

PROCESO DE ENFRIAMIENTO DE UN ASTRO

POR DON MANUEL HERRERA

Capitán de artillería, exprofesor de Cálculo infinitesimal y Mecánica racional en la Academia del Cuerpo.

Tratando de investigar lo que haya podido ocurrir en nuestro planeta durante su condensación por enfriamiento, y aun lo que hoy pueda ocurrir en cierto modo por debajo de la capa sólida, natural es observar otros astros en los que esos fenómenos estén aún á la vista, y, con este motivo, vamos á ocuparnos en la física solar, de la que examinaremos tan sólo lo preciso para establecer de una manera clara la naturaleza de las fuerzas que en dicho astro actúan, toda vez que, á mi modo de ver, es perfectamente racional suponer que el proceso de enfriamiento de los diferentes cuerpos celestes no debe diferir en nada esencial, y si sólo en detalles, y en la mayor ó menor lentitud dependiente de la cantidad de masa; motivo por el cual el Sol conservará aún su incandescencia durante millones de años; Júpiter, Saturno sin duda, y aun tal vez Urano y Neptuno están todavía también incandescentes y fluidos ó semifluidos, y, en cambio, nuestro satélite ha debido llegar ya á su total solidificación, ó á tener una costra sólida muy profunda, y á un enfriamiento tal, que no sea posible atmósfera, sensible al menos, porque estén allí solidificados hasta los que en la Tierra son considerados como gases permanentes; toda vez que el calor que recibe del Sol, que no se estaciona en la superficie sino que se trasmite hasta el interior, no elevará su temperatura más que hasta el punto en que el aumento consiguiente en la radiación compense la cantidad de calor recibida, y esa elevación de temperatura se ha de contar naturalmente sobre la que pudiéramos llamar propia del astro que debe ser extremadamente baja.

Ante todo, observaremos que la temperatura de la capa superficial del Sol, si bien suficientemente elevada para que sea imposible al parecer toda combinación química, y para que todos los cuerpos estén en estado líquido ó gaseoso según la profundidad y consiguiente presión, no debe ser tan exorbitante como han supuesto algunos ilustres astrónomos que han llegado á contarla hasta por millones de grados centígrados, y si sólo de algunos miles de grados. Para convencernos de ello nos bastará hacer un razonamiento muy sencillo y vulgar; en efecto, el brillo con que nosotros vemos la superficie del Sol, si este y la Tierra no tuviesen atmósfera, es el mismo con que vemos una porción de su superficie si nos encontrásemos muy cerca de él; porque si disminuye, al aumentar la distancia, la cantidad de calor y luz que nos emite, también disminuye en la misma proporción la abertura del cono bajo el cual le vemos; ahora bien, ese brillo, por intenso que sea, es perfectamente comparable, á igualdad de superficie aparente, con el de algunos focos de luz de los que nosotros producimos artificialmente; luego la temperatura del Sol, como la de estos, no pasará de algunos miles de grados, aún teniendo en cuenta la absorción por las dos atmósferas.

La densidad media del Sol, 1'444 de la del agua, sería imposible si estuviese todo él en estado gaseoso, y si todo él fuese líquido ó aun en parte sólido, dicha densidad debería ser mucho mayor, dada la abundancia con que se ven los metales hasta en su superficie; por consiguiente, hemos de suponer que contiene un núcleo de sustancias en estado líquido ó sólido, que tendrá gases en disolución, rodeado por una espesa capa de gases y vapores cuya densidad crezca con la profundidad. Para decidir de un modo concluyente sobre el estado físico ó químico de esta capa, sería necesario partir de ciertas leyes que están todavía muy oscuras sobre la mezcla de gases y vapores; debemos sospechar sin embargo que la proporción de los diferentes elementos no será la misma á todas las profundidades; aún parece que en las masas que del interior son transportadas á la superficie hay

cierta tendencia á desprender hidrógeno, y aun tal vez otros gases, que el espectroscopio no revela, sin duda por el brillo predominante ó exclusivo que, en una mezcla ó combinación de gases incandescentes, adquieren los elementos electropositivos.

Que la superficie del Sol ha de estar sometida á un enfriamiento por radiación, y que su temperatura ha de descender con respecto á la de las capas profundas, está racionalmente fuera de toda duda; porque, aún cuando estas capas vayan reponiendo en parte por radiación la pérdida que experimenta la de la superficie, esto no se verificará sin que llegue antes á existir alguna diferencia; y de este modo, aumentando la densidad de esta última capa á igualdad de presión, va haciéndose inestable su equilibrio sobre las subyacentes, y llegará un momento en que cualquier pequeña diferencia de profundidad de dicha capa superficial homogénea sea suficiente para determinar la rotura del equilibrio, hundiéndose aquella á porciones locales, y siendo reemplazada por las subyacentes.

¿Por donde se verifica ese hundimiento? No hay sobre la superficie del Sol otros accidentes que manifiesten dicho proceso como no sean las manchas y las granulaciones ó puntos oscuros, siendo, sin duda, los núcleos de las manchas los boquetes por donde la masa en ellas concentrada se hunde. Si el enfriamiento empezase en toda la superficie á la vez, en toda ella llegaría también á la vez á ser el equilibrio inestable; y, aunque á proporciones locales, en toda ella se verificaria en un periodo relativamente breve el relevo. En el transcurso de los siglos, unas porciones se han ido adelantando ó retardando con respecto á otras, produciéndose el fenómeno en todas épocas, pero conservándose en cierto modo el periodo que viene á ser de once años. Así se comprende también que, como cualquier leve causa puede determinar la rotura del referido equilibrio inestable, pueda producir ese resultado la ligerísima deformación que cada planeta produce en el diámetro solar que pasa por él, fenómeno que parece bien observado.

Al descender, por las manchas y puntos oscuros, la materia enfriada desde la superficie del Sol hacia el interior, en virtud del principio de la conservación de áreas, tenderá á aumentar su velocidad angular; de donde resulta que, por lo menos en las capas próximas á la superficie, la velocidad angular irá aumentando con la profundidad, siendo esta sin duda alguna la causa del movimiento de avance que suele observarse en las manchas en el mismo sentido de la rotación. Y es de notar que, mientras existan velocidades angulares diferentes en una masa que se pueda considerar homogénea ó de densidad función de la presión, es imposible el movimiento permanente de simple revolución alrededor de un eje; porque, determinadas las superficies de nivel, cuando existen, por una sola de ellas (puesto que las ecuaciones de todas ellas sólo difieren en un término constante para cada una y que puede tomar todos los valores entre ciertos límites para darnos las ecuaciones de todas esas superficies), si partimos, por ejemplo, de la superficie de nivel exterior, todas las interiores quedarían determinadas, pero sólo lo serían para velocidades angulares iguales á la de la capa exterior; mas, si esas velocidades crecen con la profundidad, habrá en cada una de dichas superficies en el ecuador menos presión que en los demás puntos, lo cual dará lugar á un movimiento ascendente por la zona ecuatorial, desparramándose la materia hacia los costados por la superficie de cada capa de igual densidad, puesto que, de otro modo, dejaría de ser la fuerza normal á dichas superficies en todos sus puntos; y aún deja de serlo, pero sólo en la cantidad suficiente para sostener el movimiento de expansión lateral. No es otra sin duda la causa de que en el ecuador solar sea mayor la temperatura que en los demás puntos de su superficie; es sin duda alguna que allí tiene lugar un ascenso constante de la materia más caldeada del interior, empujando en la superficie la materia enfriada hacia los costados, y produciendo, según veremos, los máximos de manchas á ambos lados del ecuador.

Algo de esto es probable se verifique en el interior de nuestro planeta, dando lugar á que el abultamiento ecuatorial sea mayor, si mal no tengo entendido, que el correspondiente á la rotación de la capa exterior, y á que la actividad volcánica sea mayor también á las inmediaciones del ecuador.

La corriente ecuatorial ascendente, que luego se desparrama hacia ambos lados, empujará hacia estos lados la materia superficial que se va enfriando en el ecuador, produciéndose en este un mínimo de manchas y máximo de temperatura. ¿Llega esta corriente hasta los polos mismos? tal vez alcance á estos una porción de aquella; pero la mayor parte, al menos, quedaría detenida en las dos regiones llamadas de las manchas, donde se replega la materia enfriada que procede del ecuador, y donde el descenso por dichas manchas compensa, en gran parte al menos, el ascenso que se verifica por el ecuador.

Siempre que por cualquier parage extenso ó reducido asoma la capa subyacente más caldeada, menos densa, más brillante y más cargada de gas hidrógeno por haberse encontrado sometida á mayor presión, tienen lugar dos fenómenos importantes, á saber: un desprendimiento de dicho gas hidrógeno, como el más volátil de los que constituyen dicha capa, arrastrando vapores metálicos hasta cierta altura mayor ó menor, para abandonarlos después por su mayor peso específico, y una elevación local del nivel de la foto-esfera para que se conserve la igualdad de presión en las superficies interiores normales á la dirección de la fuerza resultante de la centrífuga debida á la rotación y la atracción solar, así como donde quiera que se reuna mayor espesor de materia enfriada habrá una depresión del nivel de la foto-esfera. Esa depresión se observa en las manchas, y la elevación en las fáculas, debiendo existir también aunque insensible en las granulaciones brillantes. El desprendimiento de hidrógeno se observa en las fáculas, constituyendo las protuberancias propiamente dichas, y en las granulaciones brillantes, constituyendo las llamas ó rugosidades de la cromoesfera. Unas y otras no son impulsadas por más fuerza de proyección que la diferencia de la presión á que el hidrógeno se ve sometido en las fáculas y granulaciones, sobre la presión exterior; si en algunos casos se ven verdaderos chorros de hidrógeno lanzados en forma de filamento á gran altura, es por efecto de tener que atravesar una atmósfera, ya permanente, ó ya accidental y local formada por gas anteriormente desprendido; y una prueba bien patente de ello se manifiesta en una magnífica lámina del tomo II de la obra del Sr. Arcimis titulada «El telescopio moderno» lámina que reproduce una protuberancia solar observada por Zöllner el 29 de Agosto de 1869 á las 10 horas 22 minutos y á las 11 horas 20 minutos. En ella se observa que, el hidrógeno, lejos de ser proyectado con fuerza desde el interior en forma de un chorro cuya velocidad fuese disminuyendo y su diámetro por tanto ensanchando, converge en la base desde los costados, aumenta su velocidad mientras asciende (puesto que el chorro giratorio se adelgaza) aumento de velocidad que sólo puede ser debido al impulso de una sustancia que lo rodee, más densa por su inferior temperatura; llegando á una altura donde se ve que la velocidad del ascenso disminuye, puesto que aumenta rápidamente la cantidad de giro á igualdad de altura, y donde además el hidrógeno ascendente parece que no experimenta resistencia para esparcirse, puesto que lo hace en forma de nube; todo lo cual parece probar bien claramente que á esa altura deja de existir la atmósfera que antes tuvo que atravesar. Según se ve, pues, ni hay necesidad ni motivo para imaginar una fuerza proyectiva que tenga su asiento en el interior del globo solar, por lo menos en lo que respecta á las protuberancias de hidrógeno. Podrá parecer que, para dar lugar tanto á las llamas como á las protuberancias, bastaría la calefacción producida por las fáculas y granulaciones en la capa inferior de una atmósfera de hidrógeno; pero esta hipótesis no nos explicaría porque esas llamas y protuberancias arrastran vapores metálicos, siquiera sea hasta poca altura; y además, de ese modo, no se com-

prende la inmensa diferencia que existe en esa circulación sobre las fáculas y sobre las regiones tranquilas, donde la temperatura, sin embargo, no debe ser muy inferior; teniendo en cuenta que esa atmósfera, si existe, debe enfriarse mucho más rápidamente que la foto-esfera. Sea pues la explicación íntima del fenómeno la que quiera, el hecho es, que una masa foto-esférica, al pasar del interior al exterior, desprende hidrógeno, sin duda por la inferioridad de la presión que después soporta con respecto á la que antes sufría. Y no se tema por eso que el hidrógeno desprendido deba ir formando una atmósfera indefinidamente creciente; porque, en cambio, las masas que pasan del exterior al interior de la foto-esfera tienen que recargarse de dicho gas, recarga que se irá haciendo lentamente por los parajes por donde no se desprende hidrógeno¹.

La materia enfriada no puede irse al fondo más rápidamente de como lo hace, porque, aún cuando le corresponda mayor densidad á igualdad de presión en el estado de equilibrio, mientras está en la superficie es menos densa que las capas algo más profundas, y, para ir adquiriendo una densidad superior á la de las capas más bajas que aquella por que va pasando, necesita contraerse, lo cual exige algún tiempo. Es caso muy diferente al de un líquido, cuya densidad es casi constante á una temperatura dada, que, habiéndola adquirido mayor que la de otro líquido sobre que flota, se va al fondo con velocidad creciente. El descenso se hará á sacudidas más ó menos bruscas: á cada detención, la mayor presión á que se ve sometida la contrae; y, en cuanto adquiere una superior densidad suficiente á vencer la resistencia que se le opone al movimiento, cae de nuevo hasta llegar á una capa que tenga esa densidad; y así sucesivamente. Si una de esas caídas es bastante brusca, el cambio también brusco de presión puede dividirla, contrayéndose entonces más fácilmente, y cayendo también más rápidamente; pero ese hundimiento puede tener un límite al encontrarse con una capa de una densidad superior, por su composición; aparte de que esa materia que desciende se va caldeando también por el calor que le irradia la que la envuelve y por los chorros que esta le emita y que se mezclen con ella. Lo dicho basta para formarse idea de un fenómeno cuya continuidad es difícil de expresar en términos breves y sencillos.

Inversamente, creo firmemente que, la fuerza que impele las erupciones metálicas, es la expansión de algunas porciones más superficiales de las masas que ascienden bruscamente para reemplazar á las que descienden; expansión á manera de la de un resorte, y debida á la brusca disminución de la presión á que se ven sometidas; adquiriendo esas erupciones la forma de hilos ó surtidores por la resistencia que les opone la capa que tienen que atravesar, y abandonando hidrógeno por todos lados, en cuanto salen al exterior, de un modo análogo á lo que ocurre en las fáculas, probándonos que, lo que hay en unas y otras, es verdadero desprendimiento de hidrógeno, y no sólo calefacción del ambiente; porque, en este caso, sería la corriente ascendente y no hacia todos lados.

De cualquier modo que una porción de la superficie del Sol se despeje más ó menos de la capa enfriada que se había ido formando, ya sea hundiéndose esta lentamente por las granulaciones oscuras, ó bien concentrándose hacia ciertos parajes para constituir verdaderas manchas, dicha porción de la superficie adquiere más brillo y se activa en ella el desprendimiento de hidrógeno, constituyéndose en lo que se llama una fácula más ó menos brillante. Es claro que ese brillo alcanzará una intensidad mayor donde la materia superficial se concentre muy rápidamente, es decir, alrededor de las manchas; y esa concentración parece resultar favorecida, no sobre el ecuador porque de allí va siendo eliminada la materia su-

¹ Es posible que ese gran desprendimiento de hidrógeno en las fáculas se deba á que en las capas profundas ese hidrógeno se encuentre combinado con el oxígeno, formando vapor de agua, á pesar de la elevadísima temperatura, merced á la enorme presión que sufre la mezcla; y de ese modo, á igualdad de temperatura, su tensión es mucho menor que en el estado libre, aumentando considerablemente cuando, al llegar cerca de la superficie, se deshace la combinación.

perficial por la corriente ascendente, pero si á ambos lados de aquel, y á su proximidad, por el trastorno producido por la corriente que llega hasta allí procedente del ecuador. Las granulaciones brillantes parecen ser los puntos por donde asciende la masa foto-esférica situada á poca profundidad para enfriarse en la superficie, y correrse luego á los costados constituyendo los poros ó red oscura, apagándose aquellas á medida que esta va adquiriendo un espesor precursor del hundimiento de la capa enfriada por las manchas ó las granulaciones oscuras y consiguiente formación de fáculas, en una palabra, precursor de un período de actividad local.

Una particularidad bastante común, en las conmociones que tienen lugar en la superficie del Sol, es el movimiento giratorio ó ciclónico, que suele presentarse, no sólo en las manchas donde el movimiento vorticoso es descendente, sino también en los chorros de hidrógeno ascendentes, como en el ejemplo antes citado; en uno y otro caso el sentido de ese giro es tal, que, proyectado sobre el plano del ecuador, es igual al de la rotación del astro. La causa de ese movimiento es la misma que lo determina en los ciclones terrestres; es un efecto bien conocido de la fuerza centrífuga compuesta debida á la rotación, efecto que se presentará siempre que sobre la superficie de un cuerpo animado de dicho movimiento de rotación se verifique un movimiento de concentración de una masa fluida que sobre ella se apoye, ya sea para elevarse ó para descender por el centro. Por lo demás, las manchas solares no tienen nada de común con los ciclones terrestres, ni en su origen, ni en su manera de ser, ni en su manera de terminar; y por cierto que sobre este particular no se me podrá tildar de testigo de referencia, toda vez que me he ocupado de los ciclones extensamente en el mismo país que me ha inspirado los presentes estudios, y he presenciado muchos de esos terribles fenómenos, hasta por el vórtice mismo, atravesando la calma chicha vortical que, en forma de cono, se encuentra en el centro, entre las corrientes espirales ascendentes que lo rodean, viendo el magnífico boquete perfectamente circular que formaba en el velo nuboso la columna de aire ascendente; y aun otros he presenciado en alta mar, aunque desde parage bastante apartado del vórtice, y sin que afortunadamente nos acaresasen más malas consecuencias que el susto consiguiente.

Por el proceso expuesto se va enfriando la masa entera del Sol, como ocurrirá y habrá ocurrido con cualquier otro astro que haya en análogas condiciones, por que, aunque la masa enfriada en la superficie no llegue hasta el centro, llegará hasta una cierta capa que transmitirá su enfriamiento á la subyacente por el mismo procedimiento, y así sucesivamente; de este modo, la temperatura de cualquier punto del interior nunca podrá ser excesivamente superior á la de la superficie, mientras esta sea fluida al menos; y viceversa, la temperatura de cualquier punto del interior nunca podrá ser muy inferior á la de la superficie, ó á la de otra capa que envuelva dicho punto, al menos por mucho tiempo, porque tiende á equilibrarla la radiación que recibe de todos lados; por consiguiente, ese proceso seguirá, desde luego, mientras sea muy profunda la capa gaseosa que envuelva el núcleo líquido; pero, cuando el espesor de esa capa haya llegado por el enfriamiento á ser pequeño, el enfriamiento directo por radiación llegará á la superficie de la masa líquida que contendrá en disolución todos los gases entonces permanentes. El proceso de enfriamiento seguirá siendo análogo al anteriormente descrito, con la diferencia de que, las masas enfriadas en la superficie, siendo casi incompresibles como aquellas sobre que se apoyan, se hundirán más rápidamente desde el momento en que se rompa el equilibrio inestable en que quedan, y las masas que suban á la superficie para reemplazar aquellas desprenderán gases, de esos que hemos llamado permanentes, por la menor presión á que se ven sometidos; fenómeno que en este caso se comprende con mucha más facilidad, puesto que aquella masa, por más que la presión á que está sometida disminuya, apenas aumentará de volumen, y si sólo

desprenderá acaso algunos ligeros vapores. En este caso el nivel del globo fundido, en la superficie, subirá por doquiera asome una masa procedente del interior más caldeada, no sólo por la mayor ligereza específica de esta, sino porque disminuyendo la presión en toda ella se llenará de burbujas de los gases que contiene en disolución, hinchándose, y aumentando considerablemente aquella ligereza específica, hasta tanto que el exceso de gases se haya desprendido; debiendo notarse que el paso de los gases que se hallaban disueltos, al estado libre, absorbiendo una gran cantidad de calor, hará más rápido el enfriamiento.

De este modo, con una temperatura casi uniforme en toda la masa ó con diferencia relativamente pequeña, después de haberse verificado ya combinaciones químicas, y después de haberse tal vez solidificado algunas sustancias del interior, llegará un momento en que la temperatura de la superficie sea muy poco superior á su punto de solidificación, momento en que suspenderemos el presente artículo, porque las particularidades que ocurran en adelante formarán el tema del artículo próximo.

UNIDAD DEL PLAN GÉNERATIVO EN EL REINO VEGETAL *

POR D. JOAQUIN M.^a DE CASTELLARNAU

Ingeniero Jefe de Montes.

Mientras ha dominado en las ciencias naturales la concepción linneana de la especie, y las *creaciones sucesivas* han servido para explicar la aparición de los seres en los distintos periodos geológicos, la unidad de leyes que rigen las manifestaciones vitales no ha podido ser apreciada en todo su valor. La especie autónoma é independiente, proclamada por el gran Linneo y defendida por Cuvier y Agassiz, si bien no se opone á la unidad del mundo orgánico, no da una demostración natural de su existencia. Una de las ventajas de la teoría evolutiva es presentar esa unidad como necesaria, y ligados por estrechos lazos, é íntimas relaciones, los diversos fenómenos que el universo revela á nuestros sentidos. La vida es una, lo mismo para los animales que para los vegetales, y desde que apareció en las primeras edades de la tierra se desarrolla sin cesar, á impulso de condiciones favorables, modificando continuamente su modo de ser para reinar desde las altas montañas, coronadas de nieve eterna, hasta los insondables abismos de los mares. Los vegetales todos, lo mismo que los animales, no son otra cosa que manifestaciones de esa vida, que ha llegado hasta nosotros continuándose en sí misma y revistiendo las mil formas diferentes, transitorias y mudables, que constituyen las especies. Así, los seres que hoy pueblan la superficie de la tierra no son sino los últimos términos de largas series que de un modo continuo y jamás interrumpido se remontan á las primeras manifestaciones vitales que aparecieron en los albores de nuestro globo. La herencia y la adaptación, es decir, la facultad de transmitir las condiciones heredadas y adquiridas, por medio de la reproducción, y la facultad de adaptarse al medio con objeto de hacer más fácil la existencia, explican como han podido verificarse, con el auxilio del tiempo, las diferencias inmensas que se observan entre puntos distantes de una misma serie, y cuyas relaciones de común origen nos sería imposible apreciar, á no existir los términos intermedios que nos las ponen en evidencia. No siempre estas relaciones aparecen á primera vista, y á ello contribuyen diferentes causas, de las que solo señalaré las dos principales. Es la primera que las series, tanto animal como vegetal, no existen completas, sino que se presentan interrumpidas y con grandes lagunas, debido á que en las actuales condiciones biológicas no se encuentran representa-

* Nuestro estimado amigo y colaborador D. Joaquin M.^a de Castellarnau, cuyos trabajos originales publica con frecuencia la *CRÓNICA CIENTÍFICA*, nos ha remitido copia de la Memoria presentada á la Sociedad Española de Historia Natural, que reproducimos por su interés.—*N. de la R.*

das todas aquellas por las que ha pasado nuestro globo desde que apareció la vida en su superficie. Bien es verdad que la paleontología se encarga de llenar esas lagunas, revelándonos las formas de la vida en las distintas épocas que nos han precedido; pero como para reconstituir los seres solo puede valerse de los restos fósiles que entre las capas de la tierra se conservan, resulta que sus investigaciones solo son fructuosas en aquellos grupos que por su naturaleza especial se presta à la fosilización, quedando para siempre ignorados millares de seres de organización delicada, y cuyas formas no persisten después de la muerte. La segunda causa, puramente subjetiva, consiste en el imperfecto conocimiento que aún hoy día tenemos de muchos grupos de animales y de plantas. Concretándome à las últimas, puesto que han de ser objeto de este trabajo, preciso es confesar, aunque sea con sentimiento, que en algunos casos nos vemos obligados à repetir lo mismo que Rabenhorst decía, refiriéndose à las Cianofíceas, hace más de veinte años: *Scientia nostra de vita, evolutione, fabrica, propagatione, fœcundatione...*, etc., *adhuc valde imperfecta et manca est* ¹. Pero ni los vacíos que la paleofitología y el estudio de las formas actuales dejan subsistir son tan grandes, ni tampoco nuestros conocimientos tan deficientes, que no nos permitan trazar à grandes rasgos el cuadro del reino vegetal, poniendo en evidencia las íntimas conexiones que entre sus grupos primordiales existen.

Los botánicos no han hecho hasta el presente grandes esfuerzos para aplicar las leyes de la evolución al desarrollo de los vegetales; y las Talófitas y Criptógamas vasculares se han considerado como grupos independientes y tan distantes de las Fanerógamas, como si entre ellos existiese una barrera infranqueable; mas desde que se ha proclamado la teoría de la selección y de la descendencia, aceptada hoy unánimemente, sinó como verdad inconcusa, por lo menos como la más feliz y luminosa de cuantas hipótesis jamás hayan reinado en los vastos dominios de las ciencias naturales, han aparecido sus relaciones mútuas, y las vallas que antes los separaban se han convertido en lazos de unión, evidenciando que el plan orgánico en las Fanerógamas y Criptógamas es el mismo, y que estas denominaciones, aunque consagradas por la práctica de muchos años, son absolutamente impropias. Mi objeto, en las siguientes líneas, será demostrarlo en cuanto se refiera à la generación, exponiendo las leyes generales y unitarias que la rigen.

Casi todos los botánicos modernos y en particular Sachs, Van Tieghem, Strasburger, Lanessan, Gérard, Marion, Saporta y Goebel, etc., etc. ², en sus escritos más recientes hacen notar las homologías que existen entre los órganos reproductores de las Fanerógamas y Criptógamas, como no podía menos de suceder una vez admitida la teoría de la evolución; y de esas homologías se desprende, como consecuencia necesaria, que la alternación de generaciones es ley general, excepto en aquellas plantas inferiores que conservan las generaciones simples, de que se componen las alternantes.

La exposición general de la teoría unitaria de la generación, à pesar de que un distinguido naturalista ³ juzga prematuro presentarla de un modo completo, creó

¹ *Flora europæa Algarum* (Leipzig, 1865) Sect II, p. 1.

² Al hablar sucesivamente de las homologías de los órganos reproductores entre los diversos grupos de Criptógamas entre sí, y de estas y las Fanerógamas, hubiera querido indicar el autor *que primeramente las hubiese señalado*; mas falta de libros y publicaciones periódicas suficientes para ello, no me ha sido posible hacerlo. Por esta razón suprimiré las citas relativas à ese punto, debiendo advertir que todas las homologías principales que en este trabajo figuran, están admitidas por los autores citados. Sachs y Van Tieghem exponen el resumen de sus investigaciones, publicadas en distintos sitios, en sus tratados de Botánica; Strasburger, principalmente en los *Estudios sobre la formación y división de las celdillas*, en las *Coníferas y Gnetáceas* y en el *Manual técnico de Anatomía vegetal*; Lanessan, en la *Introducción à la Botánica*; Gérard, en su *Tratado práctico de microscopia*; Saporta y Marion en *La evolución del Reino vegetal: Criptógamas y Fanerógamas*; Goebel, *Desarrollo de los esporangios* (Bot. Ztg., XXXIX), etc., etc. Para las relaciones genésicas de los distintos grupos y estudio de la parte paleofítica, véase Hæckel, *Historia de la creación natural*; Renauld, *Curso de botánica fósil*; Conde de Saporta, *El mundo de las plantas antes de la aparición del hombre*, etc., etc.

³ DE LANESSAN: *Introduction à la Botanique*. Paris, 1885, pág. 261.

ha de ser de alguna utilidad á los aficionados á los estudios botánicos —que á ellos solo me dirijo, y de ningún modo á los botánicos de profesión—, y en esa esperanza me atrevo á resumirla en este trabajo, en el que me he esforzado para que la claridad domine; y como muchas veces de no fijar bien los primeros términos de una cuestión nacen las confusiones, en la I y II parte examino de un modo general y abstracto los distintos modos que emplean los vegetales para reproducirse, y las leyes de la generación; y en las restantes, III, IV y V, demuestro la verdad de esas leyes comprobándolas de un modo concreto en las Algas, Muscineas y Criptógamas vasculares, y en las Fanerógamas.

I.

La vida se nos presenta bajo dos manifestaciones distintas: tiende la una á conservar el individuo, y la otra á perpetuar la especie. Su carácter más general consiste en el doble y simultáneo trabajo de la combustión vital y de la síntesis orgánica. Los vegetales, lo mismo que los animales, viven destruyendo su organismo, y en ese concepto ha podido decir Claudio Bernard, *que la vida es la muerte*. Todo acto vital va necesariamente acompañado de una combustión orgánica; y el sér vivo no llegaría á existir; ni podría continuar existiendo, si á ese acto desorganizador no se le opusiera otro de recomposición. En el concierto mútuo de esas dos tendencias contrarias radica la causa inmediata de la vida; mas no siempre entre ellas existe perfecto equilibrio, es decir, no siempre la cantidad de materiales que el sér devuelve al medio exterior en estado inerte, es igual á la que por síntesis orgánica integra á su cuerpo. Si estos llevan ventaja, el organismo crece necesariamente; mas existiendo por ley universal biológica un límite á todo crecimiento, si el trabajo sintético continúa sobrepujando al de descomposición, el organismo se reproduce; de modo que la reproducción es un exceso de crecimiento, así como el crecimiento es un exceso de asimilación. Los fenómenos de nutrición —gasto vital y síntesis orgánica— aseguran la vida del individuo, y son por lo tanto primordiales; y los de generación, en cierto modo consecuencia de estos, reproducen los individuos y forman la especie. Así podemos considerar en los vegetales dos fases de actividad vital con sus correspondientes manifestaciones morfológicas: la fase vegetativa ó de simple nutrición, y la fase reproductiva ó de exceso de nutrición, representadas por el *tallo*¹ y el *germen*.

En los individuos multicelulares el crecimiento no es en realidad otra cosa que un verdadero fenómeno de reproducción. Las celdillas, una vez adquirido su completo desarrollo, se dividen, y el tejido crece; de modo que su crecimiento se debe á una nueva generación de elementos producida por la división de los existentes. La nutrición y el exceso de nutrición se siguen en este caso tan inmediatamente, que no tienen representación morfológica distinta. La celdilla, fase vegetativa, sin intermediario de la fase germen, da origen á otra celdilla, ó por mejor decir, se divide en dos celdillas sin que una sea de formación anterior á la otra. Este modo de generación no se encuentra en el reino vegetal sino como forma de crecimiento, pues nunca se presenta reproduciendo el individuo, sino desarrollándole y conservándole; pertenece, pues, á la fase vegetativa, y de ningún modo á la generativa, cuyo objeto es asegurar la existencia de la especie. Quizá podrá parecer poco fundada esta afirmación, pues no es raro ver en algunas obras de Botánica que las Algas y Hongos unicelulares se propagan por división. El error nace de considerar como fenómeno reproductivo lo que solo es puro crecimiento. En efecto: la mayor parte de Algas y Hongos tenidos como unicelulares (*monoplástidos*), deben considerarse como elementos de un tallo disgregado, siempre que se observe en ellos la

¹ Aquí, y en lo sucesivo, empleo la palabra *tallo*, á falta de otra mejor, como una abstracción morfológica representando el conjunto de órganos y aparatos destinados á la conservación del individuo.

división celular (*citodieresis*), pues por tránsitos insensibles se pasa de las especies, *al parecer* unicelulares, a las que están formadas por varias celdillas de distintos modos reunidas, como es fácil observar en las Diatomeas, Desmideas, Bacterias, Crococeas, etc., etc. Así; toda celdilla vegetal aislada (Alga ú Hongo) *que se divide*, debe considerarse como una parte de un tallo *que crece*, y cuyos elementos se disgregan en seguida de formados; y restringir la idea de individuo unicelular á aquellos casos en que las celdillas no experimentan nunca la división vegetativa, como sucede en los *Protococcus*, *Cenobias* y *Sifóneas*. Este modo de ver es el de la mayor parte de botánicos modernos, y ya Rabenhorst en su *Flora Europæ Algarum* (Leipzig, 1868), además de distinguir la división (*multiplicatio*) de la reproducción (*propagatio*), tiene únicamente por unicelulares aquellas especies cuyas celdillas no se dividen, como las de la familia *Protococaceae*, por ejemplo, de las que dice: *Algæ unicelulares sensu strictissimo, sine cellularum generatione vegetativa*; y al hablar de las *Palmeleas*, *Desmideas*, *Diatomeas*..., etc., cuyo tallo se presenta unas veces disgregado, en celdillas aisladas que se dividen, y otras en celdillas reunidas en filamentos: *Algæ unicellulares sensu latiore*. Además, observaciones recientes hacen dudar de la autonomía de algunas especies tenidas por unicelulares, comprobando la idea emitida ya por Kützing, de que muchos *Protococcus*, *Palmella* y *Pleurococcus* no son más que simples fases del desarrollo de Algas superiores, pues Cienkowski y Famintzing han observado la desintegración de los filamentos de algunas especies de *Stigeoclonium* en celdillas semejantes á los *Protococcus*, y Schnetzler parece haber demostrado que existen entre las *Palmella* y algunas *Conferva*¹.

Considerada *la división* únicamente como un modo de crecimiento, y descartada de entre las formas genésicas, podemos sentar como principio general que todos los vegetales se reproducen por *esporos* ó por *huevos*; esto es, por medio de un germen unicelular, nacido por diferenciación de una celdilla del tallo y representando una entidad morfológica bien definida; de modo que siempre será posible distinguir la fase vegetativa de la reproductiva, ó sea el tallo y el germen². Esta celdilla germen, producto diferenciado del tallo con objeto de reproducir los individuos por un desarrollo ulterior é independiente, que se llama germinación, puede originarse de dos modos distintos: ó bien por la intervención exclusiva del

1 Véase *Bull. Soc. Vaud., Sc. Nat.*, XVIII, 1882, p. 115.

El profesor Balbiani, en las lecciones que este año (1887) ha dado en el colegio de Francia sobre la evolución de los Microorganismos animales y vegetales, considera como *unicelulares* los *Protococcus*, *Palmella*, *Nostoc*, *Bacterias*, etc., etc.; mas no sé si tratará de justificar su opinión, en completa discordancia con la de todos los autores modernos, pues hasta ahora nada que la abone he visto en los extractos de sus lecciones publicadas en el *Journal de Micrographie* hasta el momento de escribir estas líneas. (Julio de 1887).—Las Diatomeas son consideradas por el Dr. Pelletan en su libro *Les Diatomées* (actualmente en prensa), como algas unicelulares, pero ninguna razón da que destruya las consideraciones anteriores.

2 Es cierto que hay algunas especies de Algas y Hongos inferiores en las que no ha sido posible aún observar el modo de reproducción. Una de las que con ese objeto ha sido más estudiada, es el *Bacillus virgula*, de la que solo conocemos el modo vegetativo por división celular (crecimiento). Algunos bacteriólogos—Hueppe entre ellos—, dicen haber visto la formación de esporos, negada de un modo absoluto por Koch y Van Ermengen; pero la lógica y las leyes de analogía indican que debe tener lugar, aunque nos sea desconocida, puesto que sin género alguno de duda se verifica en otros *Bacillus*, como por ejemplo, en el *anthracis, subtilis*, de la tuberculosis, de la fiebre tifoidea, etc., etc. Véase sobre el particular: Van Ermengen, *Le Microbe du Choléra asiatique* (Bruselas, 1885); Dr. Klein, *Microbes et Maladies* (trad. del inglés, por Fabre-Domergne, Paris, 1885); Dr. Trouessart, *Les Microbes* (Paris, 1886), Cornil y Babes, *Les Bacteries* (Paris, 1886), y una porción de artículos que han aparecido en distintas revistas extranjeras, y en especial en el *Journal de Micrographie*, que publica el Dr. Pelletan.

El modo de reproducción señalado al *B. virgula* por el Dr. Ferrán, es insostenible. En una visita que en junio del año pasado (1886) hice á su laboratorio de Tortosa, vi que él mismo la había abandonado, y le asignaba un ciclo evolutivo muy parecido al del *Penicillum ferment* del Dr. Chocardas. Véase *Le Peronospora Ferrani* por el Dr. Duhourcan (Toulouse, 1885).

protoplasma de una sola celdilla, ó bien por la reunión del protoplasma de dos distintas. En el primer caso la celdilla-germen se llama espora, y la reproducción es asexual ó monogónica, y en el segundo toma el nombre de huevo vegetal, y la reproducción es anfigónica.

La generación por esporos es la más extendida en el reino vegetal, y no se limita á las Talofitas y Criptógamas vasculares, como antes se creía, sino que un estudio detenido hace ver que tiene también siempre lugar en las Fanerógamas. Un espora es una simple celdilla ¹ diferenciada del tallo, que por germinación reproduce un individuo igual al que le dió origen, ó á una de sus fases evolutivas. Sea, pues, endógeno ó exógeno, nunca en el espora hay fusión de dos protoplasmas distintos, único carácter que le distingue del huevo vegetal, que *siempre* es producto de la reunión, en un solo cuerpo, del protoplasma de dos celdillas. En los animales, el huevo fecundado, ó simplemente huevo, consiste en la celdilla-huevo después de haberse fusionado con ella el espermatozoido, y procede, por lo tanto, de la reunión protoplasmática de dos elementos distintos, que se designan con los nombres de masculino y femenino. En la reproducción anfigónica vegetal sucede exactamente lo mismo, y conviene por lo tanto llamar también *huevo* al producto de la unión de la celdilla-huevo, ó elemento femenino (♀), con el elemento masculino (♂), pues no hay ninguna razón para no considerar como homólogos el huevo vegetal y el animal, que tiene el mismo objeto é idéntica formación, y que remontándonos á su origen los hallamos confundidos en aquellos seres de organización sencilla que ocupan los límites indistintos de los dos reinos. En Botánica se llama á la celdilla-huevo, *oosfera*, y después de fecundada se le da el nombre de *huevo* ².

El tallo que produce los esporos se denomina asexual (⊙) ó agámico, y también esporogono; y el que da origen á los cuerpos gámicos componentes del huevo, tallo sexual (♂ ♀) ó gámico. De la germinación de los esporos, lo mismo que de los huevos, nace siempre un tallo.

No teniendo en cuenta modificaciones de orden secundario, y abarcando la cuestión bajo un punto de vista general, en todos los casos podremos reducir el ciclo evolutivo de las diversas especies á una generación sexual ó asexual, ó á la combinación de ambas. Siempre en los vegetales, ya pertenezcan á las Algas rudimentarias ó á las Fanerógamas de organización más complicada, podremos reconocer la fase vegetativa alternando con la reproductiva: al espora ó al huevo produciendo por germinación un tallo, y éste, á su vez, dando por diferenciación de sus elementos origen á un espora ó á los cuerpos gámicos, de cuya reunión nace el huevo. Entre las Fanerógamas y Criptógamas no existe plan distinto de generación, sino que el mismo, en sus bases esenciales, va complicándose y evolucionando desde las Cianofíceas, que solo se reproducen por esporos, hasta las Angiospermas. El demostrarlo es el objeto de este trabajo, y para conseguirlo con la mayor claridad posible, presentaré á continuación, y de un modo abstracto, el plan general de la generación en el reino vegetal.

(Continuará.)

¹ En algunos Hongos los esporos están formados de varias celdillas (*Phragmidium*, *Sphaeria*, *telentoesporos*, etc., etc.); pero observando su germinación se ve que son la reunión de varios esporos simples, cada uno de los cuales germina separadamente, ó bien que una sola de las celdillas toma parte en la germinación, siendo las demás *celdillas acompañantes*.

² Sachs, Strasburger, Saporta y Marion y algunos otros autores, empezaron por llamar al huevo *oospora*, denominación que, á mi entender, debe abandonarse.

DISTANCIAS MEDIAS DE LOS PLANETAS AL SOL

POR M. ROGER.

Las distancias medias de los planetas al Sol satisfacen á la ecuación

$$D_n = D_{-n} a^n,$$

en la cual n representa el número de orden correspondiente á los diferentes planetas, colocados del siguiente modo:

Números de orden.	Nombres de los planetas.	Distancia media D_n -
5	Neptuno.	30,04
4	Urano.	19,183
3	Saturno.	9,039
2	Júpiter.	5,203
1	Ceres, etc.	26
0	Marte.	1,524
-1	La Tierra.	1
-2	Venus.	0,723
-3	»	»
-4	Mercurio.	0,387
-5	»	»

La constante a se determina por medio de uno cualquiera de los tres grupos $n = \pm 1$, $n = \pm 2$, $n = \pm 4$. De este modo se obtienen tres valores casi idénticos: 2,65; 2,68; 2,60.

La relación anterior se verifica admitiendo una laguna ($n = -3$) entre Venus y Mercurio. Del mismo modo, D_n se expresa en función de n mediante la ecuación siguiente:

$$D_n = D_0 \times 1,623^{n + \frac{\pi}{5} \operatorname{sen} \frac{n\pi}{5}}$$

Si tomamos D_n por unidad de longitud, esta fórmula reproduce las distancias medias que resultan de la observación, multiplicadas por los coeficientes

- 1,046; 0,950; 1,013; 0,946; 1,006; 0,996; 1; 1,009; »; 1,012.

Dentro de estos límites de aproximación, esto es, admitiendo las diferencias que tienen por límite

$$\pm \frac{D_n}{20},$$

las distancias medias de los planetas al Sol forman una proporción geométrica, modificada por una desigualdad periódica.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS

Sesión del día 9 de abril de 1888

M. BERTHELOT continúa sus importantes estudios sobre la fijación del nitrógeno por ciertos suelos y tierras vegetales.

M. CAILLETET presenta un nuevo termómetro de gas que posee una gran sensibilidad y dispensa al observador, de cálculos y manipulaciones.

El SECRETARIO PERPÉTUO da cuenta de un nuevo fascículo del «Curso de Física, por M. J. Violle.»

M. H. QUANTIN dice que todos los cuerpos oxigenados que no contienen hidrógeno son atacados, á temperaturas variables, por el tetracloruro de carbón; el metaloide y el metal que contienen pasan al estado de oxiclóruos siempre que estos compuestos pueden subsistir en presencia de un exceso de tetracloruro de

carbono; este pasa asimismo al estado de oxiclorigo y de ácido carbónico; si las condiciones de temperatura son tales que los oxiclorigos engendrados puedan ser reducidos, se obtienen clorigos. Los mismos resultados pueden obtenerse haciendo accionar una mezcla de clorigo y de óxido de carbono en vez del tetracloruro. Estos experimentos demuestran, pues, una vez más, que el carbono en combinaciones gaseosas conserva el poder reductor que le caracteriza en estado sólido.

M. R. VARET dice que el cianuro de zinc no forma combinaciones moleculares con los clorigos.

M. L. HENRY deduce de un trabajo por él efectuado, que la presencia simultánea de varios átomos de oxígeno en la misma región de una molécula carbonada constituye para esta una influencia volatilizante.

M. A. POINCARÉ se ocupa en las relaciones que existen entre los movimientos barométricos y las posiciones de la Luna y del Sol.

M. PELSENER dirige una nota «Sobre la clasificación de los Gastrópodos, según el sistema nervioso.»

Sesión del día 16 de abril de 1888.

M. TH. SCHLÆSING presenta una nota titulada: «Sobre las relaciones del nitrógeno atmosférico con la tierra vegetal: Respuesta á las observaciones de M. Berthelot» que resume en los siguientes términos: «No niego la posibilidad de la fijación del nitrógeno atmosférico en la tierra vegetal: digo tan solo que hasta ahora mis experimentos no la han comprobado, y que no la encuentro demostrada con una precisión suficiente con los análisis de M. Berthelot.

M. VIGUIER trata del oligoceno de Narbona y de la formación de las capas de vegetales de Armissan.

MM. STRAUS y D. SANCHEZ TOLEDO han practicado investigaciones bacteriológicas en el útero después del parto fisiológico. En los conejos, conejillos de indias, ratas y ratones, después del parto fisiológico, la pared uterina, así como la secreción que en ella se encuentra *no contienen micro-organismos*. Los numerosos gérmenes que encierran las primeras vias genitales no penetran pues al interior del útero, ó, si acaso lo efectúan, quedan rápidamente destruidos.—Otros experimentos conducen á los autores á conclusiones inesperadas; demuestran que se pueden introducir impunemente en la cavidad uterina de hembras que acaban de alumbrar, enormes cantidades de microbios, eminentemente patógenos para esos animales, sin provocar afección alguna. Debe sin embargo exceptuarse un solo micro-organismo: el del *cólera de las gallinas*; pero muy conocida es la acción que ejerce en el conejo y la facilidad con que se infecta por todas las vias naturales, sobre todo por el tubo digestivo.

M. V. GALTIER ha practicado nuevos experimentos sobre la inoculación anti-rábica para preservar á los animales herbívoros de la rabia á consecuencia de las mordeduras de perros rabiosos, y tiene la esperanza de que podrá preservarse á dichos animales de tan funestas consecuencias. Dice que para impedir el mal, una vez mordidos, pero sin que haya transcurrido más de un día, deben practicárseles sucesivamente, con algunas horas ó con un día de intervalo, dos inyecciones intra-venosas de virus rábico, provenientes del animal que ha mordido ó de cualquier otro. Matar el perro que ha mordido los animales de un rebaño de carneros ó de bueyes, extraer su bulbo, hacer con él un emulsión y servirse de la misma para practicar inyecciones intra-venosas, á todos los individuos mordidos, tal es la conducta que se impone para precaver pérdidas considerables de ganado.

Sesión del día 23 de abril de 1888.

M. BERTHELOT contesta á las observaciones de M. *Schlæsing* sobre la fijación del nitrógeno por la tierra vegetal.

M. DES CLOIZEAUX se ocupa en los caracteres ópticos de la *Haidingerita*, descrita

en 1825 por Haidinger, como un arseniato de cal con 4^{ta} de agua, cristalizando en prismas rómbicos de 100° y ordinariamente asociado á la farmacolita y á un arseniato de cal y magnesia —conocido ahora con el nombre de *Wapplerita*—. Dicho mineral hasta ahora se ha encontrado raramente. Algunos cristales de Haidingerita que el autor ha podido examinar presentan un prisma de 100°, truncado en sus aristas obtusa y aguda por las formas h^1 y g^1 y que termina en dos vértices confusos. Este mineral debe colocarse entre los cristales de bisectriz *aguda* positiva; uno de sus índices de refracción, medido anteriormente por Haidinger en un prisma natural de 40°, formado por dos caras opuestas h^1 y m , debe ser el índice *máximo* $\alpha=1,67$.

El SECRETARIO PERPÉTUO presenta una obra de *M. de Saporta* que lleva por título: «Origen paleontológico de los árboles cultivados ó utilizados por el hombre.»

MM. TRÉPIED, RAMBAUD y SY presentan sus observaciones sobre los nuevos planetas 275 y 276 Palisa, hechas en el observatorio de Argel con el telescopio de de 0^m,50.

M. P. GERMAIN se ocupa en un nuevo sistema de comunicación telefónica entre los trenes en marcha y las estaciones próximas, y M. E. DEMARÇAI y M. LECOQ DE BOISBAUDRAN, en algunas rayas espectrales del oro.

M. CH. BRONGNIART dá interesantes datos sobre la fauna ictiológica fósil del terreno hullífero de Commentry, Allier, y describe una nueva especie. Termina su nota diciendo: «Proponemos pues, la creación del orden —podríamos casi decir la subclase— de los *Pleuracántidos*, grupo *ancestral* y sintético de los Escualos, de los Cestracion, de las Rayas, de las Quimeras, de los Esturiónidos, de los Ceratodos, y designamos á nuestro fósil con el nombre de *Pleuracanthus Gaudryi*». El nombre de *Pleuracanthus* Agassiz, creado en 1837 es más antiguo que el de *Xenacanthus* de Beyrich, creado en 1848, y además los agujijones, de *Pleuracanthus* son idénticos á los del fósil de M. Brongniart; por tanto debe preferirse el nombre de *Pleuracanthus*.

M. H. BERTIN-SANS trata del aspecto de la metemoglobina ácida.

Sesión del día 30 de abril de 1888.

M. P. TACCHINI presenta el resumen de las observaciones solares efectuadas en Roma durante el primer trimestre de 1888. Hé aquí los resultados:

FRECUENCIA RELATIVA		MAGNITUD RELATIVA		Número de los grupos de manchas por día.
De las manchas.	De los días sin manchas.	De las manchas.	De los días sin manchas.	
2,70	0,21	11,17	14,13	1,30
2,30	0,74	5,91	11,09	0,48
1,70	0,61	6,22	14,57	0,48

Comparando estos números con los del último trimestre de 1887, se puede decir que el fenómeno de las fáculas solares ha continuado disminuyendo; el número de los días sin manchas ha sido mayor. Entre el 2 y el 20 febrero no se han observado manchas ni agujeros. Las protuberancias han dado el resultado siguiente:

1888	Número de los días de observaciones.	PROTUBERANCIAS		
		Número medio.	Altura media.	Extensión media.
Enero.	23	8,48	45",7	1",5
Febrero.. . . .	13	8,07	45,5	1,6
Marzo.	19	10,31	45,5	1,5

Ha habido, pues, un aumento en los fenómenos cromosféricos, lo que demuestra que la relación entre las protuberancias hidrogénicas y las manchas no es pequeña, como hemos hecho notar otras veces. Casi todas las protuberancias han presentado una estructura decididamente filamentosa y la más notable en altura de las protuberancias ha sido de 120° el 10 enero y el 7 febrero: se ha observado 110" el 5 marzo.

M. W. LOUGUININE resume una nota suya en las siguientes conclusiones: 1.º La constitución de los ácidos fumárico y maleico debe ser muy diferente. 2.º El ácido fumárico es el homólogo inferior de uno de los tres ácidos $C^5 H^6 O^4$. 3.º Las fórmulas que corresponden á los tres ácidos $C^5 H^6 O^4$ deben tener entre sí muchas relaciones.—La diferencia en este caso debe ser de un orden distinto del que existe entre las fórmulas que corresponden á los ácidos fumárico y maleico.

M. TH. SCHLÆSING, tratando de la combustión lenta de ciertas materias orgánicas dice que, así como era en extremo probable *a priori* la combustión que experimenta el tabaco acumulado en masas aereadas, empieza bajo la influencia de organismos vivos. Esta influencia cesa entre 40º y 50º y da lugar á una combustión puramente química: es ya muy sensible á 40º y aumenta rápidamente con la temperatura.

M. NEPVEU resume un trabajo suyo en las siguientes conclusiones: «Es posible que se llegue á demostrar la existencia del bacilo del cáncer; pero, en vista de las contradicciones é incertitudes de los experimentadores, me ha parecido útil estudiar previamente algunas de las condiciones en que pueden las bacterias aparecer en los tumores. Las he observado en los tumores ulcerados espontáneamente ó después del trauma; los líquidos de las cavidades en que están sumergidos son con frecuencia su sitio de origen; las lesiones inflamatorias, espontáneas ó provocadas, de los tegumentos que las revisten, desempeñarían el mismo oficio. Las lesiones anteriores al neoplasma (eczema, absceso diversas inflamaciones) presentan condiciones análogas, por la introducción de los microbios y su encarceración consecutiva en ciertos tejidos. La irritación lenta y prolongada que de esta suerte produce su estancia en los parenquimas glandulares podría ser una de las causas de la producción ulterior de los neoplasmas. Es probable que los bacteridios de origen externo ó contenidos en la sangre encuentren en ciertos focos neoplásicos donde los elementos celulares son muy abundantes, un sitio de cultivo favorable. Los bacteridios, al fijarse allí, activan el reblandecimiento y la destrucción del tejido mórbido. Podrían buscarse los microbios, no solo en los neoplasmas reblandecidos, sino también en aquellos donde radican esas hiperplasias rápidas con elevación de temperatura local señaladas por Estlander y M. Verneuil.»

M. VERNEUIL añade á la nota anterior las siguientes observaciones: «El papel que los microbios desempeñan en un gran número de enfermedades locales ó generales ha hecho nacer la idea de que podrían intervenir en la etiología ó la patogenia de los neoplasmas en general y del cáncer en particular. Esta hipótesis ha parecido recibir un principio de confirmación con el descubrimiento de microbios patógenos y específicos en ciertos neoplasmas, la actinomicosis y diversos papilomas por ejemplo, y por la presencia de microcos, diplococos ó microbacterias en el tejido mismo de los tumores epiteliales ó carcinomatosos. Desgraciadamente los resultados no son constantes, y lo que unos han visto, ha sido negado por los otros, de suerte que en la actualidad el origen microbico del cáncer no podría, en absoluto, admitirse ni rechazarse. Las observaciones positivas mismas no son concluyentes, puesto que pueden tener diversas explicaciones. Estas vacilaciones de la ciencia dan un interés real á las investigaciones del Dr. Nepveu.»

Sesión del día 7 de mayo de 1888.

La «Sociedad holandesa de Ciencias» entrega á la Academia el tomo I de las obras completas de *Christiaan Huygens* cuya publicación ha emprendido. La Correspondencia, que es casi enteramente inédita, comprenderá por sí sola ocho volúmenes, en el primero de los cuales figura la de 1638 á 1656.

M. PRONCHON trata de la variación del calor específico del cuarzo con la temperatura y dice que excediendo de 400º se presenta muy distinto que en las temperaturas inferiores.

M. S. ARLOING estudia una materia flogógena que se presenta en los caldos de cultivo y en los humores naturales donde han vivido ciertos microbios. Dice que ha observado la persistencia de las propiedades flogógenas en los cultivos de un micro-organismo de la perineumonía contagiosa del buey, esterilizados por medio del calor; este micro-organismo vegeta perfectamente en el caldo de buey ó de ternera neutralizado y muere en sus cultivos á temperaturas superiores á $+55^{\circ}$ mantenidas durante 15-20 minutos. Cuando se inyectan los cultivos intactos debajo de la piel del buey, en dosis de $\frac{1}{2}$ á 1 centímetro cúbico, en un punto donde el tejido conjuntivo es flojo, se determina una tumefacción ancha como la palma de la mano, gruesa, caliente y dolorosa en el centro, blanda en la periferia. Estos accidentes progresan durante 2 ó 3 días y después retroceden lentamente, pues á menudo se observa un nódulo central, consistente, 20 ó 25 días después de la inoculación; es indudablemente un edema inflamatorio más ó menos extendido, rodeado de un edema pasivo. Cuando se han calentado y esterilizado previamente los cultivos, la inyección vá seguida de fenómenos análogos á los precedentes, la tumefacción es también extensa, un poco más blanda en la periferia, un poco menos en el centro y desaparece con mayor rapidez. La propiedad flogógena persiste pues en estos cultivos, á pesar de la destrucción de los agentes virulentos que los poblaban; verosímilmente, es debido á una sustancia amorfa segregada por los microbios. La misma sustancia flogógena existe en los humores que bañan los órganos y los tejidos del buey, donde vegeta el microbio en cuestión, es decir, en el jugo que se extrae del pulmón de un animal atacado de perineumonía, y del tejido conjuntivo subcutáneo de un individuo en quien se ha insertado artificialmente el microbio á su salida del pulmón: cuando se ha desarrollado en estas nuevas condiciones está dotado de propiedades flogógenas más enérgicas, sobre todo cuando ha salido del tejido conjuntivo subcutáneo.

Estos hechos no deben ser aislados en Bacteriología; así es que el autor cree poder conjeturar que ciertos microbios segregan sustancias flogógenas en los medios artificiales y en los humores naturales donde evolucionan y se multiplican. Entonces es fácil concebir que en algunas afecciones microbicas, los accidentes inflamatorios se extenderán más allá de la zona invadida por los microbios, noción tan importante á la Bacteriología como á la Terapéutica. Se pueden asimismo comprender los efectos locales de los venenos, sin admitir la intervención de un micro-organismo que se ha buscado vanamente en estos últimos años, pues, si las partículas de protoplasma que llamamos *microbios* pueden segregar una materia flogógena, no puede negarse esta propiedad á las células de la glándula venenosa de los Ofidios.

M. GALIPPE dice que el elefante de Asia en cautiverio puede tener la enfermedad que ha descrito, en el hombre, con el nombre de *gingivitis artrodentaria infecciosa*, ó más brevemente, *gingivitis infecciosa*.

Sesión del día 14 de mayo de 1888.

M. MASCART presenta una nota sobre el diamagnetismo. M. Blondlot ha descrito recientemente un interesante experimento sobre el diamagnetismo aparente de una solución de percloruro de hierro en una disolución más concentrada de la misma sustancia; pero las consecuencias que deduce de dichos experimentos no parecen á M. Mascart del todo fundadas. Es de justicia el atribuir á Faraday el mérito de haber demostrado en 1845 que la acción de las fuerzas magnéticas sobre un cuerpo depende del medio en que este último está sumergido y está relacionada con la diferencia de sus coeficientes de inducción magnética ó de imantación inducida. Si la intensidad de imantación permanece proporcional á la fuerza magnetizante, lo que se efectúa en todos los cuerpos diamagnéticos y los poco magnéticos, la teoría muestra entonces que el magnetismo en la superficie de un cuerpo

dado, cambia de signo cuando el medio exterior tiene un coeficiente más elevado. Este modo de ver, dá cuenta de los hechos observados por Faraday, tanto respecto de los cuerpos anisótropos como de los isotropos, y de todos los que hasta el presente han sido observados.—El experimento de M. Blondlot es asimismo una confirmación de lo dicho, pues, considerando la capa magnética superficial que es la sola aparente y la sola accesible á la observación, no hay razón suficiente para decir que el tubo lleno de percloruro continúa *imantándose á la manera del hierro* cuando está rodeado de una solución más concentrada.

M. EDM. BECQUEREL, con motivo de las observaciones de M. Mascart, hace notar que el experimento hecho por Faraday en 1845 ha sido citado por él en 1850, cuando publicó la Memoria en que propone la hipótesis, muy sencilla, que sirve para relacionar entre sí los fenómenos magnéticos y los fenómenos diamagnéticos. Esta hipótesis, que Faraday no había enunciado en modo alguno, hace intervenir la potencia magnética del medio ambiente, y aún del vacío, para dar cuenta de las polaridades inversas observadas con los cuerpos diamagnéticos y explica los resultados de todos los experimentos que se han efectuado para combatirla. El último experimento hecho por M. Blondlot, viene en apoyo de esta hipótesis: la imantación del líquido magnético exterior basta, en efecto, para explicar el cambio de sentido de la imantación del tubo líquido interior, y por consiguiente, las diversas posiciones de este tubo, según esté rodeado de aire ó de un líquido más magnético que el que contiene.

M. D'ABBADIE presenta un mapa de Massaja en Etiopia.

M. LECOQ DE BOISBAUDRAN dice que el carbonato de cal que contiene un poco de óxido de cobre, da, después de la calcinación en el aire, una materia que flouresce en el vacío, presentando un color verde en extremo brillante, pero no da rayas espectrales.—Calcinado con el hidrógeno no se obtiene fluorescencia verde sino una luz más ó menos rosada ó rojiza, bastante intensa.—Con $\frac{1}{100}$ de CuO en el CaO CO_2 , parece haber ya demasiada sustancia activa; porque después de la calcinación en el aire, la masa, que es gris, da un primer resplandor verde de intensidad muy moderada y una fluorescencia subsiguiente verde azulada, hermosa aunque poco brillante. Si se calienta el tubo, el verde se oscurece y adquiere un poco el color azul, pero no desaparece del todo. No se distingue la faja $\text{CaO} + \text{Mn}$, aunque el CaO CO_2 empleado no esté absolutamente privado de manganeso.—Después de calcinación en el hidrógeno, el mismo CaO CO_2 cuprífero al $\frac{1}{100}$ produce una materia moreno-rosada que da un primer resplandor rosa-aurora relativamente moderado y una fluorescencia subsiguiente que tiende al amarillo frente el electrodo activo, pero que permanece rosado y un poco menos intenso en las partes frías del tubo. La luz central, amarillenta, muestra la faja $\text{CaO} + \text{Mn}$. El conjunto adquiere un color amarillo un poco anaranjado cuando se calienta exteriormente el tubo, lo que destruye el color de rosa.—Con $\frac{1}{1000}$ de CuO en el CaO CO_2 , la materia, calcinada al aire, es casi blanca y da primeramente un resplandeciente color verde claro, seguido de una hermosísima fluorescencia verde ligeramente azulada. En el espectroscopio la luz cubre el anaranjado, el amarillo, el verde y el azul, con máximo de intensidad en el verde. En medio de este vivo resplandor no se distingue la faja $\text{Ca} + \text{Mn}$. Si se calienta con moderación el tubo, el color verde se debilita mucho, pero queda aún un blanco verdoso que da bastante luz.—Después de calcinación en el hidrógeno, el mismo CaO CO_2 cuprífero al $\frac{1}{1000}$ ofrece una masa de un rosa claro, que da un primer resplandor blanco rosado, un poco amarillento y bastante luminoso, si bien muy inferior al resplandor verde de la materia calcinada en presencia del aire. La fluorescencia es luego blanco-amarillo-rosácea frente el electrodo y rosa claro en los puntos distantes del centro de acción. Se distingue la faja de $\text{CaO} + \text{Mn}$. Desaparece el rosado cuando se calienta el tubo.—En fin, con $\frac{1}{50000}$ de CuO en el CaO CO_2 , se obtiene después de calcina-

ción al aire un primer brillo resplandeciente de color blanco-verde, que parece brilla más aún que con $\frac{1}{1000}$ de CuO , si bien es menos coloreado de verde. La fluorescencia subsiguiente es bastante hermosa é igualmente mucho más blanca que con $\frac{1}{1000}$ de CuO . Frente del electrodo activo se ve azul violado.—Cuando el carbonato de cal contiene bastante manganeso para fluorecer en hermoso amarillo después de calcinación en el aire, no se obtienen tan bellas fluorescencias verdes $\text{CaO} + \text{Cu}$. El efecto $\text{CaO} + \text{Mn}$ se opone pues, hasta cierto punto, al desarrollo del efecto $\text{CaO} + \text{Cu}$.

M. Bussy queda elegido por mayoría de votos miembro de la sección de Geografía y Navegación, en reemplazo del difunto general *Perrier*. Su nombramiento se someterá á la aprobación del Presidente de la República.

M. C. TONDINI lee una Memoria titulada: «Algunas observaciones sobre la neutralidad y el valor científico comparativos de los dos meridianos de Greenwich y de Jerusalem, para fijar la hora universal.

SOBRE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS SEGREGADAS POR MICROBIOS

Desde hace algunos años, dice el Sr. Arloing, se han preocupado mucho los médicos de la producción de las sustancias tóxicas segregadas por los microbios. El Sr. Brieger ha aislado algunos de estos venenos y encontrado en el cultivo del bacilo del tétanos dos alcaloides, la *tetanina* y la *tetanotoxina*, capaces de combinarse con el ácido clorhídrico. Se ha indagado también la presencia de las sustancias tóxicas en los humores naturales. El señor Chauveau ha demostrado la presencia de estos venenos en la sangre de un animal afecto de carbunco. Está, pues, en la actualidad comprobado que los microbios segregan venenos.

Pero hasta ahora no se había atribuido á las materias producidas por los microbios otras propiedades que las tóxicas. Los accidentes inflamatorios que acompañan á menudo las afecciones micróbicas localizadas ó generalizadas se atribuían á los mismos microbios. De suerte, que allí donde la afección producía fenómenos inflamatorios, se admitía implícitamente la presencia del microbio.

El Sr. Chauveau había buscado inútilmente la presencia de una sustancia flogógena disuelta en los humores inflamatorios ó sépticos. Recuérdese los procedimientos elegantes empleados por este autor para separar las materias líquidas de los cuerpos sólidos, y el fracaso de sus ensayos.

Conócese también la diversidad de efectos que producen las inoculaciones del virus del carbunco sintomático, de la septicemia, con los de los mismos virus calentados. En el primer caso, se producía un gran edema y graves fenómenos inflamatorios, mientras que la inyección de un cultivo calentado á una temperatura suficiente para matar los microbios no producía la menor inflamación en el sitio de la inoculación.

Hace algunas semanas, haciendo el Sr. Arloing inoculaciones en série con el *Pneumococcus liquefaciens bovis*, observó con admiración que, al revés de lo que ocurre de ordinario, á la cuarta inoculación, por ejemplo, se producía siempre un gran edema. Se inclinó, pues, á creer que quizás junto al microbio existía en el líquido una sustancia flogógena.

Esterilizado el cultivo por el calor (70 á 80°) y matados los gérmenes, la inyección del líquido producía todavía la inflamación, sólo que los fenómenos flogógenos, en lugar de no desaparecer sino al cabo de unos veinte días, cesaban completamente en el transcurso de una semana.

Para completar estas investigaciones, buscó el Señor Arloing esta materia flogógena en los humores naturales del buey, afecto de perineumonía contagiosa, ó presa de una inoculación del jugo del pulmón en el tejido conjuntivo. Se recogió, esterilizó é inoculó después el líquido procedente del tejido conjuntivo, y los efectos que produjo fueron semejantes á los que hubiera ocasionado la inyección de un cultivo artificial y aún más intensos.

Esta sustancia flogógena produce su efecto máximo cuando se calienta hasta los 80°; á 110° no se ha destruido aún. Parece ser de la naturaleza de las diastasas, pues la retiene en gran parte el filtro de porcelana. Esta sustancia encuentra notables inmunidades; sus efectos son evidentes en el buey y la cabra, poco claros en el carnero, nulos en el perro y los conejos. Hay, pues, inmunidades, no sólo contra los microbios, sino contra los venenos solubles.

La sustancia flogógena es muy soluble en el agua, precipitable en gran parte por el alcohol. El residuo de esta precipitación es capaz de producir efectos flogógenos diferentes de los que se realizan simplemente por medio del agua y del alcohol.

El Sr. Arloing se propone, como es natural, continuar estas investigaciones. Desde luego estos hechos pueden tener aplicación: 1.º *En Medicina*, explicando la extensión de los fenómenos inflamatorios fuera de la zona habitada por el microbio. Conviene conocer estos datos para limitar la intervención quirúrgica. 2.º *En Biología general* pueden permitir la comprensión de los efectos de los venenos fuera de la intervención de un microbio. En efecto, el veneno es una sustancia dotada localmente de propiedades flogógenas y tóxicas, elaborada por una célula glandular, como la leucomaina micróbica es elaborada por una célula vegetal, por un trozo de protoplasma.

CRÓNICA DE QUÍMICA

T. W. RICHARDS.—*Relación entre los pesos atómicos del cobre y de la plata.* El procedimiento que usa el autor para determinar esta relación consiste en precipitar la plata por medio del cobre puro empleando una disolución salina de la primera que sea químicamente pura. Hampe ya había usado este procedimiento, pero hubo de desecharlo después, porque observó que una mínima parte de plata pasa á la disolución al lavar con agua caliente, y que no es posible además obtenerla enteramente libre de cobre. El autor usa el nitrato de plata después de cristalizarlo repetidas veces y de mantenerlo dos horas fundido dentro de un baño de aire á la temperatura de 205°. La sal se disuelve completamente en el agua dando un líquido incoloro y neutro. El cobre empleado, que obtenia por la electrolisis de sulfato, se cortaba en pequeños trozos y se ponía sucesivamente en digestión con legía diluida de potasa, ácido sulfúrico también diluido y agua, hirviéndola media hora con esta última; después se lavaba con mucha agua destilada, se desecaba y reducía por último al rojo suave dentro de una corriente de hidrógeno puro, en la cual se le dejaba enfriar. Preparado el cobre con tan prolijos cuidados resulta de hermoso brillo rojo y no se altera después de muchos meses por el más pequeño indicio de oxidación. Antes de usarlo se le deseca en baño de aire á 110°, se pone á enfriar dentro de un desecador y se pesa con una balanza muy sensible. El autor ha encontrado que la plata precipitada por el cobre contiene tanta menor cantidad de este último cuanto más baja fué la temperatura á la que se hizo la precipitación y que bajo de 0° está libre de toda impureza cúprica. A—1.º dura la reacción de 12 á 24 horas según la concentración de la disolución argéntina. Cuanto más diluida es tanto más dividida se separa la plata; por el contrario si está muy concentrada se obtienen hermosas costras compactas y cristalinas. La plata fué lavada en un crisol con 250. cc de agua fría y de esta manera no se observa que pase en modo alguno al líquido filtrado. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Vol. de H ₂ O en cc	Peso del cobre	Peso de la plata	Equivalente Ag ₂ : Cu=1: n	PESO ATÓMICO DEL COBRE	
				Ag=108	Ag=107.675
20	0.53875	1.8292	0.29452	63.618	63.427
25	0.56190	1.9076	0.29456	63.624	63.432
120	1.00220	3.4016	0.29462	63.639	63.447
30	1.30135	4.4173	0.29462	63.638	63.447
20	0.99870	3.39035	0.29457	63.628	63.437
25	1.02050	3.4646	0.29456	63.623	63.434
		Promedios	0.29457	63.628	63.437

Shaw ha encontrado 63'360 y Clarke 63'173. El valor 63'437, aproximadamente 63'44 está muy próximo al obtenido por Dumas del sulfuro cuproso y se halla dentro de los límites de error señalados por L. Meyer y Seubert para los valores que determinaron.

Amer. Chem. Journ 1888—X—182.

CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA

Obras recibidas en esta Redacción.—Diccionario de Medicina y Cirujía, farmacia, veterinaria y ciencias auxiliares, por *E. Littré*, versión española de *Aguilar Lara y Carreras Sanchis*. Cuadernos 1.º al 7.º Pascual Aguilar, Valencia 1888.—Hemos recibido los siete primeros cuadernos del conocido Diccionario de Littré, traducido de la 15.ª edición francesa, y adicionado por el infortunado Dr. Aguilar Lara, y por el Dr. Carreras Sanchis, ambos bastante conocidos de los amantes de los buenos libros de medicina, por sus numerosos trabajos científicos en la prensa profesional y en el libro.

En los siete cuadernos que van impresos (hasta la voz *Cambium*), hemos tenido ocasión de ver como se cumplen las condiciones del prospecto: no han sido vanas promesas para atraer suscritores, puesto que hemos podido comprobar verdaderas é importantes adiciones á muchas voces (y alguna voz de que carecía el Littré); hemos visto también algunos excelentes grabados que no tienen las ediciones francesas, los cuales avaloran el texto facilitando su comprensión. En resumen: conociendo los importantes trabajos acumulados durante algunos años por sus traductores, auguramos un lisonjero éxito al libro, cuyos primeros cuadernos hemos recibido.

Obras recientemente publicadas.—*Bergougnou, Félix*.—Les temps préhistoriques en Quercy.—Paris 1887.

Martin, Claude.—Du traitement des fractures du maxillaire inférieur par un nouvel appareil;—Paris 1887.

Frederick Mc Coy.—Prodromus of the zoology of Victoria; Melbourne 1887.

Von J.-F.-Hermann Schulz.—Zur Sonophysik; Kiel 1887.

Fayol-Henri.—Études sur l'altération et la combustion spontanée de la houille exposée á l'air.—Paris.

Vélain y Charles.—Le terrain carbonifère dans la région des Vosges;—Paris 1887

Béranger-Férard-L.-J.-B.—Leçons cliniques sur les ténias de l'homme;—Paris.

Exploration internationale des régions polaires, 1882-1883 et 1883-1884.—Expédition polaire finlandaise.

Saldanha da Gama-J. de et Alfred Cogniaux.—Bouquet de Mélastomacées, brésiliennes dédiées á Sa Majaesté Dom Pero II.—Verviers 1887.

Saldanha da Gama.—Tableau résumé des richesses de l'Empire du Brésil.—Bruxelles.—1887.

Lapparent (A de).—Description géologique du Bassin parisien et des régions adjacentes.—Paris 1888.

Barrande (Joachim).—Système silurien du centre de la Bohême. Trois parties.—Ouvrage postume de feu J. Barrande.—Prague 1887.

Blocq (Dr. Paul).—Des contractures.—Paris 1888.

Prestwich (Joseph).—Geology chemical, physical, and stratigraphical; Oxford 1888.

Moricourt, Dr. J.—Manuel de métallothérapie et de metalloscopie.—Paris 1888.

Siacci, F.—Un procédé d'intégration des formules balistiques.—Paris 1886.

Francesco Siacci.—Sugli angoli di massima gittata.—Roma 1887.

Bertelli, P. D. Timoteo.—Delle cause probabili del vulcanismo presente ed antico della Terra.—Torino 1886.

Kops, Jan.—Flora Batava. Afbedding end Beschrijving van nederlandsche Gewassen

Gaudry, A. et Boule, M.—Materiaux pour l'histoire des temps quaternaires.—Paris 1888.

- Claus, C.*—Eléments de Zoologie.—Paris.
- Pietra Santa et Joltrain, A.*—Les stations d'eaux minérales du centre de la France.—La caravane hydrologique de septembre 1887.—Paris 1888.
- Violle, J.*—Cours de Physique; Acoustique et Optique.—Paris 1888.
- Blanchard, Emile.*—La vie des êtres animés.—Paris 1888.
- Lecorché, E. et Talamon, ch.*—Traité de l'albuminurie et du mal de Bright.—Paris 1888.
- Quévillon, F.*—Conférence sur la Topographie.—Le Havre 1888.
- Cotteau, M.*—Paleontologie française.—Paris 1888.
- Planté, Gaston.*—Phénomènes électriques de l'atmosphère.—Paris 1888.
- Gasparin, le C. te Ag. de.*—Les tables tournantes.—Paris 1888.
- Saporta, Marquis de, G. de.*—Origine paléontologique des arbres cultivés ou utilisés par l'homme.—Paris 1888.
- Willem, Victor.*—Note sur le procédé employé par les Gastéropodes d'eau douce pour glisser à la surface du liquide.—Bruxelles 1888.
- Bapst, Germain.*—Mémoire sur la provenance de l'étain dans la haute antiquité.—Bruxelles.
- Bailly, M. le Dr. Ch.*—Nouveau procédé de réfrigération locale par le chlorure de méthyle.—Paris.
- Ragona, Prof. Domenico.*—Il termometro registratore Richard. Considerazioni sulle proprietà delle temperature massime e minime.—2.º Pressione atmosferica bi-oraria del 1887, tratta dai rilievi del barometro registratore Richard. Considerazioni sulle ore tropiche e sulle medie oscillazioni diurne barometriche.—Modena.
- Callandreaux, M. O.*—Mémoire sur la théorie de la figure des planètes.—Paris.
- Sénac, Dr. H.*—Essai monographique sur la genre Pimelia (Fabricius).—Paris.
- Beaunis, H.*—Nouveaux éléments de physiologie humaine. Tome 1.º.—Paris.
- Lasne, Henri.*—Remarques théoriques sur les mouvements giratoires de l'atmosphère.
- Huygens, Christiaan.*—Œuvres complètes.—La Haye 1888.
- Hement, Félix.*—Les étoiles filantes et les bolides.—Paris 1888.
- Fraipont, Julien.*—Le tibia dans la race de Néanderthal.—Paris 1888.
- Claus, C.*—Eléments de Zoologie.—Paris.
- Drake del Castillo, E.*—Illustrations Floræ insularum maris Pacifici.—Paris 1888.
- D'Abbadie, Antoine.*—Massaja en Éthiopie. Carte dessinée sous sa direction.—Paris.
- Grad, Charles.*—Le peuple allemand. Ses forces et ses ressources.—Paris 1888.
- Richon, ch. et Roze, Ernest.*—Atlas des Champignons comestibles et vénéneux de la France et des pays circonvoisins.—Paris 1888.
- Gadeau de Kerville, Henri.*—Faune de la Normandie.—Paris 1888.
- Davanne, A.*—La Photographie.—Traité théorique et pratique.
- Delgado, J. F. N.*—Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal.
- Magalhaes, Dr. Pedro S. de.*—Notas helminthologicas.
- Ricciardi, L.*—Ricerche di chimica vulcanologica confronti tra le rocce degli Euganei, del monte Amiata e della Pantellaria.
- Ricciardi, L.*—Sull'azione dell'acqua del mare nei vulcani.
- Hall, by Prof. A.*—The constant of aberration.
- Dreyfus, F.-Camille.*—L'évolution des mondes et des sociétés.—Paris 1888.
- Bertin-Sans, le Dr. Henri.*—Études sur la méthémoglobine.—3 ptas.
- Bonami, le Dr. P.*—Nouveau dictionnaire de la santé, illustré de 600 figures, comprenant la médecine usuelle, l'hygiène journalière, etc. Premier fascicule.—5 ptas.
- Cauquil, le Dr. C.*—Les Remèdes nouveaux. Exposé succinct des principaux éléments médicamenteux introduits dans la thérapeutique de 1878 à 1888.—250 ptas.
- Coste de Lagrave, le Dr.*—Hypnotisme, états intermédiaires entre le sommeil et la vielle.—2 ptas.

Engel, R.—Nouveaux éléments de chimie médicale et de chimie biologique, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie. 3.^e éd. revue et corrigée. 107 figures.—9 ptas.

Friedberg, E. de.—Premiers secours aux blessés et aux malades. 46 figures.—50 cent.

Perrier, Ed.—Le Transformisme. 88 figures.—3'50 ptas.

Reymond, C. et J. Stilling.—Des Rapports de l'accommodation avec la convergence et de l'origine du strabisme. 1 planche.—6 ptas.

Babu, L.—Précis d'analyse qualitative. Recherches des métalloïdes et des métaux usuels dans les mélanges de sels, les produits d'art et les substances minérales.—2 ptas.

Blondlot, R.—Introduction à l'étude de la thermodynamique. 47 figures.—3'50 ptas.

Caspari, E.—Cours d'astronomie pratique. Application à la géographie et à la navigation. Première partie: Coordonnées vraies et apparentes. Théorie des instruments.—9 ptas.

Clausius, R.—Théorie mécanique de la chaleur. 2.^e édit. refondue et complétée. Traduite sur la 3.^e édit. allemande par F. Folie et E. Ronkar.—10 ptas.

Couvreur, E.—Le Microscope et ses applications à l'étude des végétaux et des animaux. 112 figures.—Paris, 3'50 ptas.

Dallet, G.—Les Merveilles du Ciel. 74 figures.—Paris, 3'50 ptas.

Fourier.—Œuvres, publiées par les soins de M. Gaston Darboux, sous les auspices du ministère de l'instruction publique. Tome I. Théorie analytique de la chaleur.—Paris, 25 pesetas.

Laurent, H.—Traité d'analyse. Tome III. Calcul intégral. Intégrales définies et indéfinies.—Paris, 12 ptas.

Pictet, A.—La Constitution chimique des alcaloïdes végétaux.—10 ptas.

Résal, H.—Traité de physique mathématique. 2.^e édition augmentée et entièrement refondue.—27 ptas.

Saporta, le marquis G.—Origine paléontologique des arbres cultivés ou utilisés par l'homme. 44 figures.—3'50 ptas.

Vincent-Elsden, J.—Traité de météorologie à l'usage des photographes. Traduit de l'anglais par H. Colard. 24 figures.—3'50 ptas.

Vuillemin, P.—La Biologie végétale. 82 figures.—3'50 ptas.

Bechmann, G.—Salubrité urbaine. Distribution d'eau. Assainissement. 600 grav.—30 pesetas.

Geymet.—Procédés photographiques aux couleurs d'aniline. Application sur vitraux, sur nacre et sur ivoire.—2'50 ptas.

Lefèvre, J.—La Photographie et ses applications aux sciences, aux arts et à l'industrie.—3'50 ptas.

Simons, A.—Traité pratique de photo-miniature, photo-peinture et photo-aquarelle.—1'25 pesetas.

CRÓNICA

El color azul del cielo.—En un importante estudio del profesor Tyndall sobre el color azul del cielo y la causa de esta coloración se hace notar primero que disolviendo mástico de goma en ciertas proporciones de alcohol, y proyectando la solución en agua pura vivamente agitada con una varilla de vidrio, se obtiene una masa de partículas de mástico en extremo tenues, en suspensión en el agua, y esta agua examinada ante un fondo oscuro, violado ó negro por ejemplo, aparece del todo azul; otro tanto sucede con la leche muy diluida en agua ó muy débil y con los ojos azules, que tanto admiran los poetas y los enamorados. Para producir así un cielo artificial no es indispensable el agua, ya que puede lograrse mezclando al aire partículas de materias suficientemente divididas: por ejemplo sirviéndose de compuestos químicos cuyos elementos se disuelvan bajo la acción de tal ó cual ondulación luminosa.

Un gran número de líquidos dan vapores que se mezclan con el aire, y sometidos á la acción de un rayo solar ó eléctrico, se descomponen para quedar en suspensión en estado

de partículas sólidas ó líquidas en este mismo rayo. Basta recordar que estas ondas luminosas son más ó ménos grandes para darse cuenta de que las partículas serán relativamente mayores ó menores con relación á tal ó cual ondulación. Asimismo, en la orilla del mar, un pequeño canto detendrá y reflejará una fracción más importante de una capa delgada líquida que de una fuerte ola. Es menester representarse pues ondulaciones luminosas de fuerza variada en su misma tenuidad, que pasan á través del aire cargado de partículas muy divididas; es muy evidente que estas partículas, oponiendo obstáculos á todas las ondulaciones ejercerán una acción más marcada á las más débiles, y por consiguiente, la sensación de color que corresponde á las ondulaciones más ligeras—eso es, el azul—será predominante.

Esta teoría se encuentra de perfecto acuerdo con lo que observamos en el firmamento. El cielo, en efecto, es azul, pero este azul no es puro ni igual: examinándolo al espectroscopio, encontraremos en él todos los colores del espectro, colores, en que el azul es tan sólo la dominante.

Se observa además que el cielo es ménos azul hácia el horizonte; y esta degradación del color depende de que las partículas más gruesas quedan en suspensión en las capas inferiores del aire. Si llegase á desaparecer enteramente la atmósfera, con las partículas que tiene en suspensión, el cielo sería del todo negro, y en este fondo negro veríamos brillar las estrellas que no centellearían, pues el centelleo es un fenómeno puramente atmosférico. Hasta cierto punto se vé realizada la hipótesis si se asciende á una elevada montaña: cuanto más uno se eleva tanto más adquiere el cielo un color oscuro, porque las partículas en suspensión son á la vez más raras y más ténues.

En fin, la presencia de estas partículas explica igualmente los esplendores de la salida y de la puesta del sol. Los rayos solares atraviesan, en efecto, mayor espesor de atmósfera cuando vienen de los bordes del horizonte, y por otra parte, encuentran en ella partículas más gruesas. Las ondulaciones más cortas del espectro—las que producen el *violado* y el *azul*,—quedan detenidas en mayor proporción por estos obstáculos y la luz que llega á nosotros abunda más en ondulaciones anchas—las que producen el *rojo*. Este fenómeno produce efectos particularmente notables en los glaciares y cimas cubiertas de nieve de las grandes latitudes, ya á la puesta ó á la salida del sol, cuando solamente la cima de la montaña recibe los rayos luminosos: mientras todo queda sumergido en la sombra, se ven brillar las nieves como rubís.

Fenómeno notable.—Un periódico de esta capital publicó el día 17 de julio la siguiente noticia:

«Efecto tal vez del recio viento del SO., reinó durante el día de ayer fuerte marejada en el puerto, notándose un fenómeno que muchas personas de mar confiesan no haber visto jamás aquí. En menos de un cuarto de hora las aguas de la dársena cambiaban de nivel subiendo y bajando de una manera extraordinaria. Momentos hubo que las aguas llegaban á rebasar el primer escalon del embarcadero de la Paz y un cuarto de hora después ya habían descendido un metro. Tanto es así, que para embarcarse en los vapores que prestan servicio en el interior del puerto, unas veces la plataforma delantera de aquellos quedaba debajo del embarcadero y en otros, media hora después era preciso levantar el pie para entrar con alguna dificultad á bordo de los mismos.»

Séamos serios.—Algunas revistas de medicina y farmácia han publicado la siguiente noticia: Honor merecido.—«La Academia de Ciencias de París, á propuesta de su Presidente, celebró días pasados una sesión en honor de nuestro malogrado compatriota el sabio químico Casares, recientemente fallecido en Santiago de Galicia.»

La noticia es completamente inexacta: la Academia de Ciencias de París no ha celebrado ni ahora ni nunca sesión alguna en honor de aquel malogrado profesor.

Inauguración del Observatorio de Paraná.—En Paraná, pequeña población de la República Argentina, se ha iuaugurado el observatorio astronómico y meteorológico instalado en espacioso edificio, cuyo establecimiento ha comenzado ya los trabajos, despues de haber recibido de Europa los más modernos aparatos.

Recomendamos á la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona esa actividad que supo-

ne en nuestros hermanos del Sud de América, la organización de dichos establecimientos que tan buenos servicios pueden prestar en una capital.

Sobre las obras del Observatorio de la Academia de Barcelona.—Con motivo del suelto que publicamos en el número 255 página 278 de la CRÓNICA CIENTÍFICA refiriéndonos á las interminables obras de la Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona nos escribe un distinguido profesor que reside actualmente fuera de Barcelona lo siguiente: «..... es un baldón de ignominia lo que está pasando con esas obras, para cuya terminación hartó han hecho el Ayuntamiento y la Diputación provincial de Barcelona, sin que hasta ahora hayan visto realizados sus deseos.»

Y nosotros añadiremos: y sin que hasta aquí se hayan cumplido las pomposas promesas que se hicieron cuando se trataba de obtener aquellas subvenciones.

Y por hoy no añadimos más.

El Observatorio de Buenos Aires.—El Sr. Beuf, director del Observatorio de Buenos Aires ha presentado á su Gobierno una Memoria acerca del estado de aquel establecimiento, de la que tomamos las noticias siguientes: «El establecimiento posee: Una ecuatorial de 22 centímetros, un círculo meridiano de Gauthier, portátil; dos anteojos meridianos cenitales; cinco péndulos astronómicos, uno de ellos eléctrico, tres cronógrafos eléctricos; un aparato de proyección; un espectroscópio, varios instrumentos de medida para la electricidad; tres motores eléctricos de Barbier; una serie completa de instrumentos meteorológicos de observación directa y también automáticos registradores; teodolitos de gran tamaño, miras y varios otros instrumentos de observatorio.

Hace poco se recibió el espejo plateado para el gran telescopio que en breve llegará de Europa y un alto azimut para observar los planetas telescópicos. Se espera también la llegada del anteojo fotográfico para el levantamiento del mapa del cielo, correspondiente á esta zona, y que ha sido encomendado por el congreso astronómico reunido en París, al observatorio de La Plata y del espectroscopio de Tollon, destinado á estudiar la constitución física de los astros.

Está muy adelantada la construcción de un gran círculo meridiano y un ecuatorial poderoso de 43 centímetros. El primero de estos instrumentos figurará en la exposición universal de París. Ambos instrumentos llegarán en noviembre del año próximo.

También deben llegar de un momento á otro los aparatos de geodesia para la construcción del mapa geodésico de la provincia de Buenos Aires, por operaciones astronómicas.

Están muy adelantados los instrumentos destinados á la medición directa de los elementos de magnetismo terrestre.

El observatorio cuenta actualmente con todos los instrumentos necesarios para proceder á la instalación de las estaciones meteorológicas de la provincia, que se efectuará en breve.»

Eclipse parcial del Sol, invisible en Barcelona.—El día 7 del próximo mes de agosto tendrá lugar un eclipse parcial de Sol, invisible en Barcelona.

El eclipse principia en la Tierra á 4^h 36,9,^m tiempo medio astronómico de San Fernando, y el primer lugar que lo ve se halla en la longitud de 144° 48' al E. de San Fernando y latitud 71° 6' N.

El medio del eclipse se verifica en la Tierra á 5^h 40,8,^m tiempo medio astronómico de San Fernando, y el lugar que vé la máxima fase en el horizonte se halla en la longitud de 59° 28' al E. de San Fernando y latitud 10° 14' N.

El eclipse termina en la Tierra á 6^h 44,7,^m tiempo medio astronómico de San Fernando, y el último lugar que lo vé se halla en la longitud de 12° 56' al E. de San Fernando y latitud 53° 20' N.

Valor de la máxima fase aparente, para la Tierra en general, 0,201: tomando como unidad el diámetro del Sol.

Este eclipse será visible en una pequeña parte de Europa y Asia, y en parte del Mar Polar Ártico.

Modo de beber la leche.—Varias personas se quejan de no poder beber leche por

sentárseles mal, lo que atribuyen á una alteración probable del líquido. Eso depende sin embargo, casi siempre, de que la beben con excesiva rapidez; deben emplearse por tanto tres minutos á lo ménos para beber un vaso de leche. El contenido de un vaso, tragado precipitadamente, se transforma en el estómago en una masa cuya superficie exterior tan sólo está en contacto con el jugo gástrico; así pués, la misma cantidad de leche, bebida á pequeños sorbos, se coagula parcialmente dando lugar á que penetre por ella dicho jugo y á que se digiera sin dificultad.

Hidrato de amileno.—El cuerpo descubierto por Wurtz y denominado por los químicos di-metil-etil-carbinol y por los médicos hidrato de amileno, ha sido estudiado recientemente por Mehring, bajo el punto de vista terapéutico. Es un líquido claro, incoloro, algo más ligero que el agua, soluble en ocho partes de ella y miscible en todas proporciones con el alcohol. La dosis media es próximamente de cuatro gramos, y por su eficacia puede colocársele entre el cloral y el paraldehido. Apenas modifica el pulso y la respiración; no produce trastornos digestivos ni cefalalgia. Cuando el insomnio está asociado ó depende del dolor, no debe tenerse gran confianza en el medicamento. A dosis tóxicas, la respiración se hace lenta, desaparecen los reflejos y la acción cardiaca se debilita; á pesar de esta última circunstancia, no parece que, á dosis terapéutica, obre desfavorablemente en los enfermos con graves cardiopatías. Está indicado en el insomnio, como en el *delirium tremens*, y en el que se presenta en las afecciones febriles. Puede administrarse por ingestión ó en enemas.—(*Medical Record*).

Cátedras de dibujo.—Se hallan vacantes en los Institutos de Cádiz, Castellón, Albacete y Lérida, las Cátedras de Dibujo que comprenden el lineal, topográfico, de adorno y de figura, con el sueldo de 2.500 pesetas anuales las cuales han de proveerse por oposición con arreglo al programa que á continuación se expresa:

Los aspirantes presentarán sus solicitudes en la Dirección general de Instrucción pública en el improrrogable plazo de tres meses, á contar desde la publicación de este anuncio en la *Gaceta*.

Programa para los ejercicios.

Los ejercicios serán: uno oral y cuatro gráficos.

El oral consistirá en contestar á diez preguntas, sacadas á la suerte, relativas á Geometría plana y del espacio.

Los gráficos se harán en el orden siguiente: 1.º Hacer un croquis acotado de un modelo elegido por el Tribunal, dibujando de sepia ó tinta de china y arreglado á escala dicho modelo, que deberá ser representado con las secciones y proyecciones octogonales que sean necesarias para dar cabal conocimiento del modelo elegido. 2.º Dibujar, representando un terreno que contenga los accidentes que el Tribunal determine, como monte, río, maleza, viñedo, etc., que se indicarán los signos adoptados para el dibujo topográfico. 3.º Dibujar á claro oscuro, y copiado del yeso, un motivo de ornamentación, que será designado por el Tribunal, y 4.º Copiar una estatua á claro oscuro en papel Ingres elegida al efecto por el Tribunal.

En todo lo demás no prescrito en el anterior programa los opositores se sujetarán al reglamento de oposiciones á Cátedras de 2 de abril de 1875.—(*Gaceta* del 7 de julio).

Cátedras vacantes.—Se halla vacante en la Facultad de Medicina de Cádiz la cátedra de Clínica quirúrgica, y en las Universidades de Valencia y Zaragoza las de Histología é Histoquímica normales y Anatomía patológica, dotadas con el sueldo anual de 3.500 pesetas, las cuales han de proveerse por oposición.

Los aspirantes presentarán sus solicitudes en la Dirección general de Instrucción pública en el improrrogable plazo de tres meses, á contar desde la publicación de este anuncio en *Gaceta*.—(*Gaceta* del 24 de junio).

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, R. Roig y Torres
