

APROVECHAMIENTO DEL CALOR SOLAR POR MEDIO DEL MOTOR HELIODINÁMICO;

POR EL DR. D. FEDERICO PEREZ DE NUEROS,

Catedrático de la Universidad de Barcelona.

I.

Nada grato es el aspecto que en general presentan el centro y sur de la Península Ibérica, á los ojos del viajero. Las inmensas llanuras de la Mancha, compuestas de excelente tierra vegetal propia para todo cultivo, sólo contienen pueblos pobres, de triste aspecto y diseminados á largas distancias: las propiedades sólo se siembran cada dos ó tres años, y es frecuente tras de una primavera favorable, ver secarse hasta la raíz de las gramíneas, introduciendo el luto y la desolacion en el hogar del infeliz labrador: ¿es incuria ó ignorancia de éste tan desastrosa y frecuente situacion? No: es la falta absoluta de aguas; es la imposibilidad de salvar la cosecha con la aplicacion de un riego en el momento oportuno.

Si de la Mancha pasamos á Andalucía, veremos por todas partes campos eriales cubiertos de palmitos, pitas y otras plantas que absorben el vapor de agua de la atmósfera y sólo piden á la tierra un punto de apoyo: reses flacas y en escaso número cortan el pasto durísimo de tales desiertos. Estos terrenos contienen todos los elementos necesarios para sostener la más vigorosa vegetacion, excepto el agua, que falta por completo en su superficie.

Si de Andalucía pasamos á Estremadura, á Portugal ó á Murcia, veremos constantemente reproducirse este cuadro de desolacion con todas sus consecuencias: la escasez ó la falta absoluta de lluvias produce emigraciones en masa: los despoblados sustituyen á los centros de vida y actividad, y la riqueza pública disminuye en proporcion de los pueblos que desaparecen.

Actualmente es un axioma para los estadistas, que el suelo de España y Portugal, cuya feracidad tanto se pondera, no puede mantener á sus habitantes con buenas condiciones de alimentacion: si hay un cierto período de años en que la poblacion crece, á continuacion sucede otro en que el hambre produce la emigracion y todos los excesos del bandolerismo. Así, pues, el problema vital para nuestra riqueza y porvenir, consiste en arbitrar medios de dar riegos abundantes y fáciles á las tierras de secano del centro y sur de la península.

Los medios que hasta ahora se han propuesto, únicos que racionalmente se pueden emplear, se reducen á tres: 1.º canales de riego; 2.º pantanos artificiales; 3.º elevacion de las aguas por medio de máquinas.

Apuntemos, aunque sea muy á la ligera, las principales causas por que estos medios, útiles en tantas partes, dan en nuestra península escaso resultado.

Los canales de riego, para hallarse en buenas condiciones económicas, deben ser de corta extension y abrirse en terreno poco permeable: basta esta condicion para comprender la imposibilidad de su creacion en los puntos donde son más necesarios. En los llanos de Castilla, Andalucía y Estremadura, los ríos son torrentes en la época de las lluvias; y en lo restante del año arroyos de profundo cáuce, que sólo se prestan á derivaciones lejanas y costosísimas: en Murcia esta dificultad casi se eleva á la imposibilidad absoluta. Por otra parte, la apertura del más corto canal de riego, excede á las fuerzas del agricultor, y sólo el Estado ó grandes compañías pueden atreverse á intentar unas obras de éxito tan precario.

Los pantanos artificiales tuvieron su época de boga y produjeron el desastre de Lorca, el depósito de Valdeinfierno que aún subsiste y otros tres ó cuatro de menor importancia que dan escaso beneficio. En el dia se preconiza de nuevo la construccion de pantanos; pero además de la tierra que ocupan, exigen condiciones muy especiales de situacion para que se logre con ellos algun resultado: las aguas que suministran, por lo mismo que provienen del lavado de una gran superficie, rara vez reúnen buenas condiciones para el riego en muchas de nuestras provincias: y por último, el enorme coste de los muros de contencion y de los revestimientos para detener las filtraciones, absorben capitales tan difíciles de reunir como los necesarios para un canal.

Vista la dificultad de estos medios, y sabiendo que en los llanos del centro y sur de la península se encuentran casi siempre aguas abundantes á ménos de 20 metros de profundidad, el establecimiento de norias ó bombas parece lógico, económico y conveniente: fijémonos un momento en la cuestion y veremos que no es así.

Aplicada una mula robusta á una noria comun por espacio de 8 horas diarias, eleva 12 metros cúbicos de agua de un pozo que tenga 20 metros de profundidad: con esta cantidad de liquido, sólo puede regarse en Andalucía en todo un mes media hectárea escasa de terreno: para que una mula trabaje 8 horas en los veranos de nuestro clima, ha de haber dos que alternen en la fatiga, y su compra, renovacion, alimentacion, los jornales del hombre que las cuida y vigila en las horas de trabajo, y la diferencia de contribucion entre el terreno seco y el de regadío, componen un presupuesto anual que merma mucho, si no

es que absorbe por completo los rendimientos del terreno regado. Esta es la razón principal por que los campesinos sólo elevan las aguas cuando están muy someras, único caso en que el rendimiento en volúmen es considerable y deja utilidad.

Si en vez de mover las norias ó bombas con caballerías, se instalan grandes máquinas de vapor, no hay duda que las condiciones económicas mejoran notablemente; pero además del capital que esto exige, la compra y transporte de los carbones, las reparaciones y el manejo de la misma máquina, ofrecen dificultades insuperables á la gran mayoría de nuestros labradores: tanto es así que sólo tengo noticia de que se eleven las aguas para el riego con máquinas fijas de vapor en dos posesiones de España, ambas de gran extensión y pertenecientes á propietarios acaudalados.

Si tratáramos de elevar las aguas con ruedas hidráulicas, necesitaríamos en primer lugar un río de corriente continua convenientemente situado, y el establecimiento de una costosa presa: logrado todo esto, aún tropezaríamos con el inconveniente de que la fuerza motriz se reduciría al mínimo en las épocas de verano y otoño, únicas en que ordinariamente es necesaria.

Podría pensarse en mover bombas ó norias con la acción del viento, y en varios puntos se ha intentado; pero la irregularidad de este agente es notoria y su acción casi nula durante el verano. Sería el mayor de los suplicios para el labrador, ver que el calor abrasaba su cosecha sin que una ráfaga de aire impulsara aquella rueda cuyo establecimiento le había costado tantos sacrificios.

Basta esta breve reseña para comprender por qué hay en España y Portugal tantos baldíos y eriales. Repito y conviene insistir mucho en este punto. No es atraso; no es ignorancia en el estudio de la mecánica; no es indolencia, ni apatía, ni resistencia de los agricultores á admitir los adelantos modernos: son, la naturaleza misma del suelo, su conformación especial y su clima, las causas que se oponen á una aplicación provechosa de las máquinas conocidas, y sólo ideando medios nuevos podrá vencerse la dificultad.

El desideratum para los riegos en nuestro país, es la creación de un aparato que exija poco capital de instalación, poco ó ningún gasto de reparación anual, poca ó ninguna vigilancia por parte del agricultor y que produzca un trabajo creciente á medida que aumente el calor del estío y la consiguiente sequedad de los campos.

Pues bien: creo que el motor heliodinámico reúne todas estas condiciones, y que esparcido por nuestras tierras de secano está

destinado á darles vida y cambiar por completo su faz actual: no exige combustible, porque los rayos del sol lo sustituyen con ventaja: no ofrece peligro alguno de explosion ni deterioro rápido: una vez instalado, marcha por sí solo y creciendo su efecto con la temperatura: únicamente pide el engrasado periódico de algunas piezas y la preservacion contra manos airadas.

Antes de pasar á detallar los órganos esenciales de que la máquina se compone, voy á referir la serie de sucesos é ideas que me han conducido á la formacion de tan sencillo aparato.

A raíz de la revolucion de setiembre, inmediatamente despues de publicados los decretos sobre libertad de enseñanza, el claustro de la Universidad de Barcelona me designó para desempeñar el cargo de catedrático de Física matemática, sobre el que ya tenía de explicar oficialmente el curso de Mecánica racional. Confirmada la eleccion del claustro por la Excma. Diputacion provincial barcelonesa, dí principio á las lecciones de Física matemática, y expliqué esta asignatura durante tres años: el primero de ellos con una corta gratificacion, y los otros dos sin remuneracion alguna.

Para preparar las lecciones de Termodinámica, hube de leer con profunda atención los trabajos de Tyndall, y éstos me llevaron como por la mano á estudiar las experiencias de Herschel en el Cabo de Buena-Esperanza sobre la polarizacion del calor, los hornos y marmitas solares de Saussure y de Mouchot, y los sorprendentes datos suministrados á la ciencia por el pyrhelímetro de caja de Pouillet. Estos ilustres experimentadores han demostrado con toda certidumbre, que cada metro cuadrado de la superficie terrestre recibe por término medio del sol en cada minuto 2,624 calorías, equivalentes á 1.128,320 kilográmetros: esta cantidad se reparte desigualmente en el globo, desde los polos del frio, donde es casi nula, hasta el ecuador calorífico, donde naturalmente está en su máximo. La mayor parte de este calor se polariza al través de la atmósfera y eleva su temperatura; otra parte atraviesa los cuerpos y calienta la corteza terrestre hasta cierta profundidad; pero descontadas todas las pérdidas, pueden siempre recogerse en la caja del pyrhelímetro, despues de atravesar la lámina de plata ahumada y el vidrio del termómetro, 17,633 calorías en 10 horas de accion media: y esta cantidad de calor es suficiente para suplir el combustible en muchos usos de la industria.

Valiéndose de reflectores y polarizando el calor á través del vidrio, Pouillet calentó hasta 250° el aire contenido en un extenso recipiente; Saussure hizo hervir en pocos minutos gran cantidad de agua: Mouchot preparó guisados de mil clases que fueron

declarados excelentes por los más delicados gastrónomos: y Herschel asó en una ocasión un buey entero y en otra un búfalo, con sola la intervención del sol; gozando con la sorpresa de los convidados al ver la actividad y buen servicio de tan económico cocinero.

Desde estas experiencias curiosas é importantes, no hay más que un paso hasta el motor heliodinámico, y he procurado salvarlo: para ello, necesitaba saber de un modo exacto la cantidad de calor polarizado y aprovechable que el sol puede suministrar en nuestro clima; y no habiéndose hecho experiencias directas, hube de suplirlas con una que me ocupó un año entero. Recibí el calor del sol sobre un baño de agua con fondo de arena y cubierto con una lámina de vidrio, pero sin reflector alguno: observé periódicamente el descenso midiéndole con un multiplicador y cuidando de comprobar cada experiencia por medio de una adición de líquido hasta la línea de enrase: y obtuve como resultado, que en el llano de Barcelona, el calor del sol polarizado á través de un vidrio plano, evapora en cada año y sobre cada metro cuadrado 1,200 kilogramos de agua destilada. Esta cantidad debe ser un mínimo, porque crecerá marchando de Norte á Sur, desde Barcelona hasta Gibraltar, y subiendo desde el nivel del mar á los elevados llanos del centro de la península: además, si en vez del fondo de arena se pone un vidrio apoyado en cuerpos malos conductores, se cierra herméticamente el aparato y se recubre interiormente con negro de humo, el calor polarizado tendrá difícil salida, y podrá convertirse en trabajo una cantidad notablemente mayor.

Deduzcamos consecuencias del anterior dato. Cada kilogramo de agua absorbe al evaporarse 540 calorías; luego los 1,200 kilogramos que corresponden al metro cuadrado, absorberán 648,000 calorías: una de éstas equivale á 430 kilográmetros, luego el sol vierte sobre cada metro cuadrado del llano de Barcelona 278.640,000 kilográmetros utilizables en 365 días. Ahora bien, un caballo de vapor desarrolla en una hora 270,000 kilográmetros; luego estableciendo la proporción, deduciremos fácilmente que el calor recibido cada día sobre una superficie de 4 metros cuadrados y utilizable como fuerza viva, equivale al trabajo de un caballo dinámico por el tiempo que expresa el quebrado $\frac{3053588}{270000}$ que es igual con corta diferencia á 11 horas.

Este dato, que considero de perfecta exactitud como mínimo, y el estudio de los autores arriba citados, me han servido de base para los cálculos del motor que he llamado heliodinámico y que voy á describir.

Pero antes he de permitirme citar un diálogo muy característico, cuyas circunstancias jamás olvidaré.

Cuando seguía mi carrera profesional en Madrid, enfermé gravemente y tuve que pasar para convalecer á Andalucía, mi país natal: paseando una tarde de excesivo calor, recorría uno de esos campos incultos que dan idea del centro de Africa, y extrañaba tanta aridez cuando veía las aguas del Guadalquivir correr mansamente á poca distancia y á 10 ó 12 metros de profundidad. Observé entónces á un anciano que no me era del todo desconocido, provisto de un saco y ocupado en recoger flores de cardo silvestre: acerquéme á él, le interrogué sobre su ocupacion y me dijo: «Estos cardos se llaman aquí alcachofas, se comen cocidos y los vendo á cuarto la docena cuando van caros:» insistí preguntándole: ¿saca V. mucho jornal en esta ocupacion? «para sopas y gazpacho:» repliqué: ¿no produciria más este campo cultivándole? el anciano por toda respuesta tomó una pequeña hazada, hizo un profundo hoyo y sacando de su fondo un puñado de polvo seco, me dijo: «Aquí tiene el sol mucha fuerza; ¿qué quieren los señoritos de Madrid que criemos en esta tierra?»

Comprendí que el estudiante acababa de recibir una leccion del campesino y que las cercanas aguas del rio eran para éste tan inútiles como si estuvieran en los antípodas.

Desde este suceso han trascurrido muchos años, para mí de amargas decepciones y agobiantes desventuras, pero tambien de reflexion y de estudios: éstos permiten al señorito de Madrid pagar al labriego su leccion, diciéndole: «Ese radiante sol que tanto temes, puede ser tu mejor auxiliar y elevar á la altura que desees el agua que tienes á 10 metros bajo tus piés: concentra sus vivificantes rayos en el aparato que te presento, y con poco trabajo podrás convertir el campo de cardos en un bosque de naranjos y limoneros, colocado si así te place, sobre un vergel de aromáticas flores »

(Se continuará.)

LA TELEFOTOGRAFÍA;

POR EL DR. D. ANTONIO RAVE,

Catedrático de la Universidad de Barcelona.

La propiedad singular que tiene el selenio de experimentar cambios considerables en su poder conductor bajo la influencia de la luz ha sugerido á los físicos la idea de aplicarlo á la transmision á distancia de las imágenes luminosas por medio de la electricidad. Los medios que para este fin han sido propuestos

hasta ahora se reducen casi todos en principio á la reproducción gráfica de una imagen proyectada sobre una placa de selenio mediante disposiciones análogas á las empleadas en los receptores de los telégrafos autográficos de Arlincourt y Caselli. La parte más difícil del problema, y en la que presentan algunas diferencias los sistemas imaginados por los Sres. Senlecq, Shelfort, Bidwell, Paiva, Sawyer y Perosino, es el transmisor. Pero como entre la concepción de una idea y su realización media muchas veces una distancia considerable, nos limitaremos á describir por ahora el aparato de M. Bidwell, que ha recibido la sanción de la experiencia dando resultados positivos, que, si bien obtenidos en circunstancias especiales, demuestran la posibilidad de la resolución del problema.

En este sistema, cuya disposición representamos en la fig. 52,

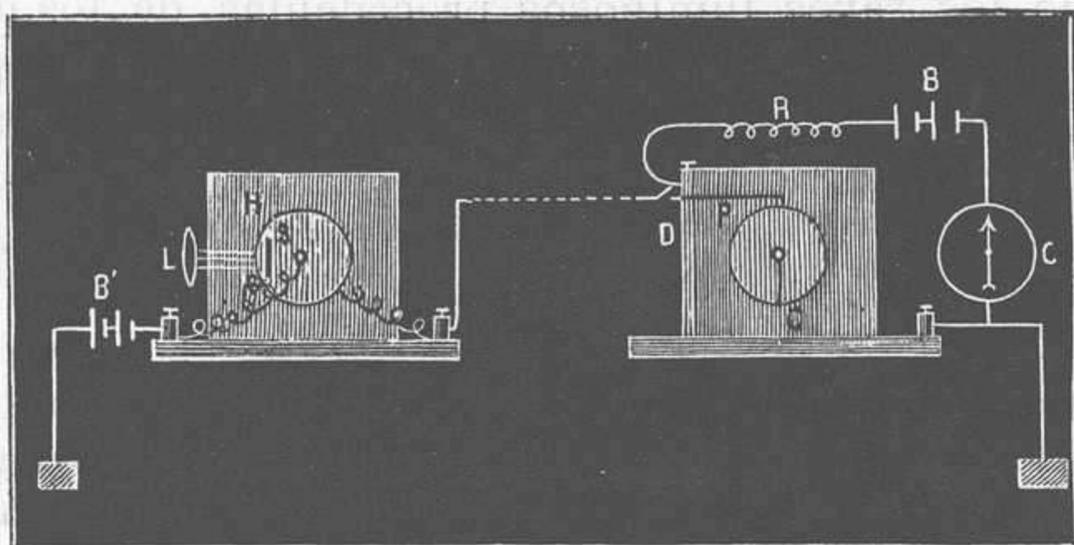


Fig. 52.—APARATO TELEFOTOGRAFICO DE BIDWELL.

el aparato transmisor consiste en una caja cilíndrica de cobre H, sostenida por un eje compuesto de dos partes extremas metálicas aisladas entre sí por un disco de boj al que están sujetas. Una de ellas tiene un paso de rosca para que el sistema pueda moverse longitudinalmente á medida que gira sobre sí mismo. En un punto de la superficie cilíndrica de la caja hay una abertura de un cuarto de pulgada de diámetro, y detrás de ella, en el interior de la misma, está colocada una placa de selenio en un pequeño marco de cobre cuyos lados establecen por medio de tornillos y alambres una comunicacion metálica entre los bordes opuestos de la placa y los dos extremos del eje de rotacion de la caja. Los soportes en los que éstos se hallan apoyados se encuentran de este modo en comunicacion metálica con el selenio, y por su intermedio la placa de selenio, á pesar de la rapidez de su movimiento, se encuentra constantemente en relacion con el circuito correspondiente al receptor y con la pila que ha de hacerlo funcionar.

El receptor D se halla dispuesto á corta diferencia como el

transmisor, excepto la parte relacionada con la placa de selenio, y gira sincrónicamente con él. Sobre su superficie convexa está aplicada una hoja de papel preparada con yoduro potásico u otra sustancia capaz de producir impresiones coloradas bajo la influencia de la corriente eléctrica, y un estilete de platino apoya sobre la misma como en el receptor de Arlincourt. Cuando los dos aparatos giran simultáneamente, la abertura del cilindro describe la misma trayectoria que el punto correspondiente del papel electro-químico; y si después de haber proyectado sobre el cilindro transmisor, por medio de la lente L, una imagen luminosa de magnitud proporcionada á la de la abertura practicada en el mismo, se obtura dicha abertura por medio de un diafragma que tenga sólo un pequeño agujero, es claro que el cilindro con su movimiento giratorio presentará sucesivamente á la placa de selenio los rayos luminosos procedentes de los diferentes puntos de la imagen proyectada por la lente, y la corriente eléctrica que circula por el selenio será impresionada á cada revolución del cilindro, dando lugar á la interrupción de un circuito local que durará todo el tiempo en que el agujero del diafragma es atravesado por los rayos luminosos proyectados, el que será proporcional á la extensión transversal de la imagen luminosa en el punto considerado; y como con su movimiento de rotación el cilindro hace correr el diafragma y su agujero en el sentido del eje, resulta que al cabo de cierto número de revoluciones habrá recorrido toda la longitud de la imagen concentrando sucesivamente sobre la placa de selenio todos los puntos luminosos de la misma, y determinando á su paso interrupciones de corriente de una duración proporcionada. Y como todas estas interrupciones han quedado marcadas en el receptor en el mismo orden y extensión con que se han producido, el resultado es, en medio de un fondo de rayas de color oscuro impresas por el estilete, una figura blanca igual á la imagen luminosa proyectada.

Hemos dicho que la acción de la luz sobre el selenio determina una interrupción en la corriente que produce los trazos sobre el papel, y esto necesita explicación. En efecto, la luz no disminuye, sino que aumenta el poder conductor del selenio. Cómo, pues, se obtiene un efecto opuesto? Por una disposición análoga á la del telégrafo de Caselli, en el que se resuelve el problema en sentido inverso empleando una pila local y adaptando al circuito cerca del receptor una derivación equilibrada por medio de carretes de resistencia. Por esto en el aparato de M. Bidwell vemos en la fig. 52 un circuito local R B G en el cual están contenidos una resistencia R, una pila local B, y un gal-

vanómetro dispuestos en *shunt* ó formando una derivacion. Si la corriente de la pila B está graduada, con relacion á la resistencia de la línea y á la adicional R, de suerte que presente con respecto á la corriente de la pila B' un exceso de intensidad suficiente para producir trazos colorados sobre el papel químico, es evidente que una disminucion de resistencia en el transmisor aumentará la intensidad de la corriente de la pila B' en el receptor, pudiendo neutralizar la accion de la pila B, y por consiguiente interrumpir los trazos formados sobre el papel electroquímico.

En los experimentos hechos por M. Bidwell las imágenes consistían en dibujos geométricos cortados sobre hojas de estaño y proyectados por medio de una linterna mágica. La fig. 53 representa uno de estos dibujos, y la fig. 54 su reproduccion. De

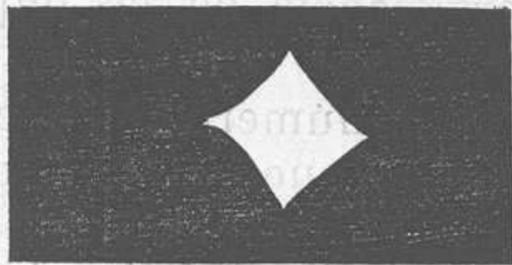


Fig. 53.

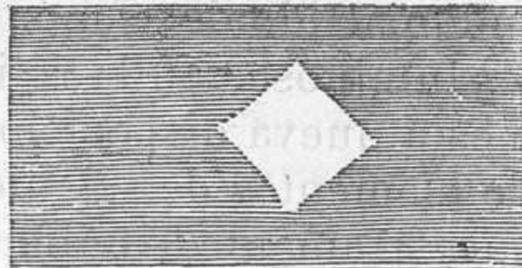


Fig. 54.

esto á la reproduccion de las imágenes de cualesquiera objetos media una gran distancia. Es sin embargo un paso que demuestra que la resolucion del problema no es imposible.

No podemos abandonar este asunto sin dar una idea del sistema de los Sres. Ayrton y Perry, que conocemos por la exposicion leida por los mismos autores ante el Instituto real de Lóndres.

Distínguese este sistema de los demás en que las imágenes no son reproducidas gráficamente, sinó que aparecen iluminadas á la vista del observador colocado delante del aparato de recepcion. La disposicion primitiva se componía de un número considerable de pequeñas placas de selenio agrupadas como los cuadrados de un tablero de ajedrez. Proyectando sobre esta superficie una imagen luminosa, cada placa de selenio venía á formar el elemento de un mosaico ó de un bordado en cañamazo. Para la reproduccion del dibujo cada elemento tenía un circuito particular y un receptor formado por un tubo rodeado de una hélice de hilo conductor constituyendo un verdadero galvanómetro cuya aguja estaba unida á un disco parecido á una válvula de chimenea, y lo hacía girar con ella. Frente á un extremo del tubo había un diafragma con una abertura iluminada por una lámpara. Los rayos luminosos procedentes de ella enfilaban el tubo despues de atravesar una lente colocada en su emboca-

dura y venían á formar en una pantalla colocada en la parte opuesta una imágen de la abertura. Cuando el elemento de selenio del transmisor era impresionado por la luz, su resistencia disminuía, la intensidad de la corriente aumentaba, y girando la aguja del reómetro junto con la válvula ú obturador, éste abría paso á los rayos luminosos en cantidad proporcionada á la intensidad de la corriente dependiente del grado de modificación del selenio, el que á su vez dependía de la intensidad de la luz recibida. De suerte que la intensidad de la luz proyectada por el receptor debía ser proporcional á la recibida en el transmisor. Debiéndose producir estos efectos simultáneamente con todos los elementos de selenio por medio de otros tantos aparatos de la misma especie, la realización de este sistema es poco ménos que imposible. Por esto los autores han tratado de simplificarlo sacando partido del fenómeno de la persistencia de las impresiones luminosas en la retina.

En esta nueva disposición, en lugar de un número considerable de elementos de selenio fijos, no hay más que uno que recorre sucesivamente los diferentes puntos de la superficie ocupada por la imágen, y ejecutando el sistema de proyección luminosa del aparato receptor los mismos movimientos, las imágenes luminosas que se suceden rápidamente sobre la pantalla, ocupan posiciones homólogas y presentan intensidades proporcionales á las de los diferentes elementos de la imágen primitiva. Además si el tiempo transcurrido durante su aparición sucesiva no pasa del límite de la persistencia de las impresiones, el ojo del observador verá reproducida en su totalidad sobre la pantalla del receptor la imágen primitiva.

Esta disposición ingeniosa desgraciadamente no puede reproducir sinó imágenes de dibujos sumamente sencillos, y como todos los sistemas hasta ahora propuestos es de aplicación sumamente limitada.

ESTUDIO DE LAS ABERRACIONES DE LOS PRISMAS

Y DE SU INFLUENCIA EN LAS OBSERVACIONES ESPECTROSCÓPICAS*;

POR A. CROVA,

Profesor de la Facultad de Ciencias de Montpellier.

II.—ABERRACION CILÍNDRICA DE LOS PRISMAS.

La comparación de dos espectros provenientes de dos manantiales luminosos distintos se obtiene, por regla general, cubriendo la mitad de la rendija de un espectroscopio por un pequeño prisma de reflexión total, rectángulo ó isóceles y cuyas aristas

* Véase la pág. 257.

sean paralelas á la rendija: de este modo se observa directamente el espectro de un manantial luminoso al cual se yuxtaponen el espectro obtenido por reflexion total que se quiere comparar con el primero.

Esta disposicion, suficiente cuando se trata sólo de poner de manifiesto las coincidencias de rayas en los dos espectros, deja de serlo cuando es necesario obtener la igualdad de intensidad de zonas luminosas adyacentes de igual refrangibilidad en los dos espectros; éstos, en efecto, están separados por una faja difusa que se opone á que se pueda juzgar perfectamente de la igualdad de sus intensidades, y es preciso, como lo ha demostrado Foucault, que las dos zonas ó regiones que deben compararse estén separadas por una línea tan delgada y distinta como sea posible.

M. Glan' llega á estos resultados yuxtaponiendo los espectros ordinario y extraordinario de las dos partes de la rendija separadas por un intervalo opaco, y refractados en direcciones opuestas por un prisma de Wollaston; pero á causa de la dispersion especial de estos prismas, dicha yuxtaposicion sólo se realiza con limpieza para una region muy pequeña de los dos espectros, siendo necesario separarlos ó acercarlos entre sí por diferentes disposiciones para reducirlos exactamente al contacto en una region determinada de los mismos.

Es fácil evitar esta complicacion y obtener la yuxtaposicion rigurosa de los dos espectros en toda su extension por un método muy sencillo: en efecto, basta hacer uso de un prisma de reflexion total cuya arista, perfectamente tallada, sea *perpendicular* á la rendija; los dos espectros que se deben comparar se presentan de este modo separados por la imagen muy distinta de la arista del prisma reflector y las observaciones son fáciles de hacer en toda la extension del espectro y sin que sea necesario modificar la posicion de ninguno de los órganos del aparato. Pero en este caso es preciso disponer la rendija horizontalmente como lo he hecho en mi espectropirómetro¹, disposicion que en ciertos casos puede ser incómoda á causa de la necesidad de mover el antejo en un plano vertical para explorar las diferentes regiones del espectro, y de la dificultad de iluminar el micrómetro. Más adelante explicaré una disposicion muy sencilla que permite asociar una rendija vertical á un prisma reflector de arista horizontal y de operar así en las condiciones habituales de observacion.

Supongamos por el momento la rendija horizontal cubierta en una de sus mitades por un prisma rectángulo cuya arista

¹ *Annalen der Physik un Chemie*. New. Folg. Bd. I, p. 353.

² *Comptes rendus des Sceances de l' Académie des Sciences*. t. XC. p. 252.

perfectamente tallada la corta normalmente en dos partes iguales; recibamos sobre la semi-rendija libre la luz de uno de los manantiales, y sobre el prisma reflector la que se quiere comparar con la primera. Se observan así dos espectros yuxtapuestos, pero podrá suceder que colocando exactamente las rayas á foco, con objeto de obtener el máximum de limpieza, la línea de separación de los dos espectros quede confusa, y que recíprocamente, si se pone á foco la línea de separación de los dos espectros, de manera que se obtenga una yuxtaposición rigurosa, las rayas ya no sean tan limpias y que el espectro sea impuro. Este accidente se presenta frecuentemente con prismas mal tallados ó mal orientados, y se explica con facilidad si se parte de las conocidas leyes de la refracción.

Del teorema fundamental de Gergonne sobre la teoría de la refracción se deduce el teorema de Sturm¹, según el cual *todos los rayos que constituyen un hacesillo refractado —ó reflejado— infinitamente delgado van á encontrar dos rectas infinitamente pequeñas contenidas en dos planos rectangulares.*

Si suponemos perfecto el objetivo del colimador y todos los puntos de la rendija situados en el plano focal principal, el haz luminoso que emana de un punto determinado de la rendija saldrá del objetivo formando un hacesillo perfectamente cilíndrico; éste cayendo sobre un prisma sencillo ó compuesto se refractará á través de dos ó de mayor número de superficies, que suponemos perfectamente planas, y constituirá después de estas refracciones un haz que, recibido en el anteojo del espectroscopio, dará generalmente dos imágenes *lineares* del punto que se considera; estas dos imágenes, paralela la una, perpendicular la otra á la sección principal del prisma, estarán situadas á distancias desiguales del objetivo del anteojo, y entre estas dos posiciones se encontrará una para la cual la imagen del punto considerado será un disco más ó menos limpio. En el caso de una rendija, las dos imágenes de que se trata contendrán las imágenes distintas, la una de todas las líneas paralelas á la rendija y por consiguiente de las rayas espectrales; la otra de todas las líneas perpendiculares á la rendija y por lo tanto de la arista del prisma reflector, y entre las dos se encontrará una posición para la cual las imágenes de las rayas y de la arista de los prismas serán igualmente vagas ó confusas.

Haciendo la rendija tan estrecha como sea posible, se puede recibir sobre ella la luz solar directa; los granos de polvo adherentes á sus bordes producen rayas negras longitudinales que surcan á lo largo el espectro; si el prisma es defectuoso ó está

¹ *Œuvres de Verdet*, t. III, p. 177.

mal colocado se conocerá por tener que variar el foco en las diferentes regiones del espectro para obtener las imágenes limpias, ya sean de las rayas, ya sean de las líneas longitudinales. Con espectroscopios que adolecen de este defecto, las observaciones de las rayas espectrales se hacen sin dificultad, puesto que siempre será posible obtener una imagen muy limpia; lo único que puede resultar y aún no constituye un inconveniente es que sus extremos sean vagos y generalmente adelgazados.

Por el contrario, este defecto es muy grave para las observaciones espectrofotométricas porque según sea la adaptación ó bien la línea de demarcación de los dos espectros, ó bien el propio espectro, carecerán de limpieza, lo que puede ser debido á una de las tres causas siguientes:

1.^a A que las caras del prisma no son planas, sino que presentan á causa de un pulimento hecho en malas condiciones una superficie curva generalmente cilíndrica. Este defecto se descubre fácilmente observando por medio del antejo del espectroscopio, la imagen reflejada sobre las caras del prisma de una lámina de vidrio ahumado, sobre la cual se han dibujado dos trazos rectangulares muy finos; en este caso no será posible obtener imágenes igualmente limpias á la vez de los dos trazos.

2.^a A una orientación defectuosa del prisma dispersivo. Se sabe que un haz luminoso que emana de un punto situado á una distancia determinada de un prisma da después de la refracción, una imagen vertical de este punto situado á una distancia generalmente distinta de la del punto y dada por la fórmula¹

$$x = d \frac{\cos^2 i' \cos^2 r}{\cos^2 r' \cos^2 i},$$

y con la que sólo es igual en el caso de la desviación mínima. En este caso el prisma no introduce aberración alguna en la imagen monocromática de un objeto cualquiera colocado en el foco principal de la lente del colimador. Para estas comprobaciones es cómodo emplear una laminilla delgada de vidrio plateada sobre la cual se ha dibujado por medio de un estilete muy agudo que se lleva la capa de plata, dos trazos rectangulares en cuyos ángulos se encuentran también líneas muy finas de formas diferentes que las constituyen trazos paralelos, perpendiculares ú oblicuos á los precedentes y de formas variadas. Esta lámina se coloca en el lugar de la rendija y se ilumina con la llama del sodio, á la cual se da una intensidad bastante pequeña para que no produzca un ensanchamiento de las rayas y una difusión que perjudicaría su limpieza. Si la lámina se orienta de manera que los trazos principales sean, el uno paralelo, perpen-

¹ JAMIN. *Physique*, troisième édition, p. 83.

dicular el otro á la seccion principal del prisma dispersivo, se obtendrá una imágen muy limpia en toda su extension de las líneas trazadas sobre la lámina, siendo sencillas las que están contenidas en la seccion principal, y las otras tanto más claramente desdobladas cuanto más próxima sea su direccion de la perpendicular á la seccion principal. Por poco que se haga variar el prisma de la posicion del mínimo, una de las imágenes, la del trazo perpendicular á la seccion principal, se vuelve vaga y su desdoblamiento ya no es limpio, mientras que el trazo horizontal conserva su limpieza en todas las posiciones del prisma. Para obtener las dos rayas verticales con toda limpieza es preciso variar el tiraje del anteojo en el sentido indicado por la discusion de la fórmula anterior.

En este caso, el prisma obra independientemente de la desviacion y de la dispersion que imprime al hacesillo luminoso, como una lente cilíndrica convergente ó divergente, segun el sentido en el cual el prisma se ha desviado del *mínimum*, y cuyo eje es paralelo á la arista refringente; está afectado de una aberracion cilíndrica ó de un *astigmatismo* que se podrá corregir exactamente superponiéndole una lente cilíndrica cuyo eje sea paralelo á su arista, divergente si la aberracion prismática obra como si fuera una lente cilíndrica, convergente y de un modo inverso, en el caso contrario, y cuyo radio de curvatura se podrá calcular con facilidad partiendo de la fórmula precedente.

En el caso más general un prisma sencillo originará, pues, dos aberraciones principales: La una debida á la inclinacion de los hacesillos incidentes sobre la seccion principal, que tendrá por efecto el encorvar las rayas hácia el violado y de ensancharlas disminuyendo su limpieza en esta misma direccion. La otra será debida á la no coincidencia del prisma en la posicion del *mínimum* de desviacion que alterará la limpieza de las imágenes en una direccion paralela á la de la arista del prisma.

3.^a Si se emplean prismas compuestos —de vision directa— una tercera causa podrá modificar la limpieza segun las diferentes direcciones; y se relacionará de un modo directo á la anterior. M. Christie¹ ha demostrado que, en el caso de una incidencia cualquiera, las dos caras del prisma sencillo imprimen á un hacesillo paralelo incidente una convergencia ó una divergencia que puede representarse por la de una lente cilíndrica cuyo eje es paralelo á la arista refringente del prisma, y da así á la imágen de la rendija una amplificacion mayor ó menor que la unidad, lo que es fácil de calcular.

¹ *Proceedings of the Royal Society*, t. XXVI, número 179, p. 8; 1877.

(Se continuará.)

CRÓNICA DE QUÍMICA.

OSCAR LÖW.—*Fluor libre en el espato fluor de Wölsendorf.*—La composición de la sustancia odorífera que acompaña á la fluorina violada negruzca de Wölsendorf, ha sido examinada por muchos químicos sin conseguir hasta ahora resultados satisfactorios. Schafhäutl la consideraba como hipoclorito cálcico, Schrötter como ozono y Schonbein como antiozono. Las últimas investigaciones practicadas por Oscar Löw inclinan á resolver la cuestión en el concepto de que la citada materia odorífera es el *fluor libre*, producido por la disociación de un fluoruro extraño que acompaña en pequeñas cantidades á la variedad de espato fluor indicada. La sustancia de que se trata no puede ser ozono, puesto que el olor del mineral persiste á una temperatura de 310°. Este olor varía mucho cuando se pone el mineral en contacto de una disolución de potasa cáustica y cuando se le tritura con azufre, presentándose en el último caso muy semejante al del cloruro de este elemento. Además la sustancia en cuestión goza de la propiedad notable de separar el cloro del cloruro sódico, el yodo del yoduro potásico y de dar, cuando se agita el mineral con potasa diluida, un líquido que decolora casi instantáneamente, como los hipocloritos, la tintura de añil.

Para confirmar la existencia del fluor en el mineral citado trató Löw por pequeñas porciones un kilogramo de esta sustancia con agua amoniacal, empleando el líquido filtrado y el agua de locion para el tratamiento de las porciones sucesivas en tanto presentaban aquéllas reacción alcalina. Al líquido que resultó de estas operaciones le añadía un poco de carbonato sódico, evaporó en seguida hasta sequedad en una cápsula de platino y despues de mezclar el residuo con ácido sulfúrico concentrado cubrió la citada cápsula con un vidrio de reloj, manteniéndola á una temperatura de 40° á 50°. La profunda corrosión producida en el vidrio demostró de un modo patente la existencia del fluor. Tratando de la misma manera espato fluor inodoro sólo se manifestaron ligeros indicios de corrosión debidos á la pequeña solubilidad del fluoruro cálcico en el agua.

Como la variedad de espato fluor á que nos referimos contiene cerio, supone el autor que el fluor libre procede de la disociación del fluoruro de este elemento, cuerpo capaz de experimentar á la temperatura ordinaria una descomposición análoga á la del tetracloruro de manganeso.—*Ber. d. deuts. chem. Gesell. XIV-1144.*

H. W. WILEY.—*Demostración del ácido clorhídrico por medio del ácido sulfúrico y el dicromato potásico.*—En vez de verificar la destilación en una retorta la practica el autor en un vaso de precipitados dentro del cual sumerge otro pequeño que contiene hielo. El ácido clorocrómico se condensa sobre el fondo de este último y entónces puede demostrarse su presencia añadiendo cloruro bórico á la disolución acética ó por medio de una gota de ácido sulfúrico concentrado y un cristalito de estriquina. Las combinaciones de bromo no impiden esta reacción, pero las de yodo la estorban mucho.—*Amer. chem. Journal, 2, 148.*

G. S. JOHNSON.—*Sobre la síntesis del amoniaco por union directa de sus elementos en contacto de la esponja de platino.*—Cuando se hace pasar una mezcla de hidrógeno y nitrógeno á través de la esponja de platino enrojecida ó tambien fría, pero cargada de hidrógeno, se forma amoniaco en cantidad de algunos miligramos por hora. Sólo es activo para esta síntesis el nitrógeno procedente del nitrito amónico ó de una mezcla de sal amoniaco y nitrito

potásico, y completamente libre de óxido por medio del sulfato ferroso. El nitrógeno extraído del aire por oxidación del cobre enrojecido no sirve para este objeto y tampoco puede emplearse el procedente del nitrito cuando se le ha sometido al rojo ántes de ponerlo en contacto del platino y del hidrógeno. Parece, según esto, que el nitrógeno existe en dos modificaciones análogas á las del fósforo, una activa y otra inactiva, y que esta última se produce bajo la acción del calor.—*Ber. d. deuts. chem. Gesell. XIV-1102.*

CRÓNICA DE HISTORIA NATURAL.

SAPORTA.—*Principales horizontes de plantas fósiles de los pisos terciarios.*—En la época miocena media habitaban en el centro de Europa hasta más allá del 50° lat. las Palmeras y el árbol del alcánfor y de la canela; durante el mioceno superior se efectúa la emigración de las Palmeras hacia el Sud, manteniéndose solamente en Europa en algunos puntos de la Italia central; el mio-plioceno es contemporáneo de modificaciones graduales en la vegetación; solamente desde esta época datan la aparición y la multiplicación de los Robles de hojas caducas en la Europa meridional. Durante el plioceno inferior medio los Bambús habitan aún en la Francia central, cuya vegetación recuerda bajo ciertos conceptos la flora de las islas Canarias. Empiezan á propagarse varias especies que han quedado europeas y la Haya pliocena puebla todos los bosques montañosos. En la época del plioceno superior—nivel del *Elephas meridionalis*—, desaparecen y se eliminan sucesivamente las plantas terciarias; se nota un carácter decididamente boreal en la vegetación de Inglaterra, y se encuentran aún en el S. de Francia ciertas especies de las penínsulas ibérica é itálica. La presencia del *Elephas primigenius* en el N. y en el centro de Europa y del *E. antiquus* en el S. caracterizan el cuaternario inferior; en el mismo período la flora acusa generalmente un clima igual y húmedo, más templado que en la actualidad, permitiendo á ciertas especies meridionales extenderse más lejos hacia el N. que en nuestros días. Finalmente, con el cuaternario medio se observa una acentuación definitiva de los climas actuales y una diferencia de vegetación cada vez menor con la que existe hoy día en cada región particular. *Rev. Sc. Nat.*

H.-E. SAUVAGE.—*Fauna erpetológica de las formaciones jurásicas superiores de Boulogne-sur-Mer.*—En una memoria demuestra el autor que dichas capas, de la misma edad que las de Sholover y de Kimmeridge, tienen en parte igual fauna erpetológica—*Pliosaurus grandis, gamma; Plesiosaurus Phillipsi, infra-planus, picatus, ellipsospondylus; Murænosaurus Manselii, brachyospondylus*—, pero ha reconocido también que los mares jurásicos del N. de Francia eran frecuentados por otros reptiles que describe—*Pliosaurus suprajurensis; Plesiosaurus morinicus; Colymbosaurus Dutertrei; Polycotylus suprajurensis*—.

G. BORDONE.—*Evolución celular del protoplasma.*—La sustancia más simple en que puede encarnarse la vida es el protoplasma amorfo, el cual puede tomar una forma caracterizada, convirtiéndose entonces en leucocito protoplásmico. Es un hecho rarísimo el que provengan células de este protoplasma amorfo, pero no puede negarse dicho origen á las que surgen lejos de las células finas de los tejidos sin que se haya visto llegar un elemento errático en el lugar de su eclosión. El leucocito protoplásmico adquiere un núcleo y se transforma así en leucocito nucleado, que puede reproducirse en leucocitos protoplásmicos por geminación. Ha parecido al autor que en la sangre del Axolote se desprendían granulaciones de los leucocitos muri-

formes, se aglomeraban, se fusionaban y crecían por intus susceptión para formar una masa análoga á un leucocito protoplásmico.—El leucocito nucleado puede multiplicarse, y se indica siempre por la formación de varios núcleos, la cual se verifica, ya sea por división, ya por ramificación del núcleo primordial. No obstante, en algunas circunstancias excepcionales, pueden nacer núcleos libremente en el protoplasma del leucocito sin participación del núcleo primitivo. Cuando el leucocito ha adquirido varios núcleos, se descompone en otros tantos leucocitos nucleados, ya sea por división, ya por ramificación, ya por segmentación.

J. B. GASSIES.—*Especies terrestres y fluvio-lacustres de la fauna malacológica de Nueva Caledonia.*—M. J. B. Gassies describe como nuevas las especies siguientes: *Succinea viridicata*, *Zonites Savesi*, *Helix oriunda*, *H. subtersa*, *Bulimus Gaudryanus*, *B. subsenilis*, *B. arenosus*, *B. Pronyensis*, *Melampus sulcatus*, *Scarabus regularis*, *S. intermedius*, *S. lacteolus*, *Phisa perlucida*, *Neritina suavis*.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS.

Sesión del día 30 de mayo de 1881.

MM. E. y H. BECQUEREL presentan una memoria sobre la temperatura del suelo en la superficie á diferentes profundidades y en condiciones variadas. Del conjunto de observaciones se deduce como otras veces, que cada capa del suelo está sometida á la influencia de dos efectos caloríficos: uno debido á las variaciones de temperatura exteriores; el otro debido á la acción de las capas profundas que tienden á darles una temperatura constante. Bajo el musgo, el descenso de la temperatura es más lento y se hace sentir con ménos fuerza que en un suelo desprovisto de aquél. Bajo la nieve, cuando la temperatura en la superficie ha descendido hasta 12° y 14°, la temperatura permanece estacionaria entre la última capa de nieve y el suelo entre 1° y 1°, 5.

MM. PASTEUR, CHAMBERLAND y ROUX en sus trabajos sobre la hidrofobia han llegado al descubrimiento de un medio propio para suprimir el largo período de incubación de la hidrofobia comunicada por inoculación en el laboratorio. El tiempo de la incubación, que pasaba á veces de veinte días y hasta de un mes, era un grave obstáculo para los experimentos. Adoptando una hipótesis muy hábilmente expuesta por M. Duboué, según la cual el virus no solamente existe en la saliva, sino también en los tejidos y humores de los centros nerviosos—cerebro y médula oblongada—, M. Pasteur ha operado de la manera siguiente: ha extraído de un perro rabioso materia cerebral ó sustancia de la médula oblongada; la ha molido con cuidado, á fin de separar de ella toda sustancia extraña, y la ha introducido en una jeringa de Pravaz. En seguida ha hecho la operación del trépano á un perro en buen estado de salud, y una vez descubierto su cerebro, le ha inyectado la sustancia extraída al animal enfermo. Todos los animales inoculados de esta suerte, han sucumbido víctimas de la hidrofobia; en todos se ha declarado la enfermedad sin complicación mórbida de ninguna especie, y en todos se ha manifestado la hidrofobia desde el cuarto día hasta el sexto.

M. H. GYLDÉN da á conocer en una carta dirigida á M. Hermite el sistema de fórmulas que ha encontrado en sus estudios sobre la teoría de los movi-

mientos celestes, las cuales sirven para calcular la posición de un cuerpo celeste en el plano de su órbita.

MM. G. DE SAPORTA Y A. F. MARION, continuando su trabajo sobre Botánica fósil, estudian las *Goniolinas* de d'Orbigny, que son cuerpos ovoides en forma de estróbilo redondeado en su extremo superior y sostenido por un pedúnculo cilíndrico muy visible en algunos ejemplares.

M. W. CROOKES estudia los espectros fosforescentes discontinuos observados en el vacío casi perfecto con un gran número de sustancias y encuentra que la alúmina precipitada del alumbre por el amoniaco se comporta como los rubíes, dando una luz carmesí y el espectro observado por M. Becquerel. La alúmina así obtenida y expuesta repetidas veces á acciones eléctricas toma poco á poco una tinta rosada permanente y presenta indicios de cristalización que resultan de movimientos moleculares repetidos con frecuencia. En algunos casos la alúmina brilla con una luz verde.—El autor examina los óxidos metálicos y da á conocer para cada uno de ellos la naturaleza de las tintas y los varios accidentes de que es causa la fosforescencia. Algunas sustancias parecen desprovistas de fosforescencia, tales son el óxido de didimio, el ácido estánnico, los óxidos de hierro, cromo, cerio, la barita anhidra, etc. Por último M. Crookes anuncia que sus estudios le han conducido á descubrir vestigios de cuerpos nuevos y que él cree poder señalar como indicios ciertos de la existencia de metales desconocidos que se propone aislar.

M. ED. BECQUEREL dice que en los trabajos que tiene publicados ha consignado ya gran número de los hechos observados por M. Crookes.

M. M. DEPRES refiriéndose á la nota de M. Ducretet comunicada en la sesión anterior sobre el nuevo interruptor para las bobinas de inducción, dice que la modificación de M. Ducretet es sólo una forma de la que obtuvo hace ya un año y que fué presentada oportunamente á la Sociedad de Física.

M. A. BÉCHAMP con motivo de haber negado los Sres. Chamberland y Roux la existencia de los *Microzima cretæ* opone sus experimentos á los de aquellos señores. Mis experimentos, dice, me han permitido dibujar estos Microzimas, y obtener con su concurso alcohol, ácido acético, ácido láctico y butírico. M. Béchamp añade que no quiere discutir resultados negativos, pero que lo hará oportunamente cuando publique el conjunto de sus trabajos, á los cuales ha consagrado los fondos que puso á su disposición la Academia para el estudio de los Microzimas geológicos.

M. A. JULIEN trata de la existencia del terreno cámbrico en Saint-Léon y Châtelperon—Allier—. El autor fundándose en la identidad absoluta de los elementos de este terreno con las rocas cámbricas de la Auvernia; en la anterioridad de este terreno á las erupciones de granito anfibólico, de diorita y de pegmatita; en la admirable semejanza de los fenómenos geológicos que ofrece esta region con los que se pueden observar en la region cámbrica que va del lago de Aydat á Pradas, deduce que el terreno de transición visible en Saint-Léon y en Châtelperon no es ni silúrico ni devónico, sinó que data de la época cámbrica.

M. H. FAYOL reseña algunos experimentos que ha hecho para explicar la formación del terreno hullero de Commeny, del cual se ocupó en la sesión anterior.

M. CH. RICHTER estudia los movimientos de la rana consecutivos á la excitación eléctrica, deduciendo de sus investigaciones que los movimientos

generales de escape y de defensa que se observan en las ranas intactas después de excitaciones eléctricas, son provocados por el bulbo. El autor se pregunta si aquellos movimientos deben llamarse *movimientos reflejos* ó *movimientos voluntarios* y si es posible establecer una demarcación entre estos dos órdenes de movimientos.

MM. J. TEISSIER y KAUFMANN tratan de las acciones vaso-motrices simétricas y admiten que existen ciertas condiciones fisiológicas —la extenuación del sistema nervioso entre otras— que se oponen á la realización de las leyes de Bronw-Sequard y Tholozan sobre las simetrías vaso-motrices, puesto que hay casos en los cuales produciendo una constricción vascular del lado izquierdo se puede originar una dilatación del lado derecho ó inversamente. Estos hechos permiten explicar desde ahora, sin que parezcan una paradoja, ciertos cambios de vascularización y de temperatura observados en Neuropatología, principalmente en la historia de la *transmisión de la sensibilidad*.

Sesión del día 6 de junio de 1881.

M. FAYE presenta á la Academia las primeras observaciones de las ascensiones rectas de la Luna que se han hecho en el nuevo Observatorio de Argel por su director monsieur Trépiéd.

MM. BERTHELOT y VIEILLE se ocupan del sulfuro de nitrógeno, cuerpo cristalizado, muy bien definido, descubierto por MM. Fordos y Gélis. La fórmula de este cuerpo NS^2 corresponde á la del bióxido de nitrógeno NO^2 ; los autores demuestran en su trabajo que está formado con absorción de calor, lo mismo que todos los compuestos binarios del nitrógeno, excepto el amoniaco.

M. DE LESSEPS se ocupa del informe del comandante Roudaire relativo á su última expedición á los *chots* ó pantanos tunecinos. Los sondeos cuyos resultados se generalizaron en un corte geológico, han demostrado que no se presentará ninguna seria dificultad en la ejecución del canal destinado á transformar en *mar interior* las depresiones cenagosas é insalubres situadas en el sud de Argelia y de Túnez.

M. HÉBERT hace algunas observaciones sobre los resultados geológicos que han dado los estudios de M. Roudaire en los pantanos tunecinos. Se ha podido dibujar un corte geológico desde el golfo de Gabés hasta el pantano Korsá; en toda la extensión de este corte el suelo lo constituye el terreno cuaternario, á excepción de la entrada de Gabés, formada por una ligera sección cretácea en cuyo punto se eleva á 13^m sobre el nivel del mar. La parte superior del terreno cuaternario se compone de arenas con *Helix* y *Cardium edule* asociados á arcillas y margas yesosas, muy impregnadas de sal. La parte media, más margosa, casi contiene los mismos elementos. La inferior está formada por un conjunto de margas y arcillas verdes ó rojas superpuestas á la entrada de Gabés á una pudinga.

M. A. DAMOUR trata de nuevos análisis de la jadeita y de algunas rocas sodíferas, y asegura que existen yacimientos de aquella especie mineral en Asia, y particularmente en la región del Thibet; que es posible se encuentren en el continente americano, en Méjico y, según las observaciones de Condamine y de Humboldt, en las regiones de la América del Sud próximas al río de las Amazonas. El autor deduce de sus observaciones que puede asegurarse la existencia de algún yacimiento de aquella materia mineral en la cadena de los Alpes ó en otro lugar poco distante de dicha región. Si esta previsión se comprobara la presencia de hachas de jadeita en nuestro

continente tendría su explicación natural sin que fuera preciso acudir á la hipótesis de la emigración de las antiguas poblaciones asiáticas.

M. J.-B. HANNAY se ocupa del estado líquido y del estado gaseoso, diciendo que hace más de un año ha probado para todas las presiones lo que MM. Cailletet y Hautefeuille acaban últimamente de establecer para una presión, á saber, que la continuidad de los estados líquido y gaseoso enunciada por M. Andrews es sólo aparente. El autor ha probado que cualquiera que sea el grado de presión, el estado líquido cesa á la temperatura crítica, presentándose entonces el estado gaseoso. El estado líquido tiene un límite que está determinado por una línea isotérmica que pasa por el punto crítico.

M. JOANNIS completa en su trabajo el estudio térmico de los cianuros alcalinos y del cianuro de bario. Para preparar el cianuro de sodio anhidro se hace reaccionar el ácido cianhídrico en la sosa disuelta en el alcohol absoluto. El cianuro de sodio se precipita; lavado en el alcohol y secado en el vacío este cuerpo se presenta bajo la forma de un polvo blanco cristalino. El calor de disolución del cianuro anhidro en $100\text{H}^2\text{O}^2$, hacia 9° , es igual á $-0^{\text{cal}},50$. El cianuro de sodio forma con el agua dos hidratos; uno para la fórmula $\text{Na Cy}, 4\text{HO}$, el otro Na Cy HO ; el primero se ha obtenido disolviendo el cianuro anhidro en el alcohol á 75° ; por enfriamiento el hidrato se deposita en láminas delgadas. Su calor de disolución en $100\text{H}^2\text{O}^2$ hacia 9° ha sido de $-4^{\text{cal}},41$. El segundo hidrato NaCy, HO se obtiene evaporando una solución alcohólica del primero en presencia de la cal para absorber solamente el vapor de agua; este cuerpo se deposita en cristales y su calor de disolución es de $-1^{\text{cal}},01$ hacia 6° en $100\text{H}^2\text{O}^2$. El autor continúa sus trabajos con el cianuro de bario que existe al estado anhidro y al de hidratos.

M. A. DITTE estudia las combinaciones del yoduro de plomo con los yoduros alcalinos. Cuando se pone en contacto el yoduro de plomo con una disolución de yoduro de potasio se disuelve primero una pequeña cantidad que aumenta con la proporción de yoduro alcalino; pero pronto, cuando ésta alcanza cierto valor, el fenómeno cambia: el yoduro de plomo se hincha, es cada vez menos amarillo hasta que por fin desaparece, mientras que el líquido queda cubierto de agujas blancas ligeramente coloreadas en amarillo. Si se añade agua se modifican los cristales, tomando un color amarillo de oro, y, cuando la cantidad de agua es suficiente, las agujas blancas están reemplazadas por un precipitado de cristales brillantes y amarillos de yoduro de plomo puro que se reúne al fondo del vaso que contiene el líquido. Cuando se reemplaza el yoduro de potasio por los de sodio ó de amoníaco se producen fenómenos absolutamente iguales al descrito.

M. A. BÉCHAMP desde que se ocupa del estudio de las granulaciones moleculares, especialmente de las que ha llamado *microzymas*, que aparecen en ciertas fermentaciones ántes de toda otra producción organizada, que existen en un gran número de rocas, calizas y otras, y en todos los centros de actividad —células, etc.— de los organismos vivos, animales y vegetales, ha buscado los microzymas por todas aquellas partes en que era racional encontrarlos: 1.º En los lugares en donde se acumulan debajo del agua los detritus vegetales y animales, se encuentran numerosos infusorios, bacterias, etc., y con frecuencia microzymas aislados. 2.º Cierta tierra de los alrededores de Montpellier contiene microzymas visibles con el microscopio. El polvo calizo que se encuentra por las calles de dicha capital

contiene el más potente de los fermentos láctico ó butírico debidos á la presencia de los microzimas. En todos los fenómenos de combustion lenta, llamados por Liebig *eremacausia*, se puede comprobar la presencia de granu- laciones moleculares análogas á los microzimas. El autor halló tambien microzimas despues de colocar un pequeño gato muerto entre una masa de carbonato de cal puro, aislado entre dos capas del mismo carbonato, y colo- cado el todo dentro de un gran vaso de precipitados. Al cabo de seis años se abrió el vaso de cristal, que había permanecido herméticamente cerrado y del gato sólo se encontró algun fragmento de la columna vertebral y de otros huesos. Las dos capas del carbonato de cal se disolvían sin dejar resí- duo en el ácido clorhídrico diluido; la masa en donde descansaba el animal estaba formada de microzimas mezclados con el carbonato de cal. Esta mezcla liquidaba rápidamente el engrudo de fécula y lo hacía fermentar, produciendo alcohol, ácido acético y ácido butírico; tratada por el ácido clorhídrico diluido quedaban los microzimas. La gran diferencia que se ha observado entre los microzimas de dicho gato destruido y los de la creta es que, en las mismas circunstancias, los primeros se trasforman en bacterias, miéntras que los segundos ó sea los de la creta no cambian de forma.

MM. CHAMBERLAND Y ROUX presentan por intermediacion de M. Pasteur una nota sobre la no existencia del *Microzyma cretæ* contestando á lo que dijo M. Béchamp en la sesion anterior. Despues de recordar las conclusiones á que llegaron en sus trabajos ¹añaden: M. A. Béchamp opone á nuestros experimentos los que él ha hecho otras veces y se limita á indicar que no quiere discutir «resultados negativos ²». Nosotros creemos que M. Béchamp se equivoca cuando considera sus experimentos como positivos. Si M. Bé- champ quiere repetir sus trabajos en condiciones más exactas de experi- mentacion nosotros creemos poder afirmar que sus nuevos resultados esta- rán rigurosamente conformes con los nuestros, esto es, que no obtendrá nunca ni fermentacion ni produccion de organismos microscópicos. Los microzimas geológicos carecen de realidad.

M. H. A. ROBIN estudia la morfología de las envolturas fetales de los Quei- rópteros, y admite que su huevo es intermedio entre el de los Primates y el de los Roedores. Se relaciona á los primeros por la vascularizacion del córion á expensas del alantoides, y á los segundos por la existencia del celoma ex- terno. La vesícula umbilical persistiendo independientemente del córion constituye un carácter que le es propio.

M. D'ABBADIE presenta de parte de M. Stone, director del Observatorio de Radcliffe, Oxford, un Catálogo de 12,441 estrellas observadas en el Cabo de Buena Esperanza durante los años de 1871 á 1879. En este Catálogo se deter- minan por medidas independientes las 9,766 estrellas de Lacaille que no son visibles en los principales observatorios del hemisferio boreal.

SOCIEDAD RUSA DE QUÍMICA.

M. MENDÉLÉEFF lee una carta por la cual M. V. J. Ragosine, de San Pe- tersburgo, ruega á la sociedad abra un concurso para la construccion de una lámpara que permita arder los petróleos de 0,865 á 0,875 de densidad, M. Ra-

¹ Véase la pág. 274.

² Véase la pág. 298.

gosine ofrece la suma de 3,000 francos para premiar la mejor memoria que se presente al concurso.

MM. BEILSTEIN Y KOURBATOFF dicen que haciendo obrar ácido nítrico sobre la fracción de petróleo del Cáucaso que hierve entre 95 y 100°, se obtiene ácido succínico, varios ácidos líquidos y un cuerpo nitrado $C^6 H^{11} (NO^2)$ que hierve á 210-215°. La acción del ácido nítrico sobre el hidrocarburo del petróleo americano posee el mismo punto de ebullición —95-100°— y forma un cuerpo nitrado $C^7 H^{15} (NO^2)$ que hierve entre 193 y 197°. Los autores han reconocido además que el exahidrometaxileno, cuya existencia han reconocido en el petróleo del Cáucaso, se encuentra también en el petróleo americano.

M. MENCHOUTKINE se ocupa de la influencia de la isomería en la eterificación de los glicoles.

M. LATSCHINOFF anuncia que si se forma una mezcla de cuatro partes de ácido colálico y de una parte de ácidos grasos —mezcla de ácidos esteárico y palmítico que funde á 58°— cambia de sabor y se deposita en el seno de una solución alcohólica en cristales homogéneos que no funden á la temperatura de 140°. Lavando esta mezcla con éter ó por medio del sulfuro de carbono se logra eliminar los ácidos grasos aunque muy difícilmente.

M. LONATSCHESKY-PETROUNJAKA presenta, por intermediación de M. Lubavine, los resultados de la análisis del agua del Dniéper recogida en Kiew durante los meses de enero y noviembre de 1878. En las dos análisis practicadas el ácido carbónico combinado se encontró en cantidad equivalente á la totalidad de la cal y de la magnesia, de suerte que el dosado del gas carbónico ofrece datos exactos relativos á la calidad del agua. Las proporciones centesimales de las materias minerales que están disueltas en el agua, eran muy próximas y las proporciones de ácido carbónico combinado casi idénticas. Las aguas contienen además una cantidad algo considerable de materias orgánicas cuya proporción se ha determinado por medio del permanganato de potasio.

El secretario de la sociedad, al dar cuenta de la correspondencia recibida, menciona algunas memorias de varios socios correspondientes.

M. CECH se ocupa en una nota de las propiedades antisépticas de los fenoles clorados, y en otra de las materias colorantes de los frutos del *Rubus chamaemorus*.

M. TOUMSKI recomienda el ácido molíbdico como reactivo del alcohol ordinario, y por último M. GOLDSTEIN presenta una memoria relativa á la ley de Avogadro.

CRÓNICA.

Interesante á los bibliófilos.—Desde el día 27 de este mes hasta el 18 de julio próximo se procederá en París á la venta pública de la gran biblioteca que había pertenecido al célebre matemático francés M. Chasles. El catálogo contiene cerca 400 páginas y está dividido en dos grandes partes: la 1.^a comprende la Teología, Jurisprudencia, Bellas letras, Historia literaria, Bibliografía, Geografía, Historia, Filosofía, Historia natural, Medicina, Bellas artes, etcétera, etcétera.; la 2.^a las Ciencias matemáticas, Id. puras y aplicadas, Astronomía, encontrándose en todas estas secciones, que no detallamos por falta de espacio, obras antiguas, y documentos raros é interesantes para todos los hombres de ciencia y para los bibliófilos en particular.

Este catálogo, que sin pérdida de tiempo nos hemos procurado, lo ponemos á la disposición de nuestros lectores todos los días laborables de 8 á 10 de la mañana en el local de nuestra Redacción. Los señores de provincia que deseen consultarlo deben hacerlo por medio de un encargado que resida en Barcelona. La venta de la parte científica no comenzará hasta el día 1.º de julio. Desde Barcelona pueden encargarse las obras que se deseen.

Buena adquisición.—Hace pocos días hemos comprado en los encantos con destino á la Biblioteca de nuestra Redacción los ocho primeros volúmenes completos de la Revista de ciencias naturales que en 1872 fundaron en Montpellier los conocidos naturalistas MM. Dubrueil y E. Heckel, y además otras publicaciones de ciencias naturales tan interesantísimas como la primera. Estos libros, á juzgar por el sello que aparece en las páginas y en las numerosas planchas, han sido vendidos por una de las primeras corporaciones científicas de Barcelona, por el Ateneo Barcelonés.

Aprovechamiento del calor solar.—En el número de hoy empezamos á publicar el interesante trabajo de nuestro muy querido amigo D. F. Perez de Nueros en el cual describe el motor heliodinámico de su invención, trabajo que, además de su importancia científica, está destinado á llamar poderosamente la atención de muchos agricultores é industriales de nuestra patria.

Exposición internacional de electricidad.—Hemos recibido los planos de los bajos y primer piso del Palacio de los Campos Eliseos de Paris, en donde se organiza la Exposición internacional de electricidad. En la planta baja del edificio, que en 1855 sirvió para exposición universal, se encuentran distribuidos los locales para las diferentes naciones que toman parte en esta exposición especial, encontrándose que en su conjunto el local es bastante reducido. Toda la parte Oeste de dicha planta está destinada para la sección francesa; en la parte Este del palacio y con fachada á la gran región central se organizarán las exposiciones de Inglaterra, Alemania, y los Estados Unidos, presentándose en segundo lugar y con relación á la extensión de sus locales Bélgica, Austria, Países-Bajos, España, Rusia, Italia, Suiza, Suecia, Noruega y Hungría. Hay además otros locales complementarios para los Estados Unidos, Alemania y Bélgica.

Las 23 salas del primer piso se iluminarán eléctricamente por diferentes procedimientos, instalándose en ellas verdaderas exposiciones científicas, museo de pinturas, teatro, etc. Hay también dos salas destinadas á los inventos de M. Edison y otras dos para la instalación completa de los aparatos telefónicos sistema Ader, desde cuyo punto podrán oírse las representaciones del teatro de la Opera y de la Comedia francesa. Desde la plaza de la Concordia hasta la puerta Este del palacio funcionará un ferrocarril eléctrico.

Profesor de la Sorbona.—Nuestro querido colega M. Darboux ha sido nombrado profesor titular de la Sorbona. Felicitámosle sinceramente.

Descenso notable del barómetro.—En una violenta tempestad acaecida el 26 de setiembre del año último en la isla de Formosa, el barómetro del buque *Châteaubriand* bajó en el espacio de cuatro horas, de 760^m5 á 686^m9 —diferencia 73^m6—, de manera que el descenso ha excedido de 18 mil. por hora.

La «Helix Quimperiana» en Hendaya.—En una excursión que verificó M. A. Granger á la frontera de España, buscó la *Helix Quimperiana* en Hendaya, donde la indica el general Nansouty «abundante en el muro de sostenimiento.....», sin que le fuese posible, después de un detenido y penoso reconocimiento, encontrar más que dos ejemplares muertos. Bien está que

regresara de esta excursion malacológica, que parece no llenó sus esperanzas, con cierta desilusion; pero no debía culpar al general Nansouty diciendo en la reseña que aquella *especie falta allí completamente, á lo ménos en el estado vivo*, y por lo tanto que en la indicacion del general hay cierta exageracion gascona

Por nuestra parte no nos atreveríamos á calificar así una observacion del general Nansouty por el mero hecho de haber examinado de paso una localidad, pues nos ha sucedido repetidas ocasiones visitar un punto donde otras veces hemos encontrado una especie en abundancia, sin que hayamos notado allí más vestigios de su existencia que algunos individuos muertos. Desde bastantes años existe en casi todas las colecciones conchilológicas de Barcelona la *Helix Quimperiana* recogida viva precisamente en Hendaya, Bajos-Pirineos, lo que comprueba la indicacion del general Nansouty.

Valor higiénico de la luz eléctrica.—Segun el *Good Health* varias personas han emitido la opinion sobre la luz eléctrica encontrándola insoportable y hasta peligrosa para la vista. En un trabajo recientemente publicado el doctor Cohn dice que cuando se trata de averiguar cuál es la influencia que la luz eléctrica ejerce en la percepcion visual relativa á la eleccion de los colores, se observa que las letras, las manchas, los diferentes colores se perciben más fácilmente á una gran distancia con la luz eléctrica que con la del gas y aún con la solar. La luz eléctrica aumenta en seis veces la sensacion del amarillo visto con la luz del dia, en dos veces la del verde y del azul. Objetos hay que sólo con gran dificultad pueden distinguirse bajo la accion de la luz solar y son por el contrario fácilmente visibles con la luz eléctrica.

El alcohol y la digestion.—Cree M. Levier que 75 gramos de aguardiente junto con 200 gramos de alimentos detienen del todo la digestion; miéntras que 25 gramos con la misma cantidad de alimentos la facilitan. Rabuteau dice que el alcohol etílico es mucho ménos dañoso que el amílico.

Descubrimiento astronómico.—El coronel A. W. Drayson escribe al *Daily News*, de Lóndres, desde Halifax, en Nueva Escocia, para anunciar que acaba de hacer un descubrimiento astronómico: la tierra gira una vez al año en un segundo eje, el cual no coincide con la rotacion diurna. Este movimiento se debe á la preponderancia de la tierra sobre el agua en el hemisferio septentrional, y á la masa sólida del Asia, Europa y Africa en un lado del globo, por cuyas razones el centro de gravedad de éste no es coincidente con el centro del mismo, y no se halla en el plano del Ecuador.

Título —Por la Facultad de Farmacia de nuestra Universidad se ha conferido el título de licenciado en Farmacia á D. José María Perez y Xifra, obteniendo muy buenas notas en todas las asignaturas de la carrera.

Terremotos.—Por el último correo de Filipinas se sabe que en Pultoc y Benarugan ha habido algunos terremotos de gran duracion y ruidos subterráneos.

—En la República de Haití se sintió un espantoso temblor de tierra el día 17 del pasado mayo.

—El día 11 del actual se experimentó otro gran temblor de tierra en la isla de Chio.

EL DIRECTOR-GERENTE: R. Roig y Torres.