

LA QUÍMICA EN EL ESPACIO*

POR EL DOCTOR DON BRUNO SOLANO Y TORRES,

Catedrático y Decano de la Facultad de Ciencias de Zaragoza.

Die Thatsachen zwingen dazu die Verschiedenheit isomerer Molecule von gleicher structurformel durch verschiedene Lagerung ihrer Atome in Raum zu erklären.

JOHANNES WISLIGENUS.

Die Langerung der Atome, im Raume,
von doctor J. H. van, t Hoff; s. VIII.

¿Cuanto vivirán en las escuelas la *catenaria* de los cuerpos grasos y el *exágono* de los aromáticos inventado por Kekulé? Somos entusiastas admiradores de la obra llevada a cabo por este profesor, que ha hecho en la Química lo que Copérnico en la Astronomía; pero no creemos que la *catenaria* y el *exágono* queden en el firmamento químico a modo de constelaciones. Sobre todas las formulas gráficas que se desarrollan en un plano, hay suspendida, a manera de espada de Dámocles, esta objeción: En el catálogo de las cosas naturales no se registran más que seres reales, y estos tienen tres dimensiones; luego las fórmulas gráficas actuales no pueden ser imágenes de realidades. Ladenbourg ha librado los cuerpos aromáticos de esta objeción, dando de la bencina, un símbolo de tres dimensiones. Es un prisma, fig. 27, recto que tiene por base un triángulo equilátero y por altura un lado de este:

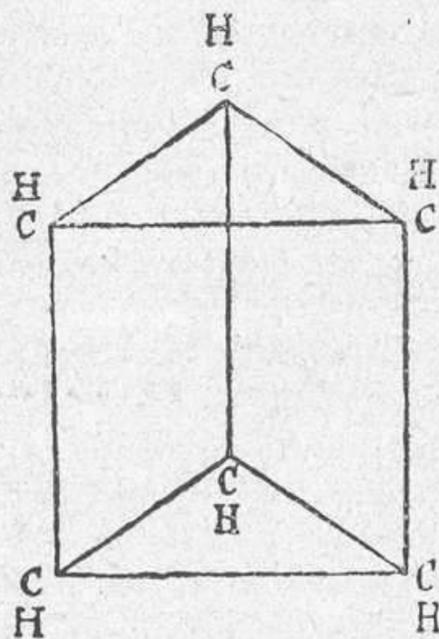


Fig. 27.

Los seis átomos de carbono ocupan los seis ángulos triedros, cambiando cada uno tres atomicidades con los tres más próximos y la cuarta con el hidrógeno. El mismo alcance que el *exágono* tiene para explicar los compuestos aromáticos, ofrece este nuevo símbolo: cuanto se explica por aquel, puede como en otro idioma explicarse por este¹. El *exágono* tiene a su favor la facilidad perceptiva de las figuras planas y el prisma puede aducir que responde a la exigencia de las tres dimensiones.

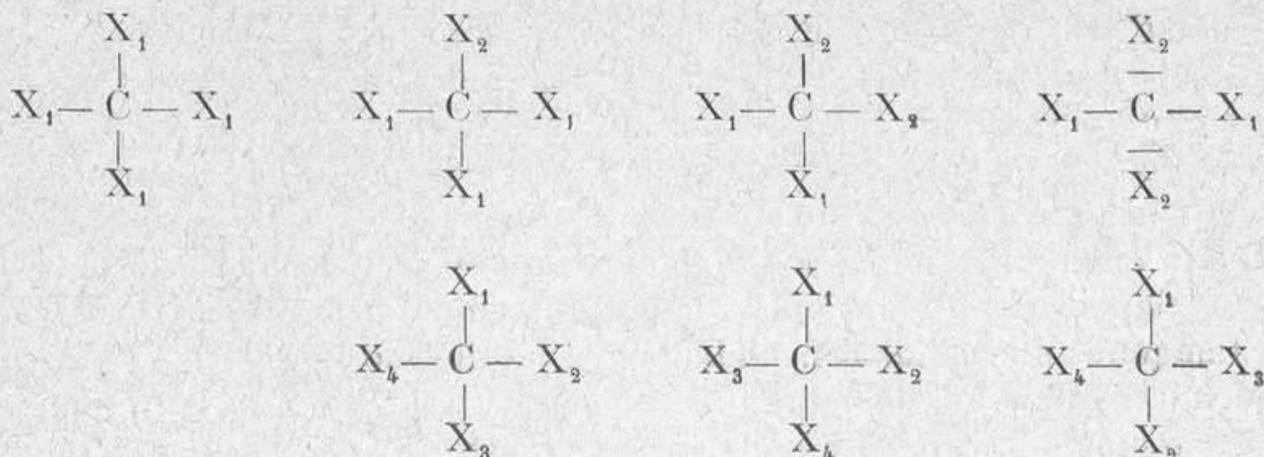
Las fórmulas de los cuerpos grasos padecen actualmente grave crisis; además de la objeción de las tres dimensiones que pesa sobre ellas, están en su contra ciertos corolarios derivados con rigor dialéctico y algunas isomerías que reclaman en vano explicación; pero esta crisis no debe ser motivo de desaliento, sino de estímulo para nuevas investigaciones. La historia de las doctrinas químicas cuenta otras semejantes que siempre han tenido por desenlace la conquista de un punto

* Conclusión, véanse las páginas 157, 169 y 199.

¹ Chemistry, by A. Williamson.

de vista más alto, gracias al que ha sido posible armonizar los contrarios y señalar nuevos caminos a la especulación.

Si las fórmulas de que se trata fuesen representación fiel de los cuerpos, sucedería que el gas de los pantanos, con sus cuatro átomos de hidrógeno, iguales en sus funciones, daría lugar por sustitución a varios isómeros: pues los elementos o grupos monoatómicos que entrasen en sustitución del hidrógeno, podrían ocupar diferentes posiciones relativas. Sería inútil, en verdad, buscar isómeros del cuerpo $C(X_1)_4$ y $C(X_1)_3X_2$, pero deberían conocerse a esta fecha, porque han sido buscados con empeño dos $C(X_1)_2(X_2)_2$ y tres $C(X_1)(X_2)(X_3)(X_4)$



No se han encontrado, y de la teoría actual se deduce la posibilidad de su existencia. Esta deficiencia podría pasar en otras ciencias, en Zoología ó Botánica, por ejemplo, en las que la falta de uno ó varios individuos no quita fuerza a las series que se dan por completas, dejando al azar que en forma de draga ó pico de minero traiga a luz los términos que las interrumpen. Y como la Química no necesita el azar para completar sus cuadros, sino que construye las especies que le faltan¹; esta deficiencia es grave y tiene idéntica significación que la consecuencia falsa, sacada de un principio que se tenía por cierto. Dan también testimonio en contra de las fórmulas que nos ocupan, ciertas propiedades físicas diferentes que ofrecen algunos cuerpos idénticos bajo el punto de vista de su constitución química. Entre estos, saltan a la vista los ácidos dextro y levotárrico, tan gemelos, que en el laboratorio, echando mano de reactivos, es imposible diferenciarles; siendo físicas, tales como forma cristalina, y acción sobre la luz polarizada, las propiedades que han revelado este secreto de su diferencia tanto tiempo guardado. Lo mismo sucede con varias modificaciones del ácido maléico y con los ácidos láctico de fermentación y paraláctico. Aún podríamos añadir el isomerismo de los dos difenilglycoles, conocidos con los nombres de hidrobenczoína é isohidrobenczoína; y el de algunos otros, que son hoy el punto negro del horizonte de los cuerpos grasos.

Antes de exponer la novísima teoría de Van'THoff que resuelve estos conflictos y abre nuevos caminos a la especulación, daremos una idea del carácter particular de estos mismos conflictos.

Todo el mundo sabe hoy que aun los seres más ínfimos, las piedras, y hasta el barro y el polvo, pueden alcanzar, sometidos a la acción de ciertos ménstruos, y concediéndoles tiempo y reposo, formas pulcras que revelan orden, simetría y una vaga aspiración estética, las cuales publican que no hay ser ni rincón a donde no alcancen los resplandores del mismo númen que a los seres superiores ilumina y sostiene. Y así como cada ser orgánico reviste constantemente una misma forma

¹ Elle transforme ses conceptions generales en réalités, parce qu'elle peut former de toutes pièces et métamorphoser les uns dans les autres les êtres dont elle s'occupe.

(Berthelot, Leçons sur les méthodes générales de Synthèse en chimie organique. p. 523).

y diferente de las otras, tanto como es diferente su naturaleza; así el nitro, la sal común, el yeso, la urea, el ácido cítrico y los demás inorgánicos, acusan formas distintas y constantes; de modo que pensar en hallar dos cuerpos con propiedades diferentes, y vistiendo formas iguales, hubiese sido considerado en la edad de oro del patriarca Haüy, fundador de la Cristalografía, y de su sucesor Delafosse, como una monstruosidad abominable.

En aquellos tranquilos días de la nueva ciencia recibió la academia de París una nota del sabio alemán Mitscherlich, la cual decía: «El paratartrato y el tartrato de sosa y amoniaco tienen la misma composición química, la misma forma cristalina, con los mismos ángulos, el mismo peso específico, la misma doble refracción; disueltos en agua, su refracción es la misma; pero la disolución del tartrato tiene poder óptico y la del paratartrato no lo tiene (sucediendo otro tanto con los dos géneros de sales, tartratos y paratartratos, según ha demostrado Mr. Biot); siendo así que en el caso objeto de esta nota, la naturaleza de los átomos, su número, distancias y agrupación son las mismas en los dos cuerpos.»

A punto que se publicó esta nota, salía de la adolescencia el entonces joven químico, Luis Pasteur, quien encontró en aquella un tema apropiado á su sagacidad, y desde el primer momento sospechó que el error se hubiese deslizado en las tareas de Mitscherlich. Con el ardor del neófito que ve delante una heregia viviente y no se dá sosiego hasta probar que es sombra vana, dióse Pasteur al trabajo atento, pacientísimo de las cristalizaciones y alcanzó su primer triunfo demostrando que los cristales de los ácidos tártrico y paratártrico no eran iguales, y que otro tanto sucedía con las sales que cada uno engendraba.

¿Cuál fué el detalle que escapó á la pericia consumada de maestros encanecidos en los trabajos cristalográficos? Es patrimonio de todos la noción de la simetría y sus infracciones son al punto notadas. Todas aquellas figuras que pueden mentalmente doblarse, de suerte que con el contorno de una mitad cubra el de la otra, dice el mismo vulgo que son simétricas. Todos aquellos objetos en los que podemos imaginar un plano que los divida en dos mitades iguales y susceptibles de encajarse mentalmente una dentro de otra, son simétricos. Tales figuras y cuerpos colocados delante de un espejo, dan imágenes que son fieles copias de los mismos. Abundan en el arte y en la Naturaleza semejantes cuerpos. Es simétrica la columna y el pedestal, el altar y la cruz, la mesa y la copa, el ojo de puente y el arco del indio. En cambio la mano del hombre no es simétrica. Búsquese mentalmente el plano que divide la mano derecha en dos partes iguales, y no se encontrará; colóquese delante de un espejo y *se verá una mano izquierda*. Otro tanto sucede con una espiral: no tiene plano de simetría, y colocada delante de un espejo dá la imagen de otra espiral que se retuerce en sentido contrario. Lo que pasó inadvertido para los maestros encanecidos, fueron ciertas pequeñas facetas distribuidas en algunos ángulos de los cristales de ácido tártrico, y las cuales le dan calidad de cuerpo, que no tiene plano de simetría. Colocando delante de un espejo uno de estos cristales, que llamaremos *derechos*, dan una imagen de otro cristal *izquierdo*; de suerte que la imagen y el objeto guardan entre sí las relaciones de las dos manos del hombre. Diríase que al desvanecerse el concepto biológico de sexo, después de la vaguedad que tiene en las criptógamas, hacía su última aparición en estas imágenes pareadas. En cuanto al ácido paratártrico y á las formas de las combinaciones salinas de este ácido, quedó comprobado por Pasteur que pertenecían al número de los cuerpos simétricos.

La monstruosidad anunciada por Mitscherlich no era cierta. Cesaba, gracias á Pasteur, el conflicto que traía aparejado la nota del químico alemán, al admitir una diferencia óptica entre dos combinaciones químicas que tenían «la misma composición química, la misma forma cristalina, &c.» En el curso de estos trabajos hubo de preparar Pasteur el paratartrato de sosa y amoniaco: y ¡caso singular! en

vez de cristales simétricos, obtuvo dos clases de cristales; *derechos* unos, *izquierdos* otros: si uno de estos cristales pareados se colocaba ante una luna de espejo, la imagen era copia exacta del otro y nuevo motivo de admiración: uno de los dos cristales pareados podía tomarse, tanta era su semejanza, por un cristal de tartrato de sosa y amoníaco preparado con ácido tártrico extraído de la uva. Entonces, según un *ignorante*¹, que ha debido vivir muy cerca de Mr. Pasteur, discurrió éste así: «puesto que no hay ninguna diferencia entre la forma del tartrato procedente del tártrico de la uva y la forma de una de las dos clases de cristales yacentes en el seno de la misma agua madre, voy á separarlas á mano, guiado por la forma, y luego emprenderé la extracción del ácido de cada una de ellas, porque es muy probable que me den dos ácidos pareados por su cristalización y por su poder óptico.» ¿Qué éxito tuvo este discurso? Lo tuvo tal, que más parece dictado al oído por la misma musa que enajenó al gran Arquímedes, y siempre jóven, reveló á Oersted el puente que enlaza la electricidad y el magnetismo, que raciocinio de hombre á sus fuerzas sólo abandonado.

Pasteur sacó á luz los dos ácidos previstos, pareados por su cristalización y poder óptico. Hay horas críticas en las cuales la labor del espíritu humano se precipita en catarata, realizando esfuerzos que parecen producto de largos años. Tal es aquella que torpemente describimos. Ocurrióse á Pasteur mezclar las soluciones concentradas de los dos ácidos en cantidades iguales, y advirtió una elevación de temperatura como si se tratase de las nupcias de un ácido y una base: confiando el vaso preciado que contenía la mezcla al tiempo, que es además de maestro de verdades, alarife de construcciones moleculares, tuvo la dicha de encontrar cristales que realizaban el empeño geométrico de combinar en el espacio puro las formas sexuadas de los dos ácidos. Los cristales obtenidos eran de ácido paratártrico ó racémico.

Tenemos ya tres ácidos tártricos, absolutamente iguales en todo, excepto en la forma cristalina y en su poder óptico: el clásico obtenido de la uva, que es el *derecho*; el *izquierdo*, obtenido en la escuela de Pasteur, y el paratártrico ó racémico, producto de los dos anteriores, neutro en la forma é inactivo, indiferente para la luz polarizada.

Desde aquella hora quedó tendido el cable que pone en relación cosas al parecer tan apartadas, como la luz y las formas, antes unidas sólo en el entendimiento del filósofo. Y de este linaje son las grandes conquistas de la ciencia pura sobre lo desconocido: sus afanes por hallar relaciones entre el *tiempo* y las manchas del Sol, entre el *perfume del tomillo* y el *planeta Venus*¹ y por enlazar todos los seres del universo son remedados, como remedan las sombras, por los cables que unen las naciones y los continentes.

Cerremos esta excursión, manifestando que las isomerías de los ácidos láctico y paraláctico, las del maléico y las demás ya mencionadas, y resolubles en una armonía por la hipótesis de Van' t Hoff, que vamos á exponer, son de la índole de las del ácido tártrico, que acabamos de bosquejar.

Todo sistema de fórmulas que distribuya los átomos en el espacio respetando las leyes de la atomicidad, que triunfe de las dificultades, que explique con sencillez lo conocido y promueva nuevas expediciones á las regiones de lo desconocido, merecerá siempre los honores de la exposición y de la crítica. La hipótesis de Van' t Hoff² se halla en este caso. No se ha enseñoreado todavía de la enseñanza, y apenas estrecho albergue le concede alguna enciclopedia; pero esto es debido,

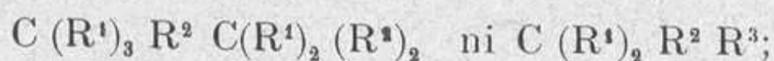
1 Mr. Pasteur: Histoire d' un savant par un ignorant, p. 21.

2 Victor Hugo. *Los Miserables*. Lib. 3.^o, cap. 3.^o.

3 Die Lagerung der atome in Raume von. Dr. J. H. Van' t Hoff.

en nuestro humilde concepto, á la dificultad de *ver en el espacio*, que para muchos es grande. El gran número *vé en un plano* y esta condición es ya un obstáculo de monta para la propaganda.

Van' t Hoff imagina que cada átomo de carbono ocupa el centro de un tetraedro regular, con sus cuatro atomicidades dirigidas hacia los cuatro ángulos sólidos ocupados por radicales monatómicos. No pueden existir en esta hipótesis compuestos isoméricos de las formas



resultado que está acorde con la experiencia: todas las variaciones de posición que de los radicales se ensayen, serán baldías. Pero si los cuatro radicales fuesen diferentes $C R^1 R^2 R^3 R^4$, se conciben entonces dos modificaciones correspondientes á dos tetraedros, fig. 28, que no consienten la suposición: colocado uno de ellos delante de un espejo dá una imágen que es la copia fiel del otro. Fácil es convencerse de la incompatibilidad de los dos tetraedros utilizando el muñeco inventado por los fundadores del electro-magnetismo: supongámoslo tendido á lo largo de $R^1 R^3$,

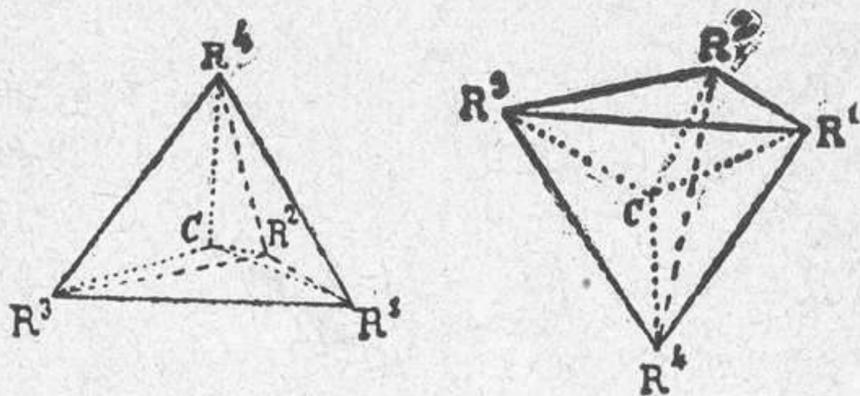
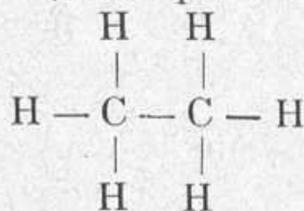


Fig. 28.

con la cabeza en R^1 , y mirando hácia $R^2 R^4$ y tendría á R^3 en una de las dos figuras, á su derecha; y en la otra, á su izquierda. Y como el tetraedro que representa la forma $C R^1 R^2 R^3 R^4$ no tiene plano de simetría, al átomo de carbono combinado con cuatro radicales monatómicos diferentes lo llamaremos *aximétrico*.

Recordemos la proposición de Kekulé: *el carbono se combina con el carbono*. La fórmula gráfica del hidruro de etilo, dada por este autor, era:



Van' t Hoff propone el símbolo que aparece en la fig. 29; son dos tetraedros ensamblados por el respectivo ángulo sólido. Y al llegar aquí se hace imposible la comunicación y el raciocinio si no se imita el procedimiento del arquitecto que se pone en relación con sus colegas y cooperadores, proyectando sus bóvedas y pilares sobre un plano.

Supongamos que acostamos á un muro los dos tetraedros ensamblados, y de modo tal que toquen en el muro los radicales $R_1 R_3$ y $R_4 R_6$. Levantemos, como si fuese la *tapa* de un cepillo de ánimas, el triángulo $R_1 R_2 R_3$, haciéndolo girar alrededor de $R_1 R_3$; y dejemos caer el *fondo* $R_4 R_5 R_6$, haciéndolo girar alrededor de $R_4 R_6$ y quedará señalada en el muro la imágen: figs. 29 y 30. Supongamos además que toda la figura gira alrededor de un eje que hacemos pasar por el centro de los dos tetraedros. Si todo esto lo tenemos presente, será de evidencia inmediata que las figuras (I) y (II) representan la misma combinación en dos fases de rotación; pero las figuras (I) y (III) representan combinaciones isomeras; pues en el un caso giran en la misma dirección ambos triángulos, y en la opuesta en el otro.

De aquí se deduce fácilmente que en el caso general que nos ocupa (compuestos que cuentan dos átomos de carbono, ambos asimétricos y anexionados por una atomicidad) serán posibles cuatro isómeros, que están representados en las cuatro figuras II, III, IV y V, figs. 30 y 31. Y si el sentido de la rotación de los radicales $R_1R_2R_3$ convenimos en expresarlo por $+A$ y el contrario por $-A$; y por $+B$ y $-B$, los dos sentidos de la rotación de los $R_4R_5R_6$, aquellos cuatro isómeros estarán representados por los símbolos:

$$\begin{array}{cccc} +A & -A & +A & -A \\ +B & +B & -B & -B \end{array}$$

Conociendo la solución del caso más complejo, es fácil predecir lo que sucederá cuando uno solo de los átomos de carbono sea asimétrico; en este caso el número de combinaciones se reduce á

$$\begin{array}{cc} +A & -A \\ +B & +B \end{array}$$

por ser $+B = -B$, á los cuales se refieren las figuras VI y VII.

Se podrá igualmente predecir el resultado, cuando el compuesto tenga fórmula simétrica, ó sea $C(R_1R_2R_3)C(R_1R_2R_3)$, cuerpo que á un naturalista le recordaría

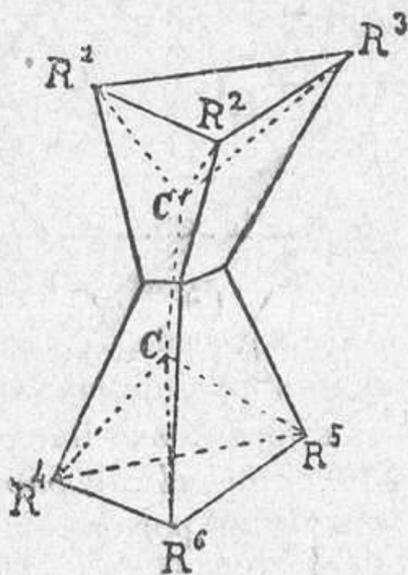


Fig. 29.

las diatomeas. Es evidente, que aunque los radicales vinculados por cada átomo de carbono, son diferentes entre sí, el compuesto consta de dos valvas iguales. Por tanto: $A = B$ y los cuatro isómeros del caso general, se transformarán en

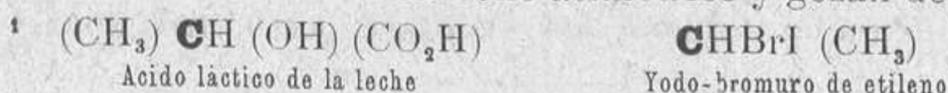
$$\begin{array}{cccc} +A & -A & +A & -A \\ +A & +A & -A & -A \end{array}$$

que bien examinados no son más que tres, pues

$$\begin{array}{cc} +A & -A \\ -A & +A, \text{ son uno mismo.} \end{array}$$

Tenemos que dejar la buena compañía de Van t' Hoff. Sigue adelante este ilustre autor estudiando el caso $C=C$ en que el átomo de carbono asimétrico se combina con su congénere, cambiando, en vez de una, dos atomicidades y marchando siempre con fortuna á través de los actuales conocimientos químicos, explicándolos desde su punto de vista y á trechos, señalando rumbos nuevos. Pero con lo expuesto tenemos suficiente para el modesto objeto que nos proponemos.

Declara Van't Hoff que los trabajos de Mr. Wislicenus sobre los ácidos lácticos y las discusiones mantenidas por MM. Friedel y Langermarck sobre la existencia de dos ó tres yodo-bromuros de etileno, fueron parte para que se fijase en que tanto aquellos como estos contienen carbono asimétrico y gozan de poder óptico;



y diéronle ocasión para concebir que había un enlace estrecho entre la asimetría y el poder óptico. El éxito coronó esta concepción. Basta recorrer la lista de los cuerpos que tienen aquella acción sobre la luz polarizada para comprobar en ellos la existencia de uno ó más átomos de carbono asimétrico.

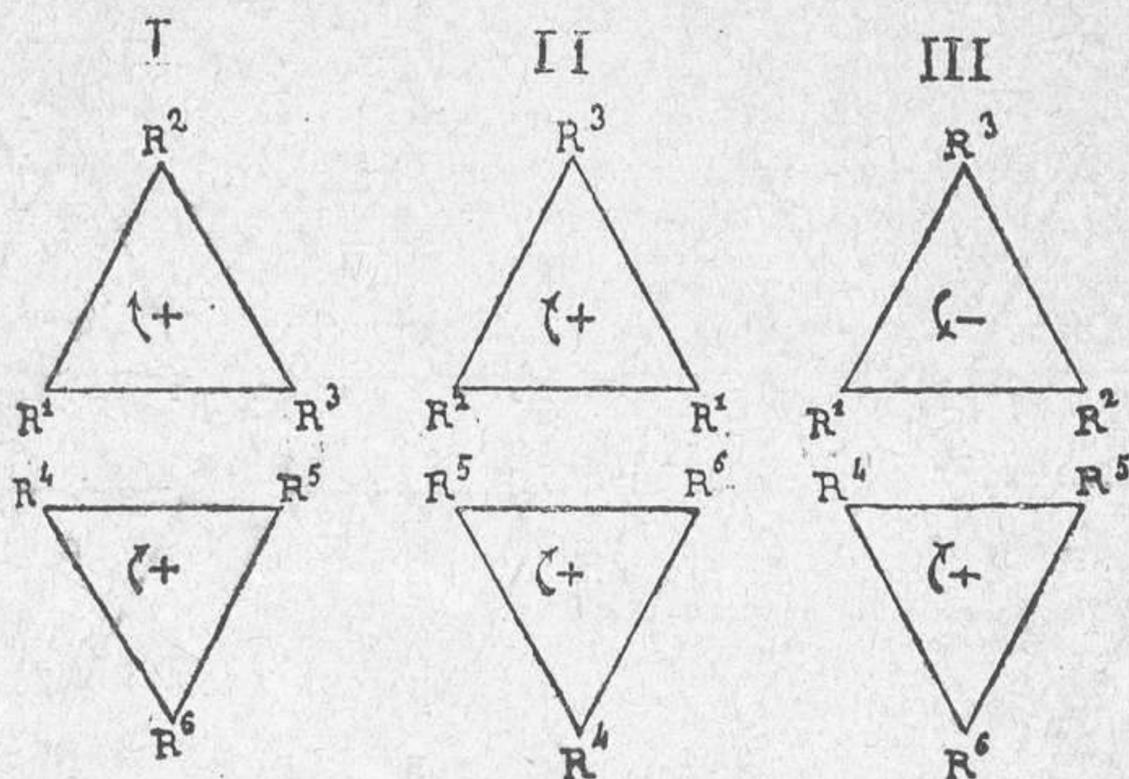
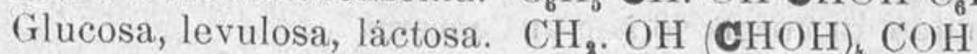
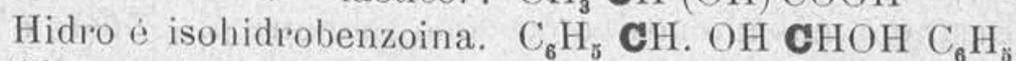
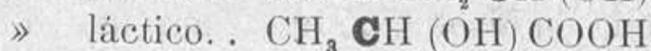
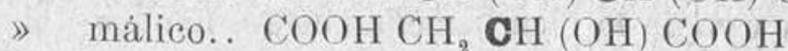


Fig. 30.

Cerró Van't Hoff el exámen de aquella lista proclamando: que *toda combinación carbonada cuya solución imprime desviación al plano de polarización, contiene un átomo de carbono asimétrico.*

La dialéctica le llevó luego á examinar los derivados de estas combinaciones carbonadas y pudo consignar: *que pierden el poder rotatorio cuando la asimetría de todos los átomos de carbono desaparece; y que si esto no sucede, se conserva casi siempre.* Por vía de ejemplo podrían citarse los ácidos malónico, fumárico y málico, que son inactivos, y derivados del málico activo; los ácidos succínico y tartrónico, derivados del tártrico activo; y del caso contrario, estos otros: el tártrico activo, derivado de la lactosa activa; las glucosas activas, derivadas de las glucosidas, que también lo son; la nitro-manita, de la manita, etc.

¿Basta que en una fórmula advirtamos la presencia del carbono asimétrico para lanzarnos á la afirmación de su poder óptico? No conocemos innovador más circunspecto que Van't Hoff: á esta pregunta, que otro menos respetuoso con los cánones de la Lógica hubiese respondido afirmativamente, él se limita á exponer los motivos que tiene para dudar. Puede suceder que el problema consista en una mezcla inactiva de dos isómeros que disfruten igual poder óptico, pero de signo contrario, y los cuales no hayan podido ser aislados á causa de la grande analogía

1 Hemos exagerado el tipo que representa al carbono asimétrico para que sea bien notado.

de las demás propiedades. Otro motivo para dudar es la imperfección sensitiva del instrumento. Desde luego tenemos que contar con la débil solubilidad de algunas combinaciones; y después no debe darse al olvido que puede ser muy pequeño el poder rotatorio; y esta circunstancia nos colocaría en la situación de los físicos antes de la invención de termoscópos, fosforoscópos y otros aparatos de gran sensibilidad.

No basta en las ciencias tener una feliz inspiración ni acaba la tarea poniéndose en contacto con la realidad y comprobando la conformidad externa de los hechos con la idea. Es preciso, además, si el entendimiento ha de gozar aquella paz que dá sólo la posesión de la verdad, inquirir la razón de la conformidad penetrando en el fondo de las cosas y sorprendiendo el proceso por el cual la idea se determina y radia la rica variedad de los hechos. Las combinaciones carbonadas hemos dicho antes, que en disolución imprimen una desviación al plano de polarización, poseen uno ó más átomos de carbono asimétrico. ¿Puede explicarse esta relación al modo que un corolario por un teorema?

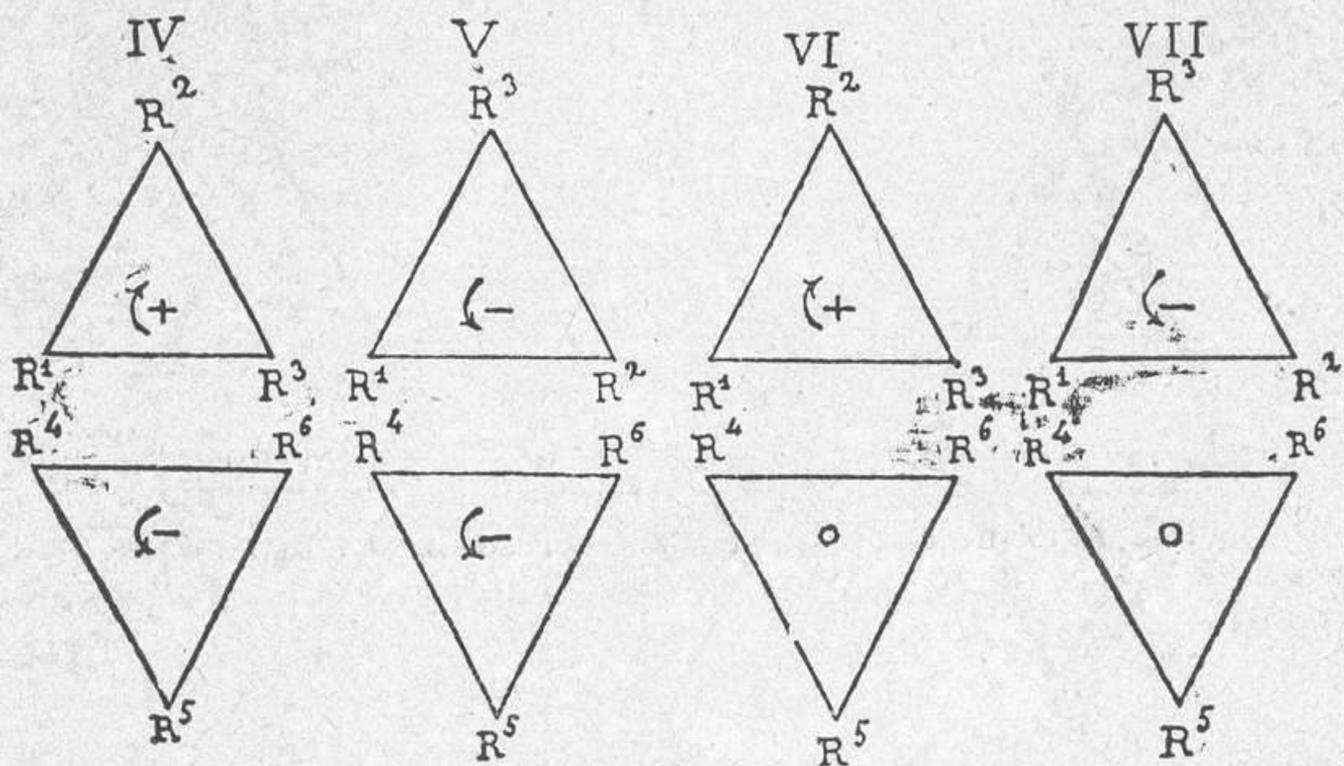
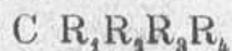


Fig. 31.

Son muchas las especies cristalizadas que teniendo poder óptico, lo pierden cuando se disuelven y no lo presentan cuando son amorfas; ¿qué otra interpretación cabe que la de suponer que aquellas deben el poder óptico á una manera particular de acostarse sus moléculas? La correlación observada por Pasteur, primero en los ácidos tártricos dextro y levogiros, y después en otras muchas combinaciones, entre la disposición de las facetas y el sentido de la desviación que cada uno de aquellos cuerpos pareados imprimía á la luz polarizada, sugirió á este sabio la idea de que unas moléculas estaban agrupadas en hélice *dextrorsum* en el uno, y *sinistrorsum* en el otro.

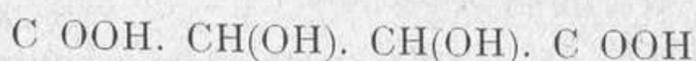
Esta concepción cristalográfica fué aplicada á la Química. Existen cuerpos cuyas soluciones son ópticamente activas; en estado amorfo mantienen esta propiedad y, sin embargo, sus formas cristalinas muéstranse indiferentes al paso de la luz. Según Pasteur, bastaba suponer una deficiencia en la simetría de la *molécula misma*, debida á una distribución asimétrica de sus átomos integrantes, que es precisamente lo que supone la hipótesis de Van't Hoff; y así, por distintos caminos, el uno viniendo de la cristalografía, y el otro partiendo de la atomicidad química, se encuentran los dos químicos en el mismo punto para afirmar la relación estrechísima entre los átomos y la luz.

Convirtamos nuestra atención al tetraedro de Van't Hoff cuando los cuatro radicales monatómicos son diferentes.

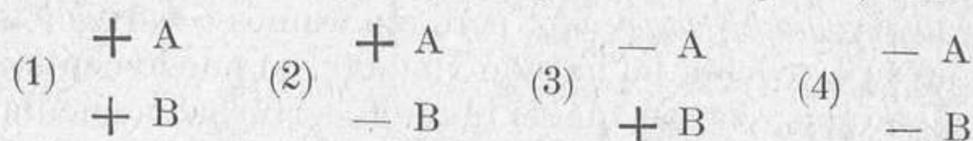


Tales radicales serán también atraídos en grado diferente, y si los tetraedros que representan las dos variaciones posibles, ó isomerías del caso que nos ocupa, se colocan á continuación uno de otro, de suerte que sus respectivos muñecos estén persiguiéndose en un mismo eje, ofrecerán el espectáculo de dos hélices, *dextrorsum* la una, y *sinistrorsum* la otra. No es ahora mucho suponer que la una imprima al rayo polarizado una desviación á la derecha, y la otra á la izquierda; y que cuando el compuesto sea de fórmula simétrica, tal como $C(R_1R_2R_3)C(R_1R_2R_3)$, el cuerpo será inactivo, por la compensación de las influencias iguales; pero de sentido contrario de cada uno de los tetraedros.

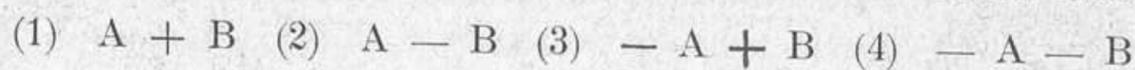
Como ejemplo del alcance que la hipótesis de Van 't Hoff tiene, vamos á pedirle una explicación de los ácidos tártricos. La fórmula racional de estos es una misma.



Cuenta dos átomos de carbono asimétricos, y para este caso la hipótesis prevé cuatro modificaciones ó isómeros, que según atrás digimos, son:



Representando el poder rotatorio del grupo A por el símbolo $+A$ ó $-A$ y el del grupo B por $+B$ ó $-B$, el poder rotatorio de cada uno de los isómeros será:



de donde se deduce que (1) y (4), (2) y (3) tendrán el mismo poder rotatorio, pero de sentido contrario; y efectivamente, la experiencia dá testimonio de que en el caso de tratarse de fórmulas no simétricas, representadas en su mayor generalidad por $C(R_1R_2R_3)C(R_4R_5R_6)$, la mitad de los isómeros son de igual poder óptico y de sentido opuesto. Pero en el caso de los ácidos tártricos nos encontramos con una fórmula simétrica, y entonces las isomerías se reducen á tres:



Solo dos de estas tres modificaciones reaccionarán con la luz y la voltearán con la igualdad que las dos alas del águila baten el aire. La restante simulará indiferencia; pero en su seno se mantendrá porfiada contienda entre dos fuerzas rigurosamente iguales. No puede darse conformidad mayor entre los hechos y la hipótesis. Los ácidos dextro, levo y paratártrico deponen testimonio en favor de Van t Hoff.

Sabemos, porque nos lo ha enseñado Pasteur, que si disolvemos pesos rigurosamente iguales de los ácidos dextro y levotártrico y examinamos la mezcla con un polariscopio, el resultado será igual al que daría el agua destilada: nulo. Se conocen varias especies que se encuentran en el mismo caso, que son neutras, como el ácido paratártrico, por compensación y en este punto se echa de menos un criterio, un método de investigación que permita decidir si la indiferencia óptica mostrada es como la del heroísmo, solo aparente ó, por el contrario, real como la de la imbecilidad. Pero ¿dónde encontraremos el suspirado criterio? La pregunta parece condenada á eterno interrogante, y sin embargo, nos la dan en muchas ocasiones los seres más humildes de la tierra, como son aquellos mohos que en forma de manchas azules aparecen en el pan abandonado, en el queso tierno, en las compotas y otros cuerpos; cuyos mohos son verdaderas vejetaciones, con predilecciones territoriales como las que nos dan sombra, y que al desarrollarse en la

superficie de los líquidos que contienen nuestros problemas químicos, dan la preferencia, al elegir el sustento, ora á la combinación dextrógira, ora á la levógira; pero siempre la misma, de modo que merced á esta consecuencia en sus apetitos, podemos desatar aquel nudo que parecía inextricable.

Le Bel observó hace tiempo que cuando se cultiva el *Penicillium glaucum* en una solución dilatada de ácido paratártrico, este mohó verifica una selección de los ácidos dextro y levotártrico, oxidando el primero con preferencia al segundo: de modo que siendo inactiva la solución al principio, deja de serlo pronto, y pasa á ser levógira; acentuándose este carácter al compás de la duración de la experiencia. El ácido láctico ordinario no reacciona con la luz polarizada á causa de ser inactivo por compensación. M. Lewkowitsch ha cultivado el *Penicillium glaucum* en una solución de lactato amónico, y ha obtenido, al cabo de algunas semanas, un ácido láctico dextrógiro ¹.

Esta intervención de los microbios en los fenómenos químicos nos advierte que confinamos con los dominios de la Biología, y es llegado el momento de hacer alto y juzgar la hipótesis de Van' t Hoff. Menos *videntes* que el insigne dramaturgo de nuestros días, sabemos *cómo ha empezado*, pero ignoramos *cómo acabará*. A cambio puede afirmarse que su aparición no ha sido violenta, ni puede contarse en el número de aquellas algaradas, con las que el ingenio perturba momentáneamente la marcha tranquila de las ciencias. Todo lo contrario; su aparición es tan lógica como la de los sólidos en pos de las superficies; tan natural, después de las premisas que reinan en las escuelas, como el desarrollo de una yema foliácea. Y es que el desenvolvimiento de una ciencia, mirado en conjunto, desde alturas que borren los accidentes, aparece proceso tan *orgánico* como es el desarrollo de una planta desde la semilla hasta el fruto. Así Van' t Hoff viene necesariamente después de Kekulé. Su obra padecerá más ó menos rectificaciones, durará poco ó mucho; esto no lo sabemos; pero el espíritu que la ha informado es el espíritu de la Química del porvenir.

Además de la explicación de isomerías antes inexplicables, le debemos el esclarecimiento de las relaciones mantenidas entre los viejos átomos de Lucrecio y los rayos de la luz immaculada. Sabíase que estos se doblaban, refractaban y se abrían como las varillas de un abanico, hechizando los ojos con legiones de colores; pero se ignoraba el mecanismo puesto en acción para *retorcer* cada una de las sutiles hebras de la *cabellera de Apolo*. La hipótesis de Van' t Hoff lo explica, como atrás dejamos dicho. ¡Un cable más, tendido en el mundo de las ideas! Y no es este el menor beneficio que nos ha traído Van' t Hoff, ya que todo el que prueba y establece una relación nueva entre órdenes y categorías científicas distantes, merece de la Ciencia el dictado de hijo predilecto.

Si, como nosotros creemos, todas las Ciencias son servidoras de la Filosofía, y todo tema de ciencias naturales lleva aparejada una afirmación filosófica, la nuestra, desaliñada, si, pero muy sentida es; que los esfuerzos acumulados para describir las isomerías que han dado por resultado la Química en el espacio, inclinan la balanza del lado del espiritualismo más puro, del lado donde se encuentran Pasteur y Liebig, gloria de Francia y Alemania respectivamente, encarnaciones de la verdadera sabiduría, que es pía y bienhechora.

Más lejos del punto á donde hemos llegado, todavía se columbran horizontes más amplios y luminosos. Después que la Química en el espacio salga del período de contradicción al que toda idea nueva está sujeta, pretenderá reinar en las escuelas la Mecánica química acariciada por el P. A. Secchi como un hermoso ideal, y traguada ya valientemente por Berthelot.

¹ *Traité élémentaire de Chimie organique* par MM. Berthelot et Jungfleisch.

Llegará un día en que, conocida la posición de los átomos de todo linaje de moléculas, el movimiento de cada uno de aquellos y las leyes que rigen estos archimicroscópicos mecanismos se encargarán al químico construcciones moleculares, como hoy se piden máquinas al ingeniero. Y si estos vaticinios sonasen á exageración, véase lo que dice un sabio tan experimentador como Berthelot: «Con auxilio de las tres fórmulas que he desenvuelto y designado con los nombres de ciclo de las sustituciones equivalentes, ciclo de las adiciones ó sustracciones de elementos y ciclo de los homólogos, podemos abordar la síntesis orgánica en toda su extensión y resolver de una manera general el problema siguiente, que comprende todas las metamorfosis posibles: Dado un compuesto orgánico cualquiera, obtener otro compuesto orgánico, sea el que fuese»¹.

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 LIBRO MANUSCRITO POR GONZALO RODRIGO DE PASSERA.

En el folio 68 vuelto *Sequitur practica ipsius Arnaldi d. u. nova*¹: en el folio 72 empieza la *Opus veri lapidis vegetabilis* la cual *incipit feliciter* de este modo: *Recipe vinum veterem bonum et fortiozem quod invenire poteris et destilla illud in suo vaso terreo ud vitreo cum suo vitri capite ad lento igne &*,²: en el 79 vuelto *Incipit tractatus lapidis leonis viridis* que comienza: *Recipe leonem viridem &*; y en el 81 vuelto *Incipit liber Rabacay qui tractat de trinitate lapidis per tria vera nuncupata*, curioso tratado, en lengua castellana escrito, que, después de una muy corta introducción latina, dice textualmente:

«Este libro es de las tres palabras de las tres piedras preciosas: que es aereo volador humido frio aguoso et quemador. Está en ella calentura frialdat sequedat et humedat. E una virtud es en lo ascondido et otra en lo manifiesto. Pues conviene manifestar lo ascondido. E lo manifiesto asconder por la virtud de Dios por la calentura et sequedat del fuego. E dizen los plilósofos de Persia que la frialdat y la humedat aguosa es quemadera por virtud divinal. E asi se muda este espiritu en muy noble cuerpo. Entonçes non fuye del fuego mas corre como olio: e es tintura viva acrecentadera construidera confirmadera coloradera considerativa alimpiadera perpetua firmadera. Pues maravillosa cosa es las tres palabras de las tres piedras preciosas porque en ella es frialdat humedat aguosa quemadera: en ella es calentura e sequedat ascondida. E aquello que destas tres palabras aquí leemos verdaderamente lo entiendan algunos et todos claramente que las tres palabras lo declararon, porque el frio et humedo en que está ascondida la calentura e sequedat es de naturaleza de fuego et de sol e es comienzo de todas las cosas ascondidas et es tinctura viva et agua permanente et siempre vive et dura et es vinagre de

¹ Leçons sur les méthodes générales de Synthèse en Chimie organique par Berthelot, pag. 517.

* Continuación. Véase la página, 176.

¹ Abreviatura de las palabras *de Vilanova* que se añadieron después.

² A este propósito se lee en el mismo folio lo que sigue: «Item son unos que dicen que si fuese tomada simple agua ardiente sin composicion de los otros elementos et calcinasse tartaro de vino blanco et despues embeviessse lo en manera de pasta et la destillassem asi tres veces que esta agua non se podria retener en un vaso un dia et ha se de mudar de un vaso á otro por que non se quiebre el vaso et se pierda la agua aquesta sola quemaria el M^o (*mercurio*) vivo et tornaria en agua cualquier cosa que se pusiese en ella et todos los metales et spus (*espiritus*) disolveria. Et si toda simple esto faze mejor lo faria si fuese compuesta de todos quatro elntos (*elementos*).»—Véase como era conocida desde larga fecha la concentracion del alcohol por medio del carbonato potásico ó sal de tártaro.

los filósofos quiere dezir espíritu penetrativo tiñidor et allegador et revivificador porque revivifica et alumbra los muertos et fazelos levantar despues que non fuye del fuego caliente et secco. Por ende manifestemos lo ascondido desta frialdat. E este espíritu tornarse a en cuerpo: e el cuerpo otra vez en espíritu. E otra vez este espíritu se torne en cuerpo: et entonce sera fecha amigança entre la calentura et la sequedat et la frialdat et humedat. Onde dixeron los filósofos de Persia maravilla es como esto se puede facer sinon por la virtud de Dios se faze et con blando temperamento de los terminos del fuego: conviene saber longura de los dos porque de los tres dos se entienden: et de los dos tres non se entienden. E estas son cuatro palabras muy preciosas et ascondidas á los malos sin piedat desde el primero hombre fasta el postrimero. Digo que pues asi es que en el M.^o ¹ son las obras de los planetas et sus ymages en sus lugares segund que en el embrion donde se cria la criatura et obra en sus tiempos: por que en el embrion el primero mes como la semiente es recibida en la matriz de la muger obra Saturno conjelando et reprimiendo por su frialdat et sequedat et asi es la materia en una massa conjelada. E en el segundo mes obra Jupiter endereçando por su calentura et humidat una materia carnosa que es llamado embrion et reduzela. En el tercero mes obra Mars con su calentura e sequedat et departe et segrega de aquella massa los miembros et disponelos. En el cuarto mes obra el Sol asi como señor envia el espíritu et comienza á vevir la criatura. En el quinto mes obra Mercurio et organiza el cuerpo faziendole et disponiendo todos los respiraderos corporeos. El sexto mes obra Venus que dispone et obra las sobrecejas et los testiculos et miembros genitales. En en el septeno mes obra Luna con su frialdat et humidat et trabajase de lo echar fuera et si estonces nace puede vevir et si non nasce enflaquesce. E como de primero comienza Saturno obrar otra vez apretando con su frialdat et sequedat é face el *embrion* retenedor en la matriz et si nace non puede vevir. E en el noveno mes obra Jupiter otra vez como de primero con su calentura et humidat criando et trae sus fuerças al embrion: et asi cumplido el noveno mes bien puede nacer et vevir. E el agua tres meses guardada en el embrion en la matriz e el aire otro tanto e el fuego otro tanto. Empero cumplidos estos señales que cañana ² en el ombligo do entraba el precioso unguento del aire á las tetas de la madre et entiende a do. E despues del ensangostamiento del parto mucha calentura se allegue al infante et nunca se manifiesta el movimiento fasta que los movimientos aereos resolutos respira. Empero abre la boca et mama et destas .3. conviene entender et saber con agudo ingenio saber poner dos. Empero de dos non sacan tres: mas de tres sacan dos et una. Onde los que cobdician saber esto aguzen el ingenio para abrir el tesoro de las tres palabras en las cuales es ascondida la piedra en la cual son ascondidas la calentura et sequedad. E son oleo vivo et una tinctura et fondura de las tincturas á razon de la sequedat e este oleo es caliente et humido et esta humedat es coniuntiva et ayudera. E todos los ombres desde el primero ome fasta oy son maravillados porque esto todo es ençerrado en tres palabras: de las cuales yo *Rabacay* fijo de Réchedic rey de Persia demostre en cada uno de los planetas aver su obra en esta arte segund que en el *embrion* fasta que nasca bermejo et fondido et fuso aviente igual proporcion de los elementos et de toda tinctura natural et finchimiento tiñidor natural de cada una cosa segund su grado: por que en esta obra muchos yerran y pocos llegan á la fin.

Dixo el fijo del rey de Persia toma el frio et humedo aguanoso e limpialo del plomo passandolo por cuero de cabrito 12 vezes estonces limpialo de todas sus superfluidades et suziedades et sulfureydades et encorporale con sal ga ³ et vinagre

1 Abreviatura de la palabra Mercurio.

2 No entendemos esta palabra.

3 Esta abreviatura quiere decir gema.

en mortero de piedra trayendolo mucho por una hora despues lavallo con agua tibia. E estos lavamientos faras tantas vezes fasta que lo fagas claro et limpio et no dexes en el negrura ninguna: esto faras al sol ó cerca del fuego. Dende toma cal viva et encorporalo con otro tanto como ello et embebelos con vinagre et ençeralos muy bien al sol sobre alsalaya. E esto bien molido pon en una calabaza que aya un palmo en alto: et ponlo cuarto grado de fuego que salga la humedat nel distilla la humedat: et torna las feçes: et asi destilla tantas vezes fasta que quede sin negrura et sin mudamiento del color. Esto fecho toma deste humido 25 libras o otra quantitat quanta quisieres et ponlo en una ampolla redonda al fondon et el cuello luengo de un pie et sea vacia las dos partes et ponlo in furno athenor estee ay por nueve meses en el primero grado de fuego et entonces se tornara de negrura en blancura. En el 2.^o grado del fuego por otros .9. meses se mudara de blancura en citrino color. E despues en el 3.^o grado del fuego por otros nueve meses se mudara de citrino en vermejo. E dende puesto en el 4.^o grado del fuego por otros .9. meses mudarse ha de vermejura en mucho mas vermejo color et verdadera fixacion et muy acabada fundicion. Iten en otra manera se parten los grados del fuego: primero grado del fuego se cuaja el agua et en este grado se torna la agua en ayre .f. ¹ de negrura en blancura. Este es el primer termino. En el 2.^o termino se vuelve el ayre en fuego .f. de blancura en amarillo. El 3.^o termino en este grado el fuego y la tierra se vuelven de amarillo en vermejo color: esta es la primera llave. En el 4.^o grado de fuego ó termino este cumple el cuerpo y el alma de vermejura acabada fixacion muy dulce fundimiento: esta es la 2.^a llave en la cual esta todo el secreto.

Dixo Rabacay complido el termino 4.^o abre el thesoro et si se fundiere sobre lámina caliente de mars ó de venus et non lançare fumo nin feziere roido nin fuye del fuego nin mengua en el y la tinctura es color de sol este es señal de acabado cozimiento. E si estos señales non tuviere tornalo al 4.^o grado del fuego fasta que se cumpla en la manera ya dicha et faga las pruebas et tenga los señales dichos entonces es ya la dicha piedra preciosa et maravillosa joya et polvo de alkimia para facer alto sol precioso. De lo cual Dios sea loado por siempre jamás amen.

Dixo Rabacay esta es cosa maravillosa sobre todo que en el primero vaso del fuego sea fecha distillacion sublimacion mortificacion et calcinacion et rubificacion con sus resoluciones et calcinaciones. Esto quiere dezir del frio et humedo et es ya fecha esta amigança et es olio corriente penetrativo colorador esclarecedor curador alimpiador olio vivo rubificado que resucita todos los muertos et levadura que se empreña de si misma et el asi mismo concibe et asi mismo pare. E todas estas cosas conviene a saber aquellos que demandan esta arte. E en el tercero termino o en la primera llave mortificase el frio et humido et envermejeçe en el 4.^o termino ó en la 2.^a llave et ayuda sobre toda la perfeccion del et lança de si vermejura et da acabada fundicion et ² segund su grado. E esto es la rectificacion del M^o en la levadura: e esto quiere saber ca es el que ha ygualdat de los elementos et es rezentadura o levadura et es venino et el M^o et la su agua fixa.

Todos los filosofos de Persia fueron ayuntados en un lugar secreto et muchos dixeron las maneras de las tincturas que congelassen el M^o et tinxessen la luna et mudasen en precioso sol. E esta es la tinctura mas preciosa que todas las otras. E dixeron primeramente que echar del elixir sobre el sol puro fundido o mercurio llavado et distillado. E sobre la luna fundida para blanco quando fuere polvorizado estonces echa del dicho polvo un peso sobre 100 et de aquellos 100 uno sobre 1000

1 Abreviatura de *scilicet* (á saber).

2 Hay este claro en el original.

et de aquellos mill uno sobre 10000 et de aquellos 10000 uno sobre 100000 et averas çient mill pesos del sol puro mejor que de la minera en toda examinacion et prueba. Si quisieres desta medicina fazer fermento suvelo en el dicho frio et humido distillado segund que dicho es fasta que sea aguanosa como M^o entonces ponlo en el vaso sobre el fuego. E en todo el Regimiento del fuego faz fasta que las colores parescan como en la primera obra fasta que parezca el elixir fundido et tiñidor estonces se acabara el effecto en la fermentacion primera en la cantidad et en el echamiento asi que una parte convertira 1000 en sol. E donde debes notar que quantas mas vezes se suelve et se fixa et se tinge la medicina tanto mas et mejor et mas fuertemente obra. E en toda solucion et fixacion se acrecienta en diez tanto como si en la primera fuese sobre ciento et la 2.^a sobre 1000 et la tercera sobre 10000. E asi de alli adelante en blandura et en color de sol convertiras verdaderamente. E el nuestro elixir ha virtud sobre todas de Ypocras y Galieno y de todos los otros fisicos para sanar toda enfermedat. E si la dolencia fuere de un mes sanala en un dia: si fuere de un año sanala en doze dias. E si fuere de grand tiempo sanala en un mes. E por ende de todas et sobre todas las riquezas de todo el mundo es de buscar este opido: el que la tiene ha tesoro que nunca fallece. Pues que asi es el mi mucho amado esconde este libro de los filosofos guardado con tu dedo porque merezcas ser contado entre los filosofos et fijo del saber. Por ende loores sean dados á Dios padre et fijo et spiritusanto que vive et reyna para siempre jamas Amen.

(Se continuará).

ESTUDIO GEOLÓGICO DEL VOLCÁN DE TAAL, FILIPINAS *

POR D. JOSÉ CENTENO

Inspector general de Minas de Filipinas

SOLFATARAS.—Como último detalle, citaré las pequeñas solfataras que existen en las vertientes meridionales del cráter principal, al sur del pequeño cono activo, de los cuales se desprenden constantemente vapores blanquecinos con fuerte olor sulfuroso, dejando alrededor de los varios surtidores que se presentan manchones más ó menos extensos de color blanco amarillento, compuestos de azufre y de las sales propios de estos lugares. Esta especie de surtidores los habíamos visto en una de nuestras anteriores visitas en la parte exterior del cráter por el norte, y algunos meses después, al pasar por el mismo punto, habían desaparecido; lo cual prueba que la acción ígnea va cambiando de sitio obligada, sin duda, por la sucesiva obturación de los conductos subterráneos y la apertura de otros nuevos.

NIVEL DE LAS LAGUNAS INTERIORES.—Las alturas barométricas tomadas durante el descenso al cráter, y algunas operaciones trigonométricas que vinieron á comprobarlas, prueban que el nivel de las lagunas interiores es el mismo ó por lo menos muy aproximado al de la laguna exterior, no siendo, por tanto, aventurado el suponer que estas masas de agua se hallen en comunicación subterránea más ó menos directa; por más que ni su temperatura ni su composición química permitan, á primera vista, tal suposición. Puede, sin embargo, explicarse esta aparente anomalía con la hipótesis racional de hallarse hoy la acción ígnea concentrada en sitios próximos y debajo de las lagunas interiores, activando allí las acciones químicas disolventes y manteniendo la elevada temperatura de sus aguas que en volumen relativamente pequeño, sin desagüe y sin otra renovación que la evaporación y las lluvias, se van concentrando más ó menos y depositando sus sales en las márgenes; al paso que la gran laguna exterior, más léjos del foco ígneo, ali-

* Continuación, véanse las páginas 181 y 203.

mentada por las lluvias recogidas en más extensas vertientes, y renovada constantemente por el desagüe del río Pansipit, no es extraño que no tenga ni la temperatura ni la gran cantidad de sales en disolución que las otras.

ERUPCIONES PREHISTÓRICAS.

Los estrechísimos límites en que se halla comprendida la historia de este país, que apenas pasa de 350 años, no permiten darse cuenta de las grandes vicisitudes y metamorfosis que este volcán es indudable ha debido sufrir, si se consideran bien las circunstancias especiales que en él concurren, ya en cuanto á su situación, sumergido y en medio de una profunda laguna tan próxima al mar y solo separada de él por una estrecha faja de tierra compuesta exclusivamente de productos volcánicos, ya en cuanto á la gran extensión de las formaciones volcánicas que parecen partir de este centro y llegan por el sur hasta el mar, y por el norte sin interrupción, constituyendo el pequeño istmo que separa la bahía de Manila de la laguna de Bay, hasta el pueblo de San Ildefonso, al noroeste de la provincia de Bulacán, distante del volcán no menos de 115 kilómetros, en donde se presentan aún las tobas volcánicas que constituyen una gran parte del suelo de aquella provincia y de las de Manila, Cavite y Batangas. Esta gran extensión, cubierta de productos volcánicos arrojados probablemente por el Taal, revela una prodigiosa actividad en épocas antiguas, históricamente hablando, puesto que ni la tradición de estos habitantes, cuando la conquista, la hace sospechar; si bien modernísimas, consideradas geológicamente, puesto que yacen sobre las últimas formaciones terciarias que asoman en varios puntos al nordeste de la provincia de Bulacán, y se hallan constituidas en su mayor parte por calizas coralíferas que sirven como de separación á las dos formaciones: la volcánica de la llanura y la cristalina de la cordillera.

Estos inmensos depósitos de toba volcánica, representados en la lámina que lleva el epigrafe de REGIÓN TOBÁCEA DEL VOLCÁN DE TAAL ¹, alcanzan en algunos puntos espesores considerables, formando capas superpuestas de análogos elementos, pero de distinta estructura, que indican por su relativo espesor, y por la disposición y forma de sus componentes, la importancia y la naturaleza de las sucesivas erupciones de cenizas, pómez y detritus volcánicos que en general las constituyen. Hemos visto llegar la toba, en algunos de los pozos hechos recientemente en las obras del via de aguas á Manila, hasta la profundidad de 31 metros, hallándose separadas las diversas capas por otras más delgadas de arenisca de grano fino, que sin duda se formaba por sedimentación acuosa en los intervalos de reposo del volcán. La considerable extensión de dicha formación tobácea, así como el notable espesor que en algunos puntos presenta, hace sospechar, con bastante fundamento, la existencia más ó menos remota de un gran foco volcánico, del que quizás sea pequeño resto la isleta medio sumergida que constituye hoy el Taal. Esta hipótesis fué emitida ya por el P. Martínez de Zúñiga, que explicaba la existencia de la profunda laguna de Bombón por el hundimiento de un gran monte volcánico, y F. von Hochstetter, según afirma Drasche ², se adhiere á la opinión del P. Zúñiga concretándola más en el siguiente párrafo: «Este cráter, por más » que hoy está elevado, no es más que la base que ha quedado de un cono volcá- » nico anteriormente sumergido, el cual debió tener una altura de 8 á 9.000 piés, y » debió ser el más alto de Luzón; habiéndose formado la laguna de Bombón y el » cono de erupción actual después del derrumbamiento del primero.»

El P. Buceta adopta también, en su Diccionario Geográfico, la hipótesis del P. Zúñiga, dándola, no sabemos con qué fundamento, cierto carácter de hecho histórico en el siguiente párrafo que, con motivo de la descripción de las diversas

¹ Véase la figura 21, página 182.

² Datos para un estudio geológico de la Isla de Luzón. Drasche, 1887, Viena.—Trad. Bol. del Mapa Geológico de España. Tomo VIII, cuaderno 2.º

erupciones del Mayón, en Albay, y tratando de establecer comparaciones con el Taal, dice (pág. 46, tomo I): «¿Será de extrañar que la comarca de este volcán (el Mayón) venga á quedar reducida á una laguna, como *sucedio* con otra en la provincia de Batangas, hundiéndose un monte sin quedar sobrepuesto á las aguas más que un mogote volcánico?»

Por último, el ilustrado geólogo von Drasche, cuyo excelente opúsculo sobre Luzón hemos citado varias veces, sin atreverse á adoptar en absoluto aquella hipótesis, se expresa, sin embargo, así, al tratar de este asunto (pág. 55): «Nunca se ha logrado averiguar si tan gran acontecimiento (el hundimiento del antiguo volcán) tuvo lugar en una época en que las Filipinas estaban ya habitadas; pero tengo como seguro que las tobas porosas que por todas partes se encuentran (en la región central de Luzón) corresponden á erupciones de este antiguo volcán, siendo posible que entre ellas se descubran algún día datos ya paleontológicos, ya históricos, que resuelvan la cuestión.»

Después de tan autorizadas opiniones, con las que estamos en lo esencial conformes, poco podemos añadir sobre este asunto. Expondremos, sin embargo, algunas observaciones más, que, de ser atinadas, vendrán á robustecer aquella hipótesis.

La situación de la laguna de Bombón, separada solamente del seno de Balayan por una estrecha faja de toba volcánica, de poca altura sobre el nivel del mar y de moderna formación, indica, desde luego, que antes de que las últimas erupciones del volcán formaran ese dique, las aguas de dicho seno penetrarían hasta el sitio ocupado hoy por la laguna; y de aquí la explicación racional y lógica de la existencia de peces marinos en ella ¹ y de plantas propias de las playas del mar, en sus orillas, según podrá verse en el catálogo que al final insertaremos, hecho por el infatigable é ilustrado agustino Fr. Celestino Fernández Villar. Ahora bien; si se tiene en cuenta que el pequeñísimo foco actual, con su insignificante altura y las erupciones históricas que de él conocemos, no es suficiente á explicar la existencia de tan extensas y profundas formaciones volcánicas como la que hemos citado, es natural que se suponga como Hochstetter ha hecho, otro cono volcánico de mayores dimensiones, para que sus erupciones y sus lluvias de cenizas y escorias, alcanzando mayor altura, pudiesen alcanzar también, al caer y ser impulsadas por los vientos, mayor extensión alrededor del foco. No es posible hoy fijar de un modo cierto la altura de aquel cono, ni asegurar que fuese el mayor volcán de Luzón; pero sí se puede, en cierto modo, precisar su situación si se tienen en cuenta la forma y las pendientes de los montes que hoy rodean á la laguna. Obsérvese en efecto que el monte Macolod, de 966 metros de altura, tiene sus vertientes hacia la laguna tan rápidas que parecen indicar grandes desprendimientos, desgajes ó resbalamientos de las rocas que le constituyen; al paso que las vertientes opuestas hacia la gran meseta de toba volcánica, á 300 metros sobre el mar, en que se halla el pueblecito de Cuenca, son menos abruptas y solo cerca de la cumbre se ven indicios de algunos resbalamientos. Toda la gran meseta que se extiende á uno y otro lado del Macolod termina asimismo en la laguna de una manera brusca, presentando escarpas enteramente acantiladas y casi inaccesibles, indicando también con esto la probabilidad de resbalamientos ó hundimientos bruscos parecidos á los de las vertientes occidentales del Macolod.

Si observamos la parte opuesta de la laguna, veremos que la cordillera llamada Tagay-tay, que la limita por el norte y termina hacia el este por el monte Sungay, tiene también las vertientes meridionales de rápida pendiente, y en algunos puntos, en el borde mismo de la laguna, aparecen grandes escarpas de 20 y más metros de altura casi verticales, como en Mahabangbató, en el barrio de Banga y en Balitbiring, en el de Calocán, en los cuales se vé perfectamente clara la estratifi-

¹ Quedan aún tiburones, según aseguran los habitantes de la localidad, que no se alejan nunca de las playas.

cación horizontal, indicando así que dichas escarpas han sido producidas por hundimiento de una parte de aquella formación, cuya superficie de rotura ó resbalamiento es la escarpa misma; al paso que por las vertientes septentrionales, que forman ya el territorio de la provincia de Cavite, va descendiendo el suelo suavemente y sin quiebra alguna notable desde los 500 ó 600 metros de altura, que mide la cordillera, hasta el nivel de la bahía de Manila. Si imaginamos un corte que pasando por el monte Macolod y el actual cráter llegue hasta la bahía de Manila, atravesando la cordillera de Tagay-tay, veremos gráficamente representadas las anteriores observaciones, y hasta podríamos aventurarnos, lanzándonos por la peligrosa senda de la hipótesis, á restaurar el antiguo volcán, prolongando de puntos las líneas que aún pueden considerarse como restos de las generatrices del cono.

Resultaría de este modo un volcán, de grandes dimensiones, cuya circunferencia en la base no mediría menos de 90 á 100 kilómetros (algo menor que la del Etna) y cuya altura, en el supuesto de que no hubiese grandes irregularidades en la inclinación de sus vertientes, podía suponerse de unos 3,750 metros. No pretendo, ni remotamente, que tales cifras sean siquiera aproximadas; pero no puede dudarse que el supuesto volcán ha debido tener muy grandes dimensiones, si se considera la gran extensión y el notable espesor de la formación de toba que ha salido de sus entrañas.

Si suponemos un espesor medio de 15 metros á dicha formación, cuya superficie, sin contar la parte sumergida hoy en la bahía de Manila y mar de Mindoro, es próximamente de 2,800 kilómetros cuadrados, resultará un volúmen de materias lanzadas por aquel volcán de 42 kilómetros cúbicos, más el correspondiente á la parte submarina, no conocida, y á la gran cantidad de ceniza y escorias, en grado extremo de división, que habrán sido llevadas por el viento á grandes distancias, sin dar lugar á verdaderas capas de sedimento. Todos estos volúmenes sumados producirían el consiguiente vacío en el interior y por debajo de aquel gran cono, y la natural depresión ó hundimiento de una parte de él en una ó varias épocas más ó menos lejanas entre sí.

No debe extrañarnos que tan grandes cantidades de materiales hayan podido salir del interior del supuesto volcán si tenemos en cuenta que el volúmen de aquel cono, suponiéndolo macizo en interior y con una base correspondiente al diámetro de la laguna actual, es decir, de unos 20 kilómetros, resultaría:

$$\pi r^2 \times \frac{1}{3} h = 3,14159 \times 10.^2 \times 1,250 = 392,7$$

kilómetros cúbicos, cuya cifra dá desaogadamente los 42 kilómetros cúbicos de la formación visible y otros tantos que pueda tener la submarina, quedando aún lo suficiente para la costra cónica que formaría el volcán antes del hundimiento.

Sería interesante deslindar con más ó menos exactitud la época de tan prodigiosa actividad de aquel volcán, y al efecto, desde el momento en que comenzaron las grandes exvacaciones que ha sido necesario practicar en la toba volcánica para establecer el viaje de aguas á Manila, rogué á mi querido amigo, el Ingeniero Director de aquellos trabajos, Sr. D. Genaro Palacios, diese orden á los sobrestantes de recoger con el mayor cuidado los fósiles animales que llegasen á encontrarse, y yo mismo he registrado alguna vez con la mayor escrupulosidad aquellos cortes, pero desgraciadamente no se ha encontrado hasta ahora resto animal alguno. En cambio abundan de un modo notable los fósiles vegetales, troncos más ó menos perfectamente silicificados é impresiones clarísimas de hojas y ramas, pertenecientes los que hasta ahora han podido determinarse, á la flora actual ¹, sin que tampoco en ninguno de ellos haya podido observar vestigios de la mano del hombre, ni en cortes ni en formas artificiales. Quizá más asiduas y continuadas investigaciones

¹ Poseo ejemplares silicificados de troncos de *Streblus asper* de Louvino (*Calius* del P. Blanco), hojas de *Psidium guyava* y una impresión de un trozo de *Cambú* regalados por el P. Fr. Celestino Fernández.

puedan dar lugar á descubrimientos de esta clase, que revelen de algún modo la población de esta comarca; mas entre tanto, con los datos recogidos hasta la fecha, hay que suponer que durante la larga época de la formación de la toba volcánica estaba el país casi desierto, ó por lo menos que los seres que le poblaban eran de tal naturaleza que no han podido conservarse entre las capas de cenizas y escorias que los envolvieran.

ERUPCIONES HISTÓRICAS.

Parece desprenderse, aunque no con entera seguridad, de algunos documentos antiguos, que en la época de la conquista hallábase concentrada la actividad volcánica de la pequeña isla en su extremidad noroeste, en el cráter llamado Binintiang-Malaqui, pero ninguna noticia he podido adquirir sobre erupciones más ó menos notables por este cráter, por más que no puede caber duda de que las haya tenido en no lejana época, dada la naturaleza de las rocas que constituyen el cono y dada también la circunstancia interesante de conservar aún en algunos puntos de su mayor altura restos visibles de actividad ignea, según dejamos consignado en otra parte de este trabajo.

Cuando á fines del siglo xvi, se crearon los principales pueblos de la provincia de Batangas no existía entre aquellos habitantes tradición alguna fidedigna de erupciones ó cataclismos notables de este volcán ó, por lo menos, no se registró en documentos históricos. La crónica más antigua que he podido consultar ¹ es la escrita en 1680 por el Dr. Fr. Gaspar de San Agustín. En la primera parte, libro 2.º, capítulo 10, se encuentra una descripción de la isla del volcán, de la cual voy á transcribir algunos párrafos que prueban las poquísimas variaciones que la citada isla ha sufrido desde la conquista, á pesar de las grandes erupciones que luego describiré. «Hay en esta laguna de Bombón (crónica citada) una isleta en que está » el volcán del fuego que algunas veces solía arrojar de sí muchas y muy grandes » piedras encendidas que destruían y talaban muchas sementeras que los naturales » de Taal tenían en la falda de dicho volcán, en que sembraban algodón, camotes » y otras semillas. También les acontecía que si acaso llegaban á esta isla tres per- » sonas, había de quedar una y morir en ella, sin poder saber la causa ni la enfer- » medad de que adolecían. Dieron aviso de esto al P. Alburquerque, Cura de Taal, » el cual después de haber pedido á Dios en muy larga oración se apiadase de los » naturales de aquellos pueblos quitándoles aquel trabajo fatal, fué á dicha isleta y » después de haberla primero exorcizado y bendecido con las ordinarias bendicio- » nes de la Iglesia y de haber hecho una devota procesión, dijo una misa lleno de » humildad y confianza en Dios, y al mismo tiempo que levantó la Hostia Sacro- » santa se oyeron horriblos estrépitos y ruidos acompañados de voces, gemidos y » tristes lamentos y se hndió hácia dentro la cumbre del volcán, el cual quedó » con dos bocas, *la una de azufre y la otra de agua verde* que está siempre hirvien- » do, á cuyo sitio acuden ahora muchos venados que se ván á los salitrales que hay » alrededor del lago que hace el volcán. La boca que mira al pueblo de Lipa tiene » de anchura un cuarto de legua, y por otra, que es menor, pasado algún tiempo » empezó el volcán á humear tanto que recelosos los naturales de alguna nueva » fatalidad acudieron al P. Bartolomé, el cual hizo otra semejante procesión y dijo » segunda vez misa, y desde entonces no ha vuelto el volcán á echar fuego ni » humo, si bien se oían temerosas voces y gemidos y algunos truenos, á lo que » ocurriendo el P. Fr. Tomás de Abreu, ministro de Taal, hizo subir una cruz » muy grande hasta la misma cumbre del volcán, que llevaron más de 400 indios, » por ser de una pesada madera llamada Anobing, y después que la colocaron en

¹ Consigno aquí con el mayor gusto mi gratitud á los MM. RR. PP. Fr. Antonio Bravo, Provincial de la Orden de Agustinos, y Fr. Jnan Pascual, Procurador general de la misma, que con verdadero interés por esta clase de estudios me han facilitado los datos que he necesitado de la Biblioteca del convento.

» ella no solamente no ha hecho daño al volcán, sino que la isleta ha vuelto á su » fertilidad antigua.»

He transcrito íntegro este párrafo, con todas sus sencillas supersticiones, porque en él queda demostrado palmariamente que en los trescientos años á que podemos suponer se remontan aquellos hechos no ha variado sensiblemente la forma y las dimensiones de aquella isla, ni en su superficie exterior, que ya en aquellos tiempos se cultivaba y se hallaba poblada en idénticas condiciones que hoy, ni en el interior del cráter en donde, al decir del cronista, existían las dos bocas, una de azufre y otra de agua verde hirviente, que, á no dudar, son las dos lagunas, *Verde* y *Amarilla*, que hoy existen y que en el lugar correspondiente he descrito. Y es tanto más notable esta invariabilidad, cuanto que en el tiempo transcurrido han tenido lugar muchas erupciones, algunas de las cuales, como las de 1716, 1749 y 1754, de las que se conservan datos importantes y fidedignos, fueron notabilísimas por su energía, por su gran duración y por los grandes destrozos que produjeron.

No he podido encontrar más noticias, que las indicadas, anteriores al siglo xvii. Ya en dicho siglo solían registrarse más ó menos detallada y exactamente, por los Curas párrocos de los pueblos inmediatos, las erupciones del volcán y expondré las principales.

En los años 1709 y 1715 hubo, según afirma el P. Fr. Francisco Bencuchillo ¹, dos erupciones que «aunque acompañadas de grandes truenos subterráneos, y lanzando piedras incandescentes y *grande fuego que como rio corrió por toda la isla* » dejándola asolada, no produjo, sin embargo, desgracias en los pueblos situados » alrededor de la laguna, limitando su acción solamente á la pequeña isla del volcán.» Las palabras que van estampadas en cursiva parecen indicar que hubo en dichas erupciones corrientes de lava, pero debo manifestar que, á pesar de minuciosas observaciones, no he encontrado en ningún punto de la isla nada que indique la existencia de tan modernas corrientes. Sin duda la gran cantidad de escorias y cenizas enrojeadas lanzadas durante la erupción, que cubrieron las faldas del volcán, vistas de lejos por los habitantes de los pueblos de la laguna, fueron la causa de tal confusión. Al tratar de la descripción geológica de la isla, he dicho que existían bajo la actual superficie, descubiertas solo en algunos profundos barrancos, lavas doleríticas, pero de ningún modo pueden referirse por su antigüedad á las erupciones del siglo pasado, relativamente muy modernas.

En el año 1716 tuvo lugar una erupción más notable que las anteriores que, partiendo de la Punta Calauit, al este de la isla, extendió su acción por la laguna hacia el monte Macolod. Fué observada por el P. Francisco Pingarrón, Cura entonces del pueblo de Taal, que la describe así ²: «A 24 de Setiembre de 1716, á las seis » de la tarde, se oyeron en el aire muchos tiros que parecían de artillería y venían » de hácia Manila; y á poco rato se divisó el fuego que reventó el volcán, que está » en la isla, de la parte que mira al pueblo de Lipa, en una punta que llaman Calauite; que parecía arder toda ella. Después fué dicho fuego introduciéndose por » dentro de la laguna en derechura al monte Macolod despidiendo el agua y cenizas en grandísimos borbollones como torres que se levantaban en el aire, que » daba muchísimo miedo al verlo, porque también causaba al mismo tiempo grandes temblores de tierra, alborotándose la laguna, cuyas aguas formaban grandísimas olas, como las hubiera producido un huracán, que batían la playa de este » pueblo, robando de ella unas diez brazas y poniendo en peligro el convento de cal » y canto. Y de esta forma perseveró el día jueves, viernes y sábado, hasta el » domingo en que se acabó de consumir toda la materia de nitro, azufre, etc. que » ocasionaba el fuego: y con esto mató todo pez chico y grande que arrojaron las

¹ Relación de lo sucedido en el volcán de la laguna de Bombong, escrita en Bauán en 22 de Diciembre de 1754.

² Diccionario Geográfico Estadístico de las Islas Filipinas, por el P. Buceta, Tomo II, pág. 470.

» olas á la playa como si se hubieran cocido por haberse calentado el agua como en
 » un caldero hirviendo, con tal mal olor azufrado que apestaba los pueblos que
 » circundan á dicha laguna. El día domingo salió el sol y llovió, con muchos true-
 » nos, relámpagos y algunos rayos que cayeron; y el agua de la laguna estaba
 » negra que parecía tinta y todo causaba grandísimo terror, hasta que en dicho día
 » domingo fué Dios servido en su infinita misericordia de que serenase el tiempo,
 » quedando solo el mal olor de azufre y de tanto pez muerto.»

En 1731, dice el P. Bencuchillo en su relación citada, «*reventó el fuego en la*
 » laguna en frente de la punta que mira al Este, levantándose de las aguas tan
 » grandes y altos obeliscos de tierra y arena que en pocos días se formó una isleta
 » de un cuarto de legua de bojeo, sin haber producido estrago alguno en los pue-
 » blos contiguos.»

(Se continuará).

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS

Sesión del día 30 de enero de 1888

MM. JANSSEN y STEPHAN dan cuenta de sus observaciones efectuadas con motivo del eclipse de Luna del día 28 de enero, en los observatorios de Meudon y de Marsella.

MM. DEBRAY y JOLY continúan sus trabajos sobre el rutenio: ácido hiper-ruténico.

M. LE CHATELLIER se ocupa en las leyes del equilibrio químico.

M. DE LESSEPS comunica á la Academia, que el vapor alemán *Bayerne*, que salió de Hong-Kong á las 4 de la tarde del día 26 de diciembre de 1887, llegó á Suez en la mañana del día 15 de enero, después de haber hecho escala en Singapur, en Colombo y en Aden, atravesando el mar Rojo en cuatro días. Ha invertido, pues, en dicho viaje, comprendiendo las escalas, menos de veinte días.

MM. CH. MORIN y R. WURTZ se ocupan en las bases procedentes de los líquidos que han experimentado la fermentación alcohólica.

M. V. GALTIER trata de la persistencia de la virulencia rábica en los cadáveres enterrados y dice que el bulbo de un perro, muerto rabioso diecisiete días antes de la observación y enterrado por espacio de quince días, ha conservado toda su virulencia, puesto que su inoculación ha originado la rabia en un período de doce días, ocasionando la muerte al perro quince días después de la trepanación. De modo que, en las cuestiones de profilaxia que se susciten en medicina legal y en procesos de responsabilidad contra propietarios de perros, en caso de duda acerca de la naturaleza de la enfermedad, se podrá pedir la exhumación del cadáver para proceder especialmente á la inoculación del bulbo.

M. J. MAXIMOVITCH estudia las propiedades antisépticas del naftol- α , cuerpo insoluble en el agua fría, soluble en agua caliente á 70° y á la dosis de 0.4 por 1000. La disolución de naftol en agua caliente, toma color violado; se pueden disolver 10 gramos en un litro de agua alcoholizada que contenga 400^{cc} de alcohol absoluto. El autor ha estudiado su valor antiséptico cultivando catorce microbios diferentes, en medios nutritivos adicionados de naftol- α en proporciones variadas y determinando la proporción de naftol que retarda ó impide el desarrollo de cada microbio. Las dosis de naftol- α varían un poco según las sustancias nutritivas empleadas; con respecto de líquidos como los caldos ordinarios, á la dosis de 0gr,10 por 1000 impiden completamente el desarrollo, entre otros microbios, de los del cólera de las gallinas, del carbunco bacteridio, del micrococo de la neumonía, de los organismos de la supuración, el *Staphylococcus albus*, y el *Staphylococcus aureus*, de

los bacilos de la fiebre tifoidea. A la dosis de 0,20 á 0,25 por 1000, el naftol- α impide por completo la germinación del bacilo de la tuberculosis; la orina mezclada con disolución alcohólica de naftol- α , no fermenta.

El naftol- α introducido en el organismo es menos tóxico que el naftol- β . Para provocar la muerte hay que hacer ingerir á un conejo 9^{er} por kilogramo, de modo que es casi tres veces menos tóxico que el naftol- β , y cerca de 700 veces menos tóxico que el biyoduro de mercurio. De los datos anteriores se desprende que la dosis de naftol- α necesaria para intoxicar un hombre de 65 kilogramos sería de 585 gramos.

M. A. POMEL describe el *Thagastea*, nuevo género de Equínido eoceno de Argelia.

MM. BERGERON y CHALMAS se ocupan en la presencia de la fauna primordial (Paradoxidico) en los alrededores de Ferrals-les-Montagnes, Hérault.

M. PH. THOMAS trata de los yacimientos de fosfato de cal que existen en Argelia.

M. F. FOURNIER, envía desde Saint-Étienne una nota, de la que sólo se acusa recibo, que tiene por título: «Método que puede servir para establecer relaciones matemáticas entre las propiedades físicas y las propiedades químicas de los cuerpos simples ó compuestos. Ley dinamo-eléctrica de las reacciones químicas».

M. L. PASTEUR, en una nota sobre microbiología, se ocupa principalmente en la inmunidad contra la septicemia, conferida por sustancias solubles; estudio efectuado por los Sres. Roux y Chamberland en el Laboratorio Pasteur. La septicemia es originada por un fermento vivo, análogo al vibrión butírico, el vibrión séptico, que es un fermento anaerobio. Los conejillos de Indias están expuestos á la influencia de este bacilo animado, cuyos gérmenes resisten una temperatura superior á 70°, pero que mueren á 100°. La muerte producida en aquellos animales ocurre con frecuencia doce ó dieciocho horas después de la inoculación del bacilo.

El trabajo de Roux y Chamberland demuestra perfectamente que la vida del vibrión séptico desarrolla productos químicos solubles que obran poco á poco sobre él, del propio modo que obraría un antiséptico. Si introducimos dichos productos en cantidad suficiente en el cuerpo de conejillos de Indias, se confiere á estos animales la inmunidad con respecto de la enfermedad mortal que provoca dicho vibrión, ó sea la septicemia. De tales hechos se infiere que la inmunidad contra una enfermedad tan grave y tan rápidamente mortal, se puede obtener por la inyección de sustancias químicas determinables ó dosables, y que estas sustancias son producto de la vida de los microbios mortales.

Este hecho es de capital importancia, arroja nueva luz sobre los estudios microbiológicos por lo que se refiere á sus relaciones con las enfermedades virulentas. La idea de este descubrimiento era acariciada ya por diferentes experimentadores y sostenida por M. Chauveau. M. Pasteur dice que desde 1885, sus trabajos acerca de la rabia le habían persuadido que el virus rábico debía ir acompañado de la presencia de materias químicas, no vivas, las cuales podían determinar la inmunidad contra la rabia.

M. Pasteur dice luego haber sido el primero que ha procurado producir la inmunidad en las gallinas por medio de productos solubles formados en un caldo de cultivo, por la vida del microbio del cólera de las gallinas. «Vi aparecer, añade, los síntomas de la enfermedad, pero no la inmunidad; lo que quizás era solo, como observan Roux y Chamberland, cuestión de cantidad de productos solubles empleados en mi experimento. De todos modos, creí que la inmunidad, en general, debía consistir en la desaparición de alguna sustancia consumida durante la vida del microbio». La idea primera del autor y la que motivó aquellos experimentos recibió en cierto modo confirmación al observar que inoculando grandes cantidades de virus rábico muy activo á un perro, no sólo no contraía la rabia sino que le confirió la inmunidad. M. Pasteur, auxiliado de M. Perdrix, agregado en su Laboratorio, se había ocupado en descubrir las sustancias solubles producidas en el

carbunco, trabajo interrumpido á causa del estado de su salud, pero de cuyos estudios preliminares se puede deducir un resultado positivo.

El estudio experimental de los Sres. Roux y Chamberland, á quienes felicita por él M. Pasteur, constituye una prueba indiscutible acerca del mecanismo de la inmunidad en algunas enfermedades infecciosas.

Sesión del día 6 de febrero de 1888.

M. TANRET dice que entre las bases cuya presencia ha comprobado M. Morin en los productos de la fermentación alcohólica, hay una, recientemente estudiada por él, á la que da por fórmula $C_7H_{10}N_2^*$. Con este motivo M. Tanret recuerda que en 1885 dió á conocer que por la acción del amoniaco libre en la glucosa ó de las sales amoniacaes de ácidos orgánicos, se forman bases volátiles á las que dió el nombre de *glucosinas*. La base de M. Morin, por su fórmula y por sus principales propiedades, corresponde precisamente á la glucosina $\beta C_{14}H_{10}N_2^{**}$.

M. A. CHAUVEAU, refiriéndose á la nota de M. Pasteur comunicada en la sesión anterior, dice que felicita también á los Sres. Chamberland y Roux, pero que ha de hacer observar que los autores de las nuevas experiencias desconocen el verdadero caracter de los trabajos del autor, quién ha demostrado tiempo ha que la inmunidad ha de atribuirse á la influencia que una sustancia soluble deja en el cuerpo por el cultivo del microbio patógeno. Efectivamente, en 1879, antes que M. Pasteur, M. Chauveau demostró que en las enfermedades virulentas el microbio patógeno elabora un *veneno soluble*, causa principal de la muerte de los individuos enfermos. En 1880 el autor expuso, y publicó también como en el año anterior, los hechos que prueban la existencia del *veneno soluble*. M. Chauveau propuso demostrar el mecanismo de la inmunidad por la sola acción de los productos solubles y pudo comprobar en numerosos y repetidos experimentos que la inmunidad adquirida por el feto de la oveja inoculada con sangre carbuncosa, es debida al paso de la madre al feto de la sustancia soluble producida durante la vida del microbio en el organismo de la oveja, pues el mismo autor y Brauell han demostrado que en las ovejas llenas que mueren á consecuencia del carbunco, los bacilos, que abundan en la sangre de la madre, no pasan á la sangre del feto. La placenta los detiene como lo haria un filtro, solo hay las materias solubles de la sangre que pueden atravesar la placenta. Si los tejidos del feto resultan ser inaptos para la proliferación del bacilo carbuncoso, es preciso admitir que la resistencia que adquieren es debida á su impregnación por las materias solubles que, de la sangre de la madre han pasado á la del pequeño ser.

M. R. NICKLÉS trata de la existencia de los terrenos senónico y dánico en el sud-este de España; el autor ha observado hacia el norte de Alcoy el senónico superior y el dánico superpuestos.

M. CH. TRÉPIED remite algunas observaciones efectuadas en el observatorio de Argel durante el eclipse total de Luna del día 28 de enero de 1888; M. G. RAYET, del observatorio de Burdeos, presenta las observaciones, efectuadas con igual motivo, de inmersiones y de emersiones de estrellas durante aquel fenómeno; M. PERRONIN da á conocer observaciones análogas hechas en el observatorio de Niza.

Sesión del día 13 de febrero de 1888.

El SECRETARIO PERPÉTUO hace entrega de varios manuscritos de Arago, donativo del hijo de dicho sabio.

M. LECOQ DE BOISBAADRAN presenta una nota en la que se ocupa de los grados de oxidación en que se encuentran el cromo y el manganeso en sus compuestos fluorescentes.

* C = 12, ** C = 6.

M. P. DE MONDESIR se ocupa del poder absorbente de las tierras en la formación de los carbonatos de sosa naturales.

Mme. CLÉMENCE ROYER somete á la apreciación de la Academia una Memoria sobre las relaciones que existen entre los calores específicos de los cuerpos simples y, sus volúmenes moleculares.

M. CHARLOIS presenta sus observaciones sobre el nuevo planeta 272 descubierto el 4 febrero en el observatorio de Niza, haciendo notar que en el instante del descubrimiento la magnitud del planeta era de 13,5.

M. P. GIBIER dice que la fiebre amarilla no es una fiebre propiamente dicha, sino un envenenamiento producido por una fermentación específica que se efectúa únicamente en el intestino. La fiebre sería solo un epifenómeno común á la mayor parte de los envenenamientos agudos. Otro tanto sucede con la albuminuria.

MM. HOVELACQUE dice que los propágulos de *Pinguicula vulgaris* son pequeñas yemas axilares cuyo primer entrenudo se alarga mucho. El eje de estas yemas solo comprende en su base dos hacecillos; más arriba se observan otros, pero al propio tiempo, todos estos hacecillos se aproximan al eje del de figura al cual se reúnen por un cordón lleno, de aspecto indeterminado, como sucede en muchos tallos subterráneos. Esta indeterminación es solo aparente; y con un poco de práctica se reconocen en la masa libero-leñosa, las partes que corresponden á cada uno de los hacecillos constituyentes. Estos hacecillos son, por otra parte, unipolares, normales. En los nudos, cada salida se lleva un hacecillo; las salidas se efectúan en planos diferentes. Las placas de inserción de las raíces no forman, en la periferia del cordón libero-leñoso del propágulo, una capa comparable á la que reviste el sistema de los hacecillos de los tallos subterráneos. Nada autoriza á ver en el eje del propágulo un tallo con varios cilindros centrales concrecentes.

M. V. LEMOINE trata de algunos Mamíferos carnívoros fósiles recogidos en el eoceno inferior de los alrededores de Reims. El primero de que se ocupa igualaba en dimensiones al *Arctocyon* y parece ofrecer analogía con el género americano *Dissacus*; el segundo, de talla un poco inferior, deberá formar parte de otro género; el tercero puede relacionarse, aunque ofrece caracteres diferenciales, con el género *Proviverra*. Los dos últimos son conocidos solo por dientes aislados, pero de una forma tan especial que pueden caracterizarse fácilmente; así pues el autor propone para uno de estos, cuyos dientes recuerdan el género *Spalacotherium*, el nombre de *Tricuspiodon*; el otro tipo genérico cuyos dientes presentan las mayores analogías con las de los *Amblotherium* y *Peramus*, se denominará *Procynictis*; este último, lo mismo que los *Tricuspiodon* y *Neoplagiaulax*, ofrece afinidades con ciertos tipos de mamíferos mesozoicos de la caliza de Purbeck y reacciona ésta fauna secundaria, tan antigua, con las faunas más recientes que hasta ahora no parecían tener punto alguno de contacto. Podría pues, en este caso, añadirse un nuevo eslabón á la cadena del mundo animal en las diversas épocas geológicas, eslabón que presenta el especial interés de unir los Mamíferos secundarios, tan largo tiempo discutidos á causa de su rareza, con los Mamíferos terciarios, mucho más fáciles de comparar con nuestros tipos modernos.

M. LADRIÈRE dice que ha descubierto un sílex tallado y un colmillo de Mamut en Vitry-en-Artois.

M. BAINIER presenta una nota sobre una locomotora movida por una máquina dinamo eléctrica.

M. BERTHELOT presenta un Manual de Química en lengua griega, por M. *Christomanos* profesor de dicha ciencia en la universidad de Atenas. Esta obra, al corriente de los conocimientos modernos, está redactada con claridad y precisión; es tanto más digna de interés por cuanto muestra el renacimiento de esta ciencia, en la lengua y en la región donde fué anteriormente fundada por los alquimistas.

Sesión del día 20 de febrero de 1888.

El PRESIDENTE da cuenta en sentidas frases del fallecimiento del general *F. Perrier*, que de modesto oficial, llegó á ser director general del servicio geográfico del ejército, restaurador de la Geodesia francesa y su representante más eminente en el extranjero.

MM. A. F. MARION y A. KOWALEVSKI tratan de las especies de *Pronomenia* de las costas de Provenza:

La Academia procede, por vía de escrutinio al nombramiento de los individuos que formarán las comisiones para juzgar los concusos de 1888.

EL ALCALDE DE NEULLI informa á la Academia de que el 11 de marzo se inaugurará la estatua de *Parmentier* en dicha villa.

M. IZARN emplea los tubos de Geissler para observar los movimientos vibratorios en general y de la vena líquida en particular, fundado en el hecho que se observa al quedar iluminados dichos tubos, de verse en ellos el movimiento intermitente de la bobina.

M. E. RIVIÈRE da cuenta de sus descubrimientos en la estación cuaternaria de Quina (Charente). Los objetos que ha encontrado denotan una fauna y una industria primitivas absolutamente idénticas en toda la altura del yacimiento (unos 50 metros). La fauna está representada por un Oso, quizás el *Ursus spelæus*; el *Meles taxus*; el Chacal, *Canis aureus*; la Zorra, *Canis vulpes*; el Gato salvaje, *Felis catus*; un Equido, *Equus caballus*, representado por muchos dientes y algunas osamentas; el Reno, *Cervus tarandus*; el Ciervo elafó, *Cervus elaphus*; el *Cervus capreolus*; una Cabra, probablemente la *Capra primigenia*; un Buey el *Bos primigenius*. Como esta fauna es sobre todo de Rumiantes, se explica el hecho de la habitación del Hombre, que se alimentaba de los mismos. No ha encontrado conchas marinas, fluviales, ni terrestres. En cuanto á la industria, ha encontrado sílex tallados pero no instrumentos de hueso ni de madera, de Reno ó de Ciervo. No ha descubierto resto alguno del Hombre.

M. DOMINGOS FREIRE, contestando á la reciente comunicación de M. P. Gibier, mantiene sus aserciones sobre la existencia del microbio de la fiebre amarilla, é invoca el testimonio de diversos observadores que han visto y aislado como él este microbio.

CRÓNICA.

Necrología.—Ha fallecido en esta capital la Sra. D.^a Dolores Amigó y Martí, viuda de D. Joaquín Bonet y Viñals, catedrático que había sido en la Escuela provincial de Náutica de Barcelona, fallecido pocos meses ántes.

Reciban su desconsolada familia y en especial sus señores hijos D. Miguel y D. Joaquín Bonet la expresión de nuestra condolencia por la reciente desgracia que tan hondamente les aflige.

Funerales.—En la última semana se celebraron los funerales en sufragio del alma de D. José Planellas y Giralt, que había sido decano de la Facultad de Ciencias de nuestra Universidad, y del Sr. D. Antonio Sanchez Comendador, decano de la Facultad de Farmacia.

Otro laboratorio.—Aseguran los periódicos que el señor ministro de Hacienda está dictando las disposiciones convenientes para instalar en aquel departamento un laboratorio químico—independiente de la Dirección de Aduanas—para el análisis y calificación de los alcoholes de procedencia y composición dudosas.

Probablemente se establecerá aquel gabinete facultativo en la planta baja del Ministerio, afecto á la Secretaria y montado con todos los aparatos que los progresos de la ciencia hacen indispensables.

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, R. Roig y Torres
