE LOS ADEPTOS ESPAÑOLES

POR

D. J. R. DE LUANCO

Catedrático de Química general en la Universidad de Barcelona

DON LUIS DE CENTELLES

que materia prima est omnium vna et se habet ad ipsam metalla sicut genus generalissimum ergo oportet quod sit ejusdem generis cum metallis. quia vt dicit arnaldus vnunquod que arbustum propium affert fructum juxta genus suum ergo non queras quod in jpa ¹ ño ² est quia nemo dat quod non habet aliter incurreres damnum et desperacionem. y si v. m. pues habla tan largo me quiere preguntar de tal materia o por los libros la entiende de allar le quiero quitar de mucho trabajo respondiendole con morieno philosopho el qual dize así. Oportet habere materiam super terram ex qua habeamus sulphur et mercurium ex qua subtus terre fit aurum et argentum ·/. de lo qual a de notar este punto muy delicado quod mercurius philosophorum nunquam fit per naturam sed per artem et per manus hominum deducitur de potencia in actu. i portanto quando los philosophos dizen quod sulphur et mercurius sunt principium et origo omnium metallorum bien dicen si son bien entendidos pero no los bulgares sino aquellos de que los philosophos entienden y esto dizen por el çimbolo y concordancia que con los otros tienen. pero tanpoco (*sic*) quiero que v. m. concurrat cum errore gentium que piense que el mercurio vulgar sit origo omnium metallorum por que el mercurio materia prima tiene de la qual es formado y subjecto a ella y esto basta quanto almercurio pero quanto a la singularidad de la materia que es una y no muchas lo que mas á v. m. le quadra una sola razon muy bulgar le quiero dezir sobre lo ya dicho y allegado que si tantas fuesen como v. m. piensa quasi serian tantas como son los que las buscan y así de neçesidad alguno la abria de allar lo que parece al contrario por experiencia como beamos tan pocos ó ninguno que se alaue de hauerla allado de donde se a de inferir que no se halla de tantos por ser ella una y esto quanto á la vnidad que materia ella sea con esto quiero concluir con vna autoridad de hermes qui fuit pater omnium alkimistarum que dize quod materia vilis est hoc est quod parui precij emitur et venalis vbique reperitur sed est magne potentie et virtutis et eciam (*sic*) dicit quod preciosius est ex vestibis siricum, ex vermibus, et mel, quod est satitas hominum, ex apibus margarite, ex conchis et homo qui est dignius creaturarum, ex vili spermate ·/. Sic lapis noster, ex re vili surgit in preciosissimum thesaurum. muchas otras cosas me ocurren y tantas que auellas de escreuir agora seria enfadar a v. m. y hazer un proceso infenito (*sic*) y por tanto baste lo dicho que en mi anima si soy entendido que no e dicho poco y aunque á v. m. le parezca que escribo theorica lo mas es practica royendo estas y otras muchas auctoridades y leyendo libros muy autenticos y verdaderos y tanto tiempo que con esto se me an caido las muelas y dientes / y pues v. m. segun me a dicho no es tan viejo como yo y los terna mejores procure en esmenuzallas porque son tales y de tales que le aseguro mucho fruto dellas en lo demas que podria seguir lo dexo para quando sepa que mis cartas le son agradables y desto puede ser muy cierto que antes faltara tiempo que materia en Valencia a XVIII de Setiembre de 1552

Suidor de v. m.
don luis Centelles.

* Continuation vease la página 410.

1 ipsa.
2 non.

esta carta se escribió al doctor manreza (*sic*) en murcia diomela franco ortiz cura en san pº de sailizes de burgos.

Ocupa la carta que antecede cinco hojas, acabando á la mitad de la décima carilla y tiene varias apostillas en latin, que no son interesantes.

Con esto queda probada la existencia de tres alquimistas españoles, en la primera mitad del siglo XVI, que fueron D. Luis de Centelles, ya conocido por las *Coplas sobre la piedra filosofal*, el Dr. Manresa, de Murcia, y Baltasar de Zamora, sin contar al Sr. Francisco Ortiz, cura de Sailices, que es de creer estuviese tocado del mismo achaque.

El tomo de la Biblioteca Nacional, de donde copiamos la carta, contiene los escritos siguientes, todos del mismo puño y letra:

Dos romances perifrasedados ¹, que encabezan así: «Romance de Mercurio por otro nombre Hermes trimagistro».—Una receta en latin para hacer *Cera pro lutando*: luego un escrito sobre la piedra filosofal sin título ni nombre de autor, que parece dirigido á alguna persona, y que tiene por encabezado una cruz y debajo estas palabras: «dieron me esto tambien», empezando el texto así: «bien deseo dar «noticia tan breue quanto clara de lo que toca al arte tan deseada de muchos como allada de pocos &^a » que llena cinco folios, y que á su tiempo daremos á luz como una muestra fehaciente de los desvarios alquímicos en que también cayeron algunos de nuestros compatriotas.

Siguen á este tratado las cinco octavas ya publicadas ², y á continuación el «Ca. 1 de modo generationis metallorum»; la «Epistola Mri. Raimundi Lull Rege Ruberto de acurtatione lapidis philosophorum»; la «Tabula smaragdina Hermetis Trimegisto»; el «Rosarius minor»; el «Speculum alchimie de Rogerio Bacon»; el «Liber secretorum alchemie (*sic*) compositus per Calid»; unos versos latinos «Ex Geberi»; la «Declaración cierta y toda verdad de las cuatro palabras de los filosofos antiguos», con una nota marginal que dice, «esto es traducido del lumen luminum de Arnaldo de Villanova»; el «Codicilio sive Vade mecum, ó cantilena Raimundi Lulli», gran parte en castellano; el «Tractatus compositus super lapidem philosophorum que fenix intitulatur philosophiæ filium et missus per eundem ad Dominum Martinum regem Aragonum año millesimo quadragesimo nonogessimo nono» ³; el «Liber ingeniorum rerum tan naturalium quam mineralium»; «Carmina gradibus» y su práctica en prosa, donde se trata del microcosmos; el libro en castellano que tiene por epigrafe «Haarim Diu», que empieza: «Toma el ave muy noble é de los sabios honrada llamada rebes que es fallada en todo lugar»; el «Liber trium verborum»; la «Epistola Alexandri imperatoris»; «Las siete proposiciones de Maestre Remon Lullio (*sic*) sobre la piedra filosofal llamada por los filosofos menor mundo», que acaba con estas palabras: «E por esto quien hobiere orejas que oya y quien hobiere ojos que vea »la piedra en las siete proposiciones de suso dichas»; y por último, el libro que corre bajo el nombre de Raimundo Lulio «De secretis nature seu quinte esentie», que comienza: «Contristatus erat Raimundus et non modica desolatione repletus» y termina así, «et facies miracula super terram.»

Dada razón de los escritos que contiene este curioso códice, volvamos á D. Luis de Centelles.

(Continuará).

¹ El más amplificado puede verse en el tomo III de las *Memorias de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona*.

² *Crónica científica*, tom. X, pag. 241.

³ El año de 1499 reinaba en Aragón D. Fernando el Católico. (J. R. de L.)

GEOLOGÍA COMPARADA DE LA LUNA Y LA TIERRA *

POR H. FAYE

La idea de que todos los astros han de estar habitados, ¿merece que se le haga una concesión, tal como la que exige para la Luna? La respuesta no carece de interés para los geólogos. Respecto al Sol, puede sentarse *a priori* que no ha estado, ni estará habitado; actualmente por estar en plena incandescencia; y cuando esté lo bastante frío para ser habitable, porque le faltará otro Sol que le proporcione luz y calor suficientes para mantener su vida. Todos los astros juntos, suponiendo que conserven su actual temperatura, no le mandarían el calor suficiente para mantenerle á 213° sobre el cero absoluto, lo cual no representa sino unos 60° en nuestra escala termométrica. Y esto mismo puede aplicarse á los 18 millones de astros fijos que ha permitido contar el telescopio Herschel. Ninguno de ellos es habitable, puesto que están incandescentes, ni lo serán nunca, porque la primera condición de vida es un sol que no esté ni demasiado lejos ni demasiado cerca, por lo cual no es posible que la vida exista en dichas estrellas, sino en sus planetas, y esto en condiciones astronómicas muy estrechas ¹.

Es necesario, pues, reunir los rasgos en que se asemejan ó difieren la Luna y la Tierra, y luego ver de encontrar la clave de sus profundas diferencias en materia de Geología. El primer carácter de gran importancia que observamos en la Luna es la ausencia de agua y atmósfera. Otro, la debilidad de la gravitación, seis veces menor que en la Tierra. La constitución química y el aspecto de los terrenos no nos suministran dato alguno, pues son bastante semejantes á los de algunas rocas de nuestro suelo. Pero insistiré en el hecho de que la Tierra ha forzado á la Luna á modificar profundamente su primitiva rotación, ejerciendo sobre ella un considerable trabajo mecánico para imprimirle una clase de rotación completamente particular, mientras que el influjo de la Luna sobre la Tierra ha sido nulo.

III.—Sigamos el ejemplo de los geólogos modernos, que colocan á la cabeza de sus tratados un período pregeológico anterior á la formación de la corteza terrestre. Consideremos los dos astros en su último período cósmico, el de completa fluidez, en el cual las capas de que se componían estaban superpuestas según las densidades, decrecientes á partir del centro.

La rotación de la Tierra era un poco más lenta que hoy; su figura, elipsoidal de revolución, achatada en los polos. Se habían efectuado ya las principales combinaciones químicas; el oxígeno había quemado los metales ligeros de la superficie; existían la cal, la sosa, la alúmina, la magnesia, y sus combinaciones ácidas ó básicas con la sílice; pero la oxidación no había podido llegar sino á cierta profundidad; el hidrógeno había ardido produciendo vapor de agua. El globo incandescente quedaba rodeado por un sobrante de oxígeno, nitrógeno, y una enormidad de vapor acuoso, más una gran cantidad de ácidos gaseosos, predominando el carbónico. Esta atmósfera debía pesar sobre el núcleo líquido 200 ó 300 veces más que la actual. En la Luna, sin duda, faltaba el hidrógeno, todo el oxígeno se había empleado, y los gases ácidos habían sido absorbidos por las tierras alcalinas.

Mientras subsistió la fluidez, la capa externa irradió calor hacia el espacio, sus materiales superficiales se enfriaron rápidamente y haciéndose más densos, empezaban á descender hasta encontrar una capa de igual densidad. Arriba eran reemplazados por un líquido más caliente. En la siguiente capa, enfriada por los materiales incorporados, se repetían análogos movimientos, pero de menor amplitud.

* Continuación, véase la página 429.

¹ Aun en nuestro sistema planetario, solamente en Marte se ha confirmado la existencia del agua.

La masa total participaba, por tanto, del enfriamiento, pero este se retardó cuando la superficie perdió su licuidad, haciéndose pastosa, y por fin, sólida. Cambió de aspecto en el fenómeno; esta película impide la radiación rápida del calor interno al espacio. Desde ahora el calor ha de atravesar esta costra por la vía lenta de la conductibilidad; la temperatura superficial, no alimentada ya por incesantes cambios, desciende rápidamente y el astro se hace opaco. La solidificación de las lavas actuales, incandescentes al principio, formando costra rápidamente, pero quedando en el interior fluidas durante muchos años, dará idea de estos fenómenos.

Esto en la Luna; pero la Tierra, protegida por una envoltura gaseosa, ha debido seguir otra marcha, opaca aún en el período de completa fluidez, su límite visible, no luminoso, estaría en las nubes en que se condensaban los vapores ¹. La lluvia no llegaba al suelo, se evaporaba al atravesar capas inferiores cada vez más calientes. Pero esto cesó en cuanto la costra se enfrió lo bastante para ser alcanzada por la lluvia y atacada por el agua hirviente y á una presión de 500 á 600 atmósferas, debió ceder y rehacerse varias veces ántes de poder llegar á resistir tales influjos. Entonces, indudablemente, empezaron á fijarse los ácidos gaseosos en las rocas superficiales, mientras debajo, bajo enormes presiones y en el seno de un agua muy caliente, se formaba la espesa capa de granito que cubre el globo, quedando debajo los silicatos básicos aún en fusión, sustraídos á la acción de las aguas por lo menos en esta época.

Ya no podía esparcirse la luz, y se trasformaba en calor; y aún este mismo ha de caminar lentamente de molécula en molécula hasta llegar al exterior. Vivimos sobre esta costra que Dolomieu comparaba á la cáscara de un huevo; pero penetrando en su interior se comprueba que está atravesada por un flujo calórico. Esta costra se levantará, se hendirá y dejará pasar y esparcirse un líquido incandescente, si, en virtud de una causa cualquiera, reacciona sobre ella la masa interna aún fluida.

Esta historia es igual para la Luna y para la Tierra, salvo la intervención de la atmósfera. Tenemos, pues, que ambos astros han estado en fluidez ignea, que han tomado la figura de equilibrio que convenía á las fuerzas en acción sobre ellos, y que no han tardado en endurecerse; pero á partir de este momento, el enfriamiento ha cesado de afectar casi por completo á la masa interna, quedando ésta fluida durante millones de años.

IV. Las fuerzas exteriores que obran sobre la tierra son muy débiles; su resultado son las mareas, que no se deben juzgar por el efecto producido en las costas, donde la onda de la marea entra en estrechos canales; allí las aguas del Océano ejecutan en cada marea una oscilación cuya amplitud varía de 15 á 20 m. y llega hasta 40m. Pero en alta mar la oscilación semi-diurna no pasa de 0m,74. Tan débil desnivel no ha debido influir gran cosa en la consolidación de la corteza. Mientras esta era delgada, su elasticidad se ha prestado á estos mínimos efectos; ya más espesa y rígida, los ha ido aminorando poco á poco hasta llegar á anularlos. No quiero decir con esto que la masa interior fluida se haya sustraído de la acción luni-solar, sino que esta acción se transforma en una imperceptible fricción contra la costra sólida, que no tiene otro efecto que el de retardar infinitamente poco la rotación del globo. Este retardo se compensa en parte con la aceleración debida al enfriamiento. Su resultado debe ser bien poco visible, puesto que la duración del día desde hace más de dos mil años no ha variado ni en $\frac{1}{100}$ de segundo.

No ha sucedido así con nuestro satélite. Si en la Tierra han sido despreciables las causas exteriores, han dominado en la geología de la Luna, y han impedido á este globo el tomar, como la Tierra, la forma elipsoidal de revolución.

V. No habiendo, pues, acciones externas, de este período, habría resultado

¹ Algunos astrónomos creen que Júpiter pudiera estar aún incandescente y velado por una espesísima atmósfera.

un globo regular de forma elipsoidal, ligeramente aplastado por los polos, resultado que presenta la Luna (haciendo caso omiso de las asperezas). La Tierra, por el contrario, está ligeramente abultada, no sólo por asperezas, sino también por vastas deformaciones. Hágase un corte de la superficie de la Tierra, siguiendo el paralelo de 30° latitud N.: la línea de sección con la superficie de los mares será circular, pero considerando la corteza sólida, se la verá aparecer sobre las aguas, en Africa, luego en Asia, donde la vasta meseta del Himalaya alcanza una altura media de una legua y cerca de dos para sus cimas más elevadas; luego, la depresión del Pacífico, cuya profundidad llega á una legua y en ciertos sitios á dos; viene, por fin, América y la cuenca del Atlántico. Los desniveles en realidad no llegan sino á $\frac{1}{400}$ del radio, cantidad del mismo orden que el aplastamiento por la rotación, que es $\frac{1}{300}$. Quitando las aguas, estas deformaciones saltarían á la vista de un observador colocado en la Luna, que no ofrece nada equivalente. No existían al principio; se han producido sucesivamente por la serie de las revoluciones geológicas. Hago mal en emplear una palabra que supone violencia. Los geólogos coinciden al presente en que se han producido paulatinamente. El mar primitivo envolvía un globo mucho más regular, el suelo que de él surgió era casi todo irregular. Ciertos archipiélagos se han reunido para formar los continentes, mientras que las primitivas cuencas de nuestros Océanos se han ido hundiendo, y estos lentos movimientos de báscula se han repetido y aún duran. Pero ¿de dónde vienen estos movimientos? ¿Á qué causa obedecen? ¿Por qué se ha fracturado la corteza dejando surgir las masas profundas y densas de las rocas plutonianas, mientras el suelo baja poco á poco bajo las aguas?

Á estas preguntas no ha dado la ciencia más que dos contestaciones claras: la de M. de Bouchepon y la de Elie de Beaumont.

VI. La primera hace cambiar la dirección del eje de la Tierra por un choque violento, por cuya causa el globo se vió obligado á aplastarse según nuevos polos, y á ensancharse según un nuevo Ecuador. Pero no es cosa fácil cambiar la dirección del eje de la Tierra. M. de Bouchepon recurría á los cometas, fundándose en que las órbitas de algunos casi cortan la órbita terrestre. Cada revolución geológica sería, pues, resultado de un nuevo choque contra el globo, el antepenúltimo de los cuales hubiera dado al Ecuador la dirección de los Andes, y el último la posición actual. Los astrónomos no niegan en absoluto la posibilidad de tales choques; ¿no es golpeada diariamente la Tierra por millares de estrellas fugaces, cuya conexión con los cometas es conocida por los bellos descubrimientos de Schiaparelli? Pero esto, dicen, si no hubiera bastado para hacer bascular á la Tierra, hubiera sido acompañado de un espantoso desarrollo de calor, cosa no reparada por M. Bouchepon. Los geólogos, convencidos de que las pretendidas revoluciones son obra del tiempo y no de la violencia, ni siquiera han discutido esta teoría. Aceptan la idea principal de un cambio, no súbito, sino progresivo, del eje de la Tierra; haciendo notar que, si á causa del juego de las fuerzas interiores, se produjese un levantamiento en un punto y una depresión en otro, el eje de rotación dejaría de coincidir con el de inercia, llegando á ser un eje instantáneo que podría separarse mucho del primero. En estos términos la hipótesis, no arroja luz ninguna, pues presupone lo que se discute, los levantamientos y depresiones, y atribuye á estos fenómenos los cambios de la rotación. Queda, pues, en pie la cuestión, que es explicar la naturaleza de esas fuerzas interiores que modifican la corteza terrestre. E. de Beaumont emitió una tercera teoría en su *Notice sur les systèmes de montagnes*. Demuestra que tales fenómenos no son atribuibles á la acción volcánica, cuya causa busca en la contracción del núcleo líquido, más rápida, según él, que la de la corteza, y dice: « En un tiempo dado la temperatura del interior de los planetas desciende mucho más que la de su superficie, cuyo enfriamiento es hoy insensible... Esta desigualdad pone á sus envolturas en la necesidad de disminuir

de capacidad, á pesar de la constancia de su temperatura, para no cesar de abrazar exactamente sus masas internas, que decrecen en temperatura. Deben, pues, separarse de la forma esferoidal que corresponde á un máximo de capacidad; la tendencia á volver á una figura de esa naturaleza, sola ó combinada con las demás causas interiores de cambio, podría quizá explicar la formación súbita de las arrugas que se han producido á intervalos en la costra de la Tierra y de los demás planetas probablemente.

(Se continuará).

LOS SERVICIOS ASTRONÓMICOS EN LOS ESTADOS UNIDOS

POR A. LAUSEDAT

Los grandes observatorios de Washington, de Cambridge (Massachusetts) y de Lick¹ (California) son bien conocidos de todos los astrónomos, lo propio que los trabajos en ellos efectuados y en algunos observatorios particulares que han hecho célebres los nombres de Gould, Bond, Walker, Coffin, Hubbard, H. Draper, Rutherford, Common, Newcomb, Michelson, Pickering, Asaph Hall, Harkness, Rogers, Holden, Davidson, Brown, Winlock, Winterhalter, etc., y el de M. Trouvelot.

En América se cultiva particularmente la astronomía física, y en dicho país hay los más poderosos y perfeccionados instrumentos contruidos por artistas de gran mérito, entre los que conviene citar los señores Alvan Clerk, padre é hijo, en lo que concierne á la Óptica y á la Mecánica, y del señor Negus con respecto á la Cronometría. Sería imposible recordar siquiera sucintamente los notables descubrimientos efectuados desde medio siglo á esta parte por los astrónomos americanos, los admirables resultados que han obtenido con auxilio de la Fotografía é indicar las delicadas investigaciones que realizan en el campo de la Espectroscopia y en el de la Fotometría.

No sin emoción, que creo no debo ocultar, y gracias á la delicada atención de Mr. Simon Newcomb y de los oficiales agregados al observatorio naval de Washington, heme hallado inopinadamente en presencia del *fotoheliógrafo horizontal*, que sirvió para sus observaciones en 1874 y en 1882 con objeto de determinar la paralaje solar por las observaciones de los pasos de Venus². «Aquí teneis á vuestro hijo», me dijo Mr. Newcomb al llegar junto á dicho instrumento, que, en efecto, es la reproducción exacta, pero en escala mayor del que imaginé en 1860 y el que he empleado con M. Girard para observar el eclipse total del 18 de julio en Batna³, y por segunda vez en Salerno, Italia, en 1867. Por otra parte, no es este el único método francés seguido en América para determinar la paralaje solar. Este elemento lo han deducido los señores Simon Newcomb y Albert, A. Michelson, de la velocidad de la luz, medida con auxilio de un aparato provisto de espejo giratorio, muy ingenioso, y valiéndose de una base de 3721^m, 21, distancia del fuerte Myer al pie del monumento de Washington⁴.

Además de los trabajos científicos, el observatorio de Washington se ocupa en

1 Este último observatorio es debido á la munificencia de Mr. Lick, quien dedicó para su creación la suma de 700,000 dollars, unos tres millones seiscientas mil pesetas.

2 En el libro titulado: *Observations of the transit of Venus, december 8-9, 1874*; edited by S. Newcomb secretary of the Commission. Washington, 1880, se halla la descripción del fotoheliógrafo, la manera de hacerlo funcionar y el método seguido para encontrar la relación que existe entre las posiciones aparentes de Venus y del Sol en la esfera celeste y las posiciones de sus imágenes en las fotografías.

3 El profesor Winlock ha imaginado independientemente y propuso más tarde el mismo instrumento para observar los pasos de Venus.

4 *Astronomical papers prepared for the use of the american Ephemeris and nautical Almanac*; vol. II, parts III and IV. *Velocity of light in air and refracting media*, Washington, 1885.

la realización de útiles aplicaciones, especialmente en el estudio de la marcha de los cronómetros á diferentes temperaturas y á la trasmisión de la hora á los puertos, servicio éste considerado como el más importante.

He visitado la nueva cámara llamada de *temperaturas*, en donde se observan los cronómetros, y la sala de aparatos telegráficos para transmitir la hora, asistiendo al mediodía á esta operación. La impresión que se conserva del conjunto de estas instalaciones es la perfección con que se ha organizado y se efectúa tan importante servicio.

Estudio de los cronómetros.—En una obra recientemente publicada por el comandante Allan-D. Brown¹, superintendente de este servicio, se hallan los detalles de construcción de la cámara de observación y del regulador, por medio del cual se mantiene la temperatura que se desea durante una semana y con sólo una diferencia de un cuarto de grado Fahrenheit. Los cronómetros están dispuestos según tres categorías: con respecto de la primera las pruebas se efectúan entre 32° F. (0° C.) y 120° F. (48°,84 C.); en la segunda, entre 45° F. (7°,22 C.) y 90° F. (32°,22 C.); la tercera comprende los cronómetros destinados especialmente á las expediciones polares, y se someten y observan á temperaturas inferiores á 0° C. Durante los años de 1884 á 1886 se han verificado cincuenta y cuatro cronómetros, contruidos todos por relojeros americanos, y las observaciones, discutidas con el mayor cuidado por el teniente Pendleton, han demostrado que la relojería de alta precisión en los Estados Unidos ha progresado mucho de algunos años á esta parte. Los cronómetros procedían de diez establecimientos, y el precio de los que fueron reconocidos admisibles para el servicio de la marina es, por término medio, de 300 á 350 dollars (1500 á 1750 pesetas), y se eleva á 400 y 450 dollars (2000 á 2250 pesetas) al tratarse de cronómetros excepcionales.

En el observatorio naval no se limitan á estudiar la marcha de los cronómetros haciendo variar la temperatura; se hace variar también el grado de humedad del recinto donde están colocados, disponiendo telas impregnadas de agua y de cloruro de calcio en diferentes proporciones. Hasta aquí parece ser que no se ha encontrado una ley precisa con respecto de la marcha de los cronómetros según el estado higrométrico. Cada instrumento tiene su temperamento especial revelado por el boletín de marcha que le acompaña.

Trasmisión de la hora.—Todos los días se trasmite la hora de Washington á los principales puertos del Atlántico. Desde tres minutos antes del medio día hasta las doce, se trasmite la hora, segundo por segundo, á escepción de la que marca cada medio minuto y de los cinco segundos que preceden al minuto entero.

La importancia de este servicio es tan apreciado por las dos compañías telegráficas: *Western Union* y *Baltimore and Ohio*, que suspenden por completo el servicio, sin indemnización alguna, y prestan sus líneas durante los tres minutos necesarios, en los momentos en que precisamente más necesita el público las comunicaciones telegráficas. Durante este tiempo el observatorio naval resulta ser una estación de aquellas compañías.

En todas las estaciones donde se ha instalado el servicio, hay un electro-imán que repite el sonido determinado por el paso de la corriente á cada señal producida en la sala de distribución de Washington.

A las doce del mediodía en punto, la corriente determina la caída de las bolas ó señales colocadas en las siguientes estaciones: Nueva-Orleans, Savannah, Washington (dos señales), Filadelfia, Nueva-York, Newport, Wood's Holl (Mass.); Boston está en comunicación directa con el observatorio de Cambridge; los puertos del Pacífico lo están por una sucursal del observatorio naval situado en Mare Island, California, situada á 28 millas (45 kilómetros) de San Francisco.

¹ *The observatory temperature room and competitive trials of chronometers in 1884 and 1886.* Washington, 1886.

Cada año se instalan dos señales en dos nuevas estaciones, donde las reclaman los marinos.

La misma corriente corrige al mediodía los tres ó cuatrocientos relojes instalados en las escuelas, en los ministerios y en los demás establecimientos públicos de Washington, con objeto de llevar al cero las tres agujas de cada uno de aquellos relojes (0^h 0^m 0^s)

Hay servicios importantes como el de los bomberos, el *Signal office* y el *Coast Survey*, que tienen líneas telegráficas directas que unen aquellos centros con el observatorio naval, pudiendo reclamar la hora cuantas veces tengan de ella necesidad. Por último, los particulares que se abonan á la compañía de Telégrafos tienen también la hora, hallándose abonados todos los relojeros y muchas fábricas y despachos.

Los grandes observatorios que he citado al principio no son los únicos instalados en América: los hay en todas las universidades, en los colegios, en las escuelas de ingenieros. En este pueblo que tanto viaja y que tanto tiene que explorar en su propio país las nociones, hasta los métodos astronómicos elementales han llegado á ser familiares, en tales términos que los meridianos y paralelos ó las perpendiculares no sólo sirven para delimitar ciertos Estados, si que también para señalar las parcelas de tierras, las propiedades adquiridas por los colonos en los territorios destinados nuevamente á la explotación.

FUNCIÓN FOTOGÉNICA EN EL «PHOLAS DACTYLUS»

POR RAFAEL DUBOIS

La facultad que posee cierta especie de *Pholas*, de excretar con abundancia un líquido luminoso, era ya conocida de los antiguos. Este fenómeno singular, descrito por Reamur, con el título de *Merveilles des Dayls*, y observado con más detalles por Panceri, no ha sido objeto hasta aquí de un estudio experimental detenido, por cuyo motivo no fué conocida su naturaleza por los observadores precedentes.

El exámen anatómico é histológico demuestra, una vez más, que la *función fotogénica es independiente del órgano*, como sucede con respecto de la función glicogénica. La función fotogénica, lo mismo que la función glicogénica se reduce á un fenómeno de orden químico, que puede ser reproducido *in vitro*, como lo comprueban los siguientes experimentos efectuados en el Laboratorio de Zoología experimental de Roscoff, en presencia de varias personas ilustradas:

Experimento I.—Después de abrir, separar y lavar el sifón y el manto de un *Pholas* vivo, se hace desecar rápidamente en una corriente de aire seco. Esta pieza anatómica es oscura. Sumergiéndola en el agua destilada se puede hacer reaparecer la luz al cabo de algunos segundos, en los puntos donde se manifiesta durante la vida, aun trascurridas varias semanas después de la desecación.

Experimento II.—Si antes de la desecación sumergimos el animal en agua hirviendo durante algunos segundos, la luz se apaga rápidamente y ya no puede aparecer por el contacto con el agua destilada como en el caso precedente.

Experimento III.—Se recoge el licor luminoso, excretado por el sifón aspirador excitado mecánicamente: se filtra con papel Berzelius; el líquido filtrado es tan luminoso como el echado sobre el filtro. El brillo ó la luz disminuye poco á poco y acaba por desaparecer completamente. Se abrevia la duración del fenómeno, al propio tiempo que se aumenta su intensidad, por medio de la agitación y por el calor de la mano, lo mismo que en las reacciones químicas.

Experimento IV.—Cuando el líquido ha perdido todo vestigio de poder luminoso se le echa en la cara interna del manto de un animal muerto en agua hirviendo: en seguida reaparece la luz, en las partes donde se manifestaba durante la vida.

Experimento V.—En dos tubos de ensayo se recoge el licor luminoso bien filtrado. Se apaga bruscamente la luz en uno de los tubos, haciendo hervir el líquido: en el otro tubo la luz se apaga espontáneamente al cabo de algunos minutos. Se mezclan entonces los dos líquidos oscuros: la luz reaparece instantáneamente.

Experimento VI.—El calor apaga la luz inmediatamente, lo mismo que todos los reactivos que coagulan las sustancias albuminoideas: tanino sublimado, alcohol absoluto, etc., etc.

Experimento VII.—Este último agente no destruye el poder fotogénico de una manera definitiva, puesto que, después de haber triturado con alcohol absoluto los tegidos fotógenos de un *Pholas* vivo, y desecado el magma, se aviva la luz adicionando agua destilada.

Experimento VIII.—Pero si hacemos macerar durante varios días las partes fotógenas en alcohol, y separamos por filtración el líquido alcohólico, los fragmentos agotados por el alcohol y desecados ya no brillan en contacto con el agua destilada.

Experimento IX.—El líquido alcohólico, filtrado y evaporado rápidamente al aire libre, da un extracto que resulta luminoso al mezclarse con agua destilada en la cual se han hecho macerar durante algunos instantes los fragmentos agotados del experimento VIII y después de haber filtrado este licor.

Experimento X.—Si, en el experimento anterior, se reemplaza el alcohol por la esencia mineral de petróleo, ó mejor aun por la bencina rectificada, la reacción es todavía más intensa.

Experimento XI.—El poder luminoso del líquido de excreción filtrado, cesa por la adición de sal marina hasta saturación, pero reaparece por la adición de agua destilada aun después de mucho tiempo.

Es, pues, evidente que el fenómeno luminoso resulta de una reacción de orden químico.

Las nociones suministradas por los experimentos precedentes nos han permitido extraer de las partes luminosas del *Pholas dactylus* dos sustancias cuyo contacto en presencia del agua, determina la aparición de la luz.

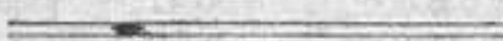
Una de ellas la hemos obtenido al estado cristalino: presenta caracteres ópticos del todo especiales, que dan á los tejidos fotógenos que hemos estudiado el brillo opalino particular de los Piróforos y otros diversos animales luminosos. Es soluble en el agua, poco soluble en alcohol, soluble en la esencia de petróleo, en la bencina y en el éter. Nos proponemos designarla con el nombre de *luciferina*, mientras aguardamos que el análisis haya permitido fijar su composición elemental y su función química.

El segundo cuerpo es un albuminoide activo, como los que se designan con el nombre de *fermentos solubles* (diastasas, zimadas, etc.) cuyos caracteres generales presenta. La llamaremos *luciferasa*.

Estas dos sustancias son necesarias y suficientes para producir *in vitro* el fenómeno de la *luminosidad* animal, llamada impropriamente *fosforescencia*, y cuyo mecanismo solo ha sido explicado hasta aquí por hipótesis más ó menos verosímiles sin descansar en estudio experimental alguno suficientemente extenso.

Estos resultados verifican y generalizan, precisándolos, los que hemos dado á conocer en nuestro trabajo sobre los Elatéridos luminosos ¹.

¹ Nos proponemos publicar *in extenso* nuestras recientes investigaciones y la crítica de los trabajos efectuados sobre el mismo asunto, en los *Annales d' Anatomie et de Zoologie expérimentale* de M. Lacaze-Duthiers, á quien expresamos nuestro agradecimiento por la benévola hospitalidad que hemos recibido en el laboratorio de Roscoff, donde se ha resuelto definitivamente esta cuestión.



MÁQUINA LACHAUSSÉE-LAMBOTTE

Los Sres. Lachaussée y Lambotte, de Lieja, han ideado una máquina, semejante á la alternativa de Siemens: se compone de un disco de bobinas de forma oval colocado entre dos series circulares de electro-ímanes movibles. Las bobinas tienen por núcleo algunas láminas de hierro dulce, y constituyen por lo tanto verdaderos electro-ímanes de forma especial.

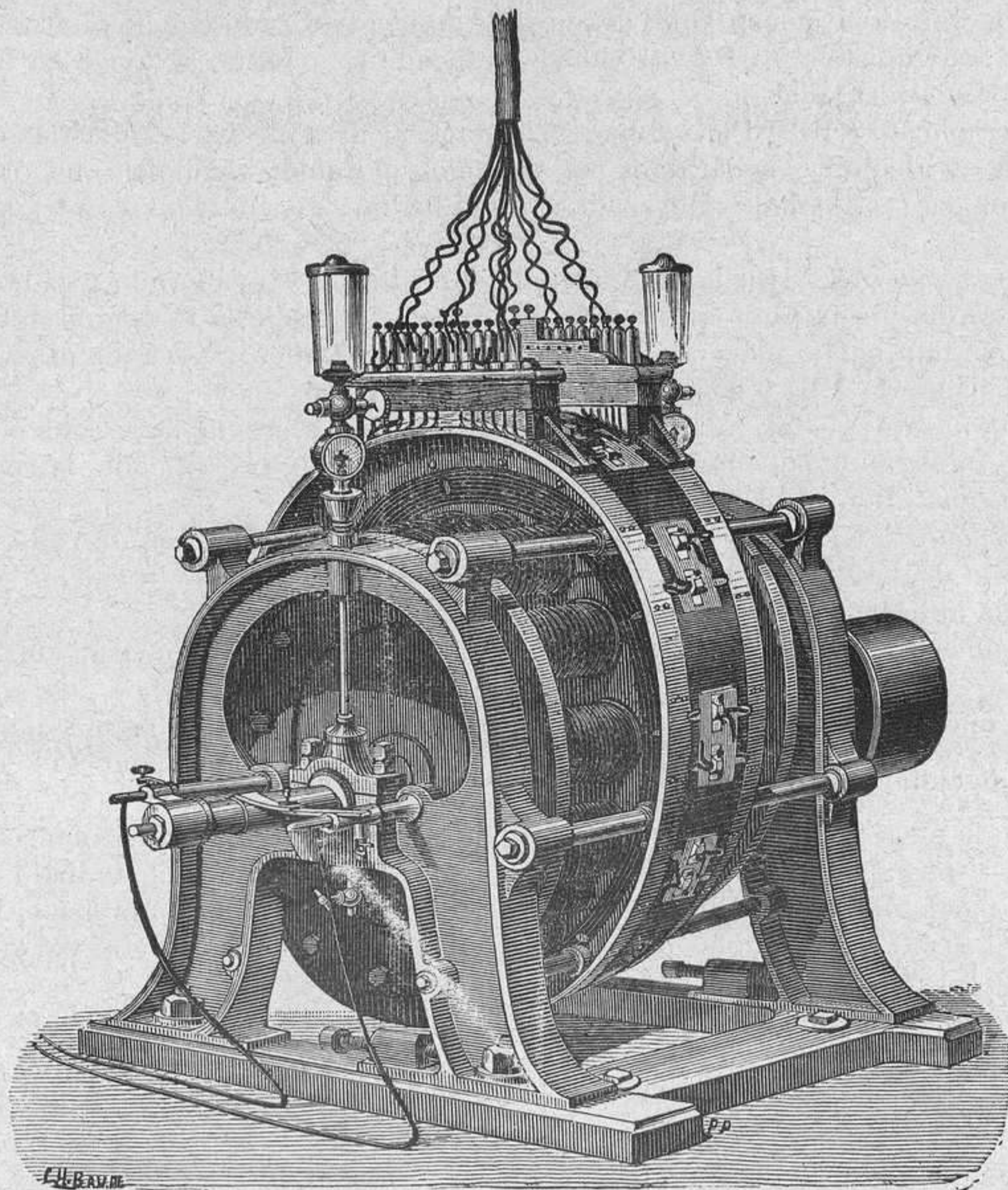


Fig. 32.—MÁQUINA ELÉCTRICA DE LACHAUSSÉE-LAMBOTTE.

Los extremos del alambre de cada bobina, terminan sobre una pieza de cobre donde se fijan por medio de un tornillo: de dichas piezas parten los alambres que van á parar á dos tornillos situados en la parte superior de la máquina, según se ve en la figura 32, y como todas las bobinas están dispuestas de igual modo, cada una de ellas corresponde con los dos tornillos de los situados en la parte superior de la máquina.

Completa el aparato una maquineta Gramme que alimenta los inductores; á los dos lados del armazón principal de la máquina hay los engrasadores de gran capacidad, que sirven para asegurar el mejor funcionamiento mecánico del aparato.

Una de las ventajas de la máquina Lachaussée es indudablemente la disposi-

ción especial de las bobinas inducidas, pudiendo ser reemplazadas sin necesidad de desmontar la máquina. Como hemos dicho antes, los alambres extremos de cada bobina comunican con dos tornillos de la parte superior, lo que permite agrupar según convenga las doce bobinas de que consta el aparato.

La máquina Lachaussée-Lambotte puede alimentar doce lámparas Sol perfeccionadas, y la cantidad de trabajo absorbido se calcula ser de 24 caballos ó sea de 2 caballos para cada lámpara, que es, á corta diferencia, el trabajo que exige una lámpara Sol.

LOS OLORES DEL PASIG. ENSAYOS MICRO-QUÍMICOS *

POR D. A. DEL ROSARIO Y SALES

Licenciado en Farmacia por la Universidad de Manila

Los 4'6^{cc} de gas, analizados en el eudiómetro, resultaron contener:

Nitrógeno, 3,2; oxígeno, 1,4; suma, 4,6.

Nitrógeno, 69,57; oxígeno, 30,43; mezcla, 100,00.

El gas aislado, pues, por la ebullición, tiene una composición aproximadamente igual á la del aire disuelto en agua (32 O. y 68 N.)

2.^a experiencia. Repetida la experiencia anterior y trasladado el aparato á la oscuridad después de la exposición á la luz, al día siguiente se practicó el análisis del gas desprendido por ebullición, que resultó tener la composición siguiente:

Volumen gaseoso total, 4,40; ácido carbónico absorbido por la potasa, 0,10; diferencia, 4,30; oxígeno absorbido por ácido pirogálico y potasa, 0,50; residuo gaseoso (nitrógeno), 3,80.

Luego la composición centesimal del gas aislado es:

Acido carbónico, 2,27^{cc}; oxígeno, 11,36; nitrógeno, 80,37; suma, 100,00.

Y haciendo abstracción del ácido carbónico, será:

Nitrógeno, 88,37; oxígeno, 11,63; suma, 100,00.

O sea una cantidad de oxígeno mucho menor que la aparecida en el primer ensayo.

Practicando una tercera experiencia empleando agua destilada privada de aire y con un volumen igual al suyo de ácido carbónico en disolución, se observó que durante la exposición á la luz, los *Protococcus* han adquirido un color verde esmeralda hermoso, ha desaparecido casi toda la fetidez característica del olor desprendido, y el agua separada por filtración tenía un ligero y hermoso viso verdoso. Por ebullición dió un volumen gaseoso igual á 15^{cc} por 280^{cc} de agua, ó sean 53,57^{cc} por litro.

El hidrato potásico absorbió 10,6^{cc} de los 15^{cc} de gas recogidos y los 4,4^{cc} restantes resultaron componerse después de un ensayo eudiométrico de:

Oxígeno, 1,6^{cc}; nitrógeno, 2,8; suma, 4,4.

Y en 100 partes.

Oxígeno, 36,36^{cc}; nitrógeno, 63,64; suma, 100,00.

Una 4.^a experiencia se practicó del modo siguiente:

Preparada una mezcla de 25^{cc} de aire atmosférico y otro volumen igual de ácido carbónico, se le trasladó á un tubo lleno de mercurio é invertido en la cuba hidrárgiro-neumática; inmediatamente se hicieron pasar á la cámara superior de la campana algunos centímetros cúbicos de agua destilada y una pequeña masa lavada de *Protococcus*, exponiendo el aparato á la luz solar. Al cabo de seis horas

de exposición, no se notó disminución sensible en el volumen gaseoso. Analizado el residuo, dió el siguiente resultado:

Volumen gaseoso total después de la experiencia, 50^{cc}; volumen gaseoso absorbido por la potasa (ácido carbónico), 22; diferencia, 28.

Oxígeno absorbido por ácido pirogálico y potasa, 8,2; residuo debido al nitrógeno, 19,8.

De lo cual se deduce, que la mezcla de 25^{cc} de aire y 25^{cc} de ácido carbónico por la influencia de los *Protococcus* se convirtió en 22^{cc} de ácido y 28^{cc} de aire, habiendo así obtenido un aumento de volumen en este gas de 3^{cc}, que precisamente era el volumen gaseoso aparecido de menos en la cantidad primitiva del ácido en cuestión.

Los resultados obtenidos en el análisis de los 28^{cc} de aire, son como hemos visto:

Nitrógeno, 19,8^{cc}; oxígeno, 8,2; suma, 28,0.

O sean en 100 partes.

Nitrógeno, 70,72^{cc}; oxígeno, 29,28; suma, 100,00.

De lo cual se deduce que los *Protococcus*, por la acción de la luz, han descompuesto 3^{cc} de ácido carbónico, fijando el radical y poniendo en libertad un volumen de oxígeno igual al del ácido descompuesto, y permaneciendo invariable el volumen del nitrógeno en la mezcla gaseosa, pues los 19,8^{cc} de este gas son precisamente los que corresponden á los 25^{cc} de aire puesto en el tubo.

Comparando ahora el resultado obtenido en las cuatro experiencias que acaban de citarse, podemos deducir:

1.º Que en ausencia del ácido carbónico¹ bajo la acción de la luz, los *Protococcus* no influyeron sensiblemente en la oxigenación del agua.

2.º Que en la oscuridad y fuera de la influencia del ácido carbónico, los *Protococcus* han absorbido oxígeno, rebajando la proporción de este gas, disuelta normalmente en el agua.

3.º Que bajo la acción actínica de la luz solar y en presencia del ácido carbónico, los *Protococcus* influyeron en la oxigenación del agua, elevándose de la cantidad normal el oxígeno disuelto.

4.º Que bajo iguales condiciones, los *Protococcus* contribuyeron también á una mayor oxigenación del aire que los rodea, pues que la proporción de 21 por 100 del referido gas, existente normalmente en el aire, llegó á elevarse hasta un 29,28^c por 100.

Y 5.º Que esta mayor oxigenación, tanto de las aguas como del aire, debe atribuirse única y exclusivamente á la reducción del ácido carbónico.

Sentados estos precedentes, veamos los resultados obtenidos en el análisis diario de los gases desalojables por ebullición de las aguas del Paşig, practicados desde el 24 al 31 de enero pasado inclusive; debiendo manifestar ante todo que los análisis eudiométricos se han verificado por absorción, usando el hidrato potásico para la separación del ácido carbónico, y la misma base y el ácido pirogálico para la absorción del oxígeno.

1 Las condiciones en que se ha hecho la primera experiencia han impedido seguramente la absorción por las algas del oxígeno atmosférico (4 á 5 por 10000), sobre todo si se tiene en cuenta las pequeñas cantidades de materia empleadas en la experimentación.

El siguiente cuadro dará detalladamente una idea de los ensayos practicados.

Días y horas de la experiencia	Gases obtenidos por ebullición	Composición en cent. cúbicos	Composición centesimal	Composición centesimal del gas privado de ácido carbónico	Cantidad de agua hervida	Gas por litro de agua, á 0.º	Barómetro reducido á 0.º	Temperatura
24 enero á las 3 tarde.	Acido carbónico.	0'60.cc	15 22.cc		280.cc	18 93.cc	757'25	29'8º.c.
	Oxígeno.	0'50	9 43	10 64				
	Nitrógeno.	4'20	75'35	89 36				
	<i>Sumas</i>	5'30	100 00	100'00				
Día 25 3 tarde.	Acido carbónico.	0'70	13 20		280.cc	18'93.cc	758'02	31'0.º.c
	Oxígeno	0 60	11'32	13'04				
	Nitrógeno.	4'00	75'48	86 96				
	<i>Sumas.</i>	5 30	100'00	100'00				
Día 26 3 tarde.	Acido carbónico.	0'60	11 32		280.cc	18'93.cc	758 02	28 8º.c
	Oxígeno.	0 70	13 20	14 89				
	Nitrógeno.	4 00	75'48	85'11				
	<i>Sumas.</i>	5'30	100 00	100'00				
Día 27 3 tarde.	Acido carbónico.	0'50	9 09		280.cc	19'64.cc	757'87	29'7º.c
	Oxígeno.	0'80	14'54	16 00				
	Nitrógeno.	4'20	76'37	84 00				
	<i>Sumas.</i>	5'50	100'00	100'00				
Día 28 3 tarde.	Acido carbónico.	0'40	7'40		280.cc	19 28.cc	758'23	29'6º.c
	Oxígeno.	0'90	16'67	18'00				
	Nitrógeno.	4'10	75'93	82'00				
	<i>Sumas.</i>	5'40	100'00	100'00				
Día 29 3 tarde.	Acido carbónico.	0'90	16 98		280.cc	18 93.cc	757'44	31'1º.c
	Oxígeno.	0'60	11'32	16'63				
	Nitrógeno.	3'80	71'70	83'37				
	<i>Sumas.</i>	5'30	100'00	100'00				
Día 30 3 tarde.	Acido carbónico.	0'70	12'96		280.cc	19 28.cc	757'83	28'2º.c
	Oxígeno.	0 90	16 67	19'15				
	Nitrógeno.	3 80	70'37	80'85				
	<i>Sumas.</i>	5'40	100 00	100'00				
Día 31 3 tarde.	Acido carbónico.	0'50	9'09		280.cc	19'64.cc	759'14	28'1º.c
	Oxígeno.	1'10	20 00	22'00				
	Nitrógeno.	3 90	70 91	78 00				
	<i>Sumas.</i>	5'50	100'00	100'00				

Observaciones: Día 24.—Olor putrefacto insufrible en las inmediaciones del río.—Coloración livida de los *Protococcus*.

Día 25.—Olor menos intenso.

Día 29.—Aumento en la fetidez de las emanaciones.

Día 30.—Disminución en la intensidad de las emanaciones.

Día 31.—Disminución notable en la fetidez de los gases desprendidos por el río. El cielo se mantuvo despejado durante los días de observación.

De la simple inspección del cuadro anterior se deduce claramente que en ninguna de las experiencias practicadas se ha llegado á apreciar en los gases disueltos en el Pasig una cantidad de oxígeno igual ó mayor á la que normalmente existe en las aguas puras (32 por 100 del volumen gaseoso), sino que dicha cantidad ha sido siempre menor que el tipo citado; notándose por otra parte la coincidencia de que la cantidad de oxígeno apreciada ha guardado siempre una relación en proporción inversa con la intensidad de la fetidez de las emanaciones.

Por otra parte, está fuera de todã duda que la inmensa capa de *Protococcus* que flota en la superficie del Pasig, á la influencia de la luz solar ha provocado durante los días de las emanaciones el desprendimiento de considerable cantidad de oxígeno, toda vez que este hecho es una ley general, un axioma científico, como hace poco hemos demostrado, comprobándolo además con experimentos en nuestro caso particular.

¿Cómo coordinar, pues, ambas deducciones? ¿Cómo explicar la desaparición del oxígeno desprendido en inmensa masa por los *Protococcus*? ¿Por qué el aire disuelto en el Pasig contiene menos oxígeno que el que normalmente existe en disolución en las aguas? ¿Cómo explicar la relación observada entre la cantidad de oxígeno disuelta y la fetidez de las emanaciones?

Estos hechos, al parecer contradictorios, nos servirán de base para más tarde, y al explicar la causa de las emanaciones, veremos que lejos de ser hechos aislados sin hilación alguna entre si, no son al contrario sino la consecuencia lógica de las reacciones químicas que ocurren en el seno de las aguas.

Por hoy nos contentaremos con decir que esa misma desaparición del oxígeno desprendido por los *Protococcus* y la relación íntima que se ha observado entre la cantidad de gas disuelto, apreciado diariamente, y la intensidad de las emanaciones, nos indica que la causa inmediata de éstas debe buscarse en alguna reacción química, alguna combustión lenta, verificada en gran escala en el seno del Pasig.

V.

Acabamos de enumerar los más importantes datos referentes á la vida y reproducción de los *Protococcus*, que en inmensa pléyade pululan en las aguas de nuestro río; hemos tratado de fijar su influencia en la oxigenación de las aguas, y los productos que tras su descomposición ceden al aire y al agua en que viven. Veamos ahora los demás micro-organismos evidenciados en nuestro río comercial, y el conocimiento de las propiedades vitales de estos seres nos guiará con paso seguro á la determinación de la causa y mecanismo de las emanaciones del Pasig, objeto de nuestro estudio.

Ante todo debemos manifestar que, en gracia á la brevedad y á fin de no rodear con demasiados detalles estas investigaciones áridas ya por su propia naturaleza, no describiremos minuciosamente los procedimientos empleados en la determinación y estudio de cada especie microscópica, sino que sentaremos los medios generales de exploración empleados, para enumerar después metódicamente los organismos observados con una concisa recopilación de sus caracteres más salientes.

Para metodizar los trabajos de exploración, hemos recogido aguas del Pasig en un mismo sitio, hacia el centro del río y á diferentes profundidades, comparando así diariamente la *facies* general de la fauna y flora microscópicas del río ¹.

¹ Comprendemos que para el estudio detenido y completo de los micro-organismos del Pasig, trabajo que reservamos para más tarde, era de todo punto menester recoger aguas á diversas profundidades y en varios y multiplicados puntos del río, desde su origen hasta su desembocadura en la bahía; pero como nuestro objeto es apreciar de un modo general los micro-organismos que hoy existen en las aguas y los cambios y relacionarlos con la intensidad de las emanaciones, creemos suficiente la recolección empleada.

Los métodos de observación empleados son; á luz directa central (condensador Dujardin) y á luz oblicua, empleando sucesivamente aumentos de 300 á 2000 diámetros lineales. Las preparaciones se han hecho: 1.º con agua y sedimento naturales sin adición de reactivo alguno para observar los movimientos brownianos, sarcódicos y de traslación, y los caracteres generales de los organismos vivos, visibles por el exámen directo; 2.º coloreando débilmente las preparaciones á la temperatura ordinaria con *picro-carmin*, *safranina*, *verde methylo* y *rosanilina* para la observación y diferenciación de los detalles de estructura; 3.º por el empleo de la *glicerina tánnica* para la observación de los detalles y sobretodo de la forma, posición y relación de las pestañas vibrátiles de los infusorios ciliados; 4.º fijando los micro-organismos de estructura delicada, por el calor y el *cloruro paladioso*¹, para colorearlos después debidamente á fin de observar y poder copiar, con el intermedio de la cámara clara y el dibujo, sus numerosos detalles, no empleando la fotografía microscópica por la dificultad de obtener negativos satisfactorios dado nuestro poco tiempo disponible, y 5.º por tratamiento por los ácidos y calcinación debida de los depósitos y sedimentos de las aguas, para examinar luego el residuo y determinar detalladamente los caracteres de las frústulas silíceas de las *Diatomaceas*.

Sentado esto, enumeraremos las especies observadas desde el 24 al 30 de enero último.

Durante los días citados, se han evidenciado:

1.º Individuos de la *Protamæba primitiva*, Hæckel (*Protozoarios—Monorideos—Grupo Lobo-monorideos*), adheridos á la sustancia gelatinosa que sirve de unión á los grupos de *Protococcus*, y caracterizados por su organización protoplasmática sin núcleo ni cubierta, y por pseudópodos cortos. Poseen movimientos sarcódicos espontáneos perceptibles.

2.º *Amæba diffluens*. Duj. (*Protozoarios—Amebideos, grupo Gymno-amebideos*) caracterizado por su forma estrellada que cambia rápida é incesantemente de figura. Se halla constituido por una masa gelatinosa sin cubierta, pero con un núcleo visible y con apéndices pseudópodos. Los mayores individuos que se han observado llegaron á adquirir 0'04 mm. de anchura.

3.º Masas de incontable número de *Vibriones* y *Spirillums* con rapidísimos movimientos de traslación y de ondulación. Las dimensiones micrométricas apreciadas han oscilado entre 0'008 mm. á 0'082 mm. de longitud por 0'001 mm. á 0'002 mm. de diámetro, habiéndose observado numerosos individuos con esporos brillantes sumamente característicos.

4.º Inmenso número de *Bacterias* rígidas, muchas de ellas en vías de esporulación; otras se han fijado con una depresión media característica que indica el primer periodo de separación; notándose en fin otras cuya multiplicación escicipara acaba de verificarse, presentándose en tal caso bajo la forma de dos bacterias acabadas de separarse y colocadas en sentido longitudinal. Unas afectan una forma parecida á una *c.*; otras producidas por la unión de dos individuos de la variedad acabada de citar, se asemejan á una *s.*; otras, en fin, tienen basta 0'018 mm. de longitud y un diámetro proporcional.

5.º *Vibrio serpentulus* Müller, gigante microscópico que nada entre las masas de *Protococcus*, afectando la forma de una culebrilla de 0'008 mm. de anchura por 1'5 mm. de longitud. Su cuerpo se presenta dividido por numerosos segmentos, y posee movimientos ondulatorios característicos.

6.º Numerosos individuos de los *Monas lens* y *punctum*, Erh. (*Infusorios flagelados*). Corpúsculos ovoideos (*lens*) y ligeramente alargada (*punctum*), gelatinosos

¹ El empleo del *ácido ósmico* hubiera sido seguramente más adecuado para fijar las formas de los microzoarios de estructura y movimientos delicados, pero la falta por hoy del reactivo, nos ha impedido apelar á sus buenos resultados.

sin apéndice caudal, con un nucleolo y dotados de rapidísimos movimientos sarcódicos y de traslación. Se hallan en tal número, que si la observación se verifica á la luz artificial usando condensador directo, el calor refractado favorece en tan alto grado su multiplicación (estando por supuesto en condiciones adecuadas el liquido en que se observan dichas especies) que á la media hora se ven en el campo microscópico incontables especies que cruzan de un lado á otro en rapidísima carrera. Dimensiones micrométricas 0,002 á 0,003 mm.

7.º *Cercomanas Termo*, Stein. (*Infusorios flagelados*) caracterizado por la presencia de un cuerpo ovalado gelatinoso de 0,004 á 0,006 mm. de diámetro mayor, hyalino, contráctil, con un núcleo visible y diversas cavidades en el protoplasma y con un apéndice caudal muy visible y vibrátil, de una longitud casi doble de la del cuerpo. Los individuos adultos tienen un cuerpo mayor de contornos irregulares y sus movimientos son más lentos que en los individuos jóvenes que se trasladan vivamente de un lado á otro del campo microscópico.

8.º *Paramæcium chrysalis*, Müller (*Infusorios ciliados*.—*Paramecideos*). Animal caracterizado por su cubierta membranosa y flexible, su forma oblongo-alargada, boca ventral y numerosas pestañas vibrátiles en toda la superficie cuticular. Presenta un núcleo bien distinto, se mueve vibrante en todas direcciones y tiene las siguientes dimensiones micrométricas: longitud 0,06 mm. y anchura mayor, 0,036 mm.

9.º *Kolpoda cucullulus*, Müller (*Infusorios ciliados*.—*Enchelideos*). Es característico, pues se presenta bajo la forma de una masa gelatinosa, resultado al parecer de la unión de dos cuerpos ovoideos, cada uno con su núcleo y varios nucleolos y un protoplasma ligeramente granugiento. Dimensiones 0,024 × 0,018.

10.º *Trichoda anas*, Müller (*Infusorios ciliados*.—*Ophryoglenideos*), caracterizados por su figura fusiforme, extremidad caudal oblicuamente truncada, con la abertura y el saco bucal en uno de los extremos, con tres núcleos bien visibles y varios nucleolos. Sus dimensiones son: anchura mayor 0,006 mm. y longitud, 0,036 mm.

11.º *Leucophrys bursata*, Müller (*Infusorios ciliados*, grupo *Heterótricos*—*familia Espirostomidos*), animal característico por su forma ovoidea truncada en el vértice menor, numerosas pestañas vibrátiles en la superficie cuticular, siendo más perceptibles y más largas las que rodean la abertura bucal, el animal nada rápidamente y presenta dos núcleos característicos coloreados por el verde de methyló, y un protoplasma granugiento bien aparente. Dimensiones 0,04 × 0,32 mm.

12.º *Vorticella telescópica*, Kent (*Infusorios ciliados*, familia *Vorticellideos*—*sub-familia Vorticellineos*). Bello ejemplar microscópico caracterizado por la forma ovoidea de su cuerpo, que presenta un núcleo visible y varias cavidades patológicas en el protoplasma (*Certes*), con un apéndice caudal contráctil que sirve de punto de apoyo al animal; la extremidad bucal se halla armada de numerosos pelos vibrátiles que simulan un movimiento de rotación y agitan vivamente el agua de la preparación. Sus dimensiones micrométricas apreciadas han sido de 0,02 mm. de diámetro mayor (longitudinal), 0,016 mm. de diámetro menor (trasversal) y 0,02 mm. de longitud caudal.

13.º Numerosos individuos de una *Navicula* muy afine á la *N. biseriata*, Petit, caracterizados por una frústula fusiforme con estrias trasversales que parten muy cerca de los bordes y limitan hacia el centro una banda longitudinal, delicadamente surcada por una línea recta en la parte media, en la que se nota un pequeño nódulo circular. Dimensiones: Longitud 0,04 mm.; anchura mayor 0,009 mm.

14.º *Navicula viridula* (Diatomáceas), cuya frústula fusiforme estrecha presenta en la parte media una banda longitudinal con una línea intermedia fina, que deja en el centro un espacio ovalado, que constituye el nódulo; carece de estrias en su superficie, pero paralelamente á sus bordes se distingue una línea longitu-

dinal bien definida. Dimensiones: Longitud 0,064 mm. anchura en la parte media 0,008 mm.

15.º *Pleurosigma attenuatum*, caracterizado por su frústula fusiforme de extremidades ligeramente encorvadas en sentido opuesto, dos pequeños nódulos centrales, una banda longitudinal y dos líneas paralelas hacia los bordes, entre las cuales se notan pequeñas estrias regularmente dispuestas. Dimensiones: Longitud 0,068 mm. y anchura en la parte media 0,09.

16.º Individuos de una especie del *Gen. Grammatophora*, constituidos por frústulas prismáticas rectangulares aplastadas, fina y delicadamente estriadas, unidas en sus bases, notándose en su punto de unión un nódulo esférico brillante. Cada frústula presenta además cuatro aberturas señaladas por otros tantos puntitos brillantes que aparecen hacia los cuatro ángulos de la cara superior.

Esta preciosa diatomácea, examinada con luz oblicua, presenta detalladamente las estrias que aparecen formadas por líneas filiformes oblicuas paralelas. Sus dimensiones micrométricas son: anchura de la base 0,004 mm. y longitud de cada frústula 0,02 mm. Algunos grupos se presentan formados por frústulas sueltas, notándose en cambio otros constituidos por dos, tres y hasta cinco frústulas.

(Se continuará)

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

EXTRACTO DE LAS ÚLTIMAS SESIONES

El señor ANTON presentó un cráneo humano procedente de Guinea, y dió lectura á la nota siguiente:

Entre los cráneos humanos que el señor Ossorio recogió en Guinea, y se guardan en las colecciones de Antropología del Museo de Ciencias Naturales, existe uno procedente de la tribu de los Vengas, que presenta en su sistema dentario una interesante anomalía, que merece anticiparse al estudio completo de la colección, todavía no concluido, y cuyos resultados traeré aquí en cuanto sea posible.

Consiste esta anomalía en una pequeña cavidad perfectamente cónica, que existe en la rama derecha del maxilar superior, en el borde alveolar, inmediatamente detrás de la quinta muela, en condiciones tales, que ofrece todo el aspecto de un alvéolo donde se alojó un pequeño y rudimentario molar; sexto de estos órganos; cuya existencia se presta á consideraciones interesantes.

Fuera de la teoría genealógica, este fenómeno es un simple accidente y nada más; pero si se admite el origen simio de la especie humana, un tal órgano rudimentario debe ser un fenómeno de atavismo, que acusa para aquella una forma de evolución con seis molares; número característico de la mayor parte de los monos americanos.

Y esto nos conduce naturalmente á sospechar si el hombre procede desde luego de una forma americana, ó también que los cuadrumanos simios del antiguo continente tienen sus antepasados en formas análogas á los del nuevo.

Esta última opinión parece más probable, y tiene en su apoyo los últimos trabajos de M. Rochebrune, que en su monografía del género *Colobus*, afirma que estos monos africanos son formas intermedias entre los del antiguo y nuevo continente.

Virchow señala en un cráneo de Marruecos un fenómeno semejante al que acabamos de considerar, y se nos asegura, con referencia á una persona dignísima, cuyo nombre sentimos no conocer, que en la Isla de Cuba se ha observado más de una vez este sexto molar en cráneos de individuos negros.

D. JUAN VILANOVA Y PIERA se ocupa de *las peñas negras de Finestrat (Alicante)*. —Entre los muchos hechos curiosos que referentes á la estructura y composición geológica de la provincia de Alicante he podido estudiar y recoger en las muchas

correrías que por su territorio he realizado, figura la existencia de varias erupciones de rocas comprendidas en la antigua sección de pórfidos básicos ó magnésicos, siempre relacionadas con las arcillas irisadas del Trias. La parte, por decirlo así, privilegiada de dicha provincia, es la oriental que comprende la región que vulgarmente se llama la Marina, donde he visto aquellas rocas y recogí ejemplares en Parsent, Altea, Callosa de Ensarria y Finestrat, siendo la de este último punto la más notable y curiosa, así por las circunstancias que la rodean y efectos producidos por su erupción, cuanto por su complicada naturaleza, según acredita el examen detenido químico y micrográfico que con la habilidad que le distingue ha hecho el señor Quiroga.

El color oscuro de dicha roca hace que la gente del país llame peñas negras al monte, bastante elevado, que forma aun hoy, á pesar de lo que indudablemente ha perdido por la incesante acción destructora de los agentes exteriores, agua y atmósfera. Hállanse las peñas negras á unos 3 kilómetros al NO. de Finestrat, y formando la ladera izquierda muy escarpada de un barranco, que arrancando de las estribaciones occidentales de Puigcampana, da algo más abajo aguas al río que pasa por Orqueta. Alrededor de dicho monte los bancos calizos del horizonte nummulítico osténtanse á manera de numerosos murallones verticales, destacados de Sierra Aitana, que representa por decirlo así, el núcleo de dicho terreno terciario, sin que quiera por esto atribuir á la erupción de las peñas negras semejante hecho estratigráfico, por más que no deje de haber cierto enlace entre uno y otro fenómeno. Pero si el levantamiento hasta la vertical de aquellos materiales no deba en absoluto atribuirse exclusivamente á la salida de la ofita, supuesto que en otros puntos de dicha comarca se advierte el propio accidente sin enlace tan directo con rocas eruptivas como en Finestrat, lo que en mi concepto no admite la menor duda, es la influencia que dicha roca ejerció sobre los materiales que están inmediatamente en contacto con ella, los cuales no solo experimentaron los efectos mecánicos de la erupción, colocándolos en capas verticales en una altura de 30 y más metros, adosadas sin discontinuidad, contra las peñas negras, de cuyo monte forman parte integrante, y la abrupta ladera izquierda del mencionado barranco, sino que la acción química dejóse sentir hasta un punto tal que los materiales antes probablemente arcillosos, hanse convertido en roca de aspecto jaspoideo listado de varios y bellos colores que dan inestimable valor á la piedra, que si pudiera extraerse á bajo precio, sería una verdadera riqueza para Finestrat. Efectos análogos producidos por rocas volcánicas he visto muchos en Ischia y en Sicilia, especialmente en Baño seco de la isla de Lipari, donde tuve la fortuna de encontrar una rica flora terciaria completamente desconocida antes de mi viaje á dicho territorio en 1852; pero en la provincia de Alicante, á que la presente nota se contrae, el ejemplo de Finestrat es el único; quizás el estudio comparativo que me prometo hacer de las restantes rocas básicas de la misma podrá dar explicación plausible del hecho.

Hé aquí ahora lo que arroja el detenido examen hecho por el amigo Quiroga de la roca de las peñas negras, sintiendo no poder enseñar la roca jaspoidea del propio punto, por no haber recibido aún parte del botín geológico recogido en la última correría hecha con mi hijo Alfonso durante las vacaciones de Navidad.

El señor QUIROGA estudia la *Ofita cuarcifera de las Peñas Negras*.—Roca cristalina á simple vista y formada de *feldespato* y *piroxeno*. En sus secciones delgadas el microscopio revela los siguientes elementos: *plagioclasa*, *ortoclasa*; *augita*, *magnetita*, *cuarzo*, *biotita*, *serpentina* y *clorita*.

El feldespato plagioclasa parece *labrador*, formando maclas según la ley de la albita y algunas según la de Carlsbad; está muy fresco y trasparente, y apenas contiene alguna inclusión gaseosa.

La *ortoclasa*, forma con el cuarzo pequeñas masas pegmatíticas entre algunos cristales de la especie anterior: no es tan trasparente como ella.

La *augita*, es de color amarillento rosáceo y de formas irregulares, porque ningún individuo posee la suya exterior propia, sino que tienen exclusivamente la de los espacios interfeldespáticos. En algunos fragmentos se ven las dos series de líneas de esfoliación según el prisma, como prueba de que estas secciones son más ó menos normales al eje vertical; pero la mayoría no presentan más que una serie de grietas paralelas. En muchos se inician finas estriás paralelas, que recuerdan, en cierto modo, las características de la dialaga según 100, pero este piroxeno no se extingue paralelamente á ellas. Muy frecuentemente existen maclas de este mineral, según la ley característica del piroxeno. Asociados á él como productos deutógenos van:

Serpentina en vetas amarillento-verdosas, que cruzan el mineral piroxénico;

Clorita en láminas y manchas verdes irregulares, que bordean algunos granos; y

Biotita en hojas pardas, perfectamente caracterizada por su esfoliación, extinciones, pleocroismo, etc.

Cuarzo, asociado á la ortoclasa, constituyendo las masas pegmatíticas.

Magnetita, no muy abundante, en granos gruesos é irregulares.

Leyó el señor VILANOVA, lo siguiente: *Las calcedonias enhidricas de Salto oriental, Montevideo.*—Conocidas eran ya de todos los señores socios presentes tan singulares concreciones silíceas conteniendo agua en su interior, desde que por primera vez tuvimos la fortuna de recibirlas de nuestro apreciable consocio don Clemente Barrial Posada, residente en la capital de la República del Uruguay; pero nada sabíamos aún respecto de su verdadero yacimiento, creyéndonlas de buena fe formadas en la actualidad en las orillas y en determinados puntos de aquellos ríos, que como el Negro, el Catalán y otros afluentes de la gran arteria del Sur América, según aquel distinguido patricio, llevan tan notable cantidad de sílice disuelta en sus aguas, que todos los objetos que se sumergen en sus ondas, se revisten muy pronto de una película cuarzosa que preserva de la destrucción hasta las sustancias más putrescibles.

Faltos de antecedentes, debemos declarar con franqueza que el concepto que habíamos formado de la génesis de tan singulares producciones naturales, era de todo punto erróneo, habiendo contribuído á esclarecer el asunto, el ejemplar que tengo el gusto de someter á vuestras ávidas miradas, regalo de don Manuel del Palacio, Ministro residente que fué hace poco en la mencionada República oriental del Uruguay, quien asegura que procede del punto dicho Salto oriental en aquel territorio. Hállanse allí las calcedonias concrecionadas enhidricas, ocupando sendas oquedades abiertas en una roca volcánica muy curiosa, la cual parece ser, conforme resulta del examen hecho por el señor Quiroga, una andesita augítica terciaria ó tal vez posterior, cuya curiosa composición se indicará más adelante. Pero las calcedonias en las que distintamente se ostenta la acción ondulatoria de las aguas que las formaron, no se hallan tan solo empotradas en las cavidades de la andesita, sino que se ven rodeadas de una faja blanca constituida por una sustancia blanda, térrea, deleznable como si fuera tripoli, colocada allí cuidadosamente por la próspera y previsora naturaleza á manera de delicada almohadilla, para que aquellas se encontraran mejor guardadas de los agentes exteriores. Esta explicación no pasa, sin embargo, de ser gratuita y profana, siendo la verdad, que dada la composición química de dicha materia zeolítica, esta no puede menos de considerarse como resultado natural del complicado mecanismo de la formación de la roca, y de la dinámica geiseriana que hubo de intervenir después. Y tan cierto es esto, que uno de los rasgos que distinguen la composición de la roca matriz, es la riqueza de la sílice que impregna toda su masa, es decir, que ocurrió en

Salto oriental con la sílice y demás substancias que allí se encuentran, una cosa parecida á lo que se observa en el basalto de las islas Cíclopes en la región étnea, el cual aparece completamente impregnado de analcima en bellos cristales y también amorfa, resultado del poderoso y eficaz hidrotermalismo que acompañó ó siguió á la erupción de la roca volcánica, llegando la influencia de todas estas causas hasta convertir las arcillas pliocenas en termántidas, cubiertas según puede verse en los ejemplares traídos por mí y que figuran en las colecciones del Gabinete de Historia Natural de esta corte, de bellísimos cristales de dicha zeolita.

En resumen, pues, la roca andesítica en su aparición del interior de la tierra, y probablemente después, fué acompañada de un pronunciado geiserismo, el cual no solo impregnó de sílice toda su masa, sino que dió origen á la zeolita que cubre á manera de almohadilla á las calcedonias, y por último, las mismas aguas saturadas, digámoslo así, de sílice disuelta, como hoy ocurre en los geiseres de Islandia, de Montana y Nueva Zelanda; formó lenta y paulatinamente aquellos preciosos odrecitos cuarzosos, encerrando en su interior la misma matriz, el agua, á la que deben su existencia.

He aquí ahora las substancias componentes, según el señor Quiroga, de la roca que contiene en sus oquedades á las calcedonias enhídricas de Salto oriental.

Oligoclasa, en maclas según la ley de la albita y la de periclina albita.

Augita, en pequeños é irregulares fragmentos de color gris violáceo.

Vidrio amarillento muy abundante. *Magnetita* en gránulos.

Zeolita, *Opalo*, formando bonitos amigdaloides.

El señor D. ODÓN DE BUEN remite la nota siguiente: «El día 23 del pasado, cuando la *Blanca* se disponía á marchar de Villefranche, á las seis menos cuarto de la mañana, el oficial de guardia, señor Lopez de Roda, sintió una violenta conmoción del barco que creyó producida por vaciarse alguna caldera. El Comandante y cuantos estaban despiertos notaron lo mismo, produciéndose alguna alarma, que cesó cuando de la máquina dijeron que no ocurría novedad. La trepidación duró dos segundos y no me cabe duda de que debió ser producida por algún sacudimiento terrestre.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS

Sesión del día 3 de octubre de 1887

EL SECRETARIO PERPÉTUO da cuenta de tres folletos escritos en italiano por el Sr. Govi. El primero trata de la invención del barómetro de sifón, atribuida sucesivamente á Robert Hooke, Robert Boyle, y á Juan-Alfonso Borelli. El Sr. Govi demuestra, con auxilio de documentos impresos, que la forma del barómetro de sifón era conocida ya de Torricelli, de la que se había servido en 28 de junio de 1644 para explicar á su amigo Ricci la teoría del barómetro de cubeta. Esto no obstante parece ser que fué Pascal el que primero lo construyó, el que señaló sus ventajas y el que lo utilizó en observaciones meteorológicas, como se puede ver en su *Traité de la pesanteur de la masse de l'air*, compuesto en 1653 y publicado después de su muerte en 1663. La carta de Torricelli aunque fué escrita muy anteriormente á esa fecha, solo apareció en la obra de Carlos Dati, impresa en 1663 en Florencia, dieciseis años después de la muerte de Torricelli. Hooke no habló del barómetro de sifón hasta en 1665; Boyle y Borrelli se ocuparon de él en 1666 ó en 1667. La idea primera de este instrumento fué debida, pues, incontestablemente á Torricelli, y su ejecución práctica y su empleo corresponden á Pascal.

En el segundo opúsculo el Sr. Govi describe los experimentos que ha efectuado para averiguar lo que puede haber de cierto en el papel que se ha querido atribuir á la electricidad en la producción del granizo. Sin recordar la teoría de Volta, completamente abandonada en nuestros días, se ha tratado de hacer intervenir la elec-

tricidad en la formación del granizo para activar la evaporación de las gotas de agua y, por consiguiente, su enfriamiento y su congelación. Muchos físicos, desde el abate Nollet, han sostenido que los líquidos electrizados se evaporan más rápidamente, y Guyton de Morveau ha pretendido demostrar que el agua electrizada se enfriaba sensiblemente. El Sr. Govi demuestra, por medio de sencillos experimentos, que ese hecho es solo verdadero en apariencia: á pesar de grandes cargas eléctricas la evaporación no se acelera y si la superficie de los líquidos es perfectamente lisa no se enfrían á no ser que los cuerpos que los rodean presenten alguna punta libre dirigida hacia el líquido electrizado. La evaporación y enfriamiento observado por los experimentadores antiguos obedecían únicamente á la agitación del aire ambiente, determinada por la acción de las puntas, agitación que renovando las capas de aire en la superficie de los líquidos favorece como es sabido, su evaporación y, por consiguiente su enfriamiento. Las gotas de agua de las nubes, perfectamente lisas y alejadas de todo cuerpo puntiagudo no pueden enfriarse, en opinión del Sr. Govi, á causa de la carga de electricidad que pueden presentar en las tempestades; y por lo tanto no se puede inferir de aquí la congelación y formación del granizo.

En la tercera nota describe el Sr. Govi un curioso experimento que permite hacer muy sensible la descomposición del agua por medio de la electricidad de las máquinas eléctricas ordinarias, ó por las de *inducción* de Belli, de Holtz, de Whimshurst, etc., sin recurrir á los alambres de oro ó de platino sumamente delgados empleados para este objeto por Wollaston en 1801. Se trata sencillamente de sustraer de la presión atmosférica el agua acidulada de un voltámetro; vese entonces que los dos gases se desprenden abundantemente de los alambres de platino, en el momento en que se ponen en comunicación con los orígenes de electricidad positiva y negativa cuya acción química se desea demostrar. Si se emplea una batería el fenómeno puede ser observado por un numeroso auditorio.

M. SEMMOLA trata del calentamiento de las puntas por medio de la descarga eléctrica. Se emplea una punta formada mitad de antimonio y mitad bismuto, soldadas por su extremo, teniendo de este modo un par termo-eléctrico. Después de fijar la punta en el conductor de una máquina eléctrica se hacen comunicar los polos del par, por medio de dos alambres largos, con los extremos de un galvanómetro de alambre grueso y aislado. Cuando el disco de la máquina gira, desvía la aguja del galvanómetro, á causa de la corriente termo-eléctrica producida por el calentamiento de la punta, descargando la electricidad del conductor en el que está dispuesta. Inútil es consignar que en el caso de emplearse una punta monometálica no se obtendría corriente alguna.

Si en vez de fijar la punta sobre el conductor, se relaciona con una barra metálica que comunique con la tierra y á poca distancia del conductor de la máquina, se obtiene también una corriente.

Repitiendo los experimentos en la oscuridad, se observa que, al aparecer en la punta una pequeña estrella, la desviación de la aguja del galvanómetro es mucho mayor que antes de aparecer el penacho luminoso: lo que prueba que la descarga de la electricidad negativa produce más calor que la descarga de la electricidad positiva. Si se aproxima mucho la punta al conductor, de modo que se forme una chispa continua, delgada, estridente y visible á la luz, disminuye mucho la desviación de la aguja.

El soplo ó viento eléctrico que parte de la punta, es también caliente, como se comprueba fácilmente, fijando en el conductor de la máquina eléctrica una punta monometálica recurva, y, á algunos centímetros de distancia, una de las caras de la pila termo-eléctrica de Nobili. Cuando gira el disco de la máquina el viento eléctrico da contra la pila, y la aguja del galvanómetro desvía inmediatamente.

Si fijamos una punta antimonio-bismuto, ó hierro-platino, sobre una barra

metálica que comunique con la tierra y la exponemos en el vértice más elevado de un edificio, como la barra de un para-rayos, nos podríamos servir de este aparato en ciertos casos para explorar la electricidad atmosférica y acusar por una corriente de pequeña intensidad, la electricidad de las tempestades ó de las auroras polares.

M. G. JACOVACCI envia una nota en italiano acerca de la resolución algébrica de las ecuaciones de quinto grado.

M. SANDRAS se ocupa en las alteraciones de la voz, producidas por inhalaciones de diferentes vapores.

CRÓNICA.

El sistema de Copérnico.—Una persona erudita pregunta si es cierto que antes de que el ilustre astrónomo publicara su sistema planetario, 1473-1543, una sierva de Dios, pobre y cubierta de lepra tuvo revelaciones sorprendentes sobre dicho sistema, explicado por la infeliz mujer casi en los mismos términos que Copérnico.

Aquella mujer vivió de 1155 á 1211 y es conocida con los nombres de Alpaix, Aupais Alpaize, Alpade, Elpida y Alpete.

Facultad de ciencias naturales en Barcelona.—Según parece, en breve se pedirá al Gobierno la creación en la Universidad de Barcelona de las cátedras que faltan para completar los estudios de la licenciatura en ciencias naturales.

Consideramos muy justa la petición y deseáramos fuera debidamente atendida.

Excursión de químicos.—Un conocido nuestro que se hallaba accidentalmente en la finca de un amigo situada en el Tibidabo, descubrió á un grupo de excursionistas que emprendían la ascensión de aquellas montañas en la tarde del 28 de octubre. Por curiosidad se dirigió hacia el grupo un pequeño telescopio provisto de ocular terrestre, reconociendo entre los expedicionarios no á un grupo de naturalistas sino á varios distinguidos químicos de nuestra Universidad entre los que había el Doctor D. José R. de Luanco, Dr. D. Eugenio Mascareñas, Dr. J. A. Vidal; al Ilmo. Sr. Canónigo D. Jaime Almera, traductor de la Química de Wurtz, y á el Sr. Sales de Delás, autor también de algún trabajo de química.

Como al parecer la expedición tenía un fin determinado ocurriósele á nuestro amigo, al ver el interés con que los excursionistas recogían algunos minerales, que los químicos modernos ya no buscan la piedra filosofal en los laboratorios.

Cátedra de análisis matemática.—Cumpliendo lo determinado en el art. 7.º del Real decreto de 13 de setiembre último, la Dirección general de Instrucción pública hace público á los efectos del art. 8.º del mismo decreto que el Tribunal de oposiciones á la cátedra de Análisis matemática, vacante en la Universidad de Sevilla, cuya constitución, así como los opositores presentados á la misma, se publicó en la *Gaceta* de 8 de marzo de 1886, ha sido reformado y queda constituido en la siguiente forma: Presidente, D. Acisclo Fernández Vallín; Vocales, D. Emilio Ruiz de Salazar, D. Vicente Andrés y Andrés, D. Miguel Marzal y Bertomeu, D. Jose María Villafañe y Viñals y D. Simón Arcilla y Espejo, y suplentes, D. Lauro Clariana y Ricart y D. Juan Codoñer y Blat.

Cátedra de astronomía física.—El tribunal de oposiciones á la cátedra de Astronomía física y de observación, vacante en la Facultad de Ciencias de Madrid, queda constituido en la siguiente forma: Presidente, D. Manuel Merelo; Vocales, D. Cecilio Pujazón, D. Miguel Merino, D. Eduardo Leon y Ortiz, D. Antonio Ferry Rivas, D. Francisco de P. Arrillaga y D. Vicente Ventosa; suplentes, D. Dionisio Gorroño y D. José de Castro y Pulido.

Aspiran á la mencionada cátedra los Sres. Octavio de Toledo y Zuleta, Iñiguez é Iñiguez y Taranzano y Bland.