

## LA FÍSICA Y SU ENSEÑANZA

POR DON TOMÁS ESCRICHE Y MIEG.

Catedrático en el Instituto de Bilbao.

Nihil magis præstandum est, quam ne pecorum ritu, sequamur antecedentium gregem, pergentes, non quâ eundum est, sed quâ itur.  
(Séneca, De Advoc. Cap. XXXI).

## I.

Era yo muy joven todavía la vez primera que vi la hermosa sentencia con que encabezo este escrito, y me pareció tan sabia la máxima, que la aprendí de memoria para no olvidarla jamás; como que es la condenación explícita de la rutina, el más encarnizado enemigo del progreso. Mas no sabía yo ciertamente entonces hasta qué punto me había de asediar el aforismo del filósofo antiguo, porque ignoraba hasta qué extremo es la rutina reina absoluta del mundo en todas las manifestaciones de la actividad humana; lo mismo en la ciencia que en los demás terrenos, he visto constantemente á esta terrible adversaria del adelanto ensañarse contra las más razonables y bien pensadas innovaciones, condenar, sin estudiarlas, las más evidentes mejoras, y combatir con el ridículo, relegando después al olvido, á los más esclarecidos talentos, para tratar de asegurar su imperio. Y este desconsolador espectáculo, que se ofrece aún en todos los países en las postrimerías del siglo llamado de las luces, ha hecho germinar en mi pecho un odio tal al mónstruo de la rutina, que á combatirle en algunas de sus múltiples formas se enderezan todos ó casi todos los humildes frutos de mi trabajo.

Temeridad sobrada es quizá la mía al esgrimir mis pobres armas contra el coloso que tiene y seguirá teniendo avasallado al mundo, sin que le intimiden los portentosos descubrimientos é invenciones; pero cumplo con un deber de conciencia al combatir lo que entiendo ser un mal gravísimo para el hombre, y el ejemplo puede arrastrar á otros y otros que, sumándose, engrosen la cohorte de los enemigos de la rutina y le adquieran ingenios más fértiles y más vigorosos talentos.

Prosiguiendo, pues, mi apostolado contra la que pudiéramos llamar *la herejía de la rutina*, me propongo en la serie de artículos cuya publicación emprendo hoy, atacarla en uno de los terrenos en que se ha hecho fuerte, mucho más fuerte de lo que suele creerse, en la enseñanza de las ciencias y muy particularmente en la de la que podría denominarse la ciencia contemporánea por excelencia, la Física, germen de las maravillas que tienen asombrado al mundo. Contraste singular por cierto es el que ofrece la marcha de avance y, por decirlo así, triunfal, de esta rama del saber, con el atraso y estacionamiento de su enseñanza. Y he ahí una de las causas que más contribuyen á la ignorancia casi completa de los principios físicos que se advierte aún en la gran masa de la clase acomodada y culta, sobre la que descuellan como rarísimos focos luminosos los sabios que á tan prodigiosa altura han levantado algunas ramas de la ciencia física.

Y no se crea que exagero al afirmar que las personas más ó menos cultas, por regla general, desconocen hasta los rudimentos de la ciencia cuyas aplicaciones les rodean, porque no es conocerla recordar si acaso las palabras técnicas que llamaron la atención ó los nombres de aparatos cuyo principio teórico nunca se comprendió, ó en fin tal cual enunciado de ley física que se grabó en la memoria sin penetrar su sentido; semejantes ideas aisladas y desligadas no constituyen saber; y estas personas, que son, repito, la gran mayoría, se ven tan imposibilitadas de utilizar *su física* para la vida práctica, como si hubiese sido borrada del plan de estudios esta importantísima asignatura. No exijamos la resolución de ningún problema físico, por fácil y trivial que sea: ni aún siquiera la explicación del más sencillo fenómeno se nos dará de un modo razonable. Pudiera yo citar á docenas los

ejemplos de personas que han seguido carreras literarias y científicas, á las que he oído desatinar de un modo que excluía toda discusión; y la seguridad y aplomo con que semejantes dislates se me han dicho muchas veces suponiéndoseme docto en la materia y con el fin probablemente de hacerme ver el interlocutor que él también tenía conocimientos científicos, constituye una prueba palpable de absoluta ignorancia, á la que se califica, con razón, de atrevida, como no puede menos de serlo, porque no tiene conciencia de sí misma. Y para citar siquiera un caso, referiré el de un francés, doctor en medicina, que me sostenía un invierno con toda formalidad que las ramificaciones y arborescencias formadas por el hielo sobre cierta vidriera que daba á un patio de su casa, en el interior de Burdeos, eran un curioso efecto de refracción, que reproducía la imágen de los desnudos árboles del campo en los alrededores de la ciudad. *¿Risum teneatis?*

No soy amigo de echar á nadie en cara su ignorancia, sobre todo cuando reconozco perfectamente la mía, y en semejantes casos me abstengo de tomar parte y dar mi voto en la explicación de que se trata, procurando llevar á otro terreno la conversación; y Dios me perdone si formo un juicio temerario al pensar que más de una vez se me ha mirado con extrañeza, acusándoseme *in corde* de ignorante en aquello en que se creía tener derecho á juzgarme competente. Que aunque dicen es de sabios el oír y callar, al que calla, teniendo ocasión de lucirse, se le califica, por lo común, de ignorante.

He dicho que la causa principal de esta gran ignorancia está en el atraso de la enseñanza, y me apresuro á hacer constar que, en mi opinión, no puede imputarse este mal á ninguna individualidad. Sería cerrar los ojos á la evidencia el negar que existen numerosos profesores llenos de saber y celosísimos por la difusión de los conocimientos científicos; y si en esto, como en todo, hay desgraciadamente excepciones, éstas, como suele decirse, no invalidan, sino que confirman la regla general. También es un hecho que se escriben muchos tratados llenos de verdadera doctrina, en los que la idea de lucro ocupa un lugar secundario, por más que en este punto hay que reconocer, para ser imparcial, que con demasiada frecuencia se anteponen los intereses y el provecho personal á los de la ciencia; y aunque presida en el autor el buen deseo de conciliar los unos con los otros, por escribir muy deprisa en ocasiones, lesiona gravemente los últimos con errores tantos y de tal bulto, que bien merecía la pena de que las academias y otros centros cuyo informe se solicita muchas veces para que sirva de mérito en la carrera, fuesen menos indulgentes y en sus dictámenes considerasen como demérito la publicación de semejantes libros.

De todos modos, repito, hay que reconocer capacidad y buen deseo en los profesores y autores de obras; y sin embargo el *método y los procedimientos de enseñanza* son en gran manera deficientes. Es que ambas cosas se van transmitiendo, como por una especie de herencia, de generación en generación; el discípulo se asimila, (tanto mejor cuanto más aplicado es) las ideas vertidas por su profesor, y acepta naturalmente las demostraciones y razonamientos con la misma forma en que se le presentan, puesto que siendo legítimos, no le ocurre siquiera poner en tela de juicio lo que es cosa ya juzgada. Se necesita, en efecto, cierto espíritu rebelde ó frecuentes tropiezos y dificultades en la enseñanza, para pensar que tal principio físico, estereotipado, por decirlo así, desde su origen, pudiera enunciarse con ventaja de otro modo; ó que ciertas leyes sobre aquellos otros fenómenos no están acaso formuladas con entero acierto; que el enlace de las distintas ramas de la Física necesita variarse; ó en fin, que está mal elegida muchas veces la cantidad y aún la calidad de conocimientos que se exponen y exigen á los alumnos. Lo que debe suceder y sucede, es que el que llega á ser profesor se ha asimilado la ciencia en la forma en que la recibió y es corriente en su época; reflejando á veces el que explica con tanta fidelidad las doctrinas y el carácter de quien le enseñó, que no es

raro reconocer al oírlos, de quién son hechura algunos doctos catedráticos.

Y es que no se sustrae el hombre fácilmente á la influencia del medio en que vive. Dígase lo que se quiera sobre el libre imperio de la razón humana, que se sobrepone á todas las preocupaciones, es un hecho innegable (que tarde ó temprano vendrán á reconocer los que se imaginan que alcanzamos ya casi la edad feliz en que suponen ha de dominar la razón sin trabas), es un hecho innegable, digo, que el pensamiento está tan encadenado á las ideas y opiniones reinantes á su alrededor, como la vida al medio ambiente. Dos hombres igualmente reflexivos y de buen sentido que juntos y en frecuentes coloquios están conformes en sus apreciaciones y discurren de idéntica manera, caen fácilmente en desacuerdo cuando los separan el tiempo y la distancia; y es muy posible que hubieran llegado á profesar opuestas opiniones, juzgando aún las cosas más sencillas y para ambos clarísimas, de un modo enteramente contradictorio, si no se hubiesen conocido, viviendo en países y épocas diferentes. Esta consideración nos debe servir para ser un poco circunspectos y juzgar con menos severidad de lo que acostumbran muchos á los personajes históricos cuyos hechos nos sublevan. Probablemente nosotros, los que hoy veneramos por su genio y entereza á Galileo, le hubiéramos condenado si, en vez de contemplarle y juzgarle desde el siglo XIX, hubiésemos sido sus contemporáneos.

Por eso he dicho que no puede culparse á nadie en particular del atraso de los métodos y procedimientos que reinan en la enseñanza de la Física. Todos, sin conocerlo, somos víctimas de la rutina y necesitamos, como de pasada he insinuado antes, que frecuentes tropiezos y dificultades en la enseñanza nos despierten, advirtiéndonos que no marchamos por buena senda. Fijándonos entonces más despacio en lo que hacemos, y desconfiando de la bondad del plan ó del acierto en los detalles, someteremos á nuevo exámen lo que habia sido para nosotros materia indiscutible, y pronto saltarán á nuestra vista multitud de modificaciones y cambios que nos traerán por fin el progreso pedagógico necesario en la enseñanza de la Física. Ya este movimiento de reforma se dibuja, se ha iniciado en parte, es cierto; pero la cosa es harto compleja para que las primeras intentonas tengan éxito y sean felices en su totalidad. No basta que tal cual autor haya visto más que otros y haya refundido con buen fondo algunos puntos mal presentados y peor ligados por la generalidad; se necesita que se abra primeramente paso la idea de que es necesario rehacer mucho y que concurren al fin común gran número de inteligencias. No tengo para qué repetir que los primeros apóstoles son siempre considerados como visionarios y utopistas; se cree que la enseñanza va á sufrir una perturbación; y cuando no se combate al *pretencioso* que se cree superior á los demás, es porque se le condena al abandono y al olvido.

Afortunadamente el que, por las circunstancias en que se ha visto ó por cualquier motivo, ha vislumbrado la verdad, oculta á otros, no ceja por las injustas apreciaciones de sus contemporáneos; y sostenido por la fuerza que dá la convicción, persiste con firmeza en sus afirmaciones y á la larga consigue arrastrar á otros, hasta que por fin se abre paso la nueva idea con el concurso de muchos, aunque preceda algunas veces un largo período de gestación, digámoslo así, durante el cual hay alternativas de esperanzas y desfallecimiento. Por eso es preciso que no se desalienten y que prosigan en la investigación de un buen método de exposición y procedimientos prácticos de enseñanza para la Física, los pocos que han iniciado reformas, convencidos de que hay mucho que innovar en esta materia y que más tarde ó más temprano lo habrán de reconocer así los profesores todos.

No soy yo, por cierto, el llamado á abrir nuevo cauce á la enseñanza de la Física, y no faltarán talentos que se pongan al servicio y aún al frente de esta causa. Pero creo, sí, que un ejercicio de casi veinte años ya en la penosa misión de ins-

truir la juventud en los primeros rudimentos de la Física, suministran alguna práctica y dan derecho á someter el juicio de otros el fruto de la propia experiencia. Durante este período, no corto en relación con lo rápido que es el paso de cada individualidad sobre la tierra, he tenido ocasión de notar muchos de los inconvenientes que ofrece en los detalles y el conjunto, la marcha universalmente seguida ó poco menos en la enseñanza de la asignatura; pero la consideración de mi pequeñez me ha detenido siempre, y he necesitado tropezar muchas veces con las dificultades, entrever y aún encontrar soluciones parciales y ofrecérseme las mismas en muy distintas ocasiones sin buscarlas, para persuadirme de que no soy víctima de ilusiones, que no me ciega el odio que profeso á la rutina y que debo publicar mis observaciones. Si antes no lo he hecho es porque he tenido miedo de que se me tache de pretencioso, aunque no temo semejante injusticia de los que me conocen.

Sería sin embargo una debilidad censurable el dejar de decir por el temor de exhibirse, lo que se cree útil; y al que me considere poco autorizado para poner tacha al cuerpo de doctrina formado poco á poco, con el concurso de tantas eminencias, sólo diré que las verdades no dejan de serlo porque las diga el más humilde. Cuando se haya leído lo que en sucesivos artículos me propongo decir, será ocasión de juzgar si son ó no fundadas mis observaciones y si hubo ó no presunción en exhibir mi modesta personalidad. Lo único que desde luego puedo afirmar es que no busco jamás qué decir para escribir, sino que escribo sólo cuando tengo qué decir.

Por lo demás, abierto siempre está el palenque de la prensa para oponer opiniones á opiniones, razones á razones. No tengo más interés que el de la ciencia y estoy dispuesto á modificar mi modo de pensar siempre que se me haga ver que estoy equivocado. Ya que tanta actividad se derrocha en estériles polémicas, no debe pesarnos que se entablen alguna vez discusiones científicas.

Para terminar este ya demasiado largo preámbulo, tengo que decir á los que me hayan de favorecer con su lectura, que no voy á presentarles un trabajo ordenado, formando un cuerpo de doctrina. Las observaciones que voy á publicar se hallan anotadas unas en numerosas hojas sueltas y á vuela pluma, otras las conservo en la memoria por no haber tenido tiempo de explanarlas, y me es imposible por ahora clasificarlas. Así es que aparecerán en artículos sueltos, sin relación muchas veces unos con otros, á medida que se me presenten á la mano los apuntes, ó alguna circunstancia me traiga á la memoria lo que aún no tengo consignado por escrito.

---

## FOTOMICROGRAFÍA

POR D. JOAQUÍN MARÍA DE CASTELLARNAU

Ingeniero Jefe de Montes.

Acreditadas revistas científicas que salen á luz en Alemania, Inglaterra y Francia se han ocupado muy favorablemente de la obra intitulada «*Die Diatomeen der Polycistinenkreide von Jérémie*»; y también la CRÓNICA CIENTÍFICA en su número del 10 de Abril. Su aparición ha sido un verdadero acontecimiento en fotomicrografía, pues las 6 láminas que la acompañan—representando 144 diversas formas de diatoméas—son de lo más notable que hasta el presente se ha hecho; y es una novedad el empleo exclusivo de fotogramas para ilustrar ese género de trabajos, que tal vez más que otro ninguno lo necesitan, pues difícilmente por medio del dibujo se llega jamás á reproducir con exactitud bastante las maravillosas reticulaciones que cubren la lóriga silicea de esos diminutos seres, reticulaciones que por lo difíciles de interpretar son la desesperación de los diatomófilos, y cuyo

afán de *resolver* ha sido y será por mucho tiempo el móvil constante que impulsa á los constructores á perfeccionar los objetivos microscópicos.

No voy, en las siguientes líneas, á ocuparme de la obra en cuestión con criterio de naturalista, esto es, á examinar las diatoméas en sí, sinó el modo como han sido representadas, ó sea bajo el punto de vista fotomicrográfico; y por lo tanto á referirme únicamente á la colaboración del Sr. Truan, que ha sido el encargado de preparar las diatoméas, y de hacer los fotogramas que han servido para componer las láminas en fototipia; y bien quisiera ser parco en elogios, pero faltaria á toda justicia si no presentase al Sr. Truan como á uno de los más distinguidos diatomófilos de Europa. A pesar de que la fotomicrografía ha tomado gran impulso de algún tiempo á esa parte, es lo cierto que su última palabra está aún muy distante de pronunciarse, y por eso creo que quizá no esté falto de oportunidad pasar una ligera revista á las principales disposiciones ópticas hoy empleadas, y describir á la vez el método seguido por el Sr. Truan, ya que además de lo que el mismo dice en la introducción de su obra —y que traducido ha publicado la CRÓNICA CIENTÍFICA en el número citado— en cartas particulares ha tenido la bondad de darme detalladas, y de enviarme algunos de los fotogramas que han servido para hacer noticias las láminas en fototipia.

Es una verdad que todo lo que se ve con el microscopio puede fotografiarse, y también que la placa fotográfica es, en determinados casos, más sensible que la retina humana, y capaz de reproducir con mayor exactitud los pequeños detalles de los objetos microscópicos; por eso han dado en llamarla hoy, no sin propiedad, «la retina de la Ciencia». Mas para ello es preciso que una imágen verdadera del objeto vaya á pintarse sobre la placa con rayos de longitud de onda tal que puedan impresionarla, esto es, con rayos que sean absorbidos, y cuya energía se emplee en alterar químicamente la capa sensible. Esta imágen actínica se obtiene por medio del objetivo sólo, ó bien por la combinación de éste y el ocular, ú otro sistema óptico análogo. El primer modo supone que el objetivo forma una imágen perfecta, no solo con los rayos de longitud de onda más sensibles á la retina, sinó también con aquellos que tienen acción sobre la placa. En la mayor parte de objetivos de antigua construcción las imágenes formadas por esas dos clases de rayos —que se distinguen únicamente por la longitud de sus ondas— están en planos diferentes, y de aquí que sea preciso, una vez obtenida la enfocación de la *imágen brillante*, mover el objetivo ó la placa deslustrada para que la *imágen actínica* vaya á caer sobre la capa sensible; ó bien iluminar el objeto con luz monocromática actínica. Pero en los objetivos ordinarios de nueva construcción de varios autores —como he tenido ocasión de comprobar en los de Swift— ó en los construidos especialmente con ese fin, las correcciones están hechas ya de tal suerte que las dos imágenes coinciden, y entonces colocando la placa sensible en el sitio en donde se forma la luminosa, se obtiene una negativa con enfocación perfecta. Con tales objetivos parece que el problema de la fotomicrografía está resuelto, mas no es así. En primer lugar, para que la imágen actínica y la luminosa, que se supone están en un mismo plano, sean todo lo perfectas que el objetivo es capaz de producir, es preciso que no se alteren las condiciones para las cuales ha sido corregido, esto es, que la distancia frontal objetiva, y por lo tanto también la de su plano conjugado posterior, sean las mismas que en la visión ordinaria con ocular; lo que equivale á decir que la placa sensible se coloque en el plano en que se forma la imágen objetiva normal; mas de esta suerte solo será posible obtener fotogramas de reducido diámetro, y de aumento pequeño relativamente al objetivo empleado. En efecto, seponiendo que la distancia entre el plano focal posterior del objetivo y el en que se forma la imágen es de 25 centímetros, para tener un aumento de  $\frac{100}{1}$  será preciso usar un objetivo de 2.5 milímetros de foco, y sólo de 0.5 milímetros

para un aumento de  $\frac{500}{1}$ . Los inconvenientes que esto ofrecería saltan á la vista, pues á ningún microscopista se le oculta lo poco práctico y casi irrealizable que es, en la mayoría de los casos, tener que servirse de un objetivo de  $\frac{1}{30}$  de pulgada (0.5 mm.) para hacer un fotograma aumentado solo 500 veces. Este plan, que al principio fué seguido por algunos micrografos, está hoy día abandonado, y se prefiere aumentar la amplificación objetiva recibiendo la imágen á mayor distancia, ó bien modificándola por medio de una combinación óptica adicional (*Amplifier*, oculares). Así, por ejemplo, alargando esa distancia á 100 centímetros, bastarán objetivos de 10 y 2 milímetros respectivamente, para tener los mismos aumentos de  $\frac{100}{1}$  y  $\frac{500}{1}$  antes señalados; y con esos objetivos de foco cuatro veces mayor, y de penetración mucho más grande, podrá operarse fácilmente. Pero á medida que la distancia á que se proyecta la imágen es mayor, se disminuye la distancia frontal del objetivo y se alteran por lo tanto sus correcciones. Según la fórmula que se haya seguido en su construcción, el disturbio producido deteriorará más ó menos la imágen; y aquí está la habilidad del micrógrafo en no alejarla más de lo que cada objetivo permita. Los objetivos Swift, antes mencionados, permiten proyectar la imágen á un metro de distancia sin producir aberraciones que se manifiesten de un modo notable.

Para evitar los inconvenientes que acabo de señalar, Zeiss contruye para sus objetivos ordinarios una lente que se coloca en su parte posterior, y cuyo objeto es modificar el sistema óptico de tal manera que proyecte la imágen, sin foco químico, y conservando las correcciones, á un metro de distancia; y con análogo fin los doctores Woodward y Van Heurck se han servido los primeros del sistema divergente conocido entre los microscopistas ingleses con el nombre de *Amplifier*, que colocado en el extremo del tubo del microscopio, además de hacer coincidir las imágenes luminosa y actínica, permite proyectarlas aumentadas á diversas distancias, conservando las correcciones. Otros micrografos son partidarios del empleo de un ocular ortoscópico débil, que también produce buenos resultados siempre que se trate solo de aprovechar la parte central de la imágen, pues debido á la curvatura del campo no es posible ponerlo todo en foco á la vez; y en este caso es preciso también tener en cuenta que el sistema óptico en conjunto —ocular y objetivo— no se encuentra en sus condiciones normales, puesto que en ellas dá una imágen virtual, y ésta es real cuando se proyecta sobre la placa fotográfica; y por lo tanto la distancia frontal varía también, pues el objeto está colocado dentro del foco principal anterior en el primer caso, y fuera de él en el segundo.

Estas eran las disposiciones que ordinariamente se empleaban para proyectar la imágen, antes de la muy reciente aparición de los oculares fotográficos del Profesor Abbe, de que luego hablaré. ¿Cuál de ellas es preferible? La opinión de los microscopistas no está conforme. Woodward y Van Heurck preconizan el uso del *Amplifier*, Sternberg el del objetivo sólo; y la discordancia me parece que nace de examinar la cuestión bajo puntos de vista particulares y distintos, pues creo que, hablando en general, no puede decirse que un sistema sea superior á otro, dependiendo sus resultados de los objetos que se han de fotografiar, del aumento que se desee, y del diámetro que han de tener los fotogramas. Por mi parte puedo decir que he visto magníficos fotogramas obtenidos de los diversos modos, y mi poca práctica en fotomicrografía me ha enseñado que deben aceptarse todos, y emplear en cada caso particular el que mejor convenga. Me parece que el Sr. Truan debe ser de mi opinión, pues sin salirse de las diatomeas, y según las especies, ha hecho muy buenos fotogramas, que poseo en gran estima, con el objetivo sólo, y en unión del *Amplifier*, y también con los nuevos oculares, de que luego hablare<sup>1</sup>. En

<sup>1</sup> Cuando el Sr. Truan preparaba los fotogramas que habían de servir para hacer las láminas en fototipia, apenas eran conocidos los oculares de proyección. Zeiss y Abbe trabajaban en ellos aún y no habían recibido su forma definitiva

el caso concreto de las diatomeas fósiles de Jérémie, como la mayor parte de las especies son bombeadas, y poco planas, empleó el siguiente procedimiento con el fin de obtener gran relieve y una buena enfocación de todo el ejemplar. Estimó el señor Truan que era preciso un aumento de  $\frac{300}{1}$  para que todos los detalles aparecieran con la debida claridad, pero como las láminas habian de hacerse por medio de la fototipia, y con este procedimiento conviene siempre reducir el tamaño del original, tuvo necesidad de hacer los fotogramas con un aumento de  $\frac{500}{1}$ . Para ello siguió el siguiente procedimiento. Con el objetivo núm. 7 de Prazmowski (foco 4 mm.; apertura 0.94) hizo primero una negativa con aumento sólo de  $\frac{100}{1}$ , para lo cual la distancia de la placa sensible debió ser menor que el doble de la normal á que se forma la imágen en el caso de la visión con el ocular, y por lo tanto muy pequeña la alteración en la distancia frontal, y no suficiente para introducir un disturbio en la imágen. Además, y con objeto de corregir la diferencia que pudiera existir entre los focos luminoso y actínico, se sirvió de la luz solar tamizada por un vidrio azul cobalto. De este modo la negativa —procedimiento colodion húmedo— presenta los más finos detalles con una perfección tal, que permite una ampliación posterior conservando la pureza de líneas; y aprovechando esa circunstancia ha hecho el Sr. Truan con ella, y por medio de un megascopo Chevalier una positiva sobre cristal aumentada 5 veces; y así resulta que la ampliación de la diatomea en esta positiva es de  $\frac{500}{1}$ . Siguiendo este procedimiento se obtienen imágenes de gran relieve, y enfocadas en todo su conjunto, cosa que no hubiera sido posible produciendo directamente el aumento de  $\frac{500}{1}$  por medio del objetivo, pues sabido es que el aumento en profundidad es como el cuadrado del aumento lineal; y además hubiera sido preciso proyectar la imágen á una distancia tal que hubiera perdido la pureza de las líneas, efecto los disturbios ocasionados por emplear el objetivo en circunstancias muy distintas de aquellas para que había sido corregido. Los resultados obtenidos marcan un decidido adelanto en fotomicrografía.

Para producir luego positivas sobre papel albuminado con el clisé positivo  $\frac{500}{1}$  hace el señor Truan una negativa al carbón con papel carbón *tinta de China para transparentes* y con esa negativa obtiene finalmente los fotogramas que, reducidos á  $\frac{300}{1}$  en el clisé fototípico, han servido para imprimir las láminas.

Descrito ya el procedimiento seguido por el señor Truan, que era el principal objeto que me proponía, voy á terminar diciendo algo de los nuevos *oculares de proyección*, contruidos según las fórmulas del profesor Abbe, por Zeiss, ya que he tenido ocasión de ensayarlos haciendo con ellos una serie de fotogramas. Los objetivos apocromáticos Abbe-Zeiss han producido una verdadera revolución, y á mi modo de ver no sin fundamento; pero como sus correcciones están hechas para una distancia fija de la imágen, y alterando ésta se destruyen aquellas, no es posible emplearlos en fotomicrografía como los objetivos ordinarios; y además porque la imágen objetiva sola, únicamente es buena en su parte central —por lo menos en los 16 m.-0.30 y 4 m.-0.95 que he tenido ocasión de examinar detenidamente— haciéndose preciso el uso de oculares especiales, llamados *compensadores*, para que la imágen sea perfecta en todo el campo. Con el fin de poderlos utilizar en fotomicrografía el profesor Abbe ha buscado la fórmula, que Zeiss construye, de unos nuevos oculares que han recibido el nombre de *oculares de proyección*. En ellos se realiza el ideal de poder proyectar la imágen á diversas distancias, sin foco químico distinto del luminoso, y sin alterar las condiciones normales del objetivo. Se componen estos oculares de dos sistemas: el anterior ó *colector* que hace las fun-

ciones de la lente de campo de los objetivos ordinarios, y cuyo objeto, en unión del objetivo, es formar una imágen en el plano del diafragma; y el posterior ó *proyector*, cuya misión es la de proyectar esa imágen sobre la placa sensible. Con objeto de que la imágen pueda llevarse á varias distancias, la lente proyectora está montada de tal suerte que puede aproximarse ó alejarse del plano del diafragma en el que se forma la imágen objetiva modificada por la lente colectora. De esta manera se forma sobre la placa sensible una imágen que nada deja que desear en el centro del campo, pero que dista mucho de estar enfocada hasta los bordes, empleando los apocromáticos débiles, á pesar de lo que el Dr. Zeiss afirma. Según mis experiencias, con el apocromático 16 m.-0.30 y el ocular de proyección 2, (longitud del tubo del microscopio = 160 m.) á 108 centímetros de la lente proyectora se forma un campo de 20.5 centímetros de diámetro, y aún empleando el más pequeño de los diafragmas que se colocan detrás de la lente proyectora, con objeto de disminuir el ángulo de abertura, no me ha sido posible obtener enfocado más que un círculo central de unos 8 centímetros; y con el mismo objetivo de 16 m. y el ocular 4, y á la misma distancia también, con un campo de 35 centímetros, solo es aprovechable la parte central en un diámetro de 12, ó sea la tercera parte. Con el objetivo 4 m.-0.95 la proporción entre el diámetro del campo y la parte central enfocada resulta ya mucho mayor.

Es sensible que estas combinaciones no se presten sino á aumentos superiores á  $\frac{100}{1}$  pues resulta de las experiencias que he hecho, que con el apocromático de 16 m., que es el más débil, y el ocular 2, que lo es también, no es posible proyectar una imágen de 8 centímetros, regularmente enfocada en los bordes, á menos de emplear un aumento de  $\frac{150}{1}$  próximamente; y es doblemente de sentir porque los resultados que se obtienen son verdaderamente notables, y superiores á los alcanzados hasta ahora por los demás medios. Debo á la amabilidad del señor Truan un fotograma de la *Pleurosigma angulatum*,  $\frac{500}{1}$ , hecha con el apocromático 4 m.-0.95 y el ocular 2, resuelta en perlas con tanto vigor y limpieza, que dificulto pueda hacerse mejor por ninguno de los medios antes empleados. Pero si con los apocromáticos y los oculares de proyección parece resuelto el problema de la fotomicrografía para los aumentos medios y grandes, desterrando el uso del *Amplifier* y de los oculares, queda en pie para los aumentos inferiores á  $\frac{100}{1}$ . Mi opinión, aunque de escaso valor, es que para los aumentos débiles, y tener un gran campo plano y enfocado hasta los bordes, es lo mejor emplear un objetivo solo, cuyas correcciones estén hechas á propósito. Con uno de 1 pulgada de Swift he hecho fotogramas de 12 centímetros de diámetro, con aumentos de  $\frac{50}{1}$  y  $\frac{60}{1}$ , con la imágen buena hasta el mismo borde; y otro de 2 pulgadas me ha permitido hacerlos, en idénticas condiciones, con aumentos de  $\frac{25}{1}$  y  $\frac{30}{1}$ .

No terminaré esta nota sin felicitar al señor Truan. Sus fotogramas han llamado la atención de los diatomófilos de Europa, y ya que su modestia no le permita estar por ello orgulloso, justo es que lo estemos sus amigos. Cuando las notabilidades científicas de la culta Alemania le buscan para colaborador y le alaban ¿sería justo que nosotros callásemos?

## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

### EXTRACTO DE LAS ÚLTIMAS SESIONES

—El Sr. CALDERÓN (D. Salvador) remite la nota siguiente: *Controversia sobre la formación de las cordilleras rhinianas*. «El valle del Rhin, con las montañas que le cercan, viene siendo desde los albores de la ciencia orogénica como un campo preferente de



observaciones é inducciones á ella referentes por parte de los más esclarecidos geólogos, sin que por esto se hayan resuelto en términos de llegar á un común acuerdo, los problemas que entraña el modo y época de su formación. Al iniciarse modernamente el actual y fecundo movimiento, que tanta trascendencia ofrece en el pensamiento científico relativo al globo que habitamos, no podía menos de presentarse nuevamente la controversia sobre la región rhiniana, controversia que creemos utilísimo resumir para fijar con alguna exactitud la diferencia de puntos de vista de las dos escuelas orogénicas rivales.

Para Elie de Beaumont el conjunto de los Vosgos y la Selva-Negra representan un gran anticlinal producido por levantamiento y roto en su centro con hundimiento de la llave de la bóveda, que sería una banda correspondiente á la *parte débil* del macizo. Cediendo esta desde el principio de semejante obra, engendró una depresión longitudinal que se fué acentuando cada vez más, y penetrando en ella el mar jurásico en forma de estrecho, dejó allí una faja de sedimentos de esta edad entre cordilleras constituídas por otros más antiguos. Según esta manera de ver, adoptada de nuevo por de Lapparent <sup>1</sup> en su refutación á las doctrinas de Sness y Neumayer, el valle del Rhin, que es la depresión cuyo origen se trata de explicar, se produjo en la época triásica entre los tramos inferior y superior de las areniscas abigarradas, fundándose en el hecho de que solo el primero cubre la parte más elevada de ambas cordilleras, al paso que el superior se encuentra circunscrito á las partes profundas ó á las regiones anejas. Por consiguiente parece natural suposición la de que las cimas de aquellas montañas estaban emergidas durante los períodos posteriores del triásico y del jurásico.

Mas no es esta opinión la única emitida, ni la más generalmente aceptada por los geólogos alemanes. Precisamente el profesor Benecke se ha ocupado ampliamente de la cuestión, que formula diciendo: «¿La formación de las cordilleras rhénicas (especialmente la Selva-Negra y los Vosgos) remonta á la época terciaria ó al triás más antiguo? Aunque de índole distinta se puede preguntar lo mismo esencialmente diciendo: ¿las cimas de dichas cordilleras estaban cubiertas por el mar durante los tiempos terciario y cuaternario, así como durante el jurásico, ó se alzaban como islas?» <sup>2</sup>. De sus estudios y de los de otros muchos exploradores, parece deducirse, á pesar de lo que esto escandaliza al profesor Lapparent, que los mares del triás medio y superior y los del Jura, cubrieron toda la extensión ocupada ahora por las cordilleras y el valle del Rhin; que el descenso de este se produjo en la época oligocena, y que el fin de la formación de las cadenas corresponde á un período geológico muy moderno, el del Diluvium. Los mantos de espesos sedimentos triásicos y jurásicos que en otro tiempo cubrieron uniformemente las cordilleras rhénicas fueron arrastrados por denudación, dejando solo algunos restos, que representan para Lapparent los sedimentos mesozóicos más modernos que allí existieran, en tanto que para los geólogos alemanes son débiles restos de una formación potente de capas triásicas y jurásicas.

Bleicher había llegado también á igual conclusión, la cual ha desarrollado recientemente Neumayer <sup>3</sup>, para quien los Vosgos y la Selva-Negra no son más que *Horst* que se han quedado en su posición primitiva, mientras que todo en torno suyo se ha hundido, siendo el valle del Rhin la consecuencia de la caída de la banda comprendida entre los labios de la fractura, que hoy son cordilleras.

M. de Lapparent se subleva de tal modo contra la suposición de que el mar jurásico cubriese la Selva-Negra y los Vosgos, y que por denudación hayan desaparecido después los sedimentos triásicos medio y superior y del Jura que los cubrieran, que exclama: «Hasta se explica uno difícilmente cómo esta aserción de que todo el espesor de la formación jurásica

<sup>1</sup> *Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre. (Bull. de la Soc. géol. de France), 3<sup>e</sup> série, t. xv, 1887.*

<sup>2</sup> *Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. (Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Elsass-Lothringen, tomo 1, 1877.*

<sup>3</sup> *Erdgeschichte, pág. 325.*

estuviera originariamente superpuesta al macizo vosgo, haya podido deslizarse de la pluma de un geólogo. Porque nadie debía ignorar que el coraliano de la Lorena, con sus bellas masas de políperos, tiene todos los caracteres de un arrecife barrera. La costa estaba, pues, á débil distancia, y por consecuencia, en la época coraliana, los Vosgos por lo menos, se encontraban emergidos con toda seguridad.»

«Para hacer más apreciable la insuficiencia de la hipótesis, he de añadir que á la margen derecha del Rhin, en los alrededores de Colmar, se ven capas marinas oligocenas, inclinadas y dislocadas de igual modo que los depósitos triásicos y jurásicos vecinos. Para ser lógico se debería admitir que este tongriano marino se ligaba en otro tiempo por encima de los Vosgos con el de la cuenca de París. ¿Por qué retroceder ante esta suposición cuando se tiene una fe tan viva en la enormidad de las caídas y en la amplitud de las erosiones? Sí, por el contrario, se resigna uno á admitir que estos sedimentos depositados en un estrecho hayan sido dislocados por una recrudescencia de las acciones mecánicas que mucho tiempo antes habían fabricado la depresión rhiniana, es muy natural extender la misma conclusión á las capas jurásicas del valle; tanto más, cuanto que ofrecen un carácter de depósitos litorales, que en nada responde al que ofrecían si su formación hubiese tenido lugar en el centro de una inmensa cuenca de sedimentación, extendida de la Bélgica á la Bohemia.»

«Para terminar este asunto, conviene notar que, tanto como aventaja la hipótesis de una bóveda rota para explicar la formación del valle del Rhin, otro tanto es difícil fuera de esta concepción, de resolver la caída pura y simple de una estrecha banda longitudinal entre dos pilares tan aproximados como lo están los Vosgos y la Selva-Negra. ¿Qué causa habría producido un vacío por bajo de este macizo cristalino no perturbado y por qué este vacío solo produciría un desplome linear medio? Hé aquí cuestiones á las que desafío se encuentre una respuesta satisfactoria. Aquí las probabilidades mecánicas vienen á unir su testimonio al de las geológicas»<sup>1</sup>.

Para contestar á afirmaciones tan terminantes y expresadas con tanta autoridad y hasta crudeza, se necesita reunir un profundo conocimiento de la región á un dominio no menor del sentido de la alta orogenia, cualidades que felizmente se asocian en nuestro distinguido amigo el profesor Steinmann, de Friburgo en Baden, quien examina dichas razones en un trabajo que acaba de ver la luz pública<sup>2</sup>.

Empieza por notar el distinguido profesor que, como ya con notable penetración lo indicaba Benecke, es difícil comprender cómo podrían conservarse los restos aislados de areniscas abigarradas en las cimas expuestas á la denudación, si no hubiesen estado protegidas por sedimentos más modernos. Mientras produjo el agua denudaciones de 1.000 metros en el valle, ¿cómo podría permanecer intacta en aquellas alturas una formación de alterable arenisca de algunos cientos de metros de espesor? Reflexión es esta que debió en concepto de Steinmann, moderar el apóstrofe enérgico de Lapparent sobre que tal afirmación no se comprende deslizara de la pluma de un geólogo. Y tanto más, cuanto que el hecho del hallazgo en Lorena de los bancos de corales del Jura superior, no implica que entonces los Vosgos constituyeran una costa cercana, como este afirma, pues los arrecifes de coral que se desarrollan al N. de Nueva Caledonia se asientan lejos de toda costa á 150 millas en el mar.

Al contrario de lo sostenido por el profesor de París, en las cercanías de las cadenas rhínicas faltan casi por completo formaciones de carácter costero que indiquen la presencia de un continente próximo ó de islas desde la época de las areniscas triásicas hasta las pizarras del Malm. Solo en las inmediaciones de las antiguas costas de los Ardenes en la parte N. de la Lorena alemana, como en el Luxemburgo, existen en el triás y en el lías sedimentos evidentemente costeros, constituídos por areniscas de granos angulares, las cuales en el valle del Rhin son reemplazadas por calizas y arcillas, y justamente allí donde se quiere colocar la costa del mar jurásico, en el actual borde de las cadenas, vuelven los elementos psam-

<sup>1</sup> Loc. cit., páginas 224 y 225.

<sup>2</sup> *Zur Entstehung des Schwarzwaldes.* - *Bericht. d. Naturforsch. Gesellsch. z. Freiburg i. B.* tomo III, 1887.

míticos y las calizas rojas de *Pentacrinus* reemplazando total ó parcialmente á las areniscas.

Pero hay más todavía en concepto del profesor Steinmann: si fuera cierta la suposición de que el mar jurásico se limitara á enviar un brazo en el valle del Rhin y no hubiese comunicado con la Suabia y la Lorena por encima de las actuales cordilleras, sino que hubiera estado solo en unión con el mar suizo de dicha época, ofrecería la formación del Rhin una cierta individualidad, así en lo relativo á la naturaleza y espesor de los sedimentos, como también en punto á fauna. Con numerosos ejemplos, que no hemos de reproducir aquí por no prolongar este asunto, prueba dicho geólogo que la existencia de tierras de separación en la época jurásica en el sitio de la actual cordillera, parece inverosímil cuando no imposible.

En las alturas de la Selva-Negra se han hallado restos de sedimentos triásicos y jurásicos á unos 900 metros sobre el nivel del mar, que dan testimonio de que allí se depositaron iguales rocas en el valle del Rhin; también se han comprobado reliquias del malm en las cimas de la meseta triásica de la Lorena, las cuales conducen á la misma conclusión. El jura blanco se presenta á trechos en diversos puntos de la Alemania del SO., indicando quizás una amplia extensión primitiva, pero profundamente denudado, y, al decir del profesor Steinmann, nunca con el carácter de depósitos litorales, que afirma el discípulo de Elie de Beaumont.

Las formaciones costeras legítimas é indudables del valle del Rhin no se encuentran hasta los conglomerados oligocenos, en cuya época se hallaban ya formadas las planicies del alto Rhin. «De la concordancia de los conglomerados oligocenos, añade Steinmann, con los movimientos que han perturbado las formaciones triásicas y jurásicas del valle del Rhin, que con razón nota el Sr. Lapparent, debe deducirse, la continuidad en parte de la formación de las cordilleras durante el período terciario más moderno. Lo que yo no comprendo, es como el Sr. Lapparent, asienta que de la posición de las formaciones terciarias en el valle del Rhin debiera deducirse la existencia de su unión directa—el dice en línea recta—con el mar terciario de París.» En verdad el carácter de conglomeración del oligoceno en el valle del Rhin indica que el mar rompía sus olas en las costas triásicas, jurásicas y aun gneísicas, y por lo mismo la falta de parecidas formaciones oligocenas al O. de los Vosgos, es prueba de la existencia de una barrera de separación.

Comparando la distribución de los sedimentos y las faunas que encierran en las formaciones oligocenas y jurásicas de esta parte de Alemania y sus análogos en otras regiones resulta una diferencia muy notable entre la multiplicidad de aspectos que las primeras ofrecen y la uniformidad general de las segundas, indicando en un caso la existencia de barreras, mares interiores de diverso fondo, etc., al paso que el otro testifica la obra de un mar dilatado y abierto.

En definitiva, resulta que los hechos geológicos son contrarios á la opinión de Lapparent en punto á la edad del *Horst* del SO. de Alemania, aun prescindiendo de otras muchas pruebas aducidas por el profesor Steinmann, en su trabajo citado, y de la idea algún tanto equivocada que el profesor de París tiene respecto á la inmovilidad absoluta de los *Horst*.

Nos hemos hecho cargo de esta controversia no tanto para mostrar la falta de razón que asiste al profesor Lapparent en sus razonamientos, como para poner de manifiesto en un caso práctico y tan importante y cuestionado como lo es el del valle del Rhin, la diferencia de criterio y la divergencia que resulta en la concepción total de la geología de una región montañosa, según se busque en los pliegues ó en el movimiento vertical el agente primero de su relieve presente.

*Teoría de M. Bertrand sobre la formación del continente europeo.*

El ilustre geólogo M. Bertrand acaba de aportar un importante contingente á la obra de la ciencia orogénica que se reconstruye en la actualidad con su luminosa conferencia sobre «La cadena de Los Alpes y la formación del continente europeo», dada en la Sociedad geológica de Francia <sup>1</sup>. Como él nota acertadamente, el nuevo derrotero en dicho orden de

<sup>1</sup> *Bull. de la Soc. géol. de France*; tercera serie, tomo xv, 1887.

conocimientos no puede precisarse, ni aun es dado suponer todo su alcance, hasta que vea la luz pública el segundo tomo de la *Antlitz* del profesor Suess, el cual permitirá apreciar por vez primera el conjunto de sus valiosas conclusiones; pero lo que ya sabemos sobre sus concepciones teóricas da luz verdaderamente inesperada al aplicarse al estudio de diversas regiones. Esta aplicación hecha á la Europa especialmente á los Alpes, ha constituido el asunto de dicha conferencia.

Empieza por establecer la unidad de la cadena, deduciendo que los Alpes y los Carpatos forman un todo bajo este respecto, ó sea una misma zona de dislocación, al cual se limita su trabajo, no extendiendo los límites del *Sistema de los Alpes* hasta los Pirineos y la Andalucía de un lado y al Cáucaso y al Himalaya de otro, como en notable concepción lo ha hecho Suess. Circunscribiéndose de todo propósito á aquellas cadenas, ó sea al borde septentrional, por ser el más sencillo y el más rico en analogías con las cordilleras antiguas, empieza por notar la forma sinuosa del contorno exterior que ofrecen; forma que como ya notó el eminente profesor de Viena, es la que dibujan los bordes de los antiguos macizos cristalinos de la Europa central, la Bohemia, la Selva-Negra, los Vosgos y la Meseta central francesa. Entre estos asoman afloramientos de terrenos secundarios *no plegados*. Al Norte existe una región que limita la zona de plegamientos, que ha debido sufrir poderosas presiones, pero que los ha resistido en masa, constituyendo el obstáculo contra el cual han venido á aplastarse y como á moldearse las partes plegadas, produciendo en suma lo que Suess llama un *Vorland*.

Examinando después la Europa que se extiende al Norte de los Alpes, encuentra que, salvo raras excepciones, sus terrenos secundarios y terciarios no están plegados, y que en medio de ellos emergen macizos primarios ó cristalinos. La Bohemia con la Turingia, el Harz, los Ardenes, los Vosgos y la Selva-Negra, la Meseta central francesa y Cornouailles son otros tantos núcleos resistentes, restos de una antigua cadena hoy rota y hasta borrada á trechos. Esta región, ó antigua cadena, tiene también su *Vorland* al Norte entre la Irlanda y la Escandinavia.

Sintetizando la serie de movimientos que han producido el actual continente europeo, los encuentra M. Bertrand muy sencillos, no obstante su aparente complejidad: tres grandes arrugas formadas sucesivamente, retirándose cada una de las segundas de su procedente, y las tres dobladas sobre su borde septentrional, representan esquemáticamente la historia toda de nuestro continente.

La figura total de Europa resulta, sin embargo, de notable complejidad, sobre todo comparada con la simetría dominante en la América del Norte, y por ello ha podido aparecer su formación á los investigadores más confusa que la de este; pero si se construye idealmente la continuidad primitiva del mismo, como lo hace M. Bertrand, y se va siguiendo después el proceso gradual de amontonamiento de sus cadenas, todo su relieve orográfico queda reducido á la fecunda regla de Dana, según la cual las zonas sucesivas de plegamiento parten de los bordes del Océano y van á aplicarse contra el continente más antiguo.

Considerando el fenómeno europeo en toda su generalidad, y prescindiendo de numerosos detalles, el autor de la conferencia que extractamos, caracteriza del modo siguiente las tres cadenas sucesivas:

1.<sup>a</sup> Durante la época silúrica cubre el mar la mayor parte de la Europa y de la América septentrional, hallándose al Norte las tierras. De la Noruega á San Lorenzo se forma una arruga, que es la primera cadena, que emite apófisis meridionales. Dislócase más tarde y es denudada por las acciones atmosféricas, acumulándose sus detritus á sus pies, originando areniscas y pudingas (lo que produce esa facies local del devónico llamada la arenisca roja antigua), al paso que los depósitos pelágicos se extienden al Mediodía.

2.<sup>a</sup> Detrás de la anterior se levanta una nueva arruga, desde los Alleghanis á la Westfalia, de la Silesia á los Urales y constituye una cintura sinuosa al continente. En la depresión formada entre esta arruga y la anterior queda un canal, en el que se deposita la hulla. Repítense en esta cadena los mismos procesos de dislocación y erosión que en la anterior, y sus detritus, acumulados en las depresiones que corren alrededor de ella, dan origen á las

capas de arenisca roja moderna, y se asientan en las mismas depresiones las lagunas del triás, los golfos y estrechos cenagosos del lias y los bancos de corales del jurásico, en tanto que el mar abierto va quedando relegado al Sur.

3.<sup>a</sup> Se elevan, en fin, los Alpes, formando la gran arruga que abraza todo el Mediterráneo, desde los Pirineos al Himalaya, comprendiendo no solo la cordillera que lleva este nombre en geografía y los Carpatos, sino todas las apófisis meridionales del Mediterráneo, que se ligan á aquellos como una serie de ramificaciones irregulares. Análogamente las otras cadenas han podido tener además de su principal relieve septentrional, relativamente sencillo, apófisis meridionales más ó menos complejas, hoy difíciles de reconocer, pero que deben haber influido poderosamente en la irregularidad de los arrugamientos de época posterior.

Resume M. Bertrand su pensamiento imaginando un observador ideal colocado durante el trascurso de las edades en un vértice del continente ártico primitivo, el cual hubiera presenciado en el mar que se extendiera á sus pies formarse una primera ola sólida y coagularse desplegándose á la vez en sus bordes; más tarde se desmoronaría á trechos esta gran muralla, al mismo tiempo que se alzara una segunda ola, y después otra tercera más al Sur, repitiendo el fenómeno de la primera; y aun es verosímil, añade, que deba esperarse hoy la formación de una cuarta detrás de los Alpes, es decir, en la región mediterránea.

Tal es la bella concepción sintética de M. Bertrand sobre la formación del continente europeo, en la cual solo se echa de menos haber precisado un poco más la influencia de los descensos verticales en la constitución de su estructura, hoy complicada, merced á la combinación de acciones mecánicas sucesivas.

## ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS

Sesión del día 26 de marzo de 1888.

M. MOUCHEZ presenta una nota de MM. HENRY sobre nuevas nebulosas descubiertas con auxilio de la fotografía, en las Pléyadas, y algunas indicaciones de los trabajos preparatorios para la ejecución del mapa fotográfico del Cielo.

M. G. BIGOURDAN presenta el resultado de su observación del cometa A 1888, hecha en el Observatorio de París (ecuatorial de la torre del Oeste). Este cometa ha sido descubierto por M. Sawerthal, en el Cabo de Buena Esperanza, el 18 febrero 1888; entonces era solo visible en el hemisferio austral, pero subía con bastante rapidéz. Todavía es austral y próximo al Sol. Esta posición desfavorable, unida al estado el ciclo, no ha permitido observarlo antes del 25 de marzo.

Fecha 1888.	Tiempo medio de París.	C. A 1888 — *	
		A. R.	Decl.
Marzo 25. . .	16h 40m 30s	+ 0m 21s , 57	— 1' 8" , 7

El estado del cielo y el crepúsculo han impedido reconocer la estrella de comparación, que es quizás 5536 B. D.—4.<sup>o</sup>

El cometa tiene un núcleo elíptico de 20" de longitud por 15" de amplitud, con bordes difusos; está rodeado de una cabeza de 3' de diámetro próximamente y va acompañado de una cola rectilínea de unos 20' de longitud opuesta al Sol. Parece estar en el límite de visibilidad á simple vista; la Luna y el crepúsculo han impedido apreciar con alguna exactitud la extensión de la cabeza y de la cola.

M. PÉRIGAUD presenta una nota sobre el empleo de un nuevo baño de mercurio para la observación del Nadir y M. WOLF llama la atención de los astrónomos y de los físicos sobre la interesante nota de M. Périgaud. Dice que, por fin, dá la solución, desde hace tanto tiempo buscada, del empleo del baño de mercurio para la determinación de la vertical y para las observaciones por reflexión, en todo tiempo y en un suelo que el paso de los carruajes pone continuamente en trepidación. Bajo el punto de vista puramente físico, dá una prueba de la cohesión del mercurio: puede asimilarse la película de dicho metal que queda en el plato á la

que forma el agua de jabón en el interior de un anillo que moja. Aquí el anillo está representado por el mercurio que llena la ranura anular; sin esta ranura, el experimento se hace imposible y la capa horizontal de mercurio se rompe cuando se intenta adelgazarla.

MM. FORCRAND y VILLARD dicen que debe admitirse que en el momento en que un gas (hidrógeno sulfurado, hidrógeno seleniado, ácido carbónico, ácido sulfuroso, cloro, cloruro de metilo, etc.) forma con el agua un hidrato cristalizado, no solo adquiere el estado sólido la disolución saturada, sino que desaparece un exceso considerable de gas, que se combina con el agua de esta disolución para dar un compuesto sólido.

M. G. ROLLAND dice que en el período plioceno continental del Norte de Africa aparecen claramente dos grandes fases. La primera empieza con fenómenos de transporte (piso  $t^1$  del Sahara y pudingas que recubren frecuentemente en Argelia las capas miocenas de *Ostrea crassissima*) y comprende luego un largo intervalo de calma (margas lacustres y travertino,  $l$ ). La segunda es esencialmente clismiana (terrenos de transporte,  $t^2$ ). Posteriormente sobrevino una nueva serie de fenómenos de denudación y de transporte, con depósito de una gran capa diluvial  $q$ , donde, a lo más, puede hacerse empezar el período cuaternario. En este nivel geológico se colocan las capas lacustres de *Cardium edule* del chott Melrir. El *C. edule*, por otra parte, no bastaría para caracterizar una época definida: apareció en el Sahara al principio del cuaternario y no ha cesado de ser el huésped pasajero de las lagunas saharianas hasta una época muy reciente, casi actual.

M. DÉMOULIN dá indicaciones sobre la naturaleza cósmica de ciertos polvos del aire, que reparte, según las observaciones efectuadas por él en el microscopio, entre los holosíderos, sisíderos y esporadosíderos de M. Daubrée. Basa esta repartición de los micro-aerolitos en su color, forma y sensibilidad magnética.

MM. L. DOLLO y A. BUISSERET dán a conocer varias especies nuevas de Palechínidos.

Sesión del día 3 de abril de 1888.

El PRESIDENTE participa a la Academia la sensible pérdida que acaba de experimentar en la persona de M. J.-E. Planchon, correspondiente de la sección de Botánica, fallecido repentinamente en Montpellier el 1.º abril de 1888.

M. F.-A. FOREL ha hecho experimentos fotográficos sobre la penetración de la luz en las aguas del lago Léman, que le han llevado a admitir: 1.º Para el cloruro de plata, el límite de oscuridad absoluta en dicho lago ha sido:

		Limite de visibilidad.
Del 8 al 9 marzo 1887. . . . .	100. m. . . . .	15. m,6
El 11 mayo. . . . .	75. . . . .	?
Del 5 al 7 julio. . . . .	45. . . . .	5,5
El 6 setiembre. . . . .	50. . . . .	5,0
Del 9 al 12 noviembre. . . . .	85. . . . .	12,3
El 7 febrero 1888. . . . .	» . . . . .	18,0
Del 4 al 6 marzo. . . . .	110. . . . .	16,5

—2.º Las variaciones del límite de oscuridad absoluta son paralelas a las del límite de visibilidad, obtenida buscando la profundidad en que desaparece a la vista un disco blanco sumergido en el agua (método del P. Secchi).—3.º El agua es más límpida en invierno que en verano; esta diferencia es esencialmente debida a la mayor abundancia, en verano, del polvo orgánico en suspensión.—4.º El decrecimiento del efecto fotográfico junto al límite de oscuridad absoluta es más rápido en las aguas de verano que en las de invierno.

M. R. BRULLÉ explica un procedimiento para reconocer rápidamente la falsificación de los aceites de oliva, por medio de una mezcla de ácido nítrico ordinario y de albumina de huevo desecada. Hé ahí los resultados obtenidos: A medida que aumenta la proporción del aceite extraño, el color va siendo cada vez más oscuro hasta llegar al anaranjado subido, que se produce en una mezcla á 50 por 100. Debe exceptuarse el aceite conocido en el comercio con el nombre de *avelina exótica*, que dá una coloración rosada con manchas blanquecinas. Para la investigación, en un aceite de oliva, de una cantidad de aceite de semilla inferior á 5 por 100, puede seguirse el procedimiento imaginado por A. Levallois, y que consiste en tratar los aceites saponificados por una solución de bromo.

M. A. DE TILLO dirige desde S. Petersburgo una nota en que trata del cambio de posición de los grandes centros de acción de la atmósfera, y dice que habiendo medido el ángulo medio de la dirección *inicial* para los centros de acción del mes de enero, lo ha encontrado igual á 110° N. E. y que para los del mes de julio igual á 70° N. E. lo que dá una media de 90° N. E.; así pues los cambios de posición generales de los ciclones y anticiclones medios del hemisferio boreal, entre las latitudes 20° y 65° se efectúan en la dirección del E.

### CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA

**Obras recientemente publicadas.**—*Gautier, Raoul.*—La première comète périodique de Tempel, 1867; Étude consacrée spécialement aux apparitions de 1873 et de 1879.—Genève 1888.

*Thiré, Arthur.*—Eléments de Statique graphique appliquée á l'équilibre des Systèmes articulés.—Paris 1888.

*Bowier, E. L.*—Système nerveux, morphologie générale et classification des Gastéropodes prosobranches.—Paris 1887.

*Resal, M. H.*—Traité de Physique mathématique.—Paris 1888.

*Servel, M. le Dr.*—Action meurtrière des poussières charbonneuses pendant et après l'explosion du grisou.—Saint-Etienne, 1887.

*Plateau, Félix.*—Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes.—Vision chez les Chenilles.—Rôle des ocelles frontaux chez les insectes parfaits.—Bruxelles.

*Berthelot et Ruelle.*—Collection des anciens alchimistes grecs.—Paris 1888.

*Mohn, H. et Hildebrand, H.*—Les orages dans le péninsule Scandinave.—Berlin.

### CRÓNICA

**Feliz viaje.**—Ha salido para Madrid y Castropol nuestro estimado amigo y compañero de Redacción el Dr. D. José Ramón de Luanco, Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona.

**Eclipse total de Luna.**—El día 23 de julio tendrá lugar un eclipse total de Luna en parte visible en Barcelona.

Principio del eclipse á las 4 y 4 m. de la mañana.

Principio del eclipse total á las 5 y 3 m. de la mañana.

Medio del eclipse á las 5 y 54 m. de la mañana.

Fin del eclipse total á las 6 y 44 m. de la mañana.

Fin del eclipse á las 7 y 44 m. de la mañana.

El principio de este eclipse será visible en parte de Europa, en gran parte de África, en toda la América Meridional y en casi toda la Septentrional, en todo el Océano Atlántico, en parte del Pacífico y del Mediterráneo, y en casi todo el Mar Polar Antártico.

El fin de este eclipse será visible en las dos Américas, en una pequeña parte de la Australia, en casi todo el Océano Pacífico, en gran parte del Atlántico y en casi todo el Mar Polar Antártico.

El primer contacto de la sombra con la Luna se verificará en un punto del limbo de ésta que dista 82° de su vértice boreal hacia Oriente (visión directa).

El último contacto de la sombra con la Luna se verificará en un punto del limbo de ésta que dista 85° de su vértice austral hacia Occidente (visión directa).

En Barcelona la Luna se pone eclipsada á las 4 y 47 m. de la mañana.

**Nuevo Decano.**—Vacante la plaza de Decano de la Facultad de Farmacia de Barcelona por defunción del Dr. Sanchez Comendador, ha sido nombrado para desempeñar este cargo el Dr. D. Pedro Bassagaña y Bonhome, catedrático de Farmacia práctica en nuestra Universidad.

Felicitemos al Sr. Bassagaña por tan honroso nombramiento.

**Singular propiedad de un número.**—El número 142 857, multiplicado sucesivamente por todas las cifras desde 1 á 6, dá productos en los cuales todas las cifras son iguales y colocadas en el mismo orden en permutación circular.

He aquí los seis productos sucesivos.

142 857; 285 714; 428 571; 571 428; 714 285; 857 142.

El producto por 7 dá 999 999.

El producto por 8 y por 9 dá respectivamente:

1 142 856; 1 285 713.

Como es consiguiente, la suma de las seis cifras de los seis primeros productos es igual á 27; y es también igual á 27 la suma de las cifras de cada uno de los productos que resultan de multiplicar aquel número, por 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18 y 20 hasta cuya cifra hemos hecho los cálculos.

La suma de las cifras que corresponden al producto por 7 es igual á 54, y es también 54 la suma del producto que se obtiene multiplicando 142 857 por 14 y por 35.

Con tiempo y humor para ello se podrían continuar señalando las particularidades de dicho número.

**Influencia del magnetismo en los fenómenos químicos.**—El hierro goza de propiedades especiales bajo los puntos de vista eléctrico y químico. Por ejemplo, si se sumerge una barra de hierro imantado en una disolución de sulfato de cobre, se precipita cobre y se forma una disolución de sulfato ferroso. Si se repite el mismo experimento con una barra de hierro no imantado, se reconoce que en este último caso la cantidad de calor desarrollada es mucho menor.

M. Remsen ha observado también que la fuerza electro-motriz de una pila disminuye cuando se coloca como electrodo negativo una barra de hierro imantado, pero que aumenta, por el contrario, cuando la barra de hierro constituye el electrodo positivo.

**Velocidad de propagación de los temblores de tierra.**—Los Sres. Newcomb y Dutton se han ocupado en estudiar la velocidad de propagación del famoso temblor de tierra de Charleston (Carolina) ocurrido en 1886. Los autores han tomado como elementos de su determinación las horas señaladas por los relojes que se pararon á consecuencia de la sacudida. El resultado obtenido es: 5 184 metros por segundo, con un error en más ó en menos de unos 80 metros.

**Los tanolos (!)**—Hemos recibido la noticia de una Memoria leída en la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, por un profesor en farmacia, en la cual se da el nombre de tanolos, ignoramos con qué fundamento, á los taninos *fisiológicos* y *patológicos*. «Igualmente se ocupó, añade la nota que tenemos á la vista, de la acción química y fisiológica de los mismos (de los *tanolos*), para probar que industrial y medicamento debía darse la preferencia al tanino fisiológico sobre el tanino común ó patológico.»

No comprendemos ese afán de dar nuevos nombres á compuestos que están perfectamente estudiados y clasificados por eminencias científicas; esos cambios sólo conducen á la confusión, ya que no puedan contribuir á adelantar la ciencia un solo paso.

---

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, R. Roig y Torres

---