

SOBRE LA CONSERVACION DE LA ENERGÍA SOLAR*;

NOTA DE C.-W. SIEMENS.

No sin vacilacion presento á la Academia una nueva defensa de mi hipótesis sobre la conservacion de la energía solar. Temo que parezca inoportuno por parte de un físico extraño á esta eminente Asamblea, sostener con tanta porfía sus ideas contra dos de sus más distinguidos miembros. Espero, con todo, que los Sres. Faye é Hirn dispensarán mi insistencia al tratar de demostrar el sentido en que se equivocan, segun mi entender, sobre alguna de las leyes y condiciones físicas en que me he apoyado para sostener mis ideas á propósito de un asunto que tanto ha llamado la atencion de los físicos de diversos países.

M. Faye, en su contestacion al Dr. Spöerer-*Compt. Rend.* del 4 diciembre de 1882—formula contra mi hipótesis dos objeciones, que si fuesen admitidas, bastarian á destruirla por completo. Segun él, la fuerza centrífuga que se ejerce en el ecuador del Sol, no pasaria de la $\frac{1}{48000}$ parte de su gravedad ó sea del peso en la superficie de este astro; de manera que esta fuerza centrífuga no bastaria á arrojar al espacio la materia solar, á ménos de intervenir una fuerza expansiva hipotética análoga á la que parece obrar sobre la cola de los cometas.

Me apresuro á afirmar que reconozco perfectamente la gran superioridad de la atraccion del Sol sobre su fuerza centrífuga, cuya intensidad, segun mis cálculos, sería 46,800 veces más débil, y que no hago intervenir más fuerza expansiva que la que podemos comprobar experimentalmente en nuestros laboratorios.

A fin de poner en evidencia, quizás con mayor claridad de lo que he hecho hasta aquí, el origen de la poderosa corriente centrífuga, que considero consecutiva á la existencia de un medio material flúido, por más rarefacto que sea, examinaré lo que sucederia en un tubo encorvado en ángulo recto que pasase por el ecuador, por el centro y por uno de los polos del Sol, y cuyas dos ramas se extendieran indefinidamente en el espacio. La accion de la gravedad solar sobre la materia contenida en las dos ramas de este tubo tendria por efecto darle, segun la ley de Mariotte, la misma densidad en puntos situados á la misma distancia del centro del Sol y calentados á igual temperatura. Supuesto inmóvil el tubo, todo crecimiento elemental de la longitud de la columna de materia en una de las ramas, á la distancia R del centro del Sol, quedará equilibrada por una variacion semejante en la otra rama. Por el contrario, si se supone que la rama ecuatorial del tubo es arrastrada por la rotacion del Sol, el equilibrio de las presiones

* Dada la importancia de este asunto y la elevacion que ha alcanzado la polémica en el seno de la Academia de Ciencias de París, publicaremos con la debida extension lo más notable que se diga sobre el particular. Nuestros lectores pueden seguir el curso de la discusion consultando la CRÓNICA CIENTÍFICA, tomo V, páginas 522, 543, 546, 574, 591 y 597.

hacia el centro de este quedará destruido inmediatamente y las dos variaciones á la distancia R no se equilibrarán; pues la materia de la rama ecuatorial arrastrará por su movimiento centrífugo la de la rama polar hacia el centro del Sol. La materia así desalojada en las dos ramas del tubo, quedará al punto reemplazada por materia intersideral sometida á las mismas acciones motrices y á las mismas perturbaciones de equilibrio que harían avanzar algo más en igual direccion á la columna de materia del tubo. Ejercíendose la propia causa de destruccion del equilibrio de una manera continua y para todos los valores que tuviese R , se establecería forzosamente una corriente de materia sideral dirigida al centro del Sol por la rama polar del tubo y proyectada desde este centro al espacio por la rama ecuatorial.

La gravitacion solar determina la densidad de las columnas gaseosas en ambos brazos del tubo por igual, sin impedir su salida; por el contrario, cuanto mayor es la densidad debida á la gravitacion solar, tanto más considerable es la accion de la fuerza centrífuga sobre la columna de gas y con tanta mayor energía determina la salida de materia por este tubo hipotético.

No es necesario añadir que lo que se ha demostrado para el espacio limitado de este tubo es aplicable tambien á toda materia libre que se extiende del Sol hacia el espacio, siguiendo direcciones polares y ecuatoriales, y que debe estimarse la cantidad de materia así puesta en circulacion, por dos factores: su velocidad tangencial al ecuador solar y la inmensidad de la extension de esta region ecuatorial. Dicha corriente, dirigiéndose al espacio, se repartiría por superficies cada vez más extensas; su seccion de escape adquiriría sin cesar mayor magnitud, de manera que extendería gradualmente su velocidad de radiacion, á medida que la densidad de su materia se aproximase á la del medio interestelar donde se mueve todo nuestro sistema solar y en el cual acabaría por difundirse y perderse, como en un océano sin límites, tan luego como su energía de movimiento, actual ó cinética, se hubiese convertido en energía potencial ó en presion. Esta energía potencial ó presion, afectando la materia en el espacio, sirve para engendrar, por una aceleracion gradual de materia atenuada y renovada sin cesar la corriente gaseosa hacia los polos del Sol, como en el caso de nuestro tubo hipotético.

Hay que considerar la rotacion del Sol como la energía de que deriva la continuidad de dicha corriente; pero, si se considera que esta llega á la superficie del Sol con cierta velocidad, se ve que el astro no debe darle más que la impulsión necesaria para efectuar su desviacion ó cambiar el sentido de su movimiento y vencer las resistencias de sus roces intermoleculares. La segunda ley de la Termodinámica, tal como la han explicado Clausius y Rankine, se aplica al desarrollo de esta accion mecánica, en el sentido de que al efectuarse aquella, debe originarse un descenso de cierta cantidad de calor solar de un potencial elevado á otro más bajo; pero como

el trabajo mecánico que debe gastarse para originar y conservar esta corriente es muy débil comparado con la energía química de la disociación, fenómeno al cual no puede aplicarse la segunda ley de la Termodinámica, el enfriamiento del Sol correspondiente á esta producción de trabajo debe ser relativamente reducido; puede suceder que esté compensado por la contracción del Sol, cuya inmensa energía ha sido demostrada por Helmholtz, ó por la caída de cuerpos planetarios, como han dicho Mayer, Waterston y sir William Thomson; este calor puede finalmente restituirse, del interior del Sol, por corrientes de convección.

Es interesante notar que esta acción mecánica del Sol se efectúa sin el menor gasto posible de calor solar, puesto que el descenso de temperatura $t-t'$, que caracteriza la economía de toda máquina calórica, se eleva á unos 2930° , mientras que el mayor descenso de temperatura de que disponemos por nuestras máquinas de vapor no excede en mucho de 430° .

M. Faye, refiriéndose á las investigaciones del Dr. Spörer y á sus propios estudios, tan importantes, sobre las desviaciones irregulares de la latitud heliocéntrica de las manchas del Sol, hace notar que sir John Herschel se equivocó atribuyendo la existencia de estas manchas á una corriente solar ecuatorial, debida al aplanamiento polar de la atmósfera del Sol. Acepto la opinión de M. Faye, según la cual solo puede atribuirse á una corriente ecuatorial inapreciable, dada la depresión, tan débil, de los polos del Sol; pero me inclino á creer que, si sir John Herschel hubiese tenido la idea de la existencia de una corriente polar de materia en extremo rarificada que se originara al exterior de la atmósfera del Sol, las deducciones relativas al origen de las manchas hubieran estado conformes con los hechos de observación.

En nuestro globo terráqueo hallamos, por otra parte, condiciones análogas á las que mi hipótesis supone existir en el Sol, pero aquí están en orden inverso, formando una corriente ecuatorial de aire atmosférico calentado y dilatado. Esta corriente ecuatorial de vientos alisios origina en nuestras latitudes los ciclones, cuya aproximación á las costas del Oeste nos viene con frecuencia anunciada por los partes telegráficos de América. Tales corrientes en forma de torbellino experimentan algunas desviaciones al atravesar el Atlántico; pero según las leyes de los torbellinos, siguen forzosamente en dirección hacia el Este, de modo que si se les pudiese observar desde un punto del espacio, parecería que giran en torno de la Tierra en unas 23 horas aproximadamente. La corriente que supongo en la atmósfera solar, dirigida de los polos al ecuador, produciría allí ciclones que marchasen en una dirección opuesta, en cuyo caso parecerían girar en torno del astro en su mismo sentido y en 27 días en vez de 25. Sus desviaciones en la latitud heliocéntrica quedarían influidas por la corriente original dirigida hacia el ecuador y por su propia acción giratoria, más intensa aún en la

pesada atmósfera de vapores metálicos del Sol, cuya acción les inclinaria hacia los polos.

Si se me exige que explique esta última acción, diré que la atribuyo á la circunstancia de que ocupando por ejemplo un ciclón 4° de espacio en el 30° de latitud, al avanzar latitudinalmente, tendría menos materia que desalojar por la parte de los polos donde el diámetro solar es menor, que por la parte del ecuador en que este diámetro es de mayor dimensión. Encontrando menor masa que desalojar en el pequeño espacio de su torbellino dirigido hacia el polo, y por consiguiente menor resistencia por esta parte, el ciclón tenderá naturalmente á dirigirse hacia el polo. La importancia relativa de las dos fuerzas que obran sobre el ciclón dependerá probablemente de la profundidad hasta la cual se sumerge en los vapores metálicos inferiores — ó sea de la dimensión de la mancha — y de su distancia angular del polo. Semejante tendencia aumentaría necesariamente con el grado de la latitud solar, lo que daría racional explicación á la importante observación del Dr. Spörer, según la cual las manchas situadas en latitudes elevadas del astro, tenderían hacia los polos, mientras que las situadas en las regiones ecuatoriales se dirigirían con preferencia al ecuador. Sería importante averiguar si entre las manchas colocadas en una misma latitud, las más profundas ó más extensas se dirigen con preferencia á los polos, y las menores ó menos penetrantes, hacia el ecuador.

Si el retardo observado en la fotosfera solar proviniese de un transporte brusco de materia desde un radio solar dado á otro mayor, ciertamente que este retardo no podría ser menor en el ecuador que en los polos, y no habría razón alguna aparente para que la distribución de las manchas en los polos y hasta en el ecuador no fuese la misma que en las regiones intermedias.

Admitiendo que la atmósfera inferior del Sol estuviese constituida por vapores metálicos comparativamente pesados y de una elevada temperatura, los ciclones tendrían por efecto atraer la materia fotosférica hacia la chimenea de su torbellino: allí tendría lugar de un modo indudable la disociación solar á que alude M. Hirn, originando al principio una depresión local de temperatura que produciría una apariencia de sombra, y después una acción explosiva engendrada por una disminución temporal de presión en el interior de la masa solar y á gran profundidad. De esta manera se explicarían las apariciones de corrientes de luz viva en el fondo negro de la mancha, pues por doquier la materia disociada alcanzase de nuevo una temperatura suficiente, se renovaría su combustión.

Estoy dispuesto á admitir con M. Hirn que pueden producirse rediseñaciones en la superficie misma del Sol; pero la producción final de calor debida á las corrientes centrípetas y centrífugas que yo supongo, debe resultar determinada por el estado químico de la materia de estas corrientes

á su entrada en la fotosfera y á su salida, sin que los cambios de estado intermedios tengan otro resultado que ocasionar perturbaciones locales sin afectar el balance final de causa y efecto.

Contra la validez de mi hipótesis formula M. Hirn dos objeciones distintas, que intentaré refutar.

Admiro, como él, la ingeniosidad y grande interés de las investigaciones de M. Langley « sobre la temperatura del Sol » publicadas en las actas de la *American Academy of Arts and Sciences* del mes de mayo de 1879, pero difiero en algunas consecuencias que deduce de las mismas. Acepto por completo la conclusion de M. Langley de que « las determinaciones de M. Violle que dan para la temperatura de la fotosfera la cifra de 4500° son un resultado demasiado exiguo y que se puede demostrar que esta temperatura es indudablemente superior a 4800° quizás con mucho exceso. » Admito tambien con M. Langley que la intensidad de calor de radiacion del Sol debe ser unas cien veces al ménos superior á la del platino en fusion; pero haciendo la salvedad que tambien hace él, de que no creo que tan considerable radiacion suponga una temperatura demasiado superior á su mínimo de 4800° .

M. Langley, en sus experimentos de calorimetría cuantitativa, compara la fotosfera gaseosa á una superficie brillante y nítida de este metal fundido, sin tener absolutamente en cuenta la importancia del factor m de la fórmula de Dulong y Petit. M. Langley no intenta tampoco establecer la ley que determina la relacion entre la radiacion calorífica y los aumentos de las temperaturas. Haré notar aquí que la temperatura de 2800° á que he podido llegar segun mis cálculos, es superior precisamente en 4000° al minimum de M. Langley, cuya diferencia estimo del todo suficiente para armonizar sus observaciones con las mias.

Sir William Thomson, cuya opinion en este asunto no puede ménos de interesar á todos los físicos, se expresa en una memoria reciente « sobre las medidas fotométricas » presentada á la *Philosophical Society*, en los siguientes términos: « En 1878 Rosetti encontró que la temperatura del Sol debia ser de unos 9000° , pero el valor más probable que se ha asignado á esta temperatura es seguramente el de unos 3000° propuesto por el doctor C.-W. Siemens. »

Estoy del todo dispuesto á admitir con M. Hirn y de conformidad con las investigaciones de Clausius, que la temperatura de un foco de calor jamás puede exceder á la de la superficie de la cual esta energía radiante emana: sin duda que la temperatura producida en el foco de un espejo parabólico dirigido hácia el disco del Sol no puede exceder de la temperatura de este astro, pero puede aproximársele mucho más de lo que M. Hirn parece dispuesto á admitir con tal que el espejo esté construido con mucho esmero, sea suficientemente grande y esté colocado á una con-

siderable altura. Esta cuestión ha llamado mi atención en gran manera, por cuyo motivo construí hace algunos años un heliostato provisto de un excelente espejo parabólico plateado, de 0^m,48 de diámetro, situado en mi casa de campo de Tunbridge Wells, á una altura de unos 460^m sobre el nivel del mar. Mi principal objetivo era probar si podía producir la disociación en el foco de este espejo, en que la temperatura era tal, que una punta de carbon dirigida al mismo desde un agujero se volvía de pronto vivamente luminoso así que alcanzaba el foco, pero no más de lo que hubiera sucedido en un arco eléctrico de débil potencia.

Uno de mis experimentos consistió en dirigir una llama de gas del alumbrado al foco de dicho espejo, con el fin de retardar, sin suspenderla, por efecto de los poderosos rayos del Sol, la combustión del gas. El efecto producido fué en realidad semejante al que se observa en mis hornos regeneradores de calor empleados para la fabricación del acero *dulce* ó del hierro fundido. En tales hornos el metal alcanza á corta diferencia la misma temperatura que en el convertidor de Bessemer, mientras que la parte superior del reverbero por encima del metal líquido alcanza una temperatura mucho más elevada, porque el calor de la llama se comunica al metal á través de una espesa capa de escorias. Es muy interesante observar que cuando tales hornos alcanzan su mayor temperatura, la llama presenta en ellos una coloración francamente azulada, quedando considerablemente disminuida la combustión por un estado de disociación parcial. Las paredes del horno, que son de sílice pura, alcanzan necesariamente casi la misma temperatura que la llama; empero, si se abre la puerta del horno cerrando al mismo tiempo el paso del gas, se manifiesta al instante una disminución extraordinaria de la energía radiante que indica hasta qué punto la atmósfera gaseosa incandescente es superior en energía radiante á la sustancia refractaria.

Sólo por medio de mi horno eléctrico he podido obtener efectos caloríficos superiores á los de mis hornos regeneradores de gas, y creo interesante llamar sobre ellos la atención de la Academia. Con dichos hornos y por medio de una corriente de 250 á 300 ampères, he podido fundir 4^{kg} de platino en un cuarto de hora, principiando la operación con un crisol frío. Deseando continuar los experimentos sobre fusión eléctrica, he obtenido el concurso de mi amigo el profesor Huntington en una serie de investigaciones cuyos resultados he comunicado á la sección de Química de la Asociación británica y al meeting Southampton en agosto último y que han sido publicados en el *Engineer* del 8 de setiembre ¹.

La dificultad de aplicar este horno á las operaciones prácticas de la metalurgia, se debe principalmente á que durante la fusión gran parte del

¹ Se encontrará una descripción completa de los crisoles eléctricos en mi folleto «El gas y la electricidad como agentes de calor», publicado en las *Actualités Scientifiques* de M. Gauthier-Villars.

metal ó de la materia sometida á este método, se volatiliza y escapa con gran violencia á través de las menores rendijas de la cámara cerrada del horno. Así es que en uno de los experimentos, un peso de 300 gr de cobre sólo dejó en el fondo del crisol 21 gr despues de un tratamiento de media hora: el resto llenaba la sala bajo forma de un vapor espeso difícil de condensar. La temperatura del foco estaba prácticamente limitada por el punto en que hasta las materias más refractarias, tales como el tungsteno, pasan al estado gaseoso. Del hecho de que la volatilizacion de los metales se produce ántes de su fusion completa, he deducido que su temperatura de vaporizacion es muy poco superior á su punto de fusion.

Por lo que concierne á la resistencia al roce de los medios muy rarefactos, M. Hirn considera necesario atenerse á la densidad infinitamente débil de $0^{kg} 000 000 000 000 0001$, mencionada en su comunicacion precedente. Tal grado de atenuacion bastaria no obstante á la realizacion de mi hipótesis, con tal que se haga extensiva á una distancia del Sol igual á la de Neptuno ó Urano; sin embargo, pronto espero demostrar de la manera más concluyente que la resistencia opuesta al movimiento de los planetas por este medio seria infinitamente superior á la resistencia real de un medio libre é indefinido, si se calcula aplicando las fórmulas ordinarias de la Balística. M. Froude no ha negado, y yo estoy léjos de desconocerlo, la gran resistencia al roce que debe encontrar en el aire un proyectil de pequeñas dimensiones ó los meteoritos que penetran en nuestra atmósfera con una velocidad considerablemente acelerada por la atraccion terrestre; pero resulta á la vez de la teoría de las líneas de corriente de Froude y de mis propias observaciones sobre las placas de anemómetros de grandes y pequeñas superficies, que la resistencia opuesta por un medio indefinido y libre al paso de un cuerpo de gran volúmen ó de gran superficie aumenta más en proporcion al desarrollo de su contorno que á su superficie. Puedo añadir que las observaciones más recientes de MM. Fowler y Bower en el *Frith of Forth* confirman las expuestas en mi última comunicacion. Espero poder pronto presentar algunas pruebas experimentales de la validez de mis hipótesis por medio de un aparato que estoy actualmente construyendo.

ECONOMIZADOR DEL ALUMBRADO ELÉCTRICO.

Cuando en un circuito están colocadas varias lámparas ó bujías eléctricas, sucede que al apagarse uno ó más focos disminuye la resistencia del circuito de una manera proporcional, y las otras lámparas que continúan funcionando se calientan demasiado, inutilizándose con frecuencia algunos de sus órganos. Para evitar este inconveniente es preciso introducir en el circuito, en vez de cada uno de los focos extinguidos, una resistencia igual á la suya; en este caso no hay modificacion en la corriente

respecto de las otras lámparas, concentrándose en dicha resistencia todo el calor que antes se convertía en luz. Esta resistencia en el circuito no implica economía alguna en el motor; el gasto de fuerza es el mismo para una lámpara encendida que para otra que no lo esté, pues el calor que condensa la resistencia es originado por el mismo trabajo de la máquina.

En el alumbrado por gas no sucede lo mismo: el gasto del consumo está en razón directa del número de mecheros que arden y para obtener igual economía con el alumbrado eléctrico debería contarse con un aparato que permitiera regular automáticamente la velocidad de la máquina, con auxilio de la misma corriente. El aparato ideado por Latchinoff y repre-

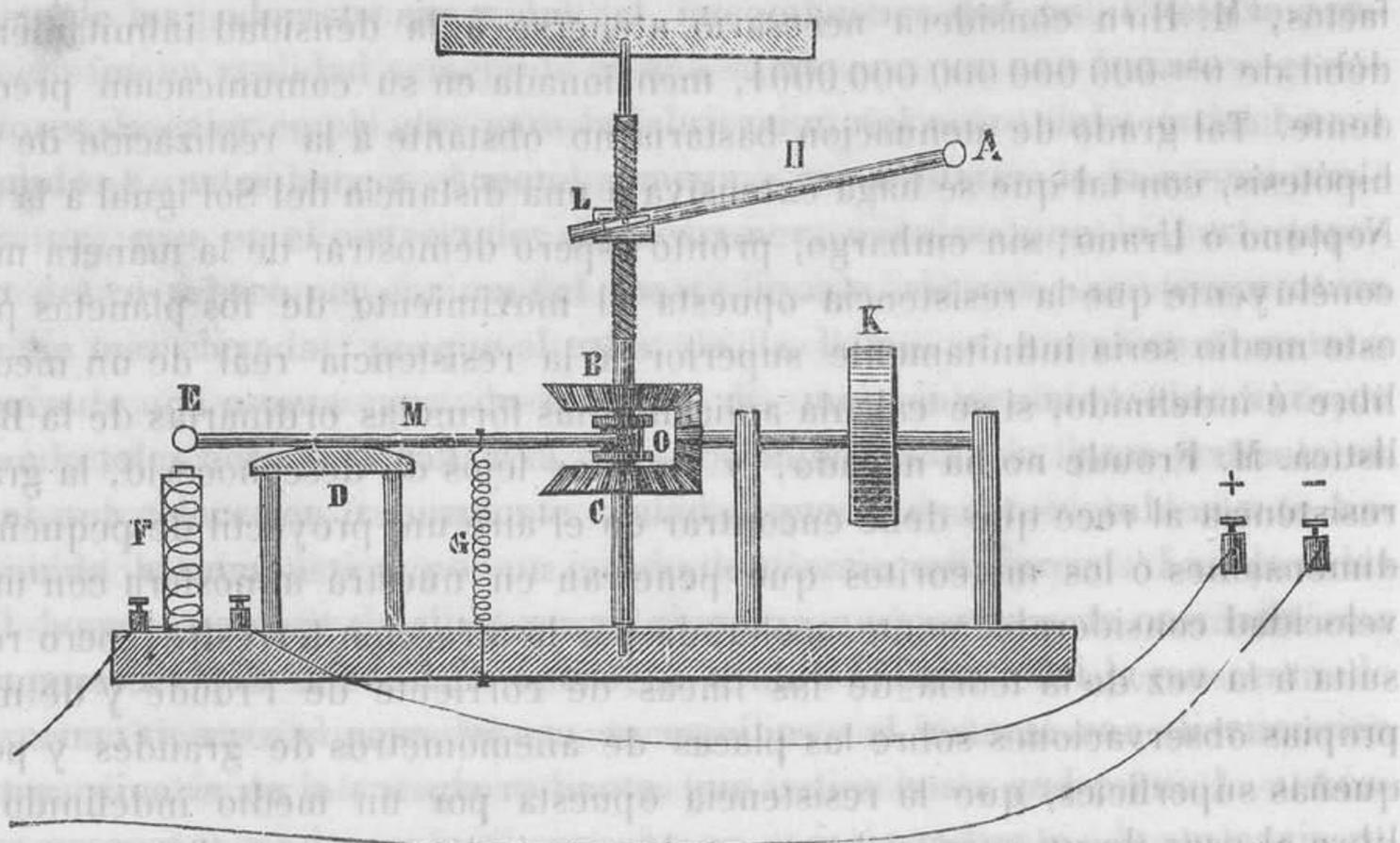


Fig. 6.—ECONOMIZADOR DEL ALUMBRADO ELÉCTRICO.

sentado por la figura 6 consta de dos ruedas locas, de forma cónica, B y C que reciben su movimiento de una tercera rueda igualmente cónica, comunicando con el motor por medio de la de la correa de trasmisión adaptada á la polea K. Cada una de las ruedas B y C puede fijarse al eje con auxilio de la pieza O, que se desliza á lo largo del eje, en cuyo caso el eje empieza á girar en el mismo sentido que la rueda correspondiente, bajando ó subiendo el la tuerca L, que recorre á lo largo del eje sin poder girar, y obra sobre la palanca H de la llave de admision de vapor A.

El movimiento de la tuerca L puede utilizarse de otro modo, por ejemplo para hacer variar la cantidad del vapor, para alejar más ó menos la bobina del campo magnético, para introducir cierta resistencia en el circuito de la excitatriz cuando se emplean máquinas de corrientes alternativas.

La pieza O está dirigida por un electro-iman F y por un resorte anta-

gonista G; cuando es atraída la armadura E, la palanca M rueda ú oscila sobre el soporte D, cuya curvatura está calculada de tal modo que sea estable el equilibrio entre el iman y el resorte. Si la palanca M girara al rededor de un eje fijo, la armadura ocuparía constantemente una de sus posiciones límites, porque una vez la atracción empieza á manifestarse, seguiría aumentando gradualmente á causa de la aproximación de la armadura hácia el iman, de manera que aquella debería en todo caso alcanzar su posición más baja. La curvatura del soporte tiene por objeto disminuir el brazo de la palanca á medida que la armadura se aproxima al iman. El electro-iman, como habrán comprendido nuestros lectores, está animado por la misma corriente que produce la luz. Los polos de la máquina dinamo-eléctrica están representados en la figura mencionada por los signos $+$ y $-$.

Admitamos que se encuentren en el circuito varias lámparas Siemens, por ejemplo, y que el resorte G esté convenientemente regulado; si apagamos una de las lámparas, se debilita la corriente, el electro-iman atrae su armadura y fija la rueda B al eje. Entónces la tuerca L empieza á levantarse y se cierra la espita de admisión hasta que disminuye la velocidad de la máquina recobrando la corriente su fuerza normal, en cuyo caso la armadura se levanta y la pieza O se coloca entre las dos ruedas sin tocar á la una ni á la otra; entónces la espita queda en su nueva posición y disminuye el gasto del vapor. Por estas circunstancias el señor D. Latchinoff ha dado á este aparato el nombre de economizador del alumbrado eléctrico.

El mismo aparato puede también aplicarse fácilmente á las corrientes alternativas, para lo cual hay que emplear un solenoide en vez de un iman, y la armadura en este caso deberá ir provista de un cilindro para poderse introducir en el hueco del solenoide. Para fijar más las ideas supongamos que se trata de una máquina Siemens de corrientes alternativas que alimenta varias lámparas dispuestas en un mismo circuito, en cuyo caso podría funcionar el economizador de la manera que hemos indicado ántes, si bien sería quizás mucho más cómodo hacer obrar la tuerca L no sobre la espita de admisión sino sobre el circuito de la excitatriz, en el cual podría introducirse una resistencia proporcional á la variación que debiera experimentar el circuito de las lámparas. En este caso la corriente principal se debilitará también proporcionalmente y las lámparas absorberán ménos trabajo, resultando una economía de vapor notable si el motor está provisto de un regulador de velocidad.

El inventor cree que para el alumbrado por medio de corrientes alternativas no es conveniente disminuir la velocidad para evitar las oscilaciones de la luz, y por otra parte que cuando el alumbrado eléctrico se habrá generalizado más, las corrientes alternativas, creadas para la bujía Jablochkoff, no encontrarán aplicación, existiendo ya como existen poderosas má-

quinas de corrientes continuas que pueden alimentar 20, 30, 40 focos.

Hasta hoy á pesar de las ventajas que parece reportar el economizador no lo hemos visto prácticamente aplicado; en las corrientes alternativas para evitar las oscilaciones de la luz se emplea una caja de resistencias graduada segun la que ofrece cada una de las lámparas intercaladas en el circuito; con cuyo aparato si bien se obtiene la uniformidad de los focos, dista mucho de ser real la economía en el motor. Es todavía un problema la que se propone obtener por medio de su economizador Mr. Latchinoff.

ELECTRODO.

CRÓNICA DE FÍSICA.

MILDÉ Y GAULNE. — *Avisador de incendio.* — Los Sres. Mildé y Gaulne han ideado un avisador de incendio que puede funcionar al mismo tiempo como llamador eléctrico; para el primer caso el circuito se cierra automáticamente, y para el segundo hay que emplearlo como los pulsadores ordinarios. El aparato está montado en una plancha de madera ó metal que se fija en la pared mediante tres tornillos como aparece en la fig. 7. De la parte inferior del aparato parten dos láminas metálicas, en cuyos extremos superiores están adaptadas dos placas sensibles al calor que se elevan verticalmente formando un ángulo muy agudo, prolongándose además hácia arriba por dos hojas de acero que las cubren en el interior del ángulo, resultando el metal más dilatible en la parte externa. Los alambres de la pila terminan en los pivotes que sostienen las láminas metálicas, y al aumentar la temperatura del local las planchas se encorvan interiormente y se establece el contacto. En este momento pasa la corriente y actúa la campanilla mientras no disminuya en la habitacion el exceso de calor.

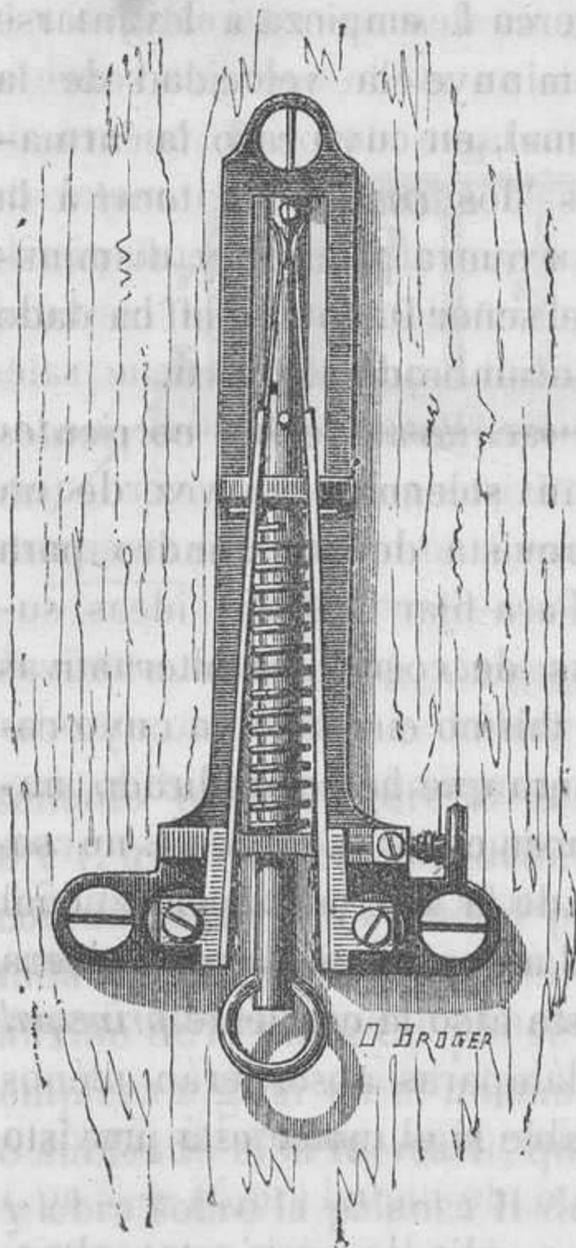


Fig. 7.—AVISADOR DE INCENDIO.

Para el uso diario del avisador como campanilla, en el eje vertical de la plancha y por detrás de las láminas metálicas, se hace pasar una varilla que termina en la parte baja en un anillo; en la superior roza las dos superficies de contacto que forman el ángulo: el juego de la varilla es de arriba hácia abajo, tirando por medio de un cordón como en las antiguas campanillas. Un muelle en espiral restablece la posición

CRÓNICA DE FÍSICA. — 1911

normal de las hojas y las varillas cuando se suelta. El aparato entonces se hallará en su posición normal porque las planchas y el índice están separados de modo que la corriente que se extiende por la plancha de la derecha y por el armazón resulta aislada, y no puede pasar por la columna de la izquierda á causa de la interposición de una sustancia aisladora que rodea la varilla.

CRÓNICA DE QUÍMICA.

M. BALLO.—*Sobre el ácido carbónico hidratado.*—A consecuencia del análisis de un agua mineral procedente de Hungría, que se conoce en el comercio con el nombre del «Salvador», muy rica en anhídrido carbónico, y cuyo gas presenta la propiedad notable de desprenderse débilmente aún á temperaturas algo más elevadas que la ordinaria, sospechó el autor que dicho gas pudiera existir en ella al estado de *hidrato carbónico*, y para resolver la duda estudió detenidamente la reacción del agua citada en contacto del magnesio. Este metal que, según Liebig, no descompone el agua á la temperatura de ebullición, obra sin embargo de un modo enérgico sobre el agua carbónica del «Salvador» y produce abundante desprendimiento de CO_2 , que cesa pronto, recubriéndose después la superficie del metal de burbujas gaseosas de hidrógeno puro. En este experimento el metal pierde parte de su peso y la pérdida corresponde aproximadamente á la cantidad de hidrógeno libre. Con el agua carbónica artificial, que no contiene sales en disolución, se producen los mismos fenómenos. Estos hechos no pueden explicarse de otro modo, que admitiendo la existencia de un verdadero ácido en la disolución del gas carbónico en el agua, lo mismo que se admite para la del gas sulfuroso.

G. BRUGELMANN.—*Experimentos de cristalizaciones que pueden servir de ejemplos para la doctrina de la afinidad de Berthollet.*—Cuando se mezclan dos disoluciones salinas que no dan lugar á ningun producto insoluble, existe, sin embargo, la doble descomposición, y después de la mezcla son cuatro las sales que contiene el líquido; para demostrar este principio se acude generalmente á los cambios de color que pueden experimentar los líquidos, pero la demostración es más concluyente empleando alguna de las disoluciones que á continuación se expresan:

1.^a Se mezclan volúmenes iguales de disoluciones, saturadas en frío, de cloruro cobaltoso ($\text{Cl}_2\text{Co} + 6 \text{ aq.}$) y sulfato de níquel ($\text{So}_4\text{Ni} + 7 \text{ aq.}$), que compongan un volumen total de 30^{cc} , y se abandona á la evaporación espontánea el líquido; los cristales que se forman sólo contienen sulfato de níquel y de cobalto producto de la doble descomposición.

2.^a De la misma manera puede prepararse una mezcla de disoluciones de sulfato cúprico y cloruro cobaltoso (vol. total 30^{cc}), y se obtienen crista-

les rojo-vinosos constituidos principalmente por los sulfatos, pero que contienen á la vez cloruros; y

3.^a Puede utilizarse, por último, una mezcla de disoluciones de sulfato cúprico y dicromato potásico ($\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$), volúmen total 400^{cc}. De ella se forman primero cristales verde claros en que dominan ambos sulfatos, y después una masa delicuescente, de color pardo-oscuro, que bajo el desecador da cristales formados especialmente por los cromatos de entrambos metales.

A. FEHRMANN.—*Obtencion del peróxido de plomo.*—El autor recomienda para este objeto añadir una disolucion de cloruro de cal del comercio —hipoclorito— á otra de cloruro plúmbico concentrada á 50° ó 60° c. Terminada la reaccion se filtra el líquido y se lava el precipitado. El peróxido obtenido de este modo resulta muy puro y es de color casi negro.

A. W. HOFMANN.—*Descomposicion y formacion alternativa del agua.*—*Experimento de cátedra.*—Para demostrar de un modo sencillo y elegante el hecho de la descomposicion del agua por la corriente eléctrica y de la combinacion de los gases producidos, mediante la chispa, se puede emplear un tubo en U semejante á los que usa el autor para el análisis del ácido clorhídrico y del amoniaco ¹. La rama cerrada del aparato lleva en la parte superior dos pequeños alambres de platino para el paso de la chispa, y en la inferior dos láminas del mismo metal que sirven de electrodos para la descomposicion por la corriente. Se llena de mercurio el tubo hasta la proximidad de estas láminas, y la parte superior de la rama que á ellas corresponde de agua acidulada. Para hacer el experimento se cierra con un buen tapon de goma ó corcho el extremo abierto del tubo y se vierte un poco de mercurio por la llave próxima á la corvadura, de modo que el nivel de este líquido se halle 5 ó 6^{cm} más bajo en la rama abierta que en la cerrada. En seguida se ponen en comunicacion los alambres de platino con el carrete de Ruhmkorff y las láminas con una pila eléctrica. En el momento en que el nivel del líquido desciende bajo los alambres salta la chispa, y la mezcla detonante encerrada en la parte superior del tubo desaparece, produciéndose de nuevo por la electrolisis, y desapareciendo otra vez al paso de nuevas chispas. Estas saltan sin producir explosion á causa del enrarecimiento en que se hallan los gases.—*Ber. deutsch. Ges.*—XV—2664.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS.

Sesion del día 2 de enero de 1883.

M. ROLLAND, miembro de una de las secciones de ciencias matemáticas, resulta elegido por mayoría de votos Vice-presidente para 1883.

MM. H.-MILNE EDWARDS y EDM. BECQUEREL reunen tambien la mayoría de

¹ Hofmann. *Einleitung in die moderne chemie.*—3.^a ed.—pag. 49.

sufragios para formar parte de la Comisión central administrativa durante el año 1883.

M. JAMIN, que acaba de desempeñar el cargo de Presidente, da cuenta del estado de la impresión de las publicaciones de la Academia y de los cambios ocurridos en los miembros corresponsales.

EL MINISTRO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA informa á la Academia que acaba de recibir una circular por la que el gobierno de los Estados Unidos ha invitado al Presidente á convocar todas las naciones á una Conferencia con el objeto de adoptar un meridiano inicial comun y una hora universal. El presidente de los Estados Unidos, convencido de las ventajas que resultarían de la proyectada reforma, ha decidido consultarlo á los principales gobiernos.

M. C.-W. SIEMENS contesta á las objeciones presentadas por MM. Faye é Hirn á su teoría de la energía solar. En otro lugar de este número damos á conocer dicha nota á nuestros lectores.

M. DUMAS dice que la opinion sostenida por M. Siemens excita una gran curiosidad en Alemania y en Inglaterra, añadiendo que obtiene muchos partidarios. Sir William Thomson está perfectamente de acuerdo con M. Siemens sobre ciertos puntos, especialmente acerca de la temperatura del Sol.

M. W. HUGGINS llama la atención sobre cierto método de los más ventajosos para fotografiar la corona en los eclipses solares, interponiendo un líquido colorado. El autor presenta esta nota teniendo en cuenta el fenómeno astronómico que debe ocurrir en el mes de mayo próximo.

M. DIEULAFAIT habia demostrado ya en 1880 que existe el zinc en estado de difusión completa y en cantidad sensible, en todo el espesor de la formación primordial y en los terrenos sedimentarios que de ella derivan directamente. En la nota que hoy presenta el autor se ocupa de la difusión del zinc en los terrenos dolomíticos y emite la siguiente opinion á que le han conducido sus observaciones: la presencia de las materias bituminosas ya señaladas en algunas dolomías es un hecho general; además — y esto es lo que resulta de sus estudios — las rocas dolomíticas contienen constantemente amoniaco en proporciones que han excedido á veces de un gramo por decímetro cúbico, es decir, más de un kilogramo por metro cúbico de roca. Así, pues, considera las dolomías como rocas sedimentarias que se habrían formado en aguas ricas en materias orgánicas, es decir, en los golfos casi cerrados. Por otra parte, M. Dieulafait ha demostrado ya anteriormente que la concentración del zinc se efectúa aún actualmente en las formaciones modernas.

Las conclusiones de este trabajo son: 1.º Que los minerales de zinc, y particularmente el zinc carbonatado, único de los que se explotan desde mucho tiempo, están siempre en relaciones directas con rocas dolomíticas; — por lo demás, esto es lo que sucede en Europa, en los cuatro grandes centros de producción—. 2.º Que los minerales de zinc son contemporáneos

de las calizas dolomíticas que los contienen. 3.º Finalmente, que si, por otra parte, las calizas dolomíticas del silúrico de Sicilia, del carbonífero de Bélgica, del muschelkalk de Silesia y otras aún mucho más recientes contienen, á pesar de su prodigiosa diferencia de edad, minerales de zinc que presentan la misma composición química, la misma asociación y hasta en los mismos detalles, por cierto muy complicados, iguales relaciones con la roca que los contiene, no hay duda que esto depende de que en épocas muy diferentes se han reproducido para ciertas sedimentaciones iguales circunstancias excepcionales, circunstancias que aún no se han descubierto ni estudiado.

MM. BLEICHER y MIEG presentan una nota sobre el carbonífero marino de la alta Alsacia y el descubrimiento del Culm en el valle de la Bruche. Los estudios geológicos de los autores y sus investigaciones preliminares en los yacimientos *normales* de Oberburbach, alta Alsacia, les han permitido establecer las condiciones en que es posible descubrir el carbonífero marino á lo largo de la cordillera de los Vosgos. En efecto, las capas mixtas del carbonífero marino de Alsacia están en relación íntima de superposición con las melafiras, de modo que para encontrar indicios de él basta fijar la atención en las inmediaciones de esta roca y en la parte superior de la misma. Este terreno carbonífero, así mineralógica como paleontológicamente considerado, puede subdividirse en dos series: 1.º una serie inferior á los pórfiros, que no contiene por lo común ni grés ni pudingas, y que se caracteriza por una fauna marina que pertenece á los horizontes más elevados del carbonífero marino; 2.º una serie superior á los pórfiros, rica en pudingas, en grés metamórficos, en grauwakas, ménos rica en esquistos, que no contiene vestigio alguno de fósiles marinos, pero sí numerosas plantas que pertenecen á la flora del *culm*. El lazo de unión de estas dos series es la flora que les es en parte común.

Sesion del día 8 de enero de 1883.

M. HERVÉ-MANGON estudia las condiciones en que vive el *Messembrianthemum crystallinum*, planta originaria, según se dice, de las islas del Mediterráneo y que vive perfectamente en tierras ligeras del departamento de la Mancha, y hace luego un análisis de los elementos minerales que contiene. El autor resume su nota diciendo que una hectárea de terreno en que se cultive el *Messembrianthemum crystallinum* da 131,000 kilogramos de plantas frescas, ó sea 1820 kg de cenizas, que contienen 325 kg de cloro, igual cantidad de sosa y 588 kg de potasa, con los que se pueden obtener 863 kg de carbonato de esta base. Dadas tales cifras, M. H.-Mangon se pregunta si, en ciertas condiciones, podría ser lucrativo el cultivo de dicha planta. En todo caso, parece bastante probable que podría emplearse útilmente para desalojar de las tierras salobres del litoral mediterráneo, su país originario, las sales alcalinas que las hacen improductivas.

M. CH. ZENGER dice haber descubierto una periodicidad en las épocas de los perihelios de los cometas. Ha consultado en un principio el gran catálogo de las órbitas cometarias de M. Mädler, que comprende 23 siglos; despues ha compulsado las observaciones modernas que presentan un grado de precision suficiente para fijar la fecha en los cometas observados entre 1877 y 1882. Del conjunto de estas investigaciones, deduce: 1.º El origen de los cometas debe estar íntimamente relacionado con la rotacion del Sol, pues desde la época de sus formaciones sucesivas, debe haber trascurrido un número par ó impar de semi-rotaciones del Sol. Si se supone que haya dos puntos en la superficie solar, distantes en longitud heliocéntrica, de 180° sensiblemente, como se observa en la superficie terrestre, en la region donde se originan los ciclones, cerca de la isla de San Thomas, y la del mar de las Indias, de donde vienen los tifones, se puede explicar la formacion de los cometas por enormes explosiones que arrojan las materias de las protuberancias á centenares de miles de kilómetros. Los choques deben propagarse al borde de la corona y repeler la materia, quizás meteórica, que haya en la misma. Si se supone tambien que al rededor del Sol se mueven meteoritos algo considerables, junto á los bordes de la corona, su atraccion puede prevalecer sobre la atraccion solar bajo la accion adicional de estos choques enormes. Puede así producirse una aglomeracion de la materia coronal al rededor del núcleo meteórico y originarse la cabeza del cometa. Pero la atraccion y el movimiento de la masa así aglomerada pueden arrastrar con ella polvo meteórico y partículas mínimas de la materia coronal, lo cual produce la cabellera y la cola. Las resistencias, los choques continuos del núcleo contra la materia meteórica, hacen crecer rápidamente la extension de la cola y de ello depende el aspecto contorneado de las colas cometarias. 2.º La periodicidad de los perihelios demuestra que la ley general del movimiento de los planetas se aplica igualmente á los cometas; pero entónces la duracion de la revolucion de los mismos debe ser múltiple de la duracion de la semi-rotacion del Sol. 3.º En una palabra, los cometas son planetas que se originan bajo la accion debilitada del Sol; transportan al espacio cantidades de materias poco considerables, porque la actividad del Sol cada vez menor durante el transcurso de los siglos, no puede ya arrojar de una vez en el espacio masas tan considerables como las que forman los planetas.

M. VIEILLE determina la influencia del enfriamiento, estudiando la ley segun la cual, para cada mezcla gaseosa, la presion máxima varía con la superficie de enfriamiento del recipiente. Esta presion, para una mezcla gaseosa dada, depende sólo de la relacion $\frac{S}{V}$ de la superficie S del recipiente con la masa gaseosa medida por su volúmen V bajo la presion atmosférica.

M. H. BECQUEREL estudia la region infra-roja del espectro solar, por me-

dio de los fenómenos de fosforescencia descubiertos por su padre. Las radiaciones rojas é infra-rojas, al revés de las del otro extremo del espectro, obran á la manera del calor, sobre las sustancias fosforescentes, activando al principio la emision de luz y haciendo dar á la sustancia en un tiempo menor, la misma suma de luz que daría en un tiempo más largo y con una intensidad menor si estuviese al abrigo de la radiacion ó de la influencia calorífica.

M. DIEULAFAIT, en su memoria sobre el manganeso en los terrenos dolomíticos y el origen del ácido nítrico que existe frecuentemente en los bióxidos de manganeso actuales, resume así las condiciones generales que han presidido á la formacion de los minerales de manganeso. Existen dos clases de minerales de manganeso: los de la primera derivan directamente de la accion de las aguas marinas sobre las rocas primordiales; han sido arrastrados en gran parte en estado de suspension y se han depositado á una corta distancia de sus puntos de extraccion. Por esta razon se encuentran siempre estos minerales en relacion directa, á lo ménos por la base, con la formacion primordial ó con depósitos que de ella derivan directamente. Tambien por este motivo están invariablemente asociados al sulfato de barita, frecuentemente en gran proporcion. Los minerales manganésíferos de la segunda clase han estado desde el origen de los mares, en completa disolucion en sus aguas, de donde se han depositado en todas las épocas, cuando han sido favorables las condiciones químicas. Por esta causa no tienen relacion alguna de proximidad con la formacion primordial; por esta causa tambien no abundan en barita y aún algunas veces carecen de ella. Los productos nitrados que acompañan siempre á esta clase de minerales, provienen de la oxidacion del amoniaco que existe siempre en cantidades excepcionales en las aguas y en el fango de todas las épocas.

M. B. RENAULT llama la atencion sobre la existencia del género *Todea*, de la familia de las Osmundáceas, en los terrenos jurásicos. Las *Todea* no habian sido indicadas aún en el estado fósil, pero este hecho negativo es debido quizás á la falsa determinacion de ciertas impresiones que pertenecerian al género *Todea* propiamente dicho y que se habrán sin duda atribuido á otros géneros de helechos. En efecto, M. B. Renault ha encontrado entre los ejemplares provenientes de Queensland, Nueva Gales del Sud, que figuraban en la exposicion universal de 1878, con el nombre de *Pecopteris australis* Morris, impresiones de helechos pertenecientes al género *Todea*. El autor da la diagnosis completa. En cuanto á la edad de las capas geológicas que las contenian, considerada desde luégo como perteneciente al período carbonífero, corresponderia en realidad á la de los depósitos oolíticos.

M. LE GOARANT DE TROMELIN dirige á la Academia la descripcion de una tromba que observó en el mar el 28 de setiembre de 1877, á los 45° latitud norte y 23° longitud oeste. Esta tromba se formó de pronto á unos 600

metros del buque; afectaba la disposicion de un cono con el vértice hácia abajo; estaba animada de movimientos de contraccion y pendia de una nube más oscura. M. de Tromelin llama tambien la atencion acerca del meteoro que se designa con el nombre de *granos blancos* y que considera debe asignársele un lugar entre las trombas invisibles. Estos granos blancos se presentan bajo un cielo claro, sin que nada en la atmósfera pueda indicarlos, á no ser la aparicion de una nube blanca que crece algunas veces casi bruscamente. Son violentos y de corta duracion, y puede reconocerse su proximidad por la agitacion que el viento produce en la superficie del mar. M. de Tromelin dice que los marinos deben desconfiar de las nubes blancas que tienen la forma de un cuerpo de coluna casi vertical, en vista de los peligros que estos granos blancos pueden ofrecer á una embarcacion.

M. INOSTRANZEFF, profesor de Geología en la Universidad de San Petersburgo, trata del hombre prehistórico de la edad de la piedra en el lago Ladoga.

Sesion del dia 13 de enero de 1883

El Ministro de Instruccion pública y de Bellas Artes dirige á la Academia la ampliacion de un Decreto en el cual el Presidente de la República aprueba la eleccion de *M. Bunsen*, para llenar la vacante de asociado extranjero ocurrida por fallecimiento de *M. Wæhler*.

M. FAYE, individuo de la Comision compuesta de los miembros de las secciones de Astronomía y de Geografía y navegacion, da lectura á la siguiente carta de 26 de diciembre último, por la cual el Ministro de Instruccion pública consultaba á la Academia. Refiérese al proyecto del gobierno de los Estados-Unidos de América, de reunir un Congreso internacional con el objeto de elegir un primer meridiano comun á todas las naciones y de fijar una hora universal, en beneficio de las comunicaciones, de la navegacion y del comercio.

«Sin entrar en el fondo de la cuestion y limitándose á la propuesta, la Comision ha pensado que la iniciativa tomada por el gobierno de los Estados-Unidos debe ser acogida favorablemente en Francia. En su consecuencia, ruega á la Academia que aconseje al gobierno acepte la proyectada convocatoria de un Congreso que fije de comun acuerdo, entre todas las naciones, un primer meridiano y una hora comun para las relaciones internacionales. Como este problema se relaciona á la vez con la Astronomía y la navegacion, con la Geografía y la Física del globo, con las vías de comunicacion y la telegrafía, la comision ha creido que podrian enviarse á este Congreso representantes científicos de estos diversos ramos.»

Puestas á votacion estas proposiciones, la Academia las ha aceptado.

M. BERTHELOT estudia los hiposulfitos alcalinos y su temperatura de disociacion. Ha efectuado los experimentos en sales desecadas de una ma-

nera progresiva, en un principio en el vacío, después á 450°, condiciones en que no experimentan alteracion alguna; pero elevadas bruscamente á 200°, se nota, por el contrario, un principio de descomposicion bajo la influencia del vapor de agua producida por los hidratos. Cuando se eleva aún más la temperatura, debe operarse en una atmósfera de nitrógeno puro y seco, pues el menor vestigio de oxígeno provoca una oxidacion con sublimacion de azufre.

M. LECOQ DE BOISBAUDRAN separa el galio del rodio por cuatro distintos procedimientos. 1.° Se precipita el galio en la solución clorhídrica, muy ácida, por el prusiato amarillo de potasa; 2.° la acción del hidrógeno sulfurado en el cloruro de rodio, lenta en frío, rápida hacia 400°; operando en licor clorhídrico sensiblemente ácido; 3.° la reducción del rodio por el cobre, lenta en frío, rápida cuando se eleva la temperatura hacia 90°, debe operarse en licores clorhídricos un poco ácidos y del menor volumen posible; 4.° en fin, la reducción del rodio por el zinc después de un prolongado contacto en caliente (90°), en solución clorhídrica sensiblemente ácida. De las investigaciones de M. Lecoq de Boisbaudran resulta también que existirían dos sulfuros de rodio, analíticamente distintos: uno de color de chocolate un poco rosado, muy soluble en el sulfhidrato de amoníaco, parcialmente soluble en el H Cl; otro, moreno oscuro, insoluble en los mismos reactivos.

M. DE CHANCOURTOIS somete á la Academia varias observaciones sobre la cuestión de la hora universal y primer meridiano. La primera se refiere á la palabra *hora* que le parece indicar un fin muy limitado; la variación de la hora, según la longitud, que es preciso tener en cuenta para determinar las relaciones de tiempo entre dos puntos del globo, necesita, para regularizar la fecha después de una revolución entera, la corrección de un día. El autor desearía se construyese una escala para la medida absoluta del tiempo, escala que le parece preferible establecer con el tiempo sideral, más bien que con el tiempo solar. La adopción de una división decimal del tiempo implica necesariamente la de la división decimal correspondiente de la circunferencia; por tanto, le parece al autor que no debe despreciarse la ocasión que se presenta de proponer de nuevo la cuestión de la reforma de la división del círculo y del día. Finalmente, M. de Chancourtois opina que en la elección de un meridiano inicial, la Francia, en recompensa de sus antiguas iniciativas en geodesia, obtuviese el favor de que se situase este meridiano á un número exacto de decígrados del meridiano de París, con objeto de referir al mismo el cuadrículado geográfico que ha establecido. El meridiano, si se eligiera en el Atlántico, podría ser entonces, como el de Tolomeo, á 35°7' del meridiano de París; si se prefiriese, por el contrario, el del Pacífico, como han propuesto ya diferentes geógrafos, á pesar de sus defectos, podría tomarse á 190°4' por ser el más apartado de las islas.

M. E. MERCADIER trata de una propiedad general de un agente cuya acción es proporcional al producto de las cantidades en presencia y á una potencia cualquiera de la distancia. Este trabajo puede resumirse en la siguiente proposición general: Si un agente ejerce acciones proporcionales al producto de las cantidades en presencia y á una potencia n de la distancia, la derivada parcial $(4 + n)^{\text{ava}}$, con relación á una dirección cualquiera de la función de fuerza relacionada á la unidad de agente en un punto, tiene las mismas dimensiones que la densidad del agente multiplicada por el coeficiente de la ley de acción. En particular, esta proposición se aplica á la gravitación universal, á la electricidad y al magnetismo.

M. DE SAPORTA dice que se encuentran en todos los terrenos, especialmente en los antiguos, varios cuerpos que los botánicos han clasificado entre las Algas. Como estos vegetales no son de naturaleza tal que se conserven por la fosilización, han dejado sólo impresiones fugaces; se ha necesitado una gran sagacidad para descubrir sus caracteres, y más de una vez han quedado grandes dudas á las personas que han debido determinarlos. Ultimamente un naturalista sueco, M. Nathorst, ha hecho varios experimentos que le han inducido á creer que la mayor parte de los cuerpos fósiles descritos como Algas son simplemente huellas de pasos de animales invertebrados. Estos experimentos son muy ingeniosos y deben dar sin duda alguna luz acerca de las impresiones difíciles de explicar. Pero el autor ha deducido tales consecuencias de los resultados de sus descubrimientos, que sería preciso, según él, atribuir al reino animal una multitud de cuerpos clasificados actualmente entre los vegetales. M. de Saporta ha tomado la defensa del mundo de las plantas. En un notable trabajo, ha representado el conjunto de varias de las impresiones acerca de las que se habían emitido algunas dudas; las ha estudiado cuidadosa y minuciosamente y ha mostrado los detalles de su organización. De este modo ha llegado á probar que, admitiendo con M. Nathorst que los animales en marcha han producido impresiones, deben sin embargo continuarse entre los Algas una multitud de impresiones que han sido bien determinadas por los botánicos. Por otra parte, sería muy extraño el considerar que en los mares antiguos no hubiese plantas y que, por lo tanto, entre el gran número de animales marinos cuyos restos se han encontrado, no existieran muchos que se alimentasen de vegetales.

CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA.

Obras recientemente publicadas.—*Nelson Sizer.*—Forty Years in Phrenology. New York: Fowler & Wells, 12mo, cloth, pp. 413. \$1.50.

Robert M. Ferguson.—Electricity. Revised and extended by James Blyth. London and Edinburgh: W. & R. Chambers. 3s. 6d.

George W. Bungay.—Traits of Representative Men. New York: Fowler & Wells.

Charles Darwin.—London: Macmillan & Co. 75c.

- Martin Duncan, P.*—Heroes of Science. London: Society for Promoting Christian Knowledge. New York: E. & J. B. Young & Co. 12 mo. \$ 1.20.
- Capsadell, L.*—The Complete Guide to Silk Culture. New York: W. B. Smith & Co. 25 cents.
- George E. Davis.*—Practical Microscopy. Illustrated. Philadelphia: J. B. Lippincott & Co.
- Thos. D. West.*—American Foundry Practice. New York: John Wiley & Sons.
- Oscar Guttman.*—Gymnastics of the Voice. Albany, N. Y.: Edgar S. Werner, 12mo, cloth, \$ 1.25.
- Lapparent, A. de.*—Traité de Géologie; fasc. VII et VIII (fin). 8.° Paris, 1883.
- Schiaparelli, G.-V.*—Misura di alcune principale stelle doppie di rapido movimenti orbitate. 8.° Milan, 1882.
- Den norske Nordhars-expedition 1876-1878; Vy VII; Zoologi, Holothurioidea-Anelida: gr. 4.°, Christiania, 1882.
- Faye, H.*—Cours d'Astronomie de l'Ecole Polytechnique. Deuxième partie. 8.° Paris, 1883.
- Voillemer, L. et Le Dentu.*—Maladies de la prostate et de la vessie. 8.° Paris.
- Courchet, L.*—Les Ombellifères en général et les espèces usitées en pharmacie en particulier. 4.° Paris, 1882.
- Poitevin, A.*—Traité des impressions photographiques; suivi d'Appendices par M. L. Vidal. 2.° édit. 12.° Paris, 1883.
- Ballet, Ch.*—De l'action du froid sur les végétaux pendant l'hiver 1879-1880. 8.° Paris, 1882.
- Vaulabelle, A. de.*—Physique du globe et Meteorologie populaire. 8.° Paris, 1883.
- Mayeul Lamey.*—L'attraction universelle de Newton et Saint Thomas d'Aquin. 8.° Paris, 1882.
- Allard, E.*—Mémoire sur la portée des sons et sur les caractères à attribuer aux signaux sonores. 4.° Paris, 1882.
- Ashurst, Dr. John.*—Encyclopédie internationale de Chirurgie; 1: Pathologie chirurgicale générale. Maladies chirurgicales infectieuses et virulentes. Ouvrage précédé d'une introduction par M. L. Gosselin. 8.° Paris, 1883.
- Rabenhorst, L.*—Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Bd. I. Pilze von Dr. G. Winter. Lfg. 10. 8.° p. 625—688. 1 tab. Leipzig 1883.
- Cameron, Ch.*—Microbes in Fermentation, Putrefaction and Disease. 8.° Glasgow 1882.
- Hooker, J. D.*—Flora of British India. Part IX. (Vacciniaceæ-Apocynaceæ.) London 1882.
- Wawra, H. R.*—Itinera principum Coburgi Die botanische Ausbeute auf den Reisen der Prinzen von Sachsen-Coburg-Gotha (um die Welt 1872 1873, und nach Brasilien 1879). Theil I: Mimoseen, Lobeliaceen und Bromeliaceen. 4.° mit 38 Tfln. in Farbendruck. Wien 1883.
- Reinsch, P. F.*—Mikrophographien über die Structur und Zusammensetzung der Steinkohle des Carbon entnommen von mikroskopischen Durchschnitten der Steinkohle. 75 fotogr. Aufnahmen auf 13 Tfln. nebst 1 fotogr. Titelbilde: Ideallandschaft aus dem carbonischen Zeitalter der Erde. Leipzig 1882.
- Mégnin, P.*—Des effets de l'ingestion du pain moisi chez les animaux et chez l'homme. 8.° 17 pp. avec fig. Paris 1881.
- Camerano, L., e Lessona, M.*—Primo studio delle piante, per il III anno del ginnasio, secondo i nuovi programmi del 16 giugno 1881. 3a. ediz. riveduta ed aument. con 175 incisioni. 8.° XII e 190 pp. Milano 1882.

—Prime nozioni intorno alla struttura e funzioni delle piante e degli animali, per il V anno del ginnasio. 8.º VIII e 249 pp. Milano 1882.

Johnson, A.—Botany Reading Books, adapted to the Requirements of the New Code. Pt. II. 12.º 232 pp. London 1882.

Rabenhorst, L.—Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Bd. I. Pilze von G. Winter. Lfg. 11. Hymenomycetes. 8.º Leipzig 1883.

Rehm, H.—Ascomycetes Lojkani lecti in Hungaria, Transilvania et Galicia. 8.º Budapest; Berlin (Friedländer & Sohn) 1883.

Darwin, Ch.—The Origin of Species by Means of Natural Selection. 6th edit. with Alterations and Additions to 1872. 8.º 466 pp. London 1882.

Hardway, W. A.—Essentials of Vaccination: a Compilation of Facts relating to Vaccine Inoculation and its Influence in the Prevention of Small Pox. 12.º Chicago, London 1882.

McAlpine, D.—The Botanical Atlas: a Guide to the Practical Study of Plants. Containing Representations of the Leading Forms of Plant Life. Vol. I. Phanerogams. Fol. London 1882.

Meigen, W.—Die deutschen Pflanzennamen. 8.º Wesel 1883.

Sandford, E.—A Manual of Exotic Ferns and Selaginella; comprising Descriptions of over 1000 Species and Varieties, and upwards of 600 Synonyms; also Notes of their History, Culture, and Management. 8.º 282 pp. London 1882.

CRÓNICA.

Agradecidos.—Desde la publicacion del número anterior estamos recibiendo numerosas cartas de amigos nuestros y apreciables suscritores felicitando á la Redaccion de la CRÓNICA CIENTÍFICA por el nuevo impulso que ha recibido nuestra Revista al comenzar su sexto año de publicacion. Les damos las más expresivas gracias.

Discusion sobre la energia solar.—Como habrán visto nuestros lectores, la teoría sobre la energia solar expuesta por M. Siemens en la Academia de Ciencias de París ha llamado vivamente la atencion de los sabios europeos, promoviéndose en el seno de aquella corporacion una discusion interesante entre varios físicos y astrónomos. Por la importancia del tema objeto del debate, la CRÓNICA CIENTÍFICA publicará en extenso todas las ideas más importantes que se expongan en la Academia ó publiquen nuestros colegas del extranjero.

El cañon Armstrong y el micrófono.—Para los ensayos que la artillería está haciendo en Cádiz con un cañon Armstrong de 100 toneladas se han instalado dos estaciones microtelefónicas á pocos metros del cañon, que establecen la comunicacion entre dos baterías. A pesar de su proximidad no han experimentado desperfecto alguno, no obstante las grandes trepidaciones que han ocasionado la rotura de todos los cristales del barrio y la caida de algunos tabiques.

Estadística del papel.—Segun datos publicados por la *Revue industrielle*, existen actualmente en el mundo 3,985 manufacturas, que producen anualmente 952 millones de kilogramos de papel, fabricado con varias sustancias—trapos, paja, etc.—La mitad ó sean 476 millones de kilogramos, sirve para las necesidades de la imprenta propiamente dicha. De estos 476 millones los periódicos consumen 300; los gobiernos de los distintos países 100; las escuelas 90, el comercio 120, la industria 90, y las cartas y correspondencia privada 90. En esta industria se ocupan 192,000 obreros entre hombres, mujeres y niños.

Costumbres del Yunnan.—Son muy interesantes las costumbres de los pueblos que habitan la parte de la China llamada Yunnan, comprendida entre Canton y

Bhamo. Estos aborígenes tienen una fisonomía mucho más característica que los chinos propiamente dichos y son notables por sus sentimientos hospitalarios. Las mujeres no se mutilan los pies y usan un traje pintoresco que recuerda algo los trajes antiguos de las jóvenes suizas y tirolesas. No es menos particular la manera de casarse: el día primero de año todos los solteros se colocan á lo largo de un barranco, los hombres á una parte y las mujeres á la otra; cada muchacha tira una bolita á la fila de los hombres y aquél á quien tocan es el feliz elegido. Asegúrase que las muchachas son muy diestras en esta puntería, tanto, que el joven preferido tiene casi la seguridad de que ha de tocarle la bolita. M. Colqhoun ha encontrado en este país, precisamente el singular traje que describió Marco Polo, y conocido en el país vasco, desde mucho tiempo, con el nombre de *convada*. Cuando nace un niño, el marido se mete en cama con él durante 30 días, mientras la esposa se dedica á sus quehaceres.

Presupuesto alemán para exploraciones.— El gobierno de aquel país ha elevado á 100,000 marcos para 1883, los 75,000 que anteriormente destinaba á las exploraciones científicas del Africa central y de otros países.

Freno para los buques.— M. John Adams, de Boston, ha inventado un freno destinado á detener los buques de vapor en marcha, á la manera que los frenos de los ferro carriles detienen los wagones. El sistema consiste en un par de aletas de hierro cuya superficie es proporcional á la seccion transversal del buque. Estas aletas van plegadas á los costados de la embarcacion hácia adelante. A una señal dada se quitan los ganchos que las retienen, con lo cual obra sobre ellas libremente la presión del mar, abriéndolas hasta que queden perpendiculares al eje del buque. Como quiera que la resistencia del agua varía casi proporcionalmente á la superficie y al cuadrado de la velocidad, se concibe que este freno sea muy útil para evitar los choques. Por lo demás, tal es exactamente el procedimiento que emplean para este caso los peces que nadan á la manera del vuelo de las golondrinas.

Color del agua destilada.— M. Meyer, de Zurich, pone agua destilada en cinco tubos de 1^m,50 de longitud cada uno, unidos por medio de otros de caucho y anchos de 40 milímetros. Si se cierran los dos extremos del aparato con una placa de vidrio y se mira horizontalmente sobre un fondo negro, se verá un color verde azulado intenso. Este color, mirado á la luz del gas, es verde.

El puente más alto del mundo.— En el estado de Pensilvania se construye en la actualidad un puente que tendrá 91^m,74 de altura sobre el nivel del rio Kingua, cuyo lecho se encuentra á 640 sobre el mar. Este puente será de hierro y tendrá una longitud de 625 metros. Se emplearán en él 180,000 kilogramos de hierro y 54,000 metros cúbicos de mampostería. Para la construcción se invertirá próximamente el espacio de un año.

Lo sentimos.— Nuestro estimado amigo y colaborador D. Estanislao Vayreda se encuentra enfermo desde algunos días, lo cual le impide ocuparse de las observaciones meteorológicas que constantemente nos remite de Sagaró. Deseamos al amigo su pronto y completo restablecimiento.

El gran cometa de 1882 y el paso de Vénus en Olot.— Segun nos dice nuestro buen amigo el activo naturalista D. Ramon M.^a Bolós, en la comarca de Olot se observó tambien el gran cometa al lado del Sol, durante tres días y sin auxilio de antejo; así como su aparicion en horas sucesivas, llegando á adquirir dimensiones en los últimos días, de 4 á 5 de la mañana.

El cielo, que estaba cubierto el día que tuvo lugar el paso de Vénus, impidió en gran parte observar el fenómeno en dicha comarca. No obstante, á las 3^h 15^m pudo apreciarse con auxilio de una lente.

El canal del Báltico. — El nuevo canal que debe unir el Báltico con el mar del Norte acortará de unas 600 millas la duración actual del viaje por los estrechos de Dinamarca. Irá de Glückstadt á Kiel y su longitud será de 50 millas ó sea casi la mitad de la longitud del canal de Suez. Trátase también de abrir un canal marítimo de Amberes á Colonia.

La seda en los Estados- Unidos. — Desde 1870 á 1880, ó sea en el transcurso de diez años, el valor de la producción de la seda en los Estados- Unidos se ha elevado de 12.210,662 dollars á 34 410,463, de manera que casi ha triplicado.

Proyecto de centenario del algodón. — En 1884 hará cien años que se expidió de América á Europa el primer cargamento de algodón. Remitiéronse seis balas á Inglaterra y se apoderaron de ellas los dependientes de la aduana, bajo pretexto de que este algodón no podía haber reproducido en los Estados- Unidos, y que su transporte debía considerarse como un fraude por cuanto no pertenecían al país de procedencia. En los Estados- Unidos se trata de celebrar este aniversario con una exposición de algodón en todas sus formas.

El sexto sentido. — En una de las últimas sesiones del *Anthropological Institute* de Londres, M. F. Galton ha presentado y explicado varios aparatos imaginados por él para estudiar el sentido muscular y los otros sentidos. El aparato principal consiste en una caja que contiene varios pesos dispuestos de manera que sirvan para medir la sensibilidad del sentido muscular. Hé ahí el principio en que se apoya M. Galton. Empleando pesos pequeños con la numeración 1, 2, 3, etc., que difieran por variaciones igualmente perceptibles, calculadas según las leyes de Weber, si una persona A puede, por ejemplo, distinguir el peso 1 del peso 3, podrá distinguir también 2 de 4 y 3 de 5. Ahora bien, se dirá que una persona B tendrá un sentido muscular dos veces más obtuso que A, si no distingue más que una diferencia cuando A distingue dos. En general, las gradaciones entre los pesos que cada cual puede distinguir han sido determinadas por la experiencia y han dado la medida de la sensibilidad del sentido muscular. Son notables, aunque provisionales, los siguientes resultados que cita M. Galton: El sentido muscular parece ser en general más delicado en los hombres que en las mujeres, y en los hombres dedicados á trabajos intelectuales más que en los otros, sin que la excesiva nervosidad de ciertas mujeres sea motivo de excepción. La sensación producida en ellas por una excitación muy fuerte es dolorosa, sin que por ello esté más desarrollada la facultad de distinguir las diferencias de peso.

Balística. — En el polígono de Spandau (Prusia) se han hecho recientemente interesantes experimentos con el fin de medir la velocidad de los proyectiles de los cañones por medio del diapason. Para ello se adapta á la pieza de artillería un diapason que lleva adaptado á una de sus ramas un aparato registrador. La explosión de la pólvora hace vibrar el diapason dando de 2,000 á 3,000 oscilaciones por segundo. Estas quedan marcadas en una hoja de papel por puntos tan diminutos y aproximados que no es posible percibir ni contarlos sino con el microscopio.

Telefonía submarina. — MM. Wake é Irish han hecho en Inglaterra curiosos experimentos acerca de este ramo de la electricidad. La longitud del cable submarino que unía el trasmisor al receptor era de 600 metros.

Nuevo procedimiento para hinchar los globos aerostáticos. — MM. Fischer y Ch. Green Spencer, aeronautas ingleses, han construido un globo cuya parte inferior es de una tela finísima de amianto y la superior de otra tela con una preparación incombustible. Este globo se ha ensayado ya en Hendon con buen éxito. En el orificio del globo va unida una lámpara de alcohol; después de haberla encendido se hincha el globo con gran rapidez. La altura del aparato es de 30 piés ingleses = 9^m,14, y la capacidad de 3,000 piés cúbicos; para llenarlo bastan sólo 5 minutos.

Este procedimiento lleva inmensas ventajas al del gas hidrógeno; por una parte resulta una considerable diferencia entre el precio del gas y el del alcohol, y por otra puede utilizarse el globo en ciertas ocasiones en que es difícil procurarse gas, especialmente en los países enemigos, siendo muy fácil el acarreo del alcohol para un gran número de ascensiones.

Peces suizos. — Los peces son muy poco numerosos en Suiza, probablemente á causa del frío y de la rapidez del curso de las aguas. El Rin cuenta unas veinte especies, que habitan ordinariamente en la region media ó inferior del rio, pero que remontan sobre las cascadas de Schaffhouse. En el Ródano se cuentan unas 24 especies de peces, de las cuales sólo hay 14 aptas para habitar en la parte superior del punto donde se pierde el rio. De las 23 especies del Pó, solamente 15 pertenecen á las aguas suizas. La contribucion del Danubio es insignificante.

Influencia politica de los cometas en China. — La frecuencia de los cometas en estos dos últimos años ha sido considerada como un presagio muy funesto para los chinos. En la cola, que asimilan á un sable inflamado, ven el emblema de una venganza que va á castigar á una nacion indigna. A consecuencia del último cometa, se ha promulgado un decreto en nombre del jóven emperador, en el cual se manifiesta que el cometa acusa la negligencia de los funcionarios en dar cuenta al soberano de las desdichas del pueblo. Se dan en él las órdenes más severas y es posible que de ello dependa una reforma radical en la administracion del celeste imperio.

Viajes al África. — Se han recibido noticias del viajero aleman que estaba encargado de explorar la region del Niger Binué. Parece que el 10 de abril último, Roberto Fleyel habia pasado el rio Binué por el Sud y llegó á la gran ciudad de Wukari. El 26 de mayo estaba en Koutcha despues de pasar por el camino de Bautadchi y de Bakundi. M. Fleyel, cuya salud ha mejorado de un modo notable insta vivamente al gobierno aleman para que establezca una estacion en esta region tan fértil y sana.

Las piedras de Sarepta. — En Sarepta, Rusia asiática, existen piedras de formas muy curiosas, cuyo origen era atribuido á raíces por una tradicion popular. M. Becker confirma esta opinion de la manera siguiente: El *Tragopogon ruthenicus*, la *Scorzonera ensifolia* y la *Euphorbia Gerardiana* alcanzan su máximo desarrollo en la arena blanca; varios insectos habitan y perforan sus largas raíces de las cuales se desprende un jugo lechoso, cuyo elemento calizo se acumula al rededor de la raíz, de manera que cuando esta desaparece, queda reemplazada así por una especie de piedra artificial.

La luz eléctrica en las salas de diseccion. — La *Ledwich School of medicine*, que es la mayor de Dublin, vá á ser iluminada próximamente por medio de la luz eléctrica.

La legislacion de los privilegios de invencion. — Mientras los chinos ponen obstáculos á las nuevas invenciones como perturbadoras del orden establecido, sus vecinos los japoneses se esfuerzan por el contrario en protegerlas por todos los medios posibles, de manera que tratan actualmente de hacer una ley de privilegios de invencion.

El ferro-carril Fell en la Nueva Zelanda. — El sistema Fell, que ha funcionado durante tanto tiempo en el monte Cenis ántes de abrirse el túnel, se emplea con grande éxito en la Nueva Zelanda. Sabido es que este sistema consiste en el empleo de un rail central, en el cual van adaptadas dos ruedas horizontales. De esta manera puede subir pendientes de 85 milímetros por metro y es imposible todo descarrilamiento.

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, **R. Roig y Torres.**

Imp. Barcelonesa, Tapias, 4