

## PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS \*

POR D. MANUEL HERRERA

Es cosa sabida que la división del número formado por la unidad seguida de un número indefinido de ceros por otro número primo con aquel, es decir, por otro número  $P$  primo con 2 y 5, es periódica pura, tanto en sus restos como en las cifras del cociente; después de más ó menos divisiones parciales se vuelve á encontrar como resto el número 1 por que hemos empezado, y, desde este momento, se repiten periódica é indefinidamente en el mismo orden los restos antes encontrados. Si es la  $n^{\text{ésima}}$  una de las potencias de  $10$  que han dado por resto *uno*, lo darán también las potencias cuyos exponentes sean  $2n$ ,  $3n$ ,  $4n$ .....

Según esto, un número  $N$  será congruente módulo  $P$ , con  $N \times 10^n$ ,  $N \times 10^{2n}$ ,  $N \times 10^{3n}$ , etc., es decir, todos estos darán el mismo resto; puesto que el resto de un producto es igual ó congruente con el producto de los restos de sus factores, y el del segundo factor de aquellos productos es la unidad.

Para encontrar el resto de la división de un número por  $P$ , se le puede, pues, dividir en porciones de  $n$  cifras empezando por la derecha, sumar esas porciones como si fuesen números sueltos, y dividir la suma por  $P$ ; el resto, que se encuentre de este modo, será el mismo que hubiéramos obtenido de la división del número dado por  $P$ .

Ahora bien, supongamos que el número  $N$  sea divisible por  $P$  y que tenga  $n$  cifras; sea

$$N = abc \dots rst$$

si tuviese menos de  $n$  cifras las completaríamos con ceros á la izquierda, y si tuviese más, completaríamos también con ceros á la izquierda un número de cifras múltiplo de  $n$ , subsistiendo para ese múltiplo de  $n$ , tomado en lugar de  $n$ , todos los razonamientos hechos hasta ahora. El número

$$N \times 10 = abc \dots rst0$$

será evidentemente también divisible por  $P$ ; si lo dividimos en grupos ó porciones de  $n$  cifras, según antes hemos dicho, quedará la cifra  $a$  formando un grupo, y si sumamos los dos, se obtiene el número

$$bc \dots rsta$$

que deberá ser congruente con el dado, según hemos demostrado, y por lo tanto también múltiplo de  $P$ . Repitiendo estos razonamientos, se ve que han de ser divisibles por  $P$  todos los números que resulten del dado por permutación circular de sus cifras.

Se vé facilmente que, si á uno cualquiera de los números así formados se le resta otro número cualquiera, y este sustraendo se escribe á la izquierda del resto, se formará otro número también divisible por  $P$ ; porque si dividimos el número así formado en grupos de  $n$  cifras, y los sumamos, volvemos á encontrar el minuendo.

Si el número  $N$  es el mismo  $P$ , todos los números que de él hemos formado de los modos dichos son divisibles por él.

\* Con motivo del suelto que publicamos en el número 256 acerca de la singular propiedad de un número, D. Manuel Herrera nos ha remitido el adjunto trabajo.—N. DE LA R.



$$\text{Sea } n = 6, \text{ tenemos} \\ 10^6 = 999999 + 1$$

dividiendo 1000000 por cualquier divisor de 999999 el resto será *uno*; cualquiera de esos divisores servirá, pues, como valor de *P*. Los divisores simples de ese número son

$$999999 = 3^3 \times 7 \times 11 \times 13 \times 37$$

para no tener que escribir ceros á la izquierda de *N* ha de tener este seis cifras significativas, y para que sirva además como valor de *P* ha de ser divisor de 999999. Dividiendo este último número por 7 se obtendrá un número de esas condiciones que es 142857. Hagamos la permutación circular de este número, y obtendremos otros seis, restemos de cada uno de estos una unidad y escribámosla á su izquierda; luego dos unidades y escribámoslas á su izquierda, y así sucesivamente; de este modo obtendremos las siguientes series de números

<u>1.<sup>a</sup> serie.</u>	<u>2.<sup>a</sup> serie.</u>	<u>3.<sup>a</sup> serie.</u>
142857	1142856	2142855
428571	1428570	2428569
285714	1285713	2285712
857142	1857141	2857140
571428	1571427	2571426
714285	1714284	2714283

Todos estos números y los de las demás series que podríamos formar, han de ser múltiplos del primero 142857; lo único que no se puede precisar *a priori* es su orden de magnitud; sólo podemos decir que, como el producto  $142857 \times 7$  es 999999, es decir, el mayor número de 6 cifras, los números de la primera serie han de ser en un cierto orden los seis primeros múltiplos del número que los encabeza. Más aún; como los números de la tercera serie son todos mayores que los de la segunda, y estos mayores que los de la primera; como además el número que encabeza la segunda serie es igual al de la primera aumentado en 999999, es decir, aumentado en el séptimo múltiplo de 142857, y el que encabeza la tercera serie es igual al de la primera aumentado en dos veces 999999, es decir aumentado en el 14.<sup>o</sup> múltiplo de 142857, los números de la segunda serie son los múltiplos comprendidos entre el 7.<sup>o</sup> y el 14.<sup>o</sup> y los de la tercera los comprendidos entre el 14.<sup>o</sup> y el 21.<sup>o</sup>, y así sucesiva é indefinidamente. Cuanto á los múltiplos 7.<sup>o</sup>, 14.<sup>o</sup>, 21.<sup>o</sup>,.... son 999999 y sus múltiplos.

La suma de los valores absolutos de las cifras de cualquiera de los números de las series que hemos formado es evidentemente la misma del primero, que es 27, excepto en aquellos en que ocurra lo que al segundo de la 3.<sup>a</sup> serie, por ejemplo, que se ha formado de uno que terminaba en cero; al restar á este último número una unidad, ha habido que tomar una decena y convertirla en diez unidades; con lo cual, la suma de los valores absolutos de las cifras vendrá aumentado en 9 unidades y será 36.

## HIPÓTESIS DE LAGRANGE SOBRE EL ORÍGEN DE LOS COMETAS Y DE LOS AEROLITOS

POR M. H. FAYE.

Habiéndome fijado desde 1843, en los rápidos adelantos de la Astronomía de los cometas, me ha llamado vivamente la atención el hecho, cada vez más manifiesto,

de que las órbitas de todos nuestros planetas están cruzadas, y casi cortadas por un gran número de cometas. Pero respecto de la Tierra, hay algo más: á cada instante la vemos bombardeada por pequeños cuerpos celestes, cuyas trayectorias á millones cortan por consiguiente la de nuestro planeta.

Fijémonos primero en los cometas periódicos. La forma actual de sus órbitas puede atribuirse á la acción de los planetas por cuyas inmediaciones estos cometas han pasado en ciertas épocas. Así la periodicidad del cometa de Encke sería debida á la acción de Mercurio; la de los cometas de Brorsen y de Denning á la acción de Venus; la de los cometas de Winnecke, Biela y Tuttle, á la Tierra; la de los cometas de Tempel III y de d' Arrest, á Marte; las de Brorsen, de Tempel II y de Faye, á Júpiter; la de Pons, de Halley, de Olbers, de Vico, de Brorsen y de Westphal, á Neptuno, sin hablar de otros grupos de cometas que tienen las mismas relaciones con Saturno y Urano. Sabido es que Le Verrier ha llegado á calcular la fecha en que el famoso cometa de Tempel (1886, I), padre de las estrellas errantes de noviembre, ha sido transformado en cometa de corto período por la acción de Urano; fijando para aquella fecha el año 126 de nuestra era.

No son solamente los cometas periódicos los que cruzan muy de cerca las órbitas de nuestros planetas, desde Mercurio hasta Neptuno. En los cálculos de comprobación que he debido hacer para la hipótesis de Lagrange de que pronto hablaré, he encontrado muchos cometas, cuya periodicidad no es sospechada y cuyo eje de la órbita está muy inclinado sobre la eclíptica, que cortan igualmente muy de cerca las órbitas de Mercurio, de Venus, de la Tierra y de Marte<sup>1</sup>. Los astrónomos no se fijan en ello, porque estos planetas se encontraban entonces demasiado léjos para originar acciones perturbadoras.

En cuanto á la Tierra, estos fenómenos son mucho más notables. Hagamos aquí una distinción entre dos clases de cuerpos celestes que llegan á nosotros: los aerolitos y las estrellas errantes. Si se trata de los primeros, nuestro sabio colega M. Daubrée ha calculado que caen unos 600 cada año: hé ahí pues un número enorme de trayectorias celestes que vienen á cortar la nuestra. Respecto de las estrellas errantes, basta consultar el cuadro de los principales centros de emanación de estrellas errantes que el «Bureau des Longitudes» publica cada año en su Anuario y se verá que hay 63, es decir, que más de 63 cometas ya conocidos ó todavía no observados, tienen órbitas que cortan la nuestra muy de cerca, puesto que chocan contra nosotros las partículas que estos cometas en descomposición dejan escapar en sus trayectorias.

Este asombroso fenómeno toma proporciones cada vez mayores, á medida que se multiplican las observaciones. De ahí el buscar en los planetas mismos el origen de estos proyectiles que surcan en todos sentidos el espacio celeste; pues es una ley de la naturaleza que todo cuerpo que circula al rededor del Sol vuelve á pasar á cada revolución, por el lugar de su origen.

A esta ley precisamente se refiere la hipótesis de Lagrange; tan solo el grandioso conjunto de los fenómenos de que acabo de hablar era apenas sospechado en 1812; otro orden de hechos era el que había guiado á nuestro gran geómetra. Su Memoria, leida en el «Bureau des Longitudes» en la sesión del 29 de enero de 1812, había sido escrita bajo la influencia de las conversaciones de Olbers. Olbers, en aquella época, había ido á París en calidad de delegado de la ciudad de Bremen. El célebre médico astrónomo había asistido á varias sesiones del «Bureau des Longitudes» y los miembros de este, Lagrange, Laplace, Delambre, Bouvard, Biot, Arago, Poisson, etc., escucharon con vivo interés la exposición de las ideas que habían conducido al entonces reciente descubrimiento de Juno y de Vesta.

Sabido es que Olbers atribuía estos asteroides á la explosión de un planeta

<sup>1</sup> No he ido más léjos á causa de la incertidumbre que existe sobre las grandes distancias al Sol en las órbitas parabólicas.

mucho mayor, que tenía sitio designado entre Marte y Júpiter. De ahí, que los fragmentos debían volver á pasar rigurosamente por la región donde la explosión se habia efectuado en el punto de intersección de las órbitas de Ceres y de Pallas, es decir en el ala izquierda de la Virgen; allí fué, ó en el punto diametralmente opuesto, donde Olbers y Harding buscaron y descubrieron los fragmentos aún desconocidos, Juno y Vesta. Olbers no presentaba, sin embargo, esta atrevida idea sino á título de *working hypothesis*, como dicen los ingleses, eso es, una de esas hipótesis que los físicos intentan con frecuencia, para abandonarlas cuando resultan infructuosas. La de la explosión no lo habia sido, ni para Olbers, ni para Harding.

Lagrange juzgó que en el fondo, esta hipótesis no carecía de verosimilitud. Llegó á pensar que estas explosiones podían muy bien ser producidas frecuentemente en los planetas de nuestro sistema sin romperlos totalmente en pedazos como el de Olbers, por la fuerza de un fuego interior y de los flúidos elásticos encerrados en estos globos. Habrían proyectado en el espacio materiales cometarios, es decir, enormes volúmenes de gas, de vapores, de polvo impalpable, y de aerolitos, esto es, masas de piedra ó de sustancias metálicas. Hace notar que en efecto, los hierros que constituyen ciertos aerolitos podrían muy bien haber sido lanzados por nuestros volcanes y provenir así del interior de la Tierra, donde los minerales conservan su estado primitivo.

Bajo la influencia de estas ideas, á las que parecen dar alguna consistencia los trabajos de los geólogos contemporáneos de Saussure y Dolomieu, Lagrange resolvió tratar la cuestión por el cálculo. Buscó qué velocidad sería necesario imprimir á un cuerpo para lanzarle fuera de un planeta y hacerle describir al rededor del Sol una órbita cometaria. Tomando por unidad la velocidad de una bala de cañón, la de un planeta cuya órbita tuviese por radio  $r$  sería  $\frac{70}{\sqrt{r}}$ , y bastaría una explosión capaz de producir velocidades menores que  $\frac{70\sqrt{3}}{\sqrt{r}}$  y  $\frac{70\sqrt{5}}{\sqrt{r}}$  para hacer describir al proyectil una órbita elíptica ó parabólica, directa ó retrógrada, en un plano cualquiera <sup>1</sup>.

Estas velocidades son enormes y muy superiores á las que producen nuestros volcanes actuales; pero es lícito pensar que estos no dan más que una débil idea de su potencia en los tiempos en que el calor interno de los planetas era mayor y su corteza de menos espesor <sup>2</sup>.

No obstante, para que la idea de Lagrange, por lo que se refiere á los cometas, quedara justificada, sería preciso que todos estos astros sin excepción se relacionasen así con algun planeta. Con objeto de comprobarlo de un modo aproximado, he calculado los rayos vectores en la eclíptica para los cometas de gran inclinación, en que las perturbaciones producidas desde largo tiempo por los planetas han tenido menos influencia, y he encontrado que las órbitas de los siguientes cometas no se aproximan á órbita alguna planetaria.

1826 II	1846 V	1874 I	1882 III
1840 II	1847 IV	1880 I	.....
1840 III	1849 II	1880 II	
1843 II	1849 III	1881 VIII	
1844 I	1851 III	1882 II	

<sup>1</sup> A lo que debe añadirse la velocidad necesaria para vencer la atracción del planeta mismo.

<sup>2</sup> Lagrange, sin embargo, veía en esta idea el medio de remediar lo que consideraba como un grave defecto en la hipótesis cosmogónica de Laplace, á saber, que los cometas serían astros estraños á nuestro sistema solar: «M. Laplace, dice, ha propuesto en la Exposición del sistema del mundo, una ingeniosa hipótesis sobre la formación de los planetas por la atmósfera del Sol; pero solo se aplica á órbitas circulares ó casi circulares y á movimientos dirigidos en el mismo sentido. Si se añade á ello la hipótesis de la explosión de los planetas por la acción del calor que el paso del estado aeriforme al estado sólido habrá concentrado en su interior, se tendrá una hipótesis completa sobre el origen de todo el sistema planetario, más conforme á la naturaleza y á las leyes de la Mecánica que todas las que se han propuesto hasta la actualidad».

Según esto, la idea de Lagrange no quedaría confirmada por los hechos en cuanto se refiere á los cometas, pero me parece mucho más aceptable respecto de los aerolitos. Las velocidades de proyección serían entonces menores y los elementos físicos estarían mejor representados. En efecto, los trabajos de M. Daubrée, de M. Lawrence Smith, de M. Stanislas Meunier, etc., prueban que las piedras caídas del cielo son idénticas mineralógicamente á simples fragmentos salidos de las capas profundas de un globo parecido al nuestro. Ahora bien, los astrónomos se encontrarían muy perplejos si tuviesen que determinar el sitio del cielo donde semejante globo debe buscarse. Solo la Tierra, con su satélite, satisface á estas condiciones, y ella, sin embargo, recibe diariamente el choque de estas piedras. Respecto de la Luna, señalada ya por M. L. Smith, ha podido intervenir en gran escala en esa singular producción de aerolitos que circulan á millones al rededor del Sol, si como piensan ciertos geólogos, sus 60,000 circos grandes y pequeños son todos cráteres de explosión <sup>1</sup>. Estas explosiones han sido además lo bastante violentas para hender la costra lunar en enormes extensiones; la que ha lanzado últimamente por los aires la montaña de Krakatoa era probablemente mucho menos enérgica que las que han producido en la Luna los inmensos cráteres de Tycho, de Copérnico, de Keplero, etc.

Hagamos notar, terminando, que la idea de Lagrange difiere esencialmente de la hipótesis en que Laplace, Biot, Poisson, Bessel, etc., se habían ocupado anteriormente y que con tanta justicia ha criticado Plana <sup>2</sup>, hipótesis que consiste en atribuir la caída de los aerolitos á piedras lanzadas directamente á la Tierra por volcanes actuales de la Luna. Mucho tiempo há que la actividad volcánica, ó mejor, explosiva, de la Luna se ha extinguido mientras que sus productos lanzados antiguamente en órbitas elípticas al rededor del Sol, vuelven, á cada revolución, á cortar nuestra órbita y acaban tarde ó temprano por volver á encontrarnos en ella.

En resumen, la hipótesis, largo tiempo olvidada <sup>3</sup>, que Lagrange ha propuesto para los cometas y los aerolitos, no parece aplicable á los primeros. Respecto de los cometas, la cuestión sentada más arriba queda sin resolver de un modo preciso. Pero, si se considera que los principales caracteres de los aerolitos, á saber, su forma fragmentada, su constante pequeñez, que es una garantía contra espantosas catástrofes, su identidad de constitución química y mineralógica con las masas profundas de la Tierra, y la grandísima frecuencia de sus caídas, son absolutamente incompatibles con una proveniencia de fuera de nuestro sistema, como la que varios astrónomos atribuían no hace mucho á los cometas, la hipótesis de Lagrange parecerá aplicable á estos cuerpos, y me complazco en recordarla á los astrónomos y á los geólogos.

## LA ALQUIMIA EN ESPAÑA.

ESCRITOS INÉDITOS, NOTICIAS Y APUNTAMIENTOS QUE PUEDEN SERVIR PARA LA

### HISTORIA DE LOS ADEPTOS ESPAÑOLES,

POR J. R. DE LUANCO,

*Catedrático de Química general en la Universidad de Barcelona.*

## EL CÓDICE GRANADINO.

Dado también á los estudios alquímicos debía ser el colector de un tomo en 4.<sup>o</sup> manuscrito, que existe en la biblioteca de la Universidad de Granada, único que hemos encontrado en sus índices; y en verdad que esperabamos tropezar con

<sup>1</sup> M. Julius Schmidt en Atenas, ha contado 33,000 en la parte vuelta hacia nosotros.

<sup>2</sup> *Memorias de la Academia de Turin*, serie II, t. XX.

<sup>3</sup> Solo la he visto mencionada en la página 95 de la excelente *History of Astronomy during the nineteenth Century*, por la señorita INÉS CLERKE, Edimburgo, 1887.

mayor copia de noticias y con obras impresas referentes á la transmutación metálica, de que está escasa la biblioteca granadina.

Forma el tomo que registramos una serie de tratados, á tenor de aquellos de que venimos dando razón, que empieza con un elenco de ciento veintiocho escritos sobre alquimia, de diversos autores entre los más renombrados y conocidos, que lleva este título: *Dicta et enigmata Philosophorum sapientis* <sup>1</sup>, y que va seguido del *Tractatus Raimundi Lulli mayoricensis, qui dicitur potestas divitiarum*, libro que se atribuye, como los demás de su género, al beato mallorquín.

A continuación están la *Obra de la Celidonia por separación de elementos*, el *Alphabeti chimici*, con signos de varios cuerpos y operaciones, y diferentes maneras de conseguir la transmutación metálica, escritas unas en latín y otras en castellano, con figuras mal trazadas de hornos y alambiques. Empieza luego un tratado de alquimia en castellano que ocupa cincuenta y cuatro folios, que dice *es sentencia de Francisco de Ancona, napolitano*.

Muestra de lo contenido en este códice son los dos escritos que vamos á copiar, continuación del anterior, aunque separados uno de otro por ocho folios, que contienen un tratado sobre *esmaltes*, y otros diez folios en que se dan reglas para hacer varias operaciones alquímicas, seguidos de un horóscopo, rematando el tomo con el *Novum Lumen chimicum* de Arnaldo de Villanova.

Dice así el primero de los dos escritos:

SECRETO PARA AUMENTAR EL SOL <sup>2</sup> Á TODO JUICIO Y EXÁMEN.

Toma cinco onzas de bermellón = cinco onzas de cal viva = cinco onzas de bol armenio, que es una tierra colorada de que se sirven los albéitares = cinco onzas de plomo = Y se ha de moler todo uno detras de otro. Despues pondrás todo lo referido en una retorta al fuego. Y le darás lumbre hasta que por destilación salgan 3 ó 4 onzas de mercurio = Toma despues una onza de oro fino y disuélvela en agua fuerte dentro de un baso = Y dentro de otro baso pondrás tres onzas de mercurio del que ubieres sacado del bermellón como más arriba se ha dicho el qual lo disolverás con agua fuerte y estando dicho mercurio disuelto lo pondrás con la onza de oro, que arriba se ha dicho, en un vidrio (*sic*) en forma de orinal, el cual se ha de tapar con cabeza ciega, que es otro vidro que encala al cuello uno con otro de manera que no puedan los espíritus evaporarse ni escaparse en ninguna manera = A dicho orinal se ha de tapar con luto sapiencie compuesto &. <sup>3</sup> Despues ponlo en la lumbre de candil de aceite, en luna nueva, y que la torcida del candil, ó lámpara no tenga más de tres hilos y con esta ha de estar un mes = Y acabado el mes pondrás en el candil, ó lámpara la torcida de cuatro hilos, y se ha de empezar en primer cuarto de luna = Y acabado este mes pondrás en el candil, ó lámpara cinco hilos en la torcida, y la pondrás la dicha torcida en luna llena, y se acabará en la otra luna llena = Y se advierte que los dos primeros meses los espíritus que están en el vidro, ú orinal, no han de hervir en ninguna manera = Y el último mes que es el tercero los espíritus que estan en el orinal, ó vidro, han de hervir dichos espíritus muy poco á poco, porque quede agua en dicho orinal, para con ella dar la virtud á la demás agua y espíritus que á su tiempo se habrán de poner = Y pasados los tres meses quitarás tu baso de la lumbre y por cada onza de materia de la que habra quedado en dicho orinal pondrás nueve onzas de mercurio purgado y limpio muy bien y pasado por una cainuza <sup>3</sup> = Y tomarás agua fuerte de aquella que disuelva más apriesa los materiales otra tanta como pesare toda la materia y mercurio que con dicha materia se habrá puesto.

<sup>1</sup> En la Biblioteca Nacional, sección de Manuscritos, códice L, 112, folio 141, hay los ciento veintiocho *enigmas ó sentencias* de otros tantos filósofos alquimistas. En el mismo códice, folio 155. Incipit tractatus qui vocatur *Potestas divitiarum* de Raimundo Lulio, y en el folio 167 comienza la *Obra de la Celidonia por separación de elementos y se asemeja á la piedra filosofal etc.*

<sup>2</sup> Oro.

<sup>3</sup> Debe entenderse Gamuza.

Todo lo referido lo pondrás en una retorta ó baso, bien enlutado, con su cabeza de alambique y lo pondrás en un horno, ó cenizas calientes hasta que casi todo el agua haya salido = La qual agua volverás á echar encima la materia que habrá quedado dentro del baso, y la volverás á destilar y continuarás hasta tres veces esta destilación = Y habiendo hecho las tres destilaciones sobredichas le añadirás otra tanta de agua fuerte como antecedentemente y con ella y lo demás todo junto harás otras tres destilaciones en la misma forma que las de arriba = Y continuando desta manera se han de hacer hasta quince destilaciones y en la última aumentarás la lumbre hasta tanto que todo el agua habrá salido, y que no saldrá más humo = Y despues hallarás unos polvos en el suelo de el baso donde se han hecho las destilaciones muy colorados los cuales harás fundir en un crisol á fuego lento, y despues lo echarás en barra y hallarás la ganancia cuarenta por uno y todo oro purísimo, y á todo examen y de veinte y cuatro quilates = Se vuelve á advertir que el baso ú orinal no ha de tener por donde los espíritus puedan evaporarse porque de haberle así se trabajará en valde, y que el fuego de cada mes esté siempre en un ser y templanza y que sea de manera que quede agua como se ha dicho para dar la virtud á la demás como todo se ha dicho = A mí me parece que haciendo esta obra para la templanza de los fuegos será más cierto el darle fuego de circulación de primero y segundo y tercero grado aunque es de más conveniencia el fuego del candil para gastos porque el del carbón será grande.

Por extraño que parezca el *Secreto* que dejamos transcrito, lo es más aún el que ponemos á continuación, titulado

#### DE LA PIEDRA FILOSOFAL.

La proyección de este lapis sobre los minerales imperfectos, y sobre el mercurio del vulgo para teñirlos en rojo ó blanco, conforme fuere la medicina, ó el sir fermentado, ó solífico, ó lunífico, es como se sigue: Tómense cien partes de mercurio bien lavado con sal y vinagre, y póngase en un crisol, sobre el fuego, y comenzando á humear, échese una parte de la medicina sobre este ciento de mercurio así caliente, y luego se hará todo medicina, y despues ponga otra parte de esta medicina sobre otro ciento de mercurio al fuego que hierva que así se hará medicina, y así se irá haciendo conseqüentemente, y siempre echándole la última medicina sobre cien partes de mercurio (y lo convertirá) en verdadero sol, ó luna, conforme fuere la medicina fermentada = Otro modo de proyección del *Lapis* es, que pongas una parte de esta medicina sobre sesenta partes de mercurio caliente, lavado, y limpio, y póngale en un vaso de vidrio, y ciérrele bien que no respire, ni exale, que será con el sello de hermes, póngale en cenizas calientes por tres días naturales, y si la medicina tubiere el mercurio fixo, crea que la obra está bien acabada, y entonces todas estas sesenta onzas son medicina como la primera, y una parte de estas sesenta cayendo sobre otras sesenta de mercurio caliente, se hará también medicina, hasta que haga la transmutación el mes <sup>1</sup> al perfecto, y aumentarlo como hiziste primero, y alguna vez la medicina convierte cinquenta onzas, otra vez ciento, ó doscientas, y algunas veces mil partes en verdadero sol, ó luna, conforme fuere, segun está dicho, porque esto lo hará siempre en infinitas, y lo que es detenido del mercurio es siempre medicina sobre otro mercurio sin parar. = Otro modo hay de hacer proyección, y es que tome cien partes del sol hundido, y le eche una parte de medicina susodicha sobre las cien partes de sol hundido, y se hará frangible, y todo será medicina, luego una parte de este sol frangible hace proyección sobre cien partes de cualquiera metal imperfecto, y le convertirá en sol finísimo y lo mismo si hiciere proyección sobre la luna, y convertirá de la misma manera cualquier metal imperfecto, y así podrá convertir el sol en luna, ó Venus, ó Jupiter, ó Marte, <sup>2</sup> tal es la fuerza y virtud de

<sup>1</sup> Esta frase no tiene sentido claro, y no sabemos si el escribiente que sacó la copia habrá entendido bien el original

<sup>2</sup> Sabido es que el *Sol*, la *Luna*, *Venus*, *Júpiter* y *Marte* son respectivamente el oro, la plata, el cobre, el estaño y el hierro.

esta medicina. Pero si ella en la primera operación que hiziste, que es el Elisir, no tuviere ingreso, toma el dicho Elisir, y embebido con su olio encerativo, y le embeba de tu agua mercurial, y lo embeba en un mortero bien muchas veces, y póngale en un cuerpo con su cabeza y recipiente, y este se ha de poner en el vaso à destilar, para que se junte, y luego se deseque, y mejor será reiterar el agua sobre la materia, hasta que la beba toda, y quede seca; luego tome toda la materia y la ponga en un vaso redondo de vidrio, y se selle con el sello de hermes en un horno de atanor con su cobertor, y se le dé fuego de lucerna, por sus grados, primero, segundo y tercero, y si pareciere añadirle su agua mercurial, se la eche y la deseque, y se fixe que corra como cera probándolo en una lámina de plata enfogada, y si no corre, antes humea, vuelvela à fixar, y entonces se torna en el elisir, que convertirá el mercurio, y todos los cuerpos imperfectos en sol à toda prueba y ley.

Precede à este escrito *De la piedra filosofal* un introito latino, que hemos omitido por desconfianza de que nuestra copia esté sacada con toda fidelidad; y como se refiere à la naturaleza del *Lapis*, y en lo que hemos transcrito se hace mérito de la prodigiosa multiplicación del *elixir*, conservando su virtud transmutatoria, no será fuera del caso copiar aquí el concepto que sobre este punto tan esencial tenían los alquimistas, segun el testimonio del Doctor D. Diego de Torres Villarroel, à quién no acertamos à calificar si de adversario de la alquimia ó de uno de sus adeptos en la primera mitad del siglo XVIII. Dice así:

« La piedra es cierta fuerte virtud mineral junta y unida por el artificio alquímico de muchas especies en una, y tiene en si la virtud de congelar al mercurio en naturaleza metálica verdadera, y de convertir todos los metales enfermos à su sanidad. » Y por lo que toca al *elixir*, se expresa en estos términos:

« El elixir es cierto compuesto, que contiene en si la virtud mineral, rubro ó citrino, de muchas especies limpidísimas y claras, juntas à la especie del agua que contiene en si la virtud mineral, condimento, antídoto y medicina de todos los cuerpos, que se han de purgar y transformar en solíficos y luníficos verdaderos. »

No creemos que haya nadie que acierte à poner en claro lo que estas definiciones encierran, ni que valgan más que otras del mismo tenor que se encuentran repetidas en tantos libros como se dieron à la estampa sobre tales materias; no obstante, el lector verá en ellas una muestra del estilo que usaban los alquimistas en sus escritos, aliciente engañoso para unos y tormento perdurable de otros; porque sentencia de los alquimistas era que à penetrar en el secreto de la piedra filosofal *ptures sunt vocati, sed pauci ad hujus effectus perfectionem inveniuntur electi.*

---

## OBSERVACIÓN DE LOS CANALES DE MARTE

carta à M. Faye.

POR M. PERROTIN

Después de la última carta que os dirigí, he podido ver, con muy buenas imágenes, por medio de nuestro gran anteojo, una parte de los canales de *Marte* que había observado ya en 1886.

Están en el sitio donde los había visto en aquella época y presentan los mismos caracteres: se proyectan, en el fondo rojizo de los continentes del planeta, siguiendo líneas rectas oscuras —arcos de círculo máximo probablemente—, unos sencillos, otros dobles —y en este último caso las dos componentes son con frecuencia paralelas—, cortándose en ángulos diversos y pareciendo establecer comunicaciones



entre los mares de los dos hemisferios ó entre las diversas partes de un mismo mar, ó bien entre los mismos canales.

Su aspecto es en general el mismo que en 1886, sin embargo unos parecen menores y otros quizás han desaparecido en parte.

He diseñado dos croquis que tendré el honor de remitiros cuando los haya completado; pero, desde luego, debo señalar tres importantes modificaciones que se han producido desde 1886 en el aspecto de la superficie del planeta, modificaciones tanto más ciertas, por cuanto han tenido lugar en regiones donde más particularmente había fijado mi atención en 1886.

1.º En primer lugar, es la desaparición de un continente que se extendía entonces de una á otra parte del ecuador, á los 270º de longitud (*Lybia*, carta de Schiaparelli). Este continente, de forma casi triangular, estaba limitado al sud y al oeste por un mar, y al norte y al este por canales. Hace dos años era claramente visible y en la actualidad no existe; el mar próximo —si es que allí existe mar— lo ha invadido totalmente. Al color blanco rojizo de los continentes ha sucedido una coloración negra ó mejor azul oscura de los mares de Marte. El lago Mœris, situado en uno de los canales, igualmente ha desaparecido.

La totalidad de la región cuyo aspecto ha cambiado de una manera tan completa puede evaluarse en 600,000km<sup>2</sup> próximamente, ó sea un poco más que la superficie de Francia. El mar, al correrse hacia el continente, ha abandonando en el sud las regiones que antes ocupaba y que presentan ahora una coloración intermedia entre la de los continentes y la de los mares, ó sea de un azul claro análogo al de un cielo de invierno ligeramente cubierto de niebla.

Esta inundación, ó lo que sea, del continente *Lybia*, si damos crédito á un dibujo anterior, del año 1882, podría ser muy bien un fenómeno periódico: en este caso las observaciones sucesivas darán la ley del mismo.

2.º Al norte del continente que ha desaparecido, á + 25º de latitud, he observado la presencia de un canal sencillo que no está indicado en la carta de Schiaparelli, aunque este sabio astrónomo haya notado otros mucho más débiles, los cuales no he podido ver tampoco en la última oposición. Este canal que tiene una longitud de 20º próximamente y una anchura de 1º ó 1,5, es sin duda de formación reciente. Es paralelo al ecuador y continúa en línea recta la rama de un canal doble, ya existente, que pone en comunicación con el mar.

3.º La tercera modificación consiste, en fin, en la presencia, bastante inesperada, en la mancha blanca del polo norte, de una especie de canal que parece poner en comunicación, en línea recta, á través de los hielos polares, dos mares próximos del polo. Este canal, que destaca perfectamente en la superficie de *Marte*, corta el casquete esférico blanco siguiendo una cuerda que corresponde á un arco de 30º próximamente.

## UNIDAD DEL PLAN GENERATIVO EN EL REINO VEGETAL \*

POR D. JOAQUIN M.<sup>a</sup> DE CASTELLARNAU

Ingeniero Jefe de Montes.

El segundo tipo de generación alternante en el heterósporo, caracterizado porque el esporógono produce microsporos ( $\odot <$ ) y macrosporos ( $\odot >$ ), cada uno de los cuales germina en un tallo sexuado que solo produce uno de los dos cuerpos gámicos, de modo que la fase sexuada es heteróica. Del microsporo proviene siempre el andrócito, y del macrosporo el ginécito ú oófera.

\* Continuación, véanse las páginas 302 y 330.



## III.

Acabo de exponer las leyes de la generación tales como resultan de un estudio sintético hecho en la serie vegetal, desde las plantas más inferiores hasta las Angiospermas. Tal vez hubiera sido más conforme con el rigorismo metódico exponer primero los casos concretos para deducir de ellos las leyes generales; pero al proceder en sentido inverso no hago sino seguir el camino que conduce en las ciencias de observación á determinar las leyes que rigen los fenómenos. Primero, por intuición vaga y por una especie de sentimiento, concebimos *à priori* la ley, y luego *à posteriori* la comprobamos viendo si los hechos concuerdan con ella<sup>1</sup>. Aquí por la ley de la generación entiendo la marcha general del fenómeno formulada de un modo abstracto, y aplicable á cada caso concreto que se examine; así pues mi trabajo desde ahora se reducirá á demostrar que las leyes generales antes expuestas concuerdan con la realidad de los fenómenos, y para ello preciso es examinar el proceso reproductivo en toda la serie vegetal, empezando por sus términos más sencillos. Mas aquí se presenta la primera dificultad, puesto que es preciso saber cuáles son las especies existentes hoy día que más se acercan á las primeras protófitas, y que por lo mismo podemos considerar colocadas en el extremo inferior de la serie vegetal. Indudablemente esas especies las encontraremos entre las Algas y Hongos inferiores; pero á mi entender deben dejarse á un lado los Hongos por representar un grupo parasítico y heterogéneo, compuesto de seres de distinta procedencia, cuya sencillez puede no ser originaria, sino debida á la retrogradación causada por el modo de vivir saprofítico ó biosmótico que les caracteriza. En las Algas, en cambio, nos encontramos con la nutrición completamente olofítica, que es el carácter primordial y único que puede servirnos de guía para separar en sus confines los dos reinos biológicos, pues los descubrimientos del Dr. Brand<sup>2</sup> han puesto en claro la cuestión de los animales con clorofila, demostrando de un modo evidente que la clorofila es esencialmente vegetal, y que las Hidras, Heliozoarios, Esponjas, Turbelarios, Paramecios y otros infusorios que se presentan verdes, es porque en su cuerpo, y en calidad de parásitas *necesarias*, viven varias Algas (*Zooclorella*, *Zooxantella*, y en los infusorios especies de *Palmetta*, según el Dr. Hentz); de modo que estos seres no son exclusivamente animales, sino una agrupación simbiótica de un animal con un vegetal, de igual manera que los Líquenes lo son de un Hongo y una Alga.

En las Algas se hallan perfectamente desarrollados los dos tipos de generación simple, y también la generación alternante, desde sus comienzos hasta presentarse perfectamente constituida, de modo que las podemos considerar como el tronco de donde parte el reino vegetal. La generación alternante se continúa luego en las Muscíneas y en las Criptógamas vasculares, pero en dos sentidos divergentes: en las primeras predomina el tallo sexuado, mientras que en las segundas, por el contrario, se va atrofiando á partir de las Filicíneas, llega muy reducido á las Gimnospermas y solo vestigios de él se encuentran en las Angiospermas. La Clase de las Algas merece, pues, un estudio particular, porque solo en ella encontramos los dos tipos de generación simple —prescindiendo de los Hongos por las razones antes expuestas— y por lo tanto nos da la clave para interpretar las generaciones compuestas alternantes, que es el proceso generativo único de la serie vegetal á partir de las Muscíneas. Veamos, pues, á grandes rasgos, y sin descender á detalles que tienen su sitio en los tratados de Botánica especial, cómo se realizan los tipos generativos antes expuestos.

<sup>1</sup> C. BERNARD: *Du progrès des sciences physiologiques. (La science expérimentale. Paris, 1883.)*

<sup>2</sup> El Dr. Brand, que era auxiliar de la Estación Zoológica de Nápoles cuando yo fui á ella en 1883, fué el primero en descubrir que la coloración de los Radiolarios era debida á una Alga. Desde entonces varios naturalistas han estudiado bajo ese punto de vista los animales inferiores verdes, y han reconocido era debida á una simbiosis vegetal. El Dr. Hentz, que se encontraba en la Estación en la misma época, comprobó el hecho en los Infusorios.

Según lo dicho anteriormente, no consideraremos á la división, ó citodiéresis como modo reproductivo. A medida que el estudio de los Microorganismos adelanta, se ve que emplean otros medios para reproducirse, y que la división es solo una forma de crecimiento. Cuando una celdilla vegetal aislada se divide en dos enteramente iguales, debemos desde luego deducir que no constituye un individuo, sino que es parte de un tallo disgregado <sup>1</sup>. Verdad es que hasta el presente algunas especies se han resistido á todas las investigaciones, y no ha sido posible encontrar en ellas el modo reproductivo; mas es preciso recordar que las Bacterias, por ejemplo, estaban en ese caso hace dos ó tres años, y hoy son ya muchas las especies en que se conoce la formación de endosporos y artrosporos.

Es indudable que en los organismos que precedieron á las primeras protófitas, antes de acusarse de un modo decidido el carácter animal ó vegetal, la citodiéresis debió ser el único modo reproductivo, confundándose la «nutrición» y el «exceso de nutrición». En las Algas Cianofíceas encontramos el primer paso de diferenciación. Sus celdillas se dividen de un modo vegetativo para el crecimiento del tallo, y de un modo reproductivo para propagar la especie. En este último caso, una celdilla vegetativa, que ocupa en el tallo definida posición algunas veces, se diferencia de las demás por el espesor de sus paredes y el cambio de coloración de su contenido, y queda en reposo y sin manifestación vital aparente. Las modificaciones protoplasmáticas que en su seno se verifican nos son desconocidas; mas es lo cierto que, pasado algún tiempo, de nuevo su protoplasma se anima, reaparece el primitivo color de la clorofila <sup>2</sup>, y entonces la celdilla se divide y produce un tallo. Examinando detenidamente este fenómeno, veremos que, en último término, se reduce á la diferenciación de una celdilla vegetativa con el fin de reproducir la especie por germinación, y que por lo tanto la celdilla en estado de reposo no es otra cosa que un esporo formado por renovación protoplasmática total, llamado «quiste», por los algólogos <sup>3</sup>, en este caso particular. La alternación entre el tallo y el esporo se verifica sin interrupción, y el quiste es un *leptocytoda* según la denominación de Haeckel <sup>4</sup>. La celdilla vegetativa ha pasado á ser esporo únicamente por la modificación de su protoplasma. En los esporos endógenos hay además cambio morfológico. Sin salirnos del orden de las Cianofíceas, podríamos ver su formación en algunas Bacterias (*Bacillus subtilis anthracis...* etc., etc.), pero es más fácil estudiarlo en los *Protococcus*, que como es sabido, son Algas verdes unicelulares (?), muy comunes recubriendo los objetos sumergidos, ó tapizando de verde las paredes húmedas de las grutas. El tallo consiste en una celdilla esférica (*leptocyta*) llena de cromatóforos. Cuando ha adquirido todo su desarrollo, si hay exceso de nutrición, y las condiciones de humedad, luz y calor son favorables, su protoplasma se divide varias veces formando doble número de celdillas hijas (*gymnocyta*), que al fin rompen las paredes de la madre y escapan al exterior. Estas celdillas desnudas, y de figura piriforme, nadan á favor de dos pelos ó *flagellum* que parten de su extremidad más delgada, razón por la cual los botánicos las llaman «zoosporos», nombre genérico que se aplica á todos los esporos dotados de movilidad. Al cabo de algún tiempo su movimiento cesa, pierden los *flagellum*, se revisten de una membrana celular, y redondeando su forma se convierten en otras

<sup>1</sup> El Dr. Carpenter, en la sexta edición de su excelente libro *The Microscop* (Londres, 1881) está en contra de estas ideas, expuestas ya en la I parte de este trabajo, al decir en el párrafo 227 (pág. 274), que las celdillas de los vegetales inferiores, no solamente pueden vivir aisladas, sino que es el caso general *the plant may be said to be unicellular, every cell having an independent individuality*.

<sup>2</sup> Mezcla de clorofila, xantofila y ficocianina, en las Cianofíceas

<sup>3</sup> Este modo de formación celular le llama Strasburger *Vollzellularbildung*, que Kieckix traduce por *rengenisement ou formation pleine des cellules*

Mr. F. Gay propone llamar *Cyste* á todos los esporos de las Algas verdes que necesitan pasar por un periodo de reposo antes de germinar, y que en la actualidad, en distintos idiomas, y por diversos autores, se conocen con los nombres de *Dauersporen*, *Ruhesporen*, *spores durables*, *spores dormantes*, *restingspores*, *hypnosporos*, *chronosporos*, *aplanosporos*, *akinetes...* etc., etc. Véase Bull. Soc. Bot. France, VII (1886).

<sup>4</sup> Algunas veces me serviré de la clasificación de los *plastidos*, tal como la expone E. Haeckel en su *Morfología general* (I, pág. 269) y en la *Historia de la creación Natural* (13 Lección.)

tantas celdillas exactamente iguales á aquella de que proceden. En esta evolución está bien claro el carácter monogónico y la alternación de la fase vegetativa (*Protococcus*) y de la reproductiva (zoosporos), puesto que los esporos provienen del protoplasma de una celdilla, que deja de existir al originarlos, y estos, por si solos, y sin el concurso de otros elementos extraños, se convierten en otros tantos tallos; de modo que el ciclo evolutivo puede expresarse de esta manera:



En las Clorofíceas multicelulares no suele formarse más que un solo espora en cada una de las celdillas destinadas á ello, y cuatro en las Florídeas, por cuya razón se llaman «tetraesporos». Sus formas son distintas, y el aparato locomotor de los zoosporos se compone de dos *flagellum*, de una corona de pelos (*Edogonium*), ó de todo el cuerpo ciliado (*Vaucheria*)... etc., etc.; pero son esas modificaciones sin importancia para nuestro objeto.

Prescindiendo, por las razones antedichas, de la Clase de los Hongos, que se reproducen todos exclusivamente por esporos (?), excepto los Oomicetos, solo encontramos en el reino vegetal la generación monogónica independiente, es decir, sin estar combinada con la anfigónica, en las Algas, y aun en estas, de un modo exclusivo, solo en las Cionofíceas y algunas especies de Sifóneas é Hidrúreas <sup>1</sup>. En las demás, aunque el modo más común de reproducirse es por monogonia —por zoosporos las Clorofíceas, por esporos las Feofíceas, y por tetraesporos las Florídeas— se presenta también la reproducción sexuada simple ó alternante, pero obrando en completa independencia, de modo que el tallo puede considerarse como la reunión de un tallo sexuada con otro asexual, sin que ninguno de los dos pierda su autonomía, según queda dicho anteriormente. Fuera de las Algas y los Hongos, ya no se vuelve á ver en toda la serie vegetal ningún caso de reproducción monogónica independiente.

La reproducción sexuada simple ó anfigónica solo se encuentra en la Clase de las Algas (Hongos??), y en aquellas especies que no tienen esporos, como las Conjugadas, algunas Sifóneas y las Fucáceas. En las demás, que se reproducen á la vez por esporos, la anfigonia y la monogonia se combinan produciendo las generaciones alternantes, pues la reproducción por huevos, para ser independiente, necesita ser exclusiva (?).

Es natural esperar que por gradaciones insensibles se pase de la generación asexual á la sexuada, puesto que indudablemente esta última ha nacido de la primera; y, en efecto, en algunos casos aparece claramente la íntima relación que entre las dos existe, pues los cuerpos gámicos son indiferentes á la propiedad sexual y germinan como esporos, según veremos después de examinar en dos ó tres especies la formación del huevo vegetal.

Una de las formas más sencillas de la reproducción gámica —en cierto modo paralela á la asexual de las Cianofíceas— se nos presenta en diversas especies de *Palmogloea* (*Familia Desmidiaceæ*), pequeñas algas unicelulares (*sensu latiore*) que reunidas en colonias por una sustancia gelatinosa se encuentran en abundancia entre los musgos y líquenes que crecen en los sitios húmedos. Las celdillas experimentan la división vegetativa para el aumento de la colonia; pero, de vez en cuando, dos de ellas sintiéndose mutuamente atraídas se aproximan y fusionan en

<sup>1</sup> Sigo la clasificación general expuesta por Van Tieghem en su *Traité de Botanique*. (Paris, 1884.)

una sola que se distingue de las demás por su color amarillento, debido á una sustancia aceitosa, que en gotitas tenues y separadas al principio, y confluentes después, se desarrolla desde que empiezan las celdillas á fusionarse. Esta nueva celdilla, después de estar en reposo por algún tiempo, escapa de la colonia, vuelve á tomar el color verde de su clorofila; y por medio de una serie de divisiones sucesivas reproduce un nuevo tallo de *Palmogloea*. A pesar de su sencillez nos encontramos aquí con una generación sexual revestida de todos los caracteres esenciales. La celdilla de color amarillento formada por *conjugación igual* de otras dos, es un verdadero huevo vegetal. En efecto: un huevo, animal ó vegetal, no es otra cosa que una celdilla (*gymnocyta*) á la que se fusiona otra —protoplasma con protoplasma, y núcleo con núcleo— y que en virtud de esa fusión adquiere la propiedad de reproducir un individuo igual al que le ha dado el sér, ó á una de sus fases evolutivas. En el caso actual las dos celdillas que se unen son los cuerpos gámicos ó elementos sexuados, pues en la formación del huevo son siempre precisos, el elemento femenino (♀) que conserva su individualidad después de la fecundación, y el masculino (♂) que se fusiona con él y la pierde; pero como en la *Palmogloea* no se observa ninguna diferencia entre las dos celdillas que se conjugan, y el huevo lo mismo puede ser la continuación de la individualidad de la una que de la otra, no siendo posible distinguir sus sexos, se dice que la generación es isogámica (♂ = ♀).

Alguna mayor complicación encontramos en las especies del género *Chlorochytrium* (Sifóneas). Su tallo unicelular, llegado á total crecimiento, divide su protoplasma y núcleo en una porción de *gimnócitos*, que á manera de los zoosporos de los *Protococcus*, una vez en libertad nadan y se agitan en el agua; pero difieren esencialmente de ellos, porque en lugar de fijarse y reproducir la planta madre por monogamia, se sienten atraídos dos á dos por una fuerza misteriosa que les obliga á reunirse y fusionarse en una sola masa protoplasmática, que se reviste de una membrana celular, transformándose así los dos *gimnócitos* en un *lepócito*, que no es otra cosa que un huevo vegetal, puesto que por germinación reproduce la planta madre.

Las bases de la generación sexual, con todos sus caracteres esenciales, quedan ya establecidas en los dos casos que acabamos de examinar, y en lo sucesivo solo veremos en las Algas que el proceso se complica por la heterogamia y la diferenciación de las celdillas que han de producir los cuerpos gámicos. En los géneros *Acetabularia*, *Codium*, *Phyllobium*, etc., estos son ya indiferentes en su unión, y empiezan á presentarse algunas diferencias morfológicas que distinguen los sexos. Excepto en las Florídeas, los andróцитos están dotados de movimiento por lo regular, y se les da el nombre de *anterozóidos* y á los ginécitos el de *oósfemas*. Los anterozóidos y la óosfera son *gimnócitos*; pero esta, después de la fecundación y al convertirse en huevo, se transforma en un *lepócito*. Al principio una celdilla vegetativa, que en nada se diferencia de las demás, por renovación de su protoplasma da origen á los cuerpos gámicos; mas luego, á medida que la diferenciación avanza, el vegetal destina celdillas especiales á su producción, que forman aparatos distintos según los cuerpos sexuados á que han de dar lugar. Se llaman *anteridios* los que engendran los anterozóidos, y *oógonos* las que dan origen á las oósfemas; denominaciones generales que conviene tener presente en su originaria significación, por convenir igualmente á las Criptógamas y Fanerógamas. Esa diferenciación progresiva es fácil de seguir, y no me detengo en ella por ser bien conocida no solo de los algólogos, sino de todos aquellos que la afición al microscopio les ha llevado á admirar las maravillas que encierra una gota de agua. El *Fucus vesiculosus*, comunísimo en nuestras costas, ofrece un buen ejemplo de generación sexual heterógama.



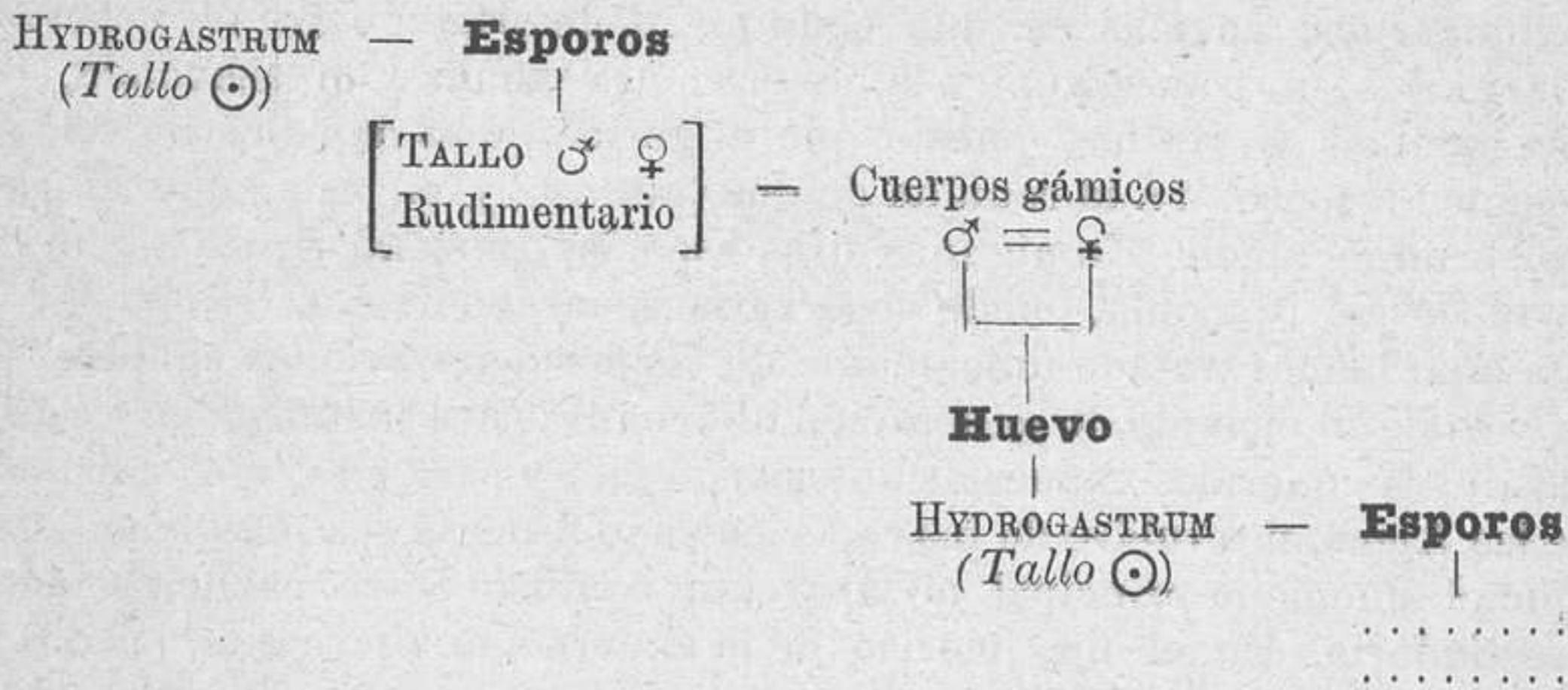
Anteriormente he indicado que la generación sexuada debió proceder de la asexual, y que los cuerpos gámicos, son los homólogos del espora. Para convencernos de ello basta fijarnos en aquellos casos en que los cuerpos gámicos, por excepción, no se reúnen para formar el huevo, sino que germinan como si fueran esporos. Un ejemplo de ello encontramos en varias especies de *Spirogyra*, muy comunes y fáciles de reconocer por la disposición en bandas espirales de sus cloroleucitos. Su reproducción por *zigosporos* es bien conocida—nombre impropio que se da a sus gérmenes, que en realidad son verdaderos huevos formados por conjugación heterógama de dos cuerpos protoplásmicos, puesto que el que abandona su celdilla y va en busca del otro debe considerarse como masculino, y como femenino u oósfera el que permanece inmóvil dentro de la celdilla que hace las veces de oógono;—pero sucede muchas veces que no todas las celdillas hembras son fecundadas por el protoplasma masculino, mas no por eso se pierden, sino que revistiéndose de una membrana propia escapan del oógono, y por germinación reproducen una *Spirogyra*. Es este caso se ve bien claro que el cuerpo protoplásmico femenino es indiferente a convertirse en huevo, o a continuar su evolución como espora; y parece indicarnos, además de una comunidad de origen entre los esporos y los cuerpos gámicos, un tránsito entre la generación sexuada y la asexual, ya que de otro modo no es posible, puesto que el germen o es debido a un solo cuerpo protoplásmico (espora) o a la reunión de dos (huevo), y en esto, que es esencial, no cabe término medio. En algunas otras especies, pertenecientes a géneros que se reproducen por isogamia, puede observarse igual fenómeno.

Hasta aquí hemos tratado únicamente de las dos generaciones simples. Vamos ahora a ver algún ejemplo de generación alternante para justificar en casos concretos las leyes generales expuestas anteriormente; y para ello, sin salirnos de la clase de las Algas, me valdré de las especies cuyo proceso sea más sencillo, con el fin de que el fenómeno principal no aparezca confuso entre particularidades de orden secundario. En el tipo teórico de la generación alternante, los dos tallos, igualmente evolucionados, alternan con los gérmenes sexuado y asexual; pero en las especies vivientes hoy apenas si se encuentra alguna en que este equilibrio sea perfecto. En las especies que podemos considerar como originarias de las generaciones compuestas, tan pronto es el tallo sexuado como el asexual el que adquiere muy poco desarrollo y no pasa del estado rudimentario, como puede verse en los dos ejemplos siguientes.

En los charcos que después de las grandes avenidas quedan al lado de los ríos y caceras, es frecuente encontrar el *Hydrogastrium granulatum*, pequeña alga unicelular, en forma de maza o clava (Ord. *Syphonophoræ*, fam. *Hydrogastrea*), cuya reproducción es bien conocida, y consiste primero en la transformación de todo su protoplasma en esporos endógenos. Al poco tiempo de estar en libertad estos esporos su contenido se divide repetidas veces y produce gran número de cuerpos protoplásmicos (*gymnocyta*) de figura piriforme, que nadan agitando dos largos pelos, y que, al igual de lo que sucede en el caso del *Chlorochytrium* antes examinado, se reúnen dos a dos, y revistiéndose de una membrana queda en reposo,

durante algún tiempo, la celdilla que de su fusión se origina, y que más tarde reproduce el tallo claviforme primario. ¿Cuál es la verdadera significación que debe darse á esos estados sucesivos que constituyen el ciclo biológico del *Hydrogastrum*? En el tallo vegetativo y en los esporos que origina se reproducen exactamente las dos fases evolutivas del *Protococcus* antes descritas, es decir, la nutrición y el exceso de nutrición, ó sea el ciclo completo asexual. Pero en lugar de continuarse de un modo alternativo el tallo y los esporos, aparece una fase nueva, cual es la germinación de los esporos en los cuerpos protoplásmicos movibles que producen el huevo y que á su vez da origen á un nuevo tallo productor de esporos. Estamos, pues, en el caso de una generación simple sexual isogámica (como en el *Chlorochytrium*) que sigue á una asexual; y como del huevo nace el esporógono, y de los esporos el huevo, resulta que las dos fases alternan, y el ciclo biológico del *Hydrogastrum* se compone de la alternativa de una generación isogámica con otra anfígena. Aquí es preciso notar una diferencia con la generación alternante típica tal como queda expuesta, y consiste en que, *al parecer*, de los esporos nacen directamente los cuerpos gámicos, sin pasar por el intermedio del tallo sexual. No repetiré las consideraciones generales que quedan hechas en el lugar correspondiente; y concretándonos al caso actual, hay que advertir que al dividirse el protoplasma del espora se convierte en una masa de celdillas, que bien podemos considerar como un tallo sexual incluso, del que todos sus elementos se transforman luego en cuerpos gámicos, como acontece en otras especies. Y es de notar que cuando la atrofia reduce á su mínima expresión el tallo sexual de las Fanerógamas, es también en la forma de un tallo incluso en el espora que acontece, como veremos, más adelante.

El ciclo biológico del *Hydrogastrum* puede escribirse según lo expuesto, de esta manera:



Otras veces es el tallo asexual ó esporógono el que no se desarrolla, y entonces el huevo da, *al parecer*, origen directamente á los esporos, como sucede en las especies del género *Ulothrix*, cuya generación alternante isogámica puede representarse de esta manera:





Las bases de la generación quedan ya sentadas claramente en estas Algas sencillas, y no seguiré paso á paso su desarrollo para no hacerme interminable. Los géneros *Edogonium Sphaeroplea*, etc., darán buenos ejemplos de alternación heterógama, y el primero, además, ofrece la particularidad de que entre cada generación sexuada hay varias asexuadas. La diferenciación hacia las Florídeas se hace de modo que el tallo sexuado adquiere predominio sobre el esporógono, y en este sentido se inicia una marcha franca hacia las Muscíneas, como luego vamos á ver.

En los Hongos Oomicetos pueden también estudiarse las generaciones alternantes, con la presencia bien manifiesta de los dos tallos, y para ello pueden elegirse —por prestarse bien á la observación microscópica y al cultivo artificial— los géneros *Zygochytrium*, *Mucor*, *Cystopus*, *Achyla*, etc., etc.

#### IV.

El estudio que de un modo muy ligero acabamos de hacer del ciclo biológico de algunas algas, es por demás instructivo, porque nos enseña en toda su sencillez como la generación se complica y desarrolla desde la reproducción agámica de las Cianofíceas, hasta la alternante con todos sus caracteres esenciales. El método de investigación de proceder «de lo simple á lo compuesto» no sería posible, en la cuestión que nos ocupa, si ellas no hubiesen conservado los tipos primordiales de generación simple; pues, por las razones antedichas y atendido á su vida parásita ó saprofítica, los Hongos no marcan una evolución progresiva, sino más bien una retrogradación á los primeros estados.

En las Florídeas, el huevo, con escaso desarrollo del tallo asexuado, produce los esporos, y siguiendo por este camino vamos á parar á las Hepáticas y Musgos, en los que la fase vegetativa se compone casi exclusivamente del tallo sexuado. Por el contrario, en los Helechos, si bien el tallo sexuado es bien aparente y tiene existencia propia, el esporógono le lleva inmensa ventaja, que se acentúa cada vez más, hasta el punto de asumir él solo todas las funciones vegetativas en las Fanerógamas. Partiendo, pues, de los primeros casos de generación alternante que hemos visto en las Algas, en los que la preponderancia de un tallo sobre el otro no está aún determinada, dos, líneas divergentes se pueden trazar, en cuyos extremos están las Muscíneas y las Angiospermas: estas caracterizadas por el dominio absoluto del esporógono, y aquellas por el del tallo sexuado.

Después de lo expuesto no encontraremos dificultad alguna en aplicar las leyes abstractas al caso concreto de las Muscíneas. En términos generales su ciclo biológico es el siguiente: la parte vegetativa está formada por un tallo sexuado que desarrolla anteridios y oógonos (= arquégonos). El huevo, una vez fecundado germina dentro del mismo arquégono y produce un tallo esporógono que no tiene existencia independiente, sino que vive á expensas del tallo sexuado, sobre el que se desarrolla. El esporógono lleva en su extremidad un esporangio, que cuando está maduro se abre y los esporos diseminan y reproducen la planta madre <sup>1</sup>. Las fases ágama y gámica, aunque se encuentran reunidas, son perfectamente distintas, y el ciclo evolutivo en nada esencial difiere del tipo alternante homóporeo [C], de modo que se puede escribir de la siguiente manera, tomando por ejemplo el *Polytricum juniperinum*, muy común en la sierra de Guadarrama, y fácil de observar por sus grandes dimensiones.

<sup>1</sup> La germinación de los esporos da inmediatamente lugar al *protonema*, y de él nace el tallo sexuado y vegetativo; pero no se puede considerar como una fase distinta en el ciclo generativo de la especie; lo será, cuando más, si solo se atiende á la morfogenia del tallo.



Una simple inspección del yacimiento que tan felizmente descubrió y que con tanta exactitud ha descrito M. Bergeron, de la localidad de Faveyrolles, junto con el hallazgo reciente de la *Lingula Lesueuri* de Layrolles y de Bontoury <sup>1</sup> por mi guía Escot en las cuarcitas que cubren el yacimiento, me ha permitido reconocer sin dificultad la potencia que tiene este nuevo horizonte en esta parte de la vertiente de la montaña Negra. Algunas excursiones hacia el E. me han ofrecido nuevos yacimientos, que se multiplicarán seguramente cuando se habrán explorado todos los puntos susceptibles de ser supuestos ya con antelación, gracias al hilo conductor que ofrecen, en el distrito de Saint-Pons, las imponentes masas de cuarcita de lingulas.

En efecto, el armoricano no se encuentra solamente en Bontoury y en Layrolles: constituye la porción más considerable del territorio de Saint-Pons, que se reconoce por su aspecto oscuro y sus pendientes cubiertas de matorrales, así como por sus crestas agudas y dentelladas, alcanzando altitudes diversas á causa de fracturas paralelas dirigidas de E. á O.

La circunstancia general de su buzamiento hacia el S. fija naturalmente en el lado N. el afloramiento de las pizarras de paradóxicos, escepto los casos de disposición sinclinal (Fewals, Arguzac, Pardaillan), en que el afloramiento se manifestará á entrambos lados en situaciones idénticas.

La presencia de estas pizarras se descubre desde lejos por las superficies amarillentas que ofrecen de ordinario; además se encuentran siempre en la región, en dirección de las hileras de caliza devónica diseñadas en mi mapa, cuyo buzamiento al S., muy manifiesto, indica la presencia de un resbalamiento del que las pizarras de paradóxicos forman habitualmente una de los bordes.

Estas circunstancias estratigráficas son otros tantos mojones que me han permitido dirigirme con seguridad hacia los nuevos yacimientos, é indudablemente servirán para los descubrimientos sucesivos. Los he reconocido así en una longitud de 10km á 20km de Faveyrolles á Sainte-Colombe y de allí á la alquería de Contentes. Al N. de la misma hilada de caliza, mas allá de las cuarcitas de lingulas que la sostienen, la fauna primordial se encuentra al N. de Cartouyre, al fondo del barranco de la Bouriette, y más lejos, al O. de Ligno, en el territorio de Castouille; se prolonga verticalmente —la observación confirmará un día estas apreciaciones— á lo largo de la gran sierra armoricana que sigue al S. la carretera de Rodomouls; las pizarras de Marso, reputadas por su empleo de piedras de afilar, que no son más que las pizarras de fauna primera, me han presentado, en excursiones anteriores, los mismos caracteres petrográficos que las de Faveyrolles y de Contentes.

De manera que, el nuevo horizonte deberá figurar en el mapa siempre aflorando, con una potencia de veinte metros próximamente, en el fondo del valle profundamente abarrancado ó bien arriba, formando el borde alto de un resbalamiento cuyo labio inferior está constituido por la caliza.

El yacimiento de Fallières me ha parecido una excepción de la regla general, el gran espacio armoricano que le separa de Faveyrolles ofrece la pendiente ordinaria S; ahora bien, las pizarras de paradóxicos me han parecido adosadas á estas mismas cuarcitas, de modo que hay motivo de suponer allí un resbalamiento cuyas relaciones sean como las de las pizarras de pequeños nódulos y de la caliza de *griottes* de Cannes, que han inducido á Leymère á considerar las primeras como devónicas superiores.

Igual hecho se reproduciría quizás en la carretera de Rodomouls, entre los kilómetros 60 y 61; las pizarras presentan allí los mismos caracteres de color y de constitución, pero no se ha encontrado en ellas fósil alguno. Esta circunstancia da lugar á que se observe que las calizas devónicas van siempre acompañadas de pizarras calizas violadas, que he indicado ya, en todo el trayecto de Ferrals al Caragnas de Cabrières, y que, encontrándose á veces en contacto con pizarras de la fauna primera, pueden originar confusión.

Tal es el aspecto de los terrenos paleozoicos en esta parte del departamento. Mas al E.

<sup>1</sup> Millet, *Soe. geol. de France*, 3.<sup>a</sup> série, t. xv, p. 798.

nos faltan los preciosos mojones que nos han ofrecido las cuarcitas armoricanas; á partir de Roquedont, al O. de Ferrals, continúan hasta la parte de Layrolles, al E. de Roquebrun, y despues desaparecen, mostrándose solo en una pequeña extensión en Boutonry.

He aquí la sucesión de los terrenos reconocidos:

Calizas y pizarras calizas devónicas, transgresivas en los diferentes horizontes silúricos; su disposición en fajas paralelas que aparece en mi mapa resulta de las fracturas que han originado los resbalamientos y precipitado las calizas en las depresiones;

Pizarras arcillosas sin cuarcita, que recuerdan las pizarras de grandes asafes de Cabrières (N. de Lucarnis y de Cartonyre);

Cuarcitas de *Lingula Lesueuri* que forman los dos tercios del armazón de la comarca;

Pizarras de pequeñas nódulos con cuarcita.

Pizarras de paradóxidos.

La serie continua de estos cuatro últimos términos me inclina á ver en ellos solo una unidad, la unidad silúrica, y me confirma en el uso que he adoptado en mis cursos de sustituir la denominación de *silúrico primordial* por la de *cámbrico* que ha recibido tan diversas acepciones.

## CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA

**Obras recibidas en esta Redacción.**—30. Memoria del régimen, situación y desarrollo de la *Casa de Caridad de la provincia de Barcelona*, desde principios de 1883 hasta la fecha. Barcelona 1888.

31. *Análisis química cuantitativa* por R. FRESSENIUS; versión española por D. V. PÉSET Y CERVERA. La casa de Pascual Aguilar de Valencia ha publicado recientemente el cuaderno 17 de esta importante obra, correspondiente al tomo segundo, que se ocupa en la análisis química cuantitativa especial.

32. *Disseminazione delle Piante*, por G. ETTORE MATEI, Siena 1888.

33. *Annual Report of the Canadian Institute*, session 1886-87, being part of Appendix of the Report of the Minister of Education, Ontario 1887. Toronto 1888.

34. *Ueber Aethylbenzhydroxamsaures Aethyl*, von DR. FRITZ GÜNTHER, Königsberg 1888.

35. *Ueber die trockene Destillation des buttersauren Baryums*, von DR. ERNST HEIN. Königsbey 1888.

36. *Problemas geométricos relacionados con la trisección del Angulo*, su análisis y síntesis, por D. LEANDRO DE SAN GERMAN Y MALET. Barcelona 1888.

37. *Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni*, nota del Profesor A. RIGHI. Roma 1888.

38. Discursos leídos en la Real Academia de Medicina de Madrid, para la recepción pública del academico electo D. ANGEL FERNANDEZ CARO. Madrid 1887.

39. ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS DE ALCOY.—Nuestro particular amigo el Dr. D. SANTIAGO JULIÁ MONTLLOR nos ha remitido un ejemplar de su interesante discurso pronunciado en la solemne inauguración de aquel establecimiento, del cual es profesor y secretario. El Director D. ENRIQUE VILAPLANA y demás profesores de la Escuela recientemente creada por el Gobierno, prestarán no escasos servicios á la industria de aquella importante comarca.

40. *Ueber die Oxynaphthoësäure und ihre Physiologischen Wirkungen*, von ELLENBERGER und HOFMEISTER.

41. *Le Filage de l' Huile*, son action sur les brisants de la mer. Aperçu historique, expériences, mode d' emploi, par le VICE-AMIRAL G. CLOUÉ, Membre du Bureau des Longitudes, del conseil de l' Observatoire et du Bureau central Météorologique, troisième édition, avec figures. Gauthier-Villars. París 1888.

42. *Analyse zoologique de pelotes de réjections de rapaces nocturnes* par FERNAND LATASSE. Genova 1888.

43. *Les étoiles filantes et les Bolides*, par M. FÉLIX HÉMET, Inspecteur général honoraire de l'Instrucción publique. Gauthier-Villars. París 1888.

44. *Sur les tourbillons, trombes, tempêtes et sphères tournantes. Etude et expériences* par C. L. WEYHER. Gauthier-Villars. París 1887.

45. *Les souterrains-Refuges de Naours*. Guide du visiteur, par M. L' ABBÉ DANICOURT, curé de Naours. Abbeville 1888.

46. *Annuaire de l'observatoire municipal de Montsouris pour l' an 1888*. París.—2 ptas. 1888. La acreditada casa editorial de Gauthier-Villars et Fils continua publicando este anuario en donde figuran los principales estudios á que se dedican los profesores que trabajan en el observatorio de Montsuoris, el cual ha pasado á ser propiedad del Ayuntamiento de la capital de Francia. Las secciones de que consta dicho establecimiento son: Meteorología propiamente dicha, Magnetismo y electricidad, bajo la dirección de M. L. DESCROIX; Análisis químico del aire y de las aguas meteóricas, bajo la dirección de M. A. LÉVY; estudio microscópico de polvo orgánico en suspensión en el aire y en las aguas moteóricas á cargo del Dr. P. MIQUEL.

Damos las más expresivas gracias á los autores y editores por el envío de sus obras y en cuanto sea posible nos ocuparemos más extensamente de ellas.

**Obras recientemente publicadas.**—*Beauregard, H.*—Les Insectes vésicants.—París 1888.

*D' Arsonval, M. A.*—Sur les causes des courants electriques d'origine animale, dits courants de repos.

*Mascart, M.*—Sur l'éclairage artificiel et la mesure de la clarté.

*Henry, M. Charles.*—Lettres sur divers points d' histoire des Mathématiques.—París.

*Seynes J. de.*—Recherches pour servir á l' histoire naturelle des végétaux inferieurs.—París 1888.

*Blum, Albert.*—Chirurgie du pied.

*Martone, M.*—Dimostrazione della trascendenza del número II.—Napoli 1888.

*Martone, M.*—Nota da una dimostrazione di un celebre teorema del Fermat.—Napoli.

*Luys, Dr. J.*—Petit Atlas photographique du système nerveux; le cerveau.—París.

*Lagrange, Dr. Fernand.*—Physiologie des exercices du corps.—París 1888.

*Nordenskiöld, A.-E.*—La seconde expédition suédoise au Groenland (l' Inlandsis et la côte orientale).—París 1888.

*Dru, Léon.*—Projet du canal entre le Don et le Volga.—París 1886.

*Istrati, Dr. C. Y.*—Sur les Francéines.—Cours d' ouverture pour la chaire de Chimie organique de la Faculté des Sciences de Bucharest.

*Maumené, M. E. J.*—Traité de Chimie élémentaire.—París 1888.

*Berthelot, M.*—Collection des anciens alchimistes grecs.—París 1888.

*Wouves, Dr. Rézard.*—La génération.—París 1888.

*Jerofeieff, von M. und Latschinoff, P.*—Der Meteorit von Nowo-Urei.—Saint Petersburg.—1888.

*Grimaux, Edouard.*—Lavoisier, d'après sa correspondance, ses manuscrits, ses papiers de famille et d'autres documents inédits.—París 1888.

*Quélet, Lucien.*—Flore mycologique de la France et des pays limitrophes.—París 1888.

*Quélet, Lucien.*—Quelques espèces critiques ou nouvelles de la flore mycologique de France.—Note sur la saveur et l'odeur des Champignons.

*Franck, Dr. François.*—Leçons sur les fonctions motrices du cerveau et sur l'épilepsie cérébrale.—París 1887.

*Margerie, Emm. et Heim, Dr. Albert.*—Les dislocations de l'écorce terrestre. Essai de definition et de nomenclature.—Zurich 1888.

*Planté, G.*—Phénomènes électriques de l'atmosphère. París.—2 ptas. 1888.

*Cirila, E.*—Il fulmine e il parafulmine. Milano.—2 ptas. 1888.

*Scapini, Giov.*—Memorie storiche degli antichi terremoti, riordinate cronologicamente, con l'aggiunta degli antichi geografi. Genova, 1888.

*Caseneuve, P.*—Les colorants de la houille au point de vue toxicologique et hygiénique. Lyon, 1888.

*Amato, Dom.*—Studi sperimentali e considerazioni teoriche sopra un nuovo indirizzo da darsi alla chimica. Catania, 1888.

*Lombard, H.*—Recherches sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques du Salol. Paris.—3 ptas. 1888.

*Minary, E.*—Nouvelle interprétation de la théorie des marées. Besançon, 1888.

*Büchner, L.*—Luz y vida. Tres lecciones populares de Historia natural. El sol en sus relaciones con la vida. La circulación de las fuerzas y el fin del mundo. De la filosofía de la generación, Versión castellana por A. Atienza de la Rosa. Madrid.—4'50 ptas. 1888.

*Ursini-Scuderi, S.*—Il fattore personale della specie umana, proposto a nuovo organo delle discipline filosofico-giuridico-sociali, secondo il comun consenso degli scienziati, saggio critico di antropologia sociologica. Volume I. Catania.—5 ptas. 1888.

*Cobelli, Bugg.*—Gli imenotteri del Trentino. Fasc. I (Formicidae). Rovereto, 1888.

*Bornet, E. et Flahault, Ch.*—Concordance des Algen Sachsens et Europa's de L. Rabenhorst avec la Revision des Nostocacées hétérocystées de Bornet et Flahault. Venezia.

*Camus, E.-G.*—Catalogue des plantes de France, Suisse et de Belgique. Paris.—5 ptas.

*Petit, L.*—Le pétiole des dicotylédones au point de vue de l'anatomie comparée et de la taxinomie. Bordeaux, 1888.

*Briosi, J., Fridianus, C. et Traverso, C.*—Delectus seminum in r. horto universitatis ticinensis anno 1887 collectorum. Pavia, 1888.

*Basteri, Vinc.*—Flora Ligustica. Genova, 1888.

*Salvadori, Tom.*—Uccelli raccolti nel Tenasserim (1887). Génova, 1888.

*Cullere, Dr. A.*—Les frontières de la folie. Paris.—3 ptas. 1888.

*Joëqs, Dr. R.*—Des tumeurs du nerf optique. Paris.—5 ptas. 1888.

*Secchieri, Dr. A.*—Semiologia dello stomaco. Padova, 1888.

*Wertheimer, Dr. P.*—Essais sur les hernies consécutives aux opérations de laparotomie. Paris, 1888.

*Merley, Dr. V.*—De l'albuminurie intermittente cyclique ou maladie de Pavy. Lyon.

*Laulanié, Dr. F.*—Étude critique et expérimentale sur les cellules géantes normales et pathologiques. Paris.—3 ptas. 1888.

*Suender, Dr.*—De la litroticia en general. Madrid, 1888.

*Jeanton, Dr. P.*—Étude critique sur la valeur clinique de l'albuminurie dans le mal de Bright, précédée de quelques considérations chimiques sur les albumines urinaires. Paris.—4 ptas. 1888.

*Lannelongue, Dr.*—Tuberculose vertébrale. Mal de Pott, mal vertébral postérieur, mal sous-occipital, tuberculose du sacrum et du coccyx. Paris.—12 ptas. 1888.

*Garnier, Dr. L.*—Ferments et fermentations. Étude biologique des ferments: rôle des fermentations dans la nature et dans l'industrie. Paris.—3'50 ptas. 1888.

## CRÓNICA

**Errores hallados en las Tablas de Logaritmos.**—El profesor mejicano don J. de Mendizabal Tamborrell nos participa en atenta comunicación del día 3 de junio de 1888 y en carta particular, que ha encontrado los errores siguientes en las Tablas de Logaritmos de Callet y de Shortrede.

TABLAS DE CALLET.—Pag. 360. (Sección centesimal.)

Log. tang.  $0^{\circ}4256' = 9.8975523$ , ha de ser 9.8975533.

TABLAS DE SHORTREDE.—Pag. 509.

Log. tang.  $37^{\circ}35'55'' = 9.8867274$ , ha de ser 9.8865274.

**Tromba.**—Un periódico de esta ciudad ha publicado la noticia siguiente: «Escriben de La Junquera que el día 24 de julio á las cuatro de la tarde, empezó á soplar un viento SNE., y se presentó una tromba de movimiento giratorio que subía por el rieral produciendo

do gran ruido, se adelantó á razón de unos 25 segundos por kilómetro, arrancando alcornoques y olivos y rasgando ramas que arrojaba á grande altura, pasó rozando la población y continuó hacia la montaña de Albeve, destrozando árboles y arrasando campos de trigo. El torbellino arrancaba del suelo y llegaba á una altura de 100 metros. Pasada la tromba, cesó el viento y cayó un fuerte chubasco.

**Sobre el meridiano universal.**—El Sr. Romanet du Caillaud había propuesto como meridiano universal, el que pasa por Belén, pero recientemente ha aceptado la idea del P. Tondini quien propone el meridiano que pasa por el Santo Sepulcro. «Supongamos, dice M. Romanet, el meridiano inicial universal que pasa por el Santo Sepulcro. En Jerusalén se fundaría un observatorio internacional, y las operaciones geodésicas necesarias para unir este observatorio con los de Europa aumentarían nuestros conocimientos geográficos relativos al imperio de Turquía, en donde se desarrollaría cierto movimiento científico y penetrarían más cada día los principios de nuestra civilización.

Si Jerusalén fuera el centro geodésico del mundo dicha ciudad sería visitada no solo como lugar de peregrinación religiosa, si que también como centro científico.»

Las proposiciones del P. Tondini y de M. Romanet han sido presentadas á la Sociedad de Geografía de París.

**Fotomicrografía.**—Hé aquí las conclusiones de la memoria presentada á la Real Accademia dei Lincei por el Sr. Stefano Capranica. La fotografía rápida  $\frac{1}{20''}$  ó rapidísima  $\frac{1}{200''}$  se puede obtener con el microscopio fotográfico, empleando objetivos de mucho aumento y de inmersión.

El autor ha llegado á obtener, con auxilio de un obturador y de una disposición especial, un número cualquiera de pruebas fotográficas sucesivas de los movimientos de un objeto observado, análogas á las que se obtienen macroscópicamente respecto del vuelo de las aves, ó de los movimientos rápidos de otros animales (Marey, Mugbridge, etc.).

Mediante el sistema de la exposición sucesiva el autor ha llegado á reproducir en un mismo clisé los diferentes planos de una preparación cualquiera, obteniendo de este modo una prueba única de conjunto. Los trabajos del Sr. Capranica son susceptibles de muchas aplicaciones para el estudio de los infusorios y de todos los microorganismos vivos.

**Musculus.**—El día 29 de mayo, falleció á la edad de 59 años M. Musculus, Farmacéutico director de los asilos civiles de Estrasburgo. Musculus era conocido por sus trabajos sobre la dextrina y otros estudios de química y de agricultura.

**En honor de Hoffmann.**—Con motivo del septuagésimo aniversario del natalicio del célebre químico Hoffmann, el emperador de Alemania le ha concedido un título nobiliario en recompensa de sus trabajos científicos; el Regente de Baviera le ha conferido la cruz del orden de San Miguel, la emperatriz Victoria y la Reina de Inglaterra enviaron á Hoffmann su retrato con autógrafo.

En el día de su cumpleaños visitaron á Hoffmann gran número de notabilidades científicas, el conde De Launay, el baron De Keudell, y una comisión de colegas y amigos suyos que le ofrecieron 30000 marcos, cantidad hasta entonces recaudada para fundar la Institución Hoffmann.

**Nuevo Laboratorio de Edison.**—Mr. Edison acaba de inaugurar su nuevo Laboratorio situado en Orange, Estado de New-Jersey. El conjunto de la instalación consta de cinco edificios; el mayor de ellos, de tres pisos, contiene la biblioteca con 35.000 volúmenes.

La fuerza motriz disponible es de 320 caballos y la corriente eléctrica alimenta 650 lámparas de incandescencia.

**Acoplamiento de la RANA ARVALIS con la R. FUSCA.**—M. Mailles ha obtenido resultados negativos haciendo acoplar la *Rana arvalis* ♂ con la *R. fusca* ♀. Los huevos fueron evidentemente fecundados pero no se desarrollaron; eso no obstante parece que el efecto de esta fecundación no ha sido absolutamente nulo, puesto que los huevos han permanecido muy negros y en buen estado durante quince días, después de cuya fecha se han liquidado y corrompido.

El experimento se ha efectuado con dos pares híbridos y los dos resultados han sido idénticos. El autor recuerda, con motivo de tales observaciones, que los espermatozoides de *R. arvalis* son más parecidos á los de *R. viridis* que á los de *R. fusca*. A caso será debido á esta circunstancia el fracaso en las dos tentativas de hibridación?

**Necrología.**—Han fallecido recientemente: G. W. TRYON, malacólogo americano en Filadelfia, á la edad de 50 años; E. PRYER, ornitólogo y entomólogo, en Yokoama el día 17 de febrero; E. TIMBAL-LAGRAVE, botánico, en Tolosa el día 17 de marzo á la edad de 70 años; CARLOS EGGERTH, liquenólogo, en Viena el día 30 de marzo á la edad de 28 años; E. BESSELS, naturalista de la expedición americana al polo Norte, en Stuttgart el día 30 de marzo; Dr. V. LEITGEB, profesor de Botánica en la Universidad de Graz, el día 5 de abril; Dr. A. HARNACK, profesor de Matemáticas en el I. Politécnico de Dresde, el día 6 de abril; Profesor Dr. S. WROBLEWSKI, físico y químico, conocido por sus trabajos sobre la liquefacción de los gases, en Cracovia, el día 17 de abril á la edad de 40 años; Dr. C. TOSCANO, profesor de física en la Universidad de Siena, á la edad de 67 años; GERHARD VON RATH, profesor de la Universidad de Bonn, en Coblenza, el día 23 de abril á la edad 58 años, y á la edad de 76 años ha fallecido en Turin después de larga y penosa enfermedad ASCANIO SOBRERO, químico distinguido y profesor de aquella Universidad, sus trabajos sobre la dinamita y el estudio de los compuestos fulminantes y explosivos le valieron un nombre respetado en el mundo científico.

**Cátedras vacantes.**—Se hallan vacantes en los Institutos de Cuenca y Jaén las cátedras de Agricultura, dotadas con el sueldo anual de 3,000 pesetas, las cuales han de proveerse por oposición.

Los aspirantes presentarán sus solicitudes en la Dirección general de Instrucción pública en el improrrogable término de tres meses, á contar desde la publicación de este anuncio en la *Gaceta*.—(*Gaceta* del 16 de julio).

**Fenómeno celeste.**—Dice *El Diario de La Plata*, República Argentina, en su número del 12 de junio de 1888.

«Anoche á las 12 y 7 minutos se ha hecho visible en esta ciudad, de este á oeste, un bólido que tenía una cola luminosa, y cuyo centro de un color rojo encendido, formaba un bello contraste con sus bordes de azul vivo.

La cabeza representaba, á la simple vista una latitud de 15 centímetros, y el todo 30 metros de longitud.

Ha recorrido una extensión aproximada de 20 grados.

Observáronse también tres esplosiones sucesivas, partidas del mismo fenómeno.»

**Cráter en la isla Vulcano.**—En un telegrama fechado en Roma el día cuatro de agosto se lee lo siguiente:

«Ayer se abrió de improviso un cráter en lá isla Vulcano, que es una de las que forman parte del grupo de las de Lipari. El cráter arrojó varias veces cenizas, humo y piedras pequeñas.

Hoy ha habido una nueva erupción muy violenta y ha ocasionado grandes daños, sin causar, empero, víctima alguna.

El prefecto ha enviado un buque con varios empleados para organizar socorros. Los habitantes abandonan la isla.

La erupción está en la actualidad en decadencia, si bien se ven todavía grandes columnas de humo.»

**Otra falsificación de la leche.**—El Dr. Thorns, examinando una leche recogida por las autoridades, descubrió la presencia del azul de Ultramar en la proporción de 0.0823 gramos por litro de leche. En esta leche, dejada en reposo, se advertía un color azulado en la superficie.

---

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, R. Roig y Torres

---