

CRÓNICA CIENTÍFICA

REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS.

TOMO IV.

BARCELONA

SECRETARÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA REVISTA CIENTÍFICA

CALLE DE VILHENA, 11

TELÉFONO 5011

REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS

TOMO IV

CRÓNICA CIENTÍFICA

REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS

FUNDADOR, PROPIETARIO Y DIRECTOR

D. RAFAEL ROIG Y TORRES.

TOMO IV.

BARCELONA:

REDACCION Y ADMINISTRACION DE LA «CRÓNICA CIENTÍFICA.»

CALLE DE FONTANELLA, NÚMERO 28.

1881.

CRÓNICA CIENTÍFICA

REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS

FUNDADOR, PROPIETARIO Y DIRECTOR

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

D. RAFAEL ROIG Y TORRES.

VI OMOT

BARCELONA:

REDACCION Y ADMINISTRACION CIENTÍFICA

IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,

Pasaje Fortuny (antigua Universidad).



H. Faulstich-Laur Severly

Á LA MEMORIA

DEL ILUSTRE QUÍMICO

H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE

Dedica este volúmen

Rafael Roig y Torres.

LA MÉMOIRE

A LA MEMORIA

DEL ILUSTRE QUINICO

H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE

Rechen este volumen

Rafael E. Ruiz y Torres

CRÓNICA CIENTÍFICA

REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS.

EL ARCO IRIS

POR

JOSÉ J. LANDERER.

En el presente trabajo me propongo exponer una teoría elemental completa del Arco iris, resolviendo todas las dificultades que suelen ocurrir cuando se hace este estudio, y cuya solución no se encuentra ni aún en los grandes tratados de Física.

El *arco iris* es una banda circular coloreada que se presenta en el aire, en los tiempos lluviosos, al otro lado del sol con respecto al observador. No es raro ver á un mismo tiempo dos iris; con frecuencia aparecen dispuestos uno encima de otro. Los colores del *primario* ó de menor radio se suceden en el orden siguiente, de dentro á fuera: violeta, azul, amarillo, rojo. Los del arco exterior ó *secundario* son más débiles y aparecen en orden inverso.

Puesto que el fenómeno se deja ver cuando las nubes se re-

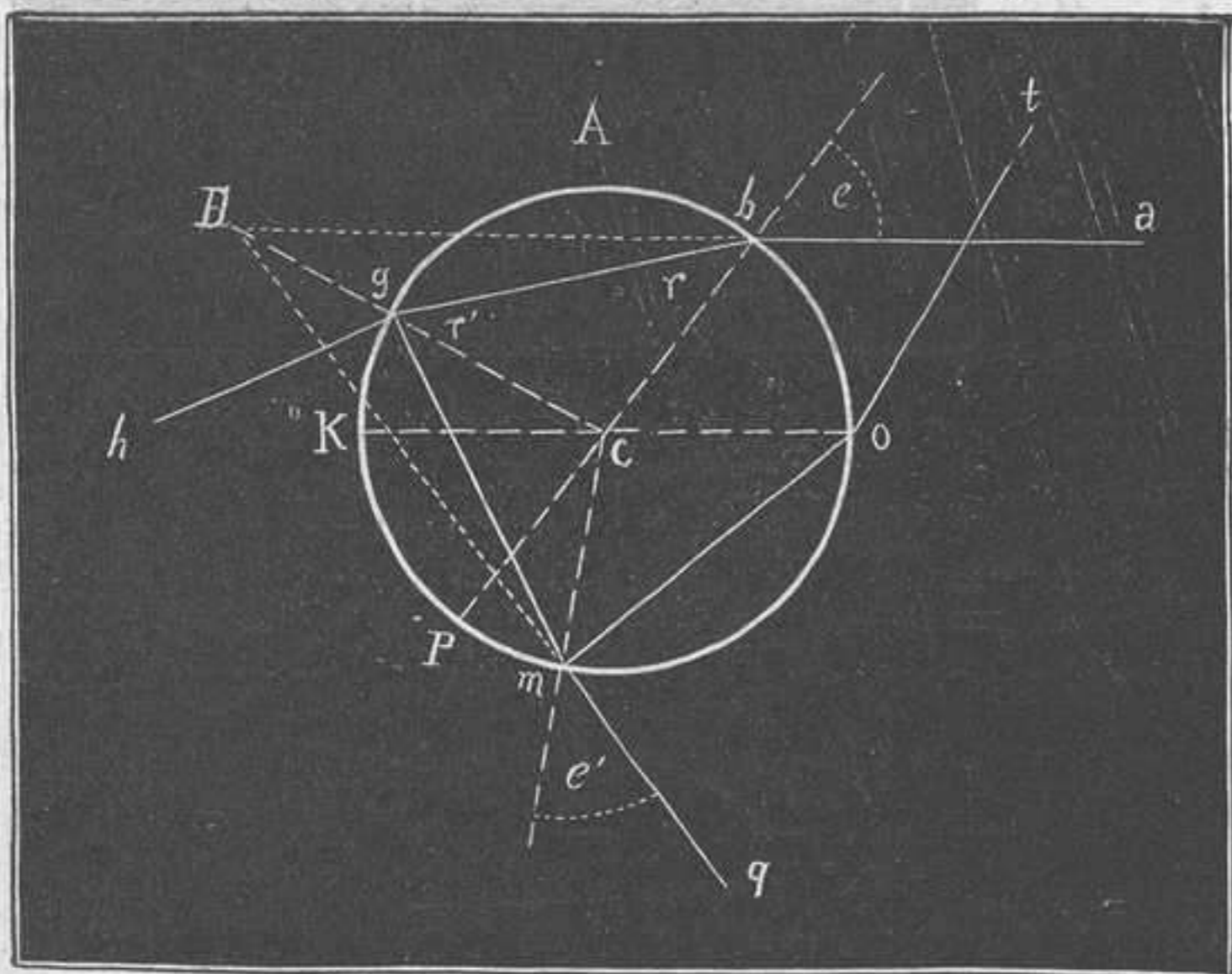


Fig. 1.

luz roja, por ejemplo. Este rayo se refracta por bg , y al llegar á g repartió su luz entre la emergencia gh y la reflexión interior gm . En m sucede otro tanto, resultando un emergente mq

y una reflexion mo ; en o se tiene un emergente ot y una reflexion interior, y así sucesivamente.

2.^a El ángulo de desviacion es, como se sabe, el formado por la direccion del rayo incidente y la del emergente; de modo que, para una sola reflexion interior, el ángulo D en cuestion será el formado por las rectas ad y dq , que deben concurrir en un mismo punto sobre la recta cd , en razon á la igualdad de los ángulos bgc y cgm , de que resulta $r = r'$ y $e = e'$.

Vamos á demostrar que el ángulo D tiene por medida el doble del arco gk comprendido entre el diámetro ko paralelo á la direccion del rayo incidente ba , y el punto g de reflexion. En efecto, se tiene $gck = bdc$ por alternos internos, pero $bdc = \frac{1}{2} D$, luego

$$D = 2gk.$$

El valor de D puede tambien obtenerse en funcion de los ángulos de incidencia y de refraccion. Para ello, se tiene $gck = gcp - kcp$, pero gcp que comprende el arco gp medido por el ángulo r de refraccion, cuyo vértice está en la circunferencia, tiene por medida $2r$; y, por otra parte, $kcp = e$, luego llamando i al ángulo de incidencia.

$$D = 4r - 2i.$$

3.^a Para dos reflexiones interiores, el ángulo de desviacion se calcula por un procedimiento análogo. Sea ab , (figura 2), el rayo incidente, y mg el emergente. Llevando en cuenta que la figura es simétrica á un lado y á otro de la recta cd , puesto que los ángulos de refraccion son todos iguales, y de resultas, tambien el incidente i y el emergente e , se tiene en el triángulo cbd ,

$$bdc = \frac{1}{2} D = i - bcd, \quad (1)$$

y por otra parte

$$bcd = \frac{1}{2} bcm = \frac{1}{2} (360^\circ - bch - kch - kcm),$$

pero por la razon ya apuntada es $bch = kch = kcm$, luego

$$bcd = \frac{1}{2} (360^\circ - 3bch). \quad (2)$$

Tambien, del triángulo bch se obtiene

$$bch = 180^\circ - 2r,$$

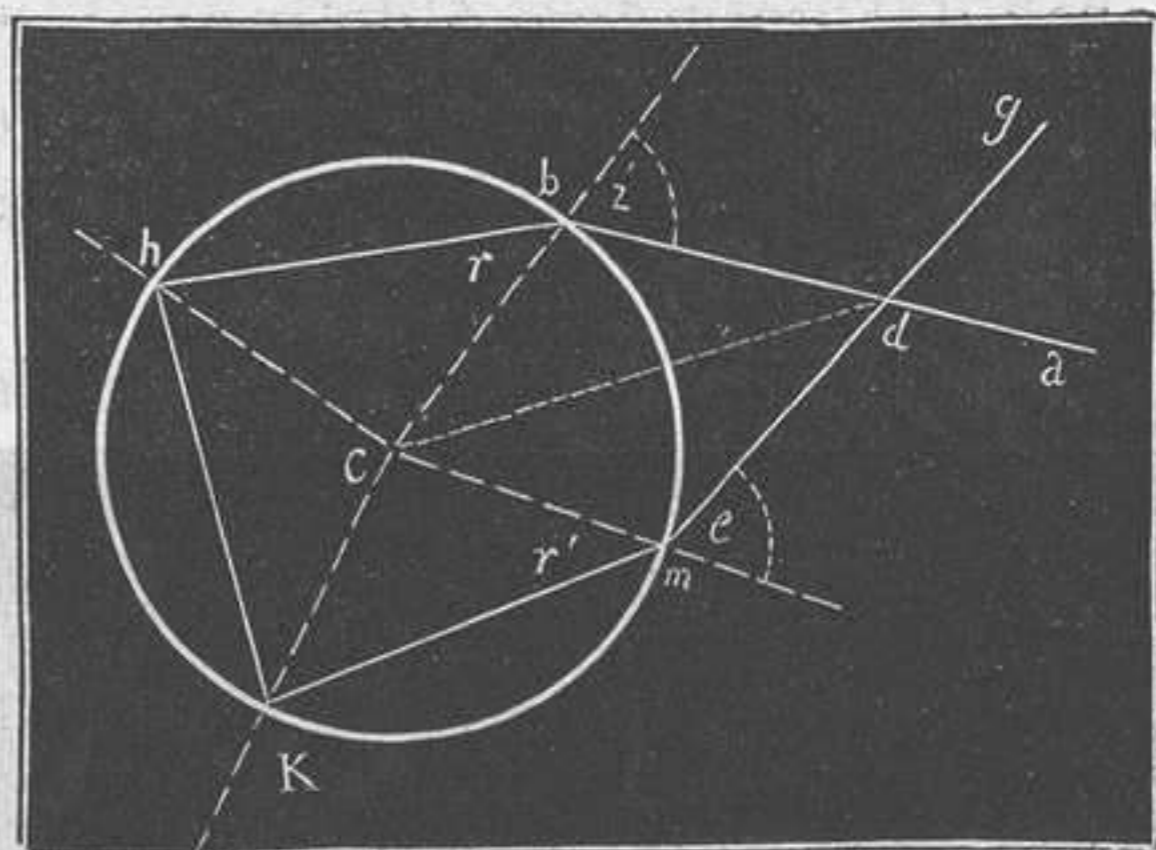


Fig. 2.

y sustituyendo este valor en la (2), resulta

$$b c d = \frac{6r}{2} - \frac{180^\circ}{2};$$

finalmente, llevando este valor á la (1), sale

$$\frac{1}{2} D = i - \frac{6r}{2} + \frac{180^\circ}{2};$$

y de aquí

$$D = 2i + 180^\circ - 6r.$$

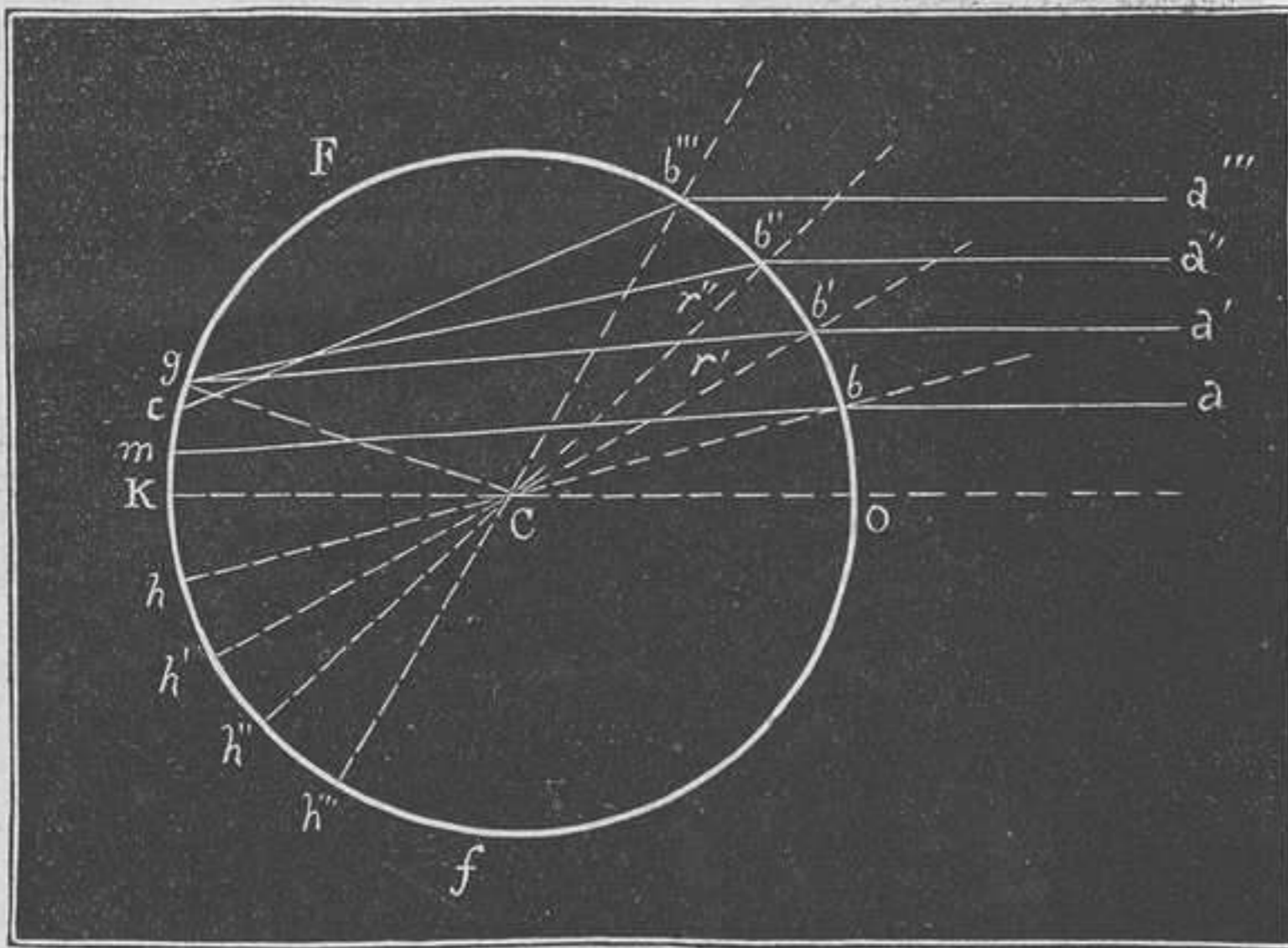


Fig. 3.

4.^a Fijando la consideracion en el caso de una sola reflexion interior, sea *a b* (figura 3) el rayo rojo incidente sobre la esfera líquida, y vamos á estudiar lo que sucede cuando dicho rayo incide sobre diferentes puntos del arco *oF*. Supongamos primero que el arco de incidencia $i = ab$ sea de 20° , en

cuyo caso el ángulo de refraccion *mbh* será de $14^\circ 52'$; pero el arco *mh* que comprende es igual al $mk + kh$, y como $mk = \frac{1}{2} D$, y además $kh = i$, y $mh = 2r$, será, por fin,

$$\frac{1}{2} D = 2r - i, \quad \text{ó} \quad \frac{1}{2} D = 9^\circ 44'.$$

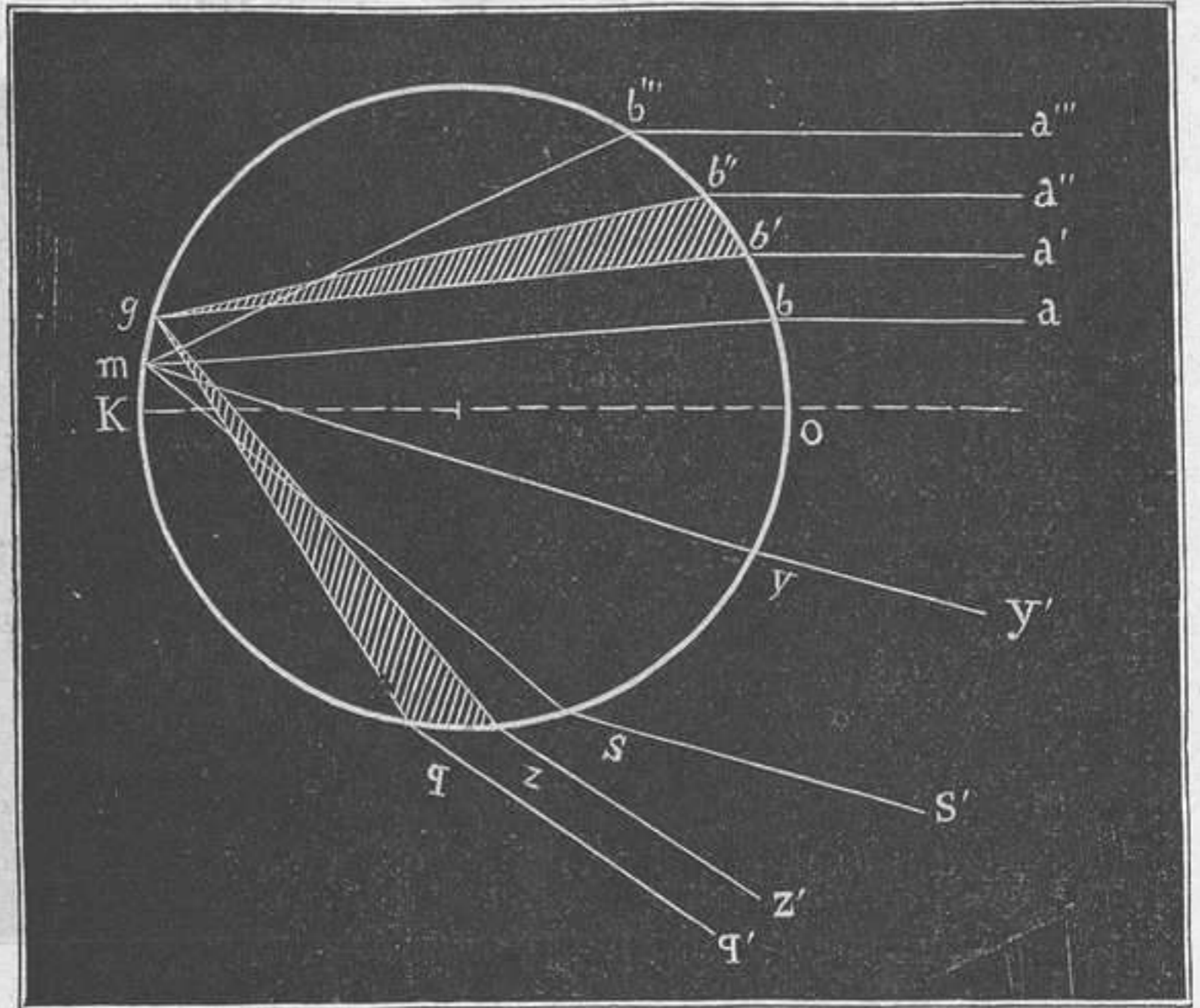
Demos al ángulo *i*, sucesivamente, los valores crecientes de 10° en 10° , y resultarán para $\frac{1}{2} D$,

por $i = 30^\circ$	. . . . .	$\frac{1}{2} D = 14^\circ 52'$
40.	. . . . .	» 17 38
50.	. . . . .	» 20 8
60.	. . . . .	» 21 0
70.	. . . . .	» 19 38
80.	. . . . .	» 15 14

Las diferencias entre dos valores consecutivos de $\frac{1}{2} D$ expresarán, en arco, lo que discrepan, sobre el arco *Fkf*, los rayos refractados correspondientes á dos incidentes contíguos, y como es visible que el valor de $\frac{1}{2} D$ aumenta tan sólo hasta cierto límite, pasado el cual disminuye, se deduce que si se tomaran muy pequeños los aumentos $bb', b'b'', b''b''', \dots$ del ángulo de incidencia, habría, en las inmediaciones de $i = 60^\circ$, dos valores consecutivos de $\frac{1}{2} D$ sensiblemente iguales, y, por consiguiente, sería

en tal caso *cero* la resta. La resta 0 indica que los dos rayos refractados concurren en un mismo punto g del arco Fkf , luego *el mayor valor del ángulo de desviación resulta cuando dos rayos incidentes muy próximos concurren, en la refracción, sobre un mismo punto de la superficie opuesta de la esfera líquida*. Otro rayo $a''b''$ situado más lejos, ya no concurrirá en este punto, sino en otro c .

Supongamos ahora que dos rayos muy próximos comprendan un haz muy delgado, como el $a'b'a''b''$ (fig. 4), y que este haz va incidendo paralelamente á sí mismo sobre los diversos puntos de la esfera á lo largo del arco ob'' . Por lo que dejo expuesto acerca de dos rayos próximos, se ve que los rayos extremos del haz convergerán en un punto

Fig 4.^a

de la esfera cuando $\frac{1}{2} D$ llegue al máximo valor. Mas si el haz es suficientemente delgado, puede, sin error, suponerse que todos los rayos intermedios que lo componen concurren, con mayor razón, en el mismo punto. En otro caso, es decir, si el haz es muy ancho, como, por ejemplo, el $ab a''b''$, bien pueden concurrir los refractados extremos en un punto m , sin que por ello los intermedios converjan del propio modo; resultado que podía entreverse atendiendo á que todos los valores de $\frac{1}{2} D$ tomados ántes y despues, á igual distancia del máximo que tiene lugar en las inmediaciones de 21° , deben dar por residuo cero, y, no obstante, los valores intermedios darán una resta más ó menos apreciable, segun que el par de valores considerado difiera más ó menos del máximo.

De concurrir en un punto g el haz refractado se sigue que el reflejado interior, en razón á la simetría con respecto á la recta que uniese á g con el centro de la esfera, debe ser idéntico al anterior y dar lugar, en consecuencia, al emergente $zz'qq'$ de rayos paralelos. Esto no tendría lugar si el haz fuese muy ancho, porque entónces sólo saldrían paralelos los rayos extremos $yy'ss'$; los intermedios saldrían divergentes, y como *la cantidad de luz*

perdida, para la unidad de seccion del haz, es tanto mayor cuanto más divergente sea éste, se sigue que si de todo el haz que cae sobre el hemisferio de la parte *o*, se quiere aprovechar la luz emergente más intensa, se habrá de buscar el haz parcial cuyos rayos emergen paralelos, que son los más recogidos. Este haz se llama *haz eficaz*.

5.^a Las consideraciones precedentes se han supuesto en el caso de luz roja; si el haz fuese de luz violeta, como que el índice de este color es mayor, el ángulo de incidencia para el cual corresponde el máximo valor de $\frac{1}{2} D$ será menor que en el caso anterior, resultando, por consiguiente, un valor de $\frac{1}{2} D$ menor también; todo lo cual puede verse efectuando el cálculo con los índices de cada color ¹. Este resultado se comprende con más facilidad con sólo atender á la dispersion que todo rayo *ab* (fig. 5) experimenta al refractarse, aislando el rojo hácia *R* y el violeta hácia *V*, y por ello $RK > VK$, y ya se sabe que estos arcos representan la desviacion.

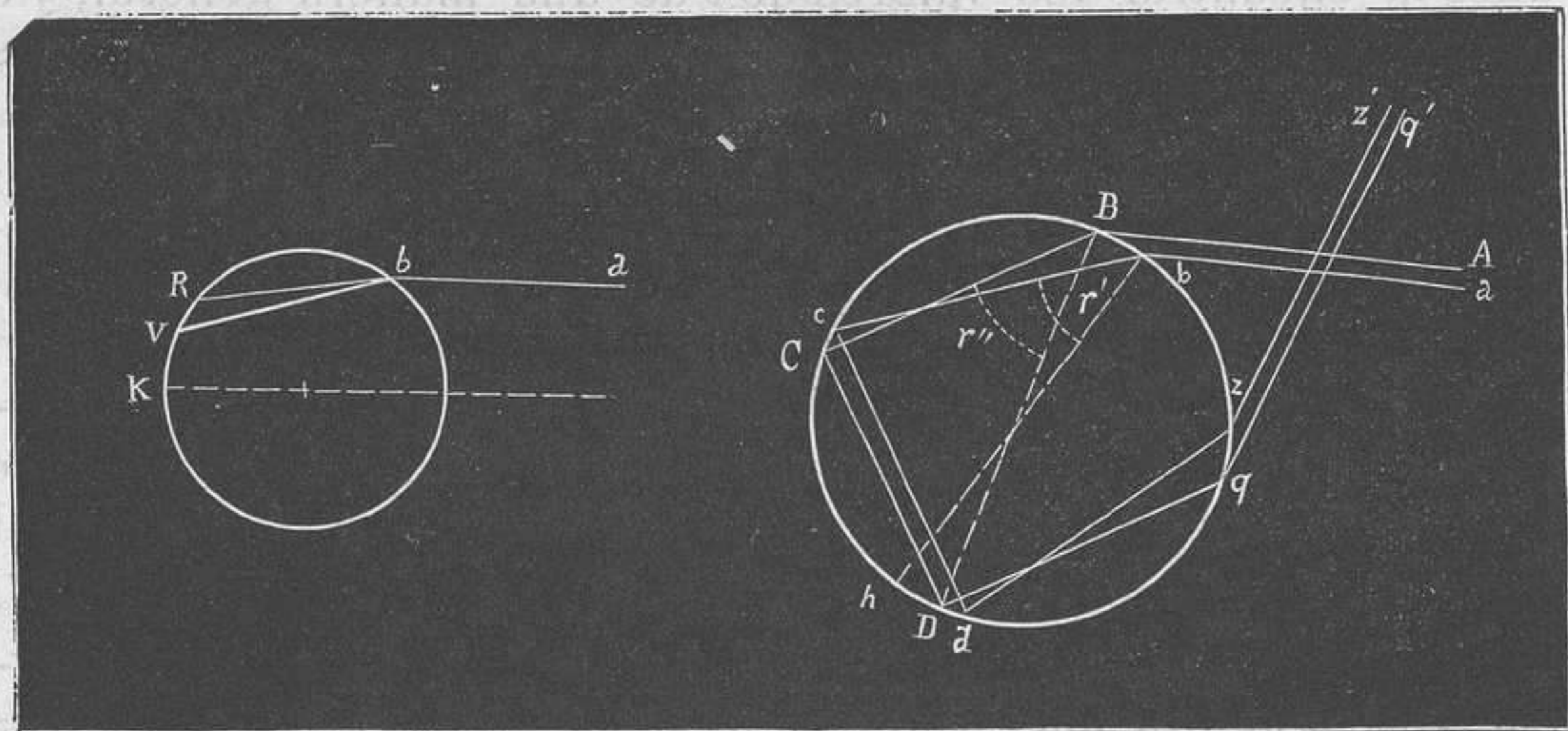


Fig. 5.

Fig. 6.

6.^a Para dos reflexiones interiores, la condicion de paralelismo de los rayos del haz emergente exigirá, segun es fácil con- vencerse, un cruzamiento tal de los rayos extremos, que los reflejados *cd CD* (fig. 6) sean paralelos; con lo cual, por razon de simetría, resulta otro cruzamiento idéntico al primero y, por fin, un emergente *zz'qq'* de rayos paralelos.

¹ Los valores numéricos de $\frac{1}{2} D$, de la consideracion 4.^a, los he calculado para luz blanca, toda vez que el curso de las consideraciones seria el mismo. Por lo demás, los índices de luz roja y de luz blanca son sensiblemente iguales. Respecto á saber si ha de ser el índice absoluto ó el relativo al aire el que aquí ha de considerarse, claro es que debe ser el segundo, pero á causa de que difieren muy poco entre sí, puede tomarse uno ú otro indistintamente.

Obsérvese la particularidad de que en este caso el ángulo de desviación D es mayor para el violeta que para el rojo; como se deduce á la simple inspección de la figura 7, en la que la letra R es inicial del primer color y V del segundo.

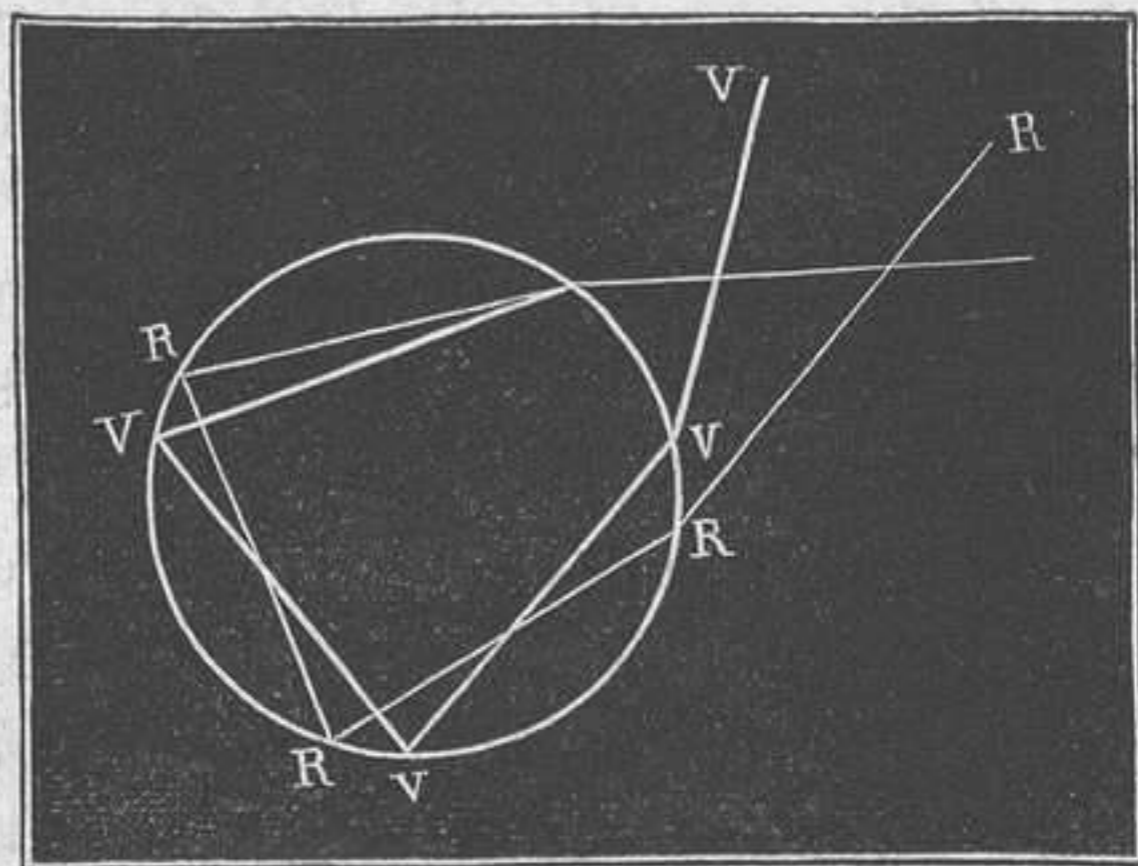


Fig. 7.

7.^a Se ha visto que efectuando un cálculo numérico para los índices del rojo y del violeta, y haciendo aumentar de cantidades muy pequeñas al ángulo de incidencia, sería factible determinar el máximo valor de $\frac{1}{2} D$, con lo cual se tendría la desviación de los dos haces eficaces correspondientes á los colores extremos; sin embargo, el cálculo se complicaría en el caso de dos reflexiones, y he ahí el motivo de emplear otro procedimiento que conduce á encontrar los valores de i de una manera general, y á deducir en seguida el valor de D por los preceptos dados en las consideraciones 2.^a y 3.^a

Para una reflexión, es evidente que la diferencia de dos ángulos de incidencia contiguos cualesquiera es el $b''c b'$ (fig. 3) medido por el arco $b' b''$ que supondremos infinitamente pequeño. Fijándonos en el caso del haz eficaz, que sabemos converge en un punto \bar{g} , la diferencia de los ángulos de refracción correspondientes á los rayos extremos del haz, es la resta $g b'' c - g b' c = b'' c b' - (b'' g c - b' g c)$; pero $b'' g c - b' g c$ equivale á $b'' g b'$, el cual por tener su vértice en la circunferencia tiene por medida $\frac{1}{2} b' b''$, luego llamando $d i$ á la diferencia $b'' c b'$ ó $b' b''$ de los de incidencia, y $d r$ á la aún más pequeña de los de refracción, será $d r = d i - \frac{d i}{2}$, de donde

$$d i = 2 d r;$$

ó de otro modo más sencillo: se tiene $g c h = g c h' + h' c h''$; pero $g c h''$ está medido por el arco $g h'' = 2 r''$, y $g c h'$ por el $g h' = 2 r'$, y como $h' c h'' = b' c b''$ equivale á la diferencia $d i$ de los ángulos de incidencia, se tendrá

$$d i = 2 r'' - 2 r' = 2 (r'' - r').$$

Además, $r'' - r'$ es la diferencia de los ángulos de refracción; llamándola $d r$, será por último

$$d i = 2 d r.$$

Pasemos al caso de dos reflexiones interiores. Dando á $d i$ y á

dr la misma significacion que anteriormente, se tiene, por una parte, (fig. 6.)

$$r'' - r' = dr = \frac{1}{2} (CD - ch),$$

pero

$$CD = Ch + hD = Ch + Bb = Ch + di,$$

y

$$ch = Cc + Ch,$$

luego

$$dr = \frac{1}{2} (di - Cc)$$

$$dr = \frac{Bb - Cc}{2} \quad (3)$$

y por otra parte, á causa de la simetría, $BC = CD$; $bc = cd$; restando sale $bc - BC = cd - CD$; además, como los arcos Cc y Dd son pequeños, se puede admitir $cd - CD = Cc + Dd$, pero $Cc = Dd$, luego $cd - CD = 2Cc$, y llevando aún más lejos la suposición; sin inconveniente ninguno para el caso, también $bc - BC = Bb - Cc$, de donde $Bb - Cc = 2Cc$, y de aquí

$$Bb = 3Cc.$$

Sustituyendo este valor en la (3), resulta $dr = Cc$, y como $Bb = di$, viene la final

$$di = 3dr.$$

Averiguado el valor di para una y para dos reflexiones, puede deducirse por analogía que para tres reflexiones la expresion que lo represente será de la forma $di = 4dr$, y, en general, para p reflexiones

$$di = (p + 1) dr. \quad (4)$$

También se tiene la relacion

$$\text{sen } i = n \cdot \text{sen } r.$$

Diferenciando esta ecuacion, en la que i y r son variables, resulta

$$\cos i \, di = n \cdot \cos r \, dr,$$

¹ Por si el lector no se halla iniciado en el cálculo diferencial, creo muy útil exponer el modo de llegar á este resultado por consideraciones exclusivamente elementales. Supongamos que desde un punto c se describe un arco cb , y que el ángulo acb es infinitamente pequeño y tiene de valor una parte alicuota di del ángulo i . Considerando bajada desde el punto a una perpendicular ad al lado cb , la proporcionalidad entre senos y lados dará

$$\frac{\text{sen } di}{ad} = \frac{\cos di}{cd}$$

pero $ad = ab = di$, y sensiblemente $cd = R$, llamando R al radio; luego si $R = 1$ será

$$\frac{\text{sen } di}{di} = \cos di, \quad \text{de donde} \quad \frac{\text{sen } di}{\cos di} = di$$

Ahora bien, en lugar de $\frac{\text{sen } di}{\cos di}$ se puede poner $\frac{\text{sen } \frac{i}{m}}{\cos \frac{i}{m}}$, siendo m el número de

veces que di está contenido en i , y como, por otra parte, tampoco están léjos de la verdad las igualdades $\text{sen } \frac{i}{m} = \frac{\text{sen } i}{m}$, y $\cos \frac{i}{m} = \frac{\cos i}{m}$, quedará por fin $\frac{\text{sen } i}{\cos i} = di$, de donde $\text{sen } i = \cos i \, di$.

que combinada con la (4) dá

$$(p+1) \cos i = n \cdot \cos r.$$

De esta ecuacion se obtienen los valores de i y de r , para cualquier número de reflexiones, con arreglo al siguiente tipo de cálculo

$$(p+1)^2 \overline{\cos^2 i} = n^2 \cdot \overline{\cos^2 r},$$

$$(p+1)^2 (1 - \overline{\sin^2 r}) = n^2 (1 - \overline{\sin^2 r}),$$

$$1 - \overline{\sin^2 i} = \frac{n^2 (1 - \overline{\sin^2 r})}{p^2 + 2p + 1},$$

$$n^2 \cdot \overline{\sin^2 r} = 1 - \frac{n^2 - n^2 \overline{\sin^2 r}}{p^2 + 2p + 1},$$

$$n^2 \overline{\sin^2 r} = 1 + \frac{1 - n^2}{p^2 + 2p}.$$

$$\sin r = \pm \frac{1}{n} \sqrt{1 + \frac{1 - n^2}{p(p+1)}}. \quad (5)$$

Podria obtenerse, para $\sin i$, una expresion análoga, pero una vez hallado $\sin r$ se obtiene tambien $\sin i$ muy fácilmente por la relacion $\sin i = n \cdot \sin r$.

Haciendo en la fórmula (5) $p = 1$ y $n = \frac{4}{3}$, se tendrá el valor de r para el haz eficaz rojo en el caso de una sola reflexion

$$\sin r = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{20}{27}},$$

y haciendo las operaciones

$$\log \sin r = \log 13,41 + 10 - \log 20,76,$$

de donde $r = 40^\circ 14'$, y de aquí $i = 59^\circ 28'$.

Dando á n el valor $\frac{109}{81}$ se tendrá el de r para el haz eficaz violeta, y, por la relacion de la refraccion, $i = 58^\circ 40'$.

En el caso de dos reflexiones no hay más que hacer $p = 2$, y se hallará el valor de $i = 71^\circ 0'$ para el rojo, y el de $i = 71^\circ 50'$ para el violeta.

De todos estos valores resultan para la desviacion D , segun las consideraciones 2ª y 3ª:

Para una reflexion.	Para dos reflexiones.
rojo $42^\circ 0'$	rojo $50^\circ 59'$
violeta $40 17$	violeta $54 9$.

Las desviaciones de los colores intermedios están, evidentemente, comprendidas entre estos límites.

Esto sentado, pasemos ya á estudiar el fenómeno tal como se presenta en la naturaleza. A la esfera de agua sustitúyase una gota que se desprende de la nube en forma de lluvia. Suponga-

mos el sol en el horizonte HH , en la dirección S (fig. 8.), y en A una gota, á la altura angular $A O B = 40^{\circ}17'$, á la cual la vista O del observador recibirá la sensación del violeta, para una reflexión interior. A la altura $COB = 42^{\circ}0'$ otra gota producirá la

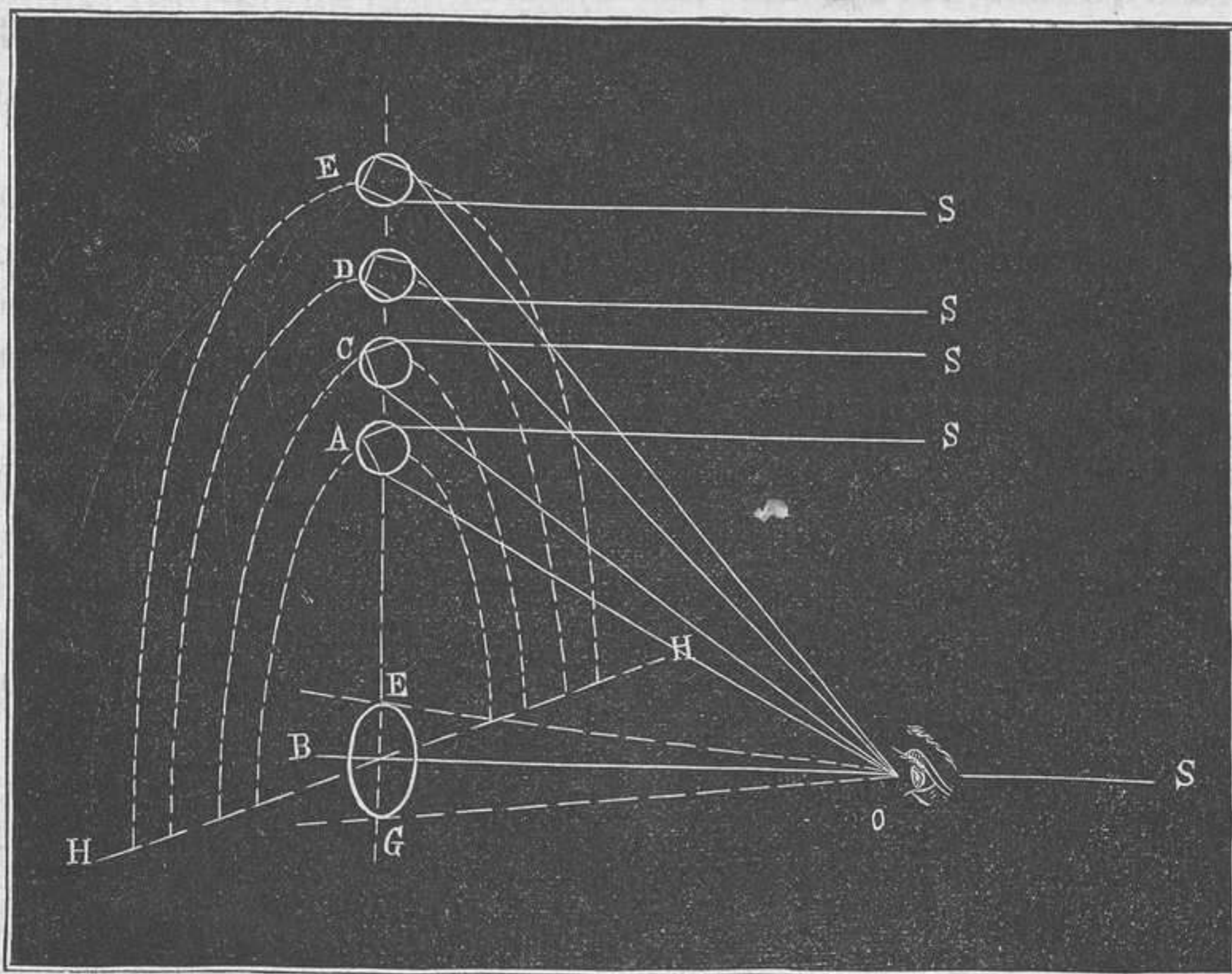


Fig. 8

sensación del rojo, para una reflexión también; y de A á C aparecerán los demás colores.

Otra gota D , situada á la altura $D O B = 50^{\circ}59'$, aparecerá roja pero de tinte más débil que la anterior de igual coloración, porque ahora los rayos llegan al ojo después de haber sufrido dos reflexiones. La E situada más arriba á la altura $E O B = 54^{\circ}9'$ será violeta; de suerte que de A á C aparecerá el iris primario, y de D á E el secundario.

Esto sucedería si solo hubiese una serie de gotas verticales, pero como cuando llueve en alguna extensión, casi siempre alcanzarán gotas á todo el plano que pasa por dicha serie perpendicularmente al *eje de vision* $O B$, ó al menos á una parte del mismo, no tiene duda que la coloración de las gotas será susceptible de producirse en todas las que comprenden distancias angulares del mismo valor que las cuatro consideradas, lo cual corresponde á la circunferencia de un círculo descrito sobre dicho plano, que es la base de un cono que tiene por eje el de vision, y por generatriz una de las visuales á las gotas. O en otros términos: será susceptible de producirse en todas las gotas

cuya distancia angular al eje O B valga lo que la desviación que corresponde á cada color.

Por lo expuesto se ve que siendo OB paralela á la dirección S del sol, por la inmensa distancia á que el astro se encuentra, tenderá á quedar debajo del horizonte á medida que el astro se eleve sobre dicho plano, y que cuando su altura sea de $54^{\circ}9'$, que es el límite del arco exterior, todos los ángulos bajo los cuales son vistos los diversos arcos, caen por completo debajo del horizonte, y no hay iris visible para un observador situado sobre dicho plano. Se comprende sin dificultad que si el observador estuviera elevado sobre dicho plano, en una montaña, por ejemplo, podría aún percibir alguna banda coloreada, no obstante de hallarse el sol á una altura superior á $54^{\circ}9'$. Por lo que concierne á la amplitud de cada iris, bien se echa de ver que será de $42^{\circ} - 40^{\circ}17'$ para el primario, y de $54^{\circ}9' - 50^{\circ}59'$ para el secundario.

Hasta ahora se ha supuesto que el sol era un punto, mas valiéndole su diámetro aparente $30'$, por término medio, cada arco de color ha de considerarse descrito desde todos los puntos del círculo E G, cuyo diámetro, mirado desde O, vale $30'$; cada color mide, pues, $30'$ de ancho; por consiguiente, la banda total de cada iris será $15'$ más ancha al exterior, y otros $15'$ al interior. Añadiendo $30'$ á las restas precedentes, se tendrá $42^{\circ} - 40^{\circ}17' + 30' = 2^{\circ}13'$ para valor gradual de la amplitud del iris primario, y $54^{\circ}9' - 50^{\circ}59' + 30' = 3^{\circ}10'$ para el secundario. Pero $2^{\circ}13'$ repartidos entre los siete colores del espectro, toca á ménos de $30'$ para cada uno, y de ahí la causa de que los intermedios deban estar en parte sobrepuestos. Véase por qué únicamente los colores extremos aparecen bastante bien definidos, pues los intermedios producen una coloración que tiende al blanco. Lo mismo puede decirse del iris secundario, aunque como $3^{\circ}10'$ repartido entre siete toca á más que en el primario, los colores no estarán tan sobrepuestos, resultando que la coloración será aquí interiormente más distinta aunque más débil.

Todo cuanto va dicho sobre este importante fenómeno, es aplicable al que la luna suele originar en determinadas ocasiones.

De todo lo expuesto se desprende: 1.º que el arco iris es un fenómeno local; esto es, que dos observadores, por cercanos que se hallen uno de otro, no ven el mismo iris; 2.º que no tiene perspectiva, lo cual ha de tenerse en cuenta para comprender mejor la figura 8.ª dibujada como si el ojo del lector estuviese realmente en O y el plano de los arcos fuese perpendicular al papel.

Obsérvese, finalmente, que poseyendo un valor gradual determinado el arco de la esfera de agua comprendido por el haz eficaz, alcanzará mayor extension absoluta cuanto mayor sea el radio de la esfera; esto significa que el haz eficaz será de tanta mayor amplitud, es decir, tanto más intenso, cuanto mayor sea el globo líquido de donde sale. Así se comprende que las gotas que constituyen las nubes, no pueden producir arco iris, porque siendo todas de un diámetro muy pequeño, el haz eficaz es excesivamente delgado para dar lugar en el ojo á una sensacion apreciable.

PLANTAS LLAMADAS INSECTÍVORAS.

POR D. ESTANISLAO VAYREDA.

Al director del jardin botánico de Lóndres, Hooker, son debidas las primeras observaciones sobre diversas especies vegetales, que parecen gozar de la propiedad de apoderarse de los insectos y disolver algunas porciones de su cuerpo; apareció dos años más tarde un libro de Ch. Darwin, con el singular título de *Plantas insectívoras*, en el cual venian á establecerse los mismos resultados como el término de numerosos experimentos.

Posteriormente el profesor español Calderon y el académico belga Morren, han llegado por diversos procedimientos á idénticas ó muy parecidas conclusiones, conviniendo ambos en la opinion de que el fenómeno de la nutricion vegetal á expensas de diversos séres del reino animal, es más comun de lo que generalmente se cree. Varios otros naturalistas han tomado parte en estas investigaciones, dando á tal doctrina mayor extension y en especial bajo el punto de vista teórico.

De otro lado, miéntras esto acontecía, hombres eminentes como A. De-Candolle, tan conocido por sus estudios de Geografía botánica, y otros de diversos países, se declaraban en contra de estos principios. El citado autor rechazaba la antedicha doctrina en un concienzudo y razonado artículo que publicó en la *Biblioteca universal de Ginebra*.—*Archivos de las ciencias físicas y naturales*. En nuestro país tambien el distinguido profesor de botánica en la universidad central, D. M. Colmeiro se ha colocado al lado de los adversarios de tales teorías.

El ilustrado naturalista español D. E. Serrano Fatigati publicó en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, Tomo VII, Cuaderno 1.º, un interesante artículo titulado *Plantas insectívoras en España*, dando á conocer dos plantas, la *Silene viscosa* y *Ononis natrix*, que segun sus observaciones debieran incluirse en este grupo, si llegara á establecerse definitivamente

esta teoría, adoptando entre tanto por su parte, despues de muy atinadas reflexiones, el sistema de la prudencia y de la expectativa.

Conviene ante todo declarar que hasta el presente habíamos permanecido en este particular, muy conformes con el Sr. Serrano y Fatigati, sin habernos podido formar opinion decidida en el asunto.

El año pasado, en los *Apuntes para la Flora Catalana*, que publiqué en los *Anales de la Soc. Esp. de Hist. Nat.*, Tomo VIII, pág. 379, al hablar de la *Silene crassicaulis* Wk. et Csta. ya hice alguna lijera indicacion de la secrecion viscosa que habia observado en esa planta y la propiedad de apoderarse de los insectos, lo mismo que en algunas de sus congéneres de nuestro país, como la *Silene inaperta*, y la *S. nutans*, y posteriormente la he observado en la *S. muscipula*. La primera de estas especies, se ha casi aclimatado en nuestro jardin, lo cual nos ha facilitado ocasion de practicar sobre ella una serie de observaciones el último verano y cuyos resultados en abierta contradiccion con los que obtuvo M. F. Darwin¹, con la *Drosera rotundifolia*, nos dan motivo para decidirnos en contra de semejantes teorías. Léjos estamos de creer que hayamos resuelto la cuestion, ni tampoco pretendemos haber dado á la teoría un golpe decisivo, lo cual está reservado á personas de mayor peso y autoridad; pero sí que nos complacemos en consignar los datos que nos ha sido posible recojer, privando algunos piés de la *Silene crassicaulis*, —planta que indudablemente ha de incluirse entre las llamadas insectívoras— de que pudiera apoderarse de los insectos, sin privarla por eso de los elementos indispensables y buenas condiciones de vegetacion y compararla al propio tiempo con igual número de piés, libres de apoderarse y disolver cuantos insectos se acercaban á la superficie viscosa; estas comparaciones no nos permitieron apreciar la menor diferencia, verificándose su desarrollo y evoluciones con la misma regularidad.

Despues de haber llevado á cabo dichos experimentos, llegó casualmente á nuestras manos *L'année scientifique et industrielle de 1879*, obra publicada por M. L. Figuier, en cuya seccion de Historia Natural, cap. 15, pág. 280, hay un artículo titulado *Les plantes carnivores*. Empieza su autor haciendo algunas consideraciones generales sobre las plantas llamadas insectívoras por Ch. Darwin, y despues refiere que A. Knight observó un pié de *Dionea atrapa-moscas*, que vegetaba muy vigorosamente porque él echaba sobre sus hojas, pequeños pedazos de carne cruda; y que él mismo vió igualmente piés de *Drosera*, tomar extraor-

¹ Véase Tom. I pág. 236, de la CRÓNICA CIENTÍFICA.

dinario desarrollo por ser constantemente visitados por numerosos insectos. Añade despues que otras experiencias vinieron á contradecir estos hechos dando resultados totalmente opuestos.

Para conciliar esos hechos contradictorios dice que M. Ch. Martins ideó una hipótesis, que explica al mismo tiempo la absorcion de las materias animales por las hojas de las plantas carnívoras, y la persistencia de la absorcion del agua cargada de principios nutritivos, recogidos en el suelo por las raíces. El supone que la captura de los insectos por las plantas y la absorcion de sus tejidos asimilables, podria muy bien ser el esbozo de una funcion peculiar á los animales inferiores *fijos*.

Todas esas dudas, continua, han desaparecido con la série de nuevas observaciones que ha practicado M. F. Darwin y que refiere de esa manera:

«En 12 de Abril de 1877 este fisiólogo trasplantó y cultivó en macetas cubiertas de musgo, doscientos piés de *Drosera rotundifolia*. Un tabique de tablas muy bajo, separaba cada estancia en dos mitades. En una de ellas estaban los piés destinados á recibir alimentacion animal, y en la otra los que estaban sujetos á dieta, debajo un bastidor de tela metálica para impedir la entrada á los insectos.

»Desde principios de julio á principios de setiembre fueron distribuidas, con algunos dias de intervalo, una ó dos porciones de carne frita á cada hoja de las plantas alimentadas; esas porciones pesaban un quinceavo de grano. Antes de empezar el mes de setiembre, época de la comparacion definitiva de las dos partes objeto del experimento, se echaba de ver que las plantas nutridas por medio de la carne, se habian aprovechado bien del tratamiento á que se hallaban sujetas. Su color verde brillante atestiguaba que el nitrógeno proporcionado por la carne, habia aumentado los granos de clorofila. Se podia apreciar asi mismo que la cantidad de celulosa habia tambien aumentado, examinando al microscopio el almidon de las hojas y pesándolas en estado seco. Las estancias alimentadas ofrecian un aspecto bello á cual más, veíanse las sumidades más robustas y floridas. Al contrario en las estancias dejadas á dieta observábase un estado de visible deterioro.

»El dia 7 de agosto la diferencia de las plantas en flor sometidas á dieta con respecto de las nutridas, estaba en la proporcion de 100 es á 149. Las plantas no alimentadas, no tenían ya vigor para dar nuevas flores como las otras.

»A mediados de agosto contó las hojas en tres macetas. Estaban en número de 187 sobre los piés de la mitad á que las plantas estaban á dieta, mientras contó 256 en la otra mitad. Estos

números son entre sí como 100: 137. Todas las partes de los dos lotes comparados, fueron contadas, medidas y pesadas. Se evidenció que los resultados eran muy diferentes entre las dos partes comparadas. Puede concluirse de esos experimentos, que los insectos capturados por las *Drosera* aprovechan á esos vegetales y les nutren.

»Esa manera estraña de alimentarse un grupo de plantas semiacuáticas da mucho que reflexionar. Si se admitia que las hojas de ciertas plantas funcionan como órganos de digestion, resultaria una interesante aproximacion entre el reino vegetal y el reino animal, que tendrían así un origen comun. Este hecho daría algun peso á la teoría de Darwin, sobre las trasformaciones sucesivas de las especies así animales como vegetales.»

Ante todo diremos cuatro palabras, sobre la planta que ha sido objeto de nuestras observaciones. La *Silene crassicaulis*, de la familia de las *Sileneas* ó *Cariofiláceas*, especie descubierta en Cataluña y descrita por los botánicos Willkom y Costa, es planta bienal. Nada de viscosidad se observa al principio en toda la planta.

Cuando los botones florales están ya adelantados unos, 12 ó 15 dias ántes de su evolucion, empieza en el 4.º ó 5.º entrenudo inferior á ponerse lúcida é hincharse su epidermis; con el microscopio se observan una multitud de glándulas abultadas al lado de depresiones y orificios ó estomas. Dichas glándulas van desarrollándose, y no tardan á segregar una sustancia viscosa. Esta misma secrecion, que es abundante, impide luégo seguir observando el desarrollo de las glándulas. Para ello es necesario lavar ó macerar en alcohol un pedazo de epidermis, desapareciendo con esa operacion toda la secrecion viscosa que es de naturaleza oleo-resinosa probablemente. Así preparado un pedacito de epidermis y llevado al campo del microscopio, pueden observarse distribuidas en todos sentidos y sin regularidad al parecer, una porcion de glándulas secretoras en diversos estados de desarrollo, de los que darán idea la fig. 9: A, B, C, D, E.



Fig. 9.—GLÁNDULAS SECRETORAS EN DIVERSOS ESTADOS DE DESARROLLO.

A. Pequeño abultamiento producido por una célula que empieza á dilatarse.—
B. Glándula monocelular ya independiente y bastante desarrollada, resultado de la prolongacion de la anterior.—C. Glándula bicelular ya más desarrollada.—

D. Glándula tricelular en completo desarrollo.—*E.* Exterior de una glándula tricelular desarrollada.

La secrecion que producen esas glándulas en la *Silene crassicaulis*, es trasparente, casi incolora al principio, de un débil olor característico: con el calor solar se pone más flúida; en cuanto á viscosidad se puede comparar á la liga, pues detiene los pajarrillos, que sólo se escapan dejándole las plumas que se les pegaron. En el papel deja una mancha indeleble como de una grasa. Cuando seca conserva un tacto untuoso y pegadizo por el calor de los dedos. Es parcialmente soluble en el agua y en el alcohol se disuelve casi por completo, por lo que me inclino á creer que su naturaleza puede calificarse de oleo-resinosa y quizás con una pequeña porcion de goma y probablemente un aceite volátil.

Esta sustancia tiene una accion marcadamente narcótica sobre los insectos de que se apodera; basta echarlos en una ligera disolucion acuosa de ella para convencerse, puesto que á los pocos momentos quedan inmóviles y muchos de ellos casi instantáneamente, recobrando el movimiento algun tiempo despues de extraidos del líquido, ó sino perecen continuando inmergi-dos; no hay más que fijarse en la siguiente lista de observaciones:

Insectos sumergidos en una disolucion de la secrecion viscosa de tres entrenudos de la SILENE CRASSICAULIS, en una onza de agua, comparados con insectos de igual especie sumergidos en agua comun.

	Disolucion.	Agua comun.
Bombus muscorum Latr. Abejorro.	A los 6 m. ^s sin movimiento.	A las 24 h. vive todavía.
Musca vomitoria L. Moscón.	» 4 » » »	A los 10 m. inmóvil.
— doméstica L. Mosca.	» 2 » » »	» 8 m. »
Piëris brassicæ L. Mariposa blanca.	» 10 » » »	A las 3½ horas inmóvil.
Oxythryea stictica L. Coleóptero.	» 6 » » »	A 1½ » »

Con ménos tiempo que los insectos que acabamos de mencionar, quedan inmóviles los de menor talla, que son los que en más abundancia quedan capturados en la planta y principalmente de los órdenes siguientes: Dípteros, Himenópteros, Hemípteros y Coleópteros.

Pasemos ahora á exponer en breves términos el resultado de nuestras observaciones: tenía sembrados en dos macetas varios piés de *Silene crassicaulis*, y á primeros de mayo, estando ya el tallo bastante desarrollado y empezando á desplegarse los botones florales, unos 12 ó 15 dias ántes de empezar la evolucion floral, comenzó á cubrirse el 4 ó 5 entrenudo del tallo de la referida secrecion viscosa, y tan pronto como observé su presencia, ántes que se pegara en ella insecto alguno, apliqué en toda la superficie viscosa una bola de algodón en rama, quedando toda

ella cubierta de gran cantidad de hebras, las que hacían imposible la captura de insectos por la superficie viscosa, y continué operando del mismo modo á medida que se iba presentando la secrecion en la mitad de los piés de una maceta hasta llegar á los últimos pedúnculos, sin que la planta hubiera cojido un sólo insecto y dejando libres de apoderarse de los insectos la otra mitad. En la otra maceta practiqué igual operacion con polvos de yeso, consiguiendo de este modo privar á la planta de la facultad de apoderarse de los insectos, empleando sustancias procedentes de los reinos vegetal y mineral insolubles ó poco ménos, sin causar por otra parte detrimento alguno á la planta, ni privarla de las buenas condiciones de vegetacion, igualmente que los piés que permanecieron libres, diferenciándose únicamente en que estos últimos se cubrieron como siempre de insectos y los otros no cogieron ni uno solo. Desde entónces hice numerosas y detenidas observaciones comparativas entre las plantas alimentadas con insectos y las sujetas á dieta, ya en su desarrollo, dimensiones, color, evoluciones fisiológicas, tiempo invertido, etc. y en nada me fué posible apreciar la más mínima diferencia. A mediados de julio, completa ya la maduracion de las semillas, las comparé tambien minuciosamente, las pesé y en nada se distinguian las unas de las otras. Probé la facultad germinativa de ambas y fué la misma que ántes.

Se deduce pues de todo esto, que la secrecion viscosa de la *Silene crassicaulis*, tiene la propiedad de apoderarse de los insectos, de narcotizarlos y hacerles perecer al poco tiempo, de disolver despues las partes blandas de su cuerpo —propiedad que no creemos sea peculiar á esa sustancia porque es comun á todos los aceites fijos y oleo-resinas—. Hasta aquí estamos enteramente conformes con todos los botánicos y fisiólogos que de ello se han ocupado, son hechos que no admiten duda, pero respecto del objeto y fin de las propiedades de estas plantas es en lo que hay discordancia.

En nuestro humilde concepto y segun los datos suministrados por los experimentos que acabamos de verificar, podemos asegurar que á la *S. crassicaulis*, para nada le hacen falta los insectos para su perfecto desarrollo y evoluciones de vegetacion. Se preguntará sin duda; ¿pues si tales plantas se apoderan de los insectos y les privan de la vida como es cierto, para algo les habrá dotado la Providencia de esa facultad? ¿algún fin cumplirán con ella? Indudablemente, nada hay inútil en la naturaleza. ¿Quién sabe si esas plantas serían demasiadamente molestadas ó perjudicadas por los insectos durante la floracion y Dios les ha dado con esa propiedad un arma poderosa de defensa, sir-

viéndoles al propio tiempo los restos de los mismos insectos de abono en su descomposicion, ya en forma gaseosa, ya líquida, disolviéndose en el agua de lluvia y rocío? Ulteriores y más precisas observaciones nos lo han de demostrar.

Pasemos ahora á examinar los principales defectos de que adolece el procedimiento seguido por Darwin con las *Drosera*, que tan diferentes resultados le produjo, y cuáles son las causas principales que en mi concepto pudieron inducirle á error.

Desde luego se echa de ver que la alimentacion animal que propinó á las plantas sujetas á la observacion, no bajaría de un grano de carne frita por cada hoja; y siendo las hojas de esa planta muy numerosas —todas radicales y en forma de cucharita—, sin duda excedería en mucho en cantidad y calidad á lo que ellas hubieran podido cazar por sí propias. Además dicha carne, en descomposicion ó no, debió ceder sus partes solubles al agua ya de lluvia, rocío ó riego artificial, constituyendo un riquísimo abono para cualquier planta aunque no absorbiera más que por las raíces, pero está probado que las plantas absorben y se asimilan los líquidos tambien por los órganos aéreos; no hay más para convencerse de ello, que meter un ramo mustio invertido en un vaso de agua; de igual modo los animales absorben y se asimilan los líquidos, ya por medio de baños ya por inyecciones intestinales ó epidérmicas, y les aprovechan por más que no sean estos los conductos ordinarios de absorcion. El ázoe producido por la descomposicion lenta de la carne, proporcionaría igualmente una nutricion gaseosa exquisita para los órganos aéreos. En cambio de todo eso las plantas sometidas á dieta debían estar en condiciones muy desventajosas hasta para la vegetacion normal. Es de suponer que la tela metálica en que estaban encerradas para evitar el acceso de los insectos, debía privarlas del benéfico rocío, de una buena cantidad de luz, y de la fácil ventilacion y renovacion del aire. elementos todos que juegan un papel importante en las funciones de vegetacion, casi tanto como la nutricion radicular: harto sabidas son de los observadores las funestas consecuencias á que están sujetos los vegetales privados de ellos. Es muy posible que las expresadas causas, que tenemos derecho á sospechar su existencia por no haber en la relacion de las observaciones de Darwin la menor indicacion de haber sido prevenida su influencia, basten á explicar la enorme diferencia habida entre los piés de *Drosera*, sometidos á condiciones tan extremadamente opuestas y que á mi modo de ver, por no haber paridad, no puede existir verdadero punto de comparacion.

Son por demás gratuitas las consecuencias que pretende de-

ducir Mr. Figuier de los experimentos de Darwin, Knight y Martins, en su *Année scientifique et industrielle*, pág. 283, en que dice: «que si se comprobaba que las hojas de ciertas plantas funcionan como órganos de digestion, resultaría de ello una aproximación interesante entre los reinos vegetal y animal que tendrían así un origen común. Este hecho daría cierto peso á la teoría de Darwin sobre las trasformaciones sucesivas de las especies así animales como vegetales.»

Aun suponiendo, por un momento, exactitud y certeza en los experimentos de Darwin, estarían á mi entender muy léjos de significar ó probar lo que M. Figuier indica. La ciencia y la revelación bíblica, en completa armonía, están acordes en que las plantas terrestres fueron criadas ántes que los animales terrestres y no simultáneamente, lo cual prueba que los vegetales pueden muy bien existir sin animales. Sólo probaría en todo caso la perfecta armonía que existe en la naturaleza, entre los reinos vegetal y animal, siendo los despojos del uno admirablemente útiles al otro.

NUEVAS INVESTIGACIONES SOBRE LA ACCION DE LA RUBIA EN LOS HUESOS.

POR EL DR. D. ANTONIO FORMICA-CORSI.

Desde el descubrimiento de Belchier y los estudios de Duhamel, Haller, Hethleef, Ilunter, Bordenave y Fougereux seguidos con amplitud de detalles por Flourens, quedó establecido que la materia colorante *Rubia tinctorum* dada á los animales, coloreaba los huesos ó mejor el tejido óseo donde quiera que se encontrara y con exclusion de todo otro tejido. Esta predilección de la materia colorante de la *Rubia* me ha llamado extraordinariamente la atención, despertando en mí la idea de investigar si dicho color teñiría las preparaciones histológicas de los huesos ó si simplemente esto se verificaría entrando por las vías de la nutrición en el animal vivo.

De aquí la división de este trabajo en dos partes: en la primera investigar el efecto de dicha materia colorante aplicada directamente á las preparaciones; en la segunda hacer cortes en los huesos de los animales en cuya alimentación entrase la raíz de la *Rubia*.

La primera parte es la que forma el objeto del presente artículo, la segunda será verificada con la lentitud que el caso requiere y publicada en una segunda nota.

La raíz de la *Rubia tinctorum* ofrece una materia colorante que en frío se disuelve poco en el agua, pero que el agua hir-

viendo y la digestion en agua caliente hace disolver en bastante cantidad. Despues de esta primera extraccion de la materia colorante, las raíces reducidas á fragmentos son susceptibles aún de soltar nuevas pero ménos intensas cantidades de dicho color en frio, si bien luégo van atenuándose con la infusion tambien en frio en nuevas cantidades de agua.

La glicerina hirviendo se apodera asi mismo de la materia colorante, pero el alcohol es el que la disuelve en frio aunque con alguna lentitud, siendo rápida la disolucion si se opera con alcohol hirviendo.

La materia colorante de la *Rubia*, extraida en estado de pureza y cristalizable por primera vez por Robiquet, constituye lo que se llama *alizarina*, sustancia que es tambien soluble en el alcohol en frio y en caliente aún cuando el calor facilita dicha disolucion.

La accion directa é instantánea de la tintura acuosa ó alcohólica de la *Rubia* sobre los cortes delgados de hueso es casi nula. La accion lenta de esta misma tintura es algo más pronunciada pero aún así, es tan leve que no da lugar á ser notada.

La glicerina coloreada no obra tampoco instantáneamente; sin embargo dejando los cortes sumerjidos en ella van adquiriendo las laminillas de la sustancia fundamental un color rojizo claro, que va haciéndose más concentrado con el tiempo; á los dos dias de encontrarse las láminas óseas sumerjidas en la glicerina tomaron ya un tinte perceptible aunque ligero; á los cuatro dias esta coloracion era más intensa que en el período anterior.

Con todo la coloracion que las laminillas de la sustancia fundamental han tomado ha sido siempre muy débil para poder sacar como consecuencia que la *Rubia* tiñe la sustancia ósea directamente.

La disolucion alcohólica de alizarina es casi nula en su accion tinctórea, lo cual no tiene nada de particular si se recuerda que segun Flourens la alizarina aún cuando colora los huesos dándola á los animales, lo hace con ménos intensidad.

Pasemos ahora á otro punto. Qué partes del tejido óseo sufren la accion más directa de la tintura de *Rubia*? A contar con lo que la observacion me ha indicado, las laminillas que rodean los conductos vasculares ó de Havers tanto en las capas periféricas como en las centrales, son las que se tiñen más ó ménos fuertemente por la accion de la *Rubia*. Por lo tocante á los osteoplasmas y las células óseas contenidas en el interior de los mismos no he podido hacer aún observacion alguna.

Por de pronto puedo decir que los cortes en seco de la sustancia ósea se colorean poco y lentamente por la accion de la

disolucion glicérica de *Rubia*, que ha sido la que ha obrado con más intensidad.

Fáltame verificar el experimento con las preparaciones y cortes hechos en piezas maceradas y decalcificadas, cuyos resultados daré á conocer oportunamente.

De estos primeros experimentos parece lógico deducir que la accion de la *Rubia* se verifica preferentemente bajo el influjo de la nutricion de los huesos, hecho que espero comprobar exponiendo tambien con detalles los resultados de ello en otro artículo que seguirá á éste y que puede considerarse como pequeña introduccion á estos estudios ¹.

CRÓNICA DE FÍSICA.

A. BARTOLI.—*Relacion entre la cohesion especifica, la densidad y el calor especifico de ciertos liquidos.*—El autor ha encontrado la siguiente relacion empirica entre el calor especifico C , el peso especifico D y la cohesion especifica a^2 . La relacion $a^2: CD$ es sensiblemente constante para liquidos que solo contienen hidrógeno, oxígeno, azufre, ó carbono; dicha relacion es constante tambien, pero en menor escala, para liquidos compuestos de los mismos cuerpos unidos al cloro, bromo, yodo. De esta relacion deduce, que los calores especificos relativos á la unidad de volúmen son sensiblemente proporcionales á las alturas de las columnas líquidas capilares en tubos de igual diámetro.

G. CANTONI.—*Vapores difundidos en el interior de los liquidos.*—El autor se propone apoyar con nuevas consideraciones que, «en todos los poros ó espacios intermoleculares del interior de un líquido, deben existir necesariamente vapores al máximum de tension y á la misma temperatura del líquido.»

ROIG Y TORRES.—*Ebulliómetro de Salleron.*—M. Salleron acaba de construir un ebullióscopo perfeccionado, al que ha dado el nombre de ebulliómetro, y sirve para la determinacion de la riqueza alcohólica de los vinos. La simple inspeccion de las figs. 10 y 11 hace innecesaria la descripcion del aparato limitándome á indicar la manera como funciona. Sabido es que los cambios de presion barométrica modifican la temperatura de ebullicion de los liquidos, por cuyo motivo es preciso, ántes de comenzar la operacion, determinar la temperatura de ebullicion del agua y anotarla en la escala ebulliométrica, que la constituyen dos reglas fijas en medio de la cual se encuentra otra móvil con las indicaciones termométricas desde 85° hasta 101°. Con 25^{cc} de agua, si es posible destilada ó de lluvia, que se introducen en la caldera A, bastan para averiguar su temperatura de ebullicion, que se anotará en la referida escala, procurando que la indicacion termométrica coincida con la línea 00 de las dos escalas laterales. Se vacía el agua abriendo la espita R y se introducen en la caldera 50^{cc} del vino cuya riqueza alcohólica se trata de determinar. En el tubo $t t'$ del refrigerante F E se condensan los vapores del alcohol y van á parar de nuevo á la caldera. Cuando

¹ Trabajo verificado en el Laboratorio de la CRÓNICA CIENTÍFICA.

hace dos minutos que la columna termométrica permanece inmóvil se relaciona la temperatura de ebullición del vino con una de las escalas laterales de la regla ebulliométrica, la que sirve para vinos ordinarios, encontrándose en seguida la proporción de alcohol contenido en dicho líquido. Si se trata de mezclas de alcohol y de agua hay que recurrir á la escala de la iz-

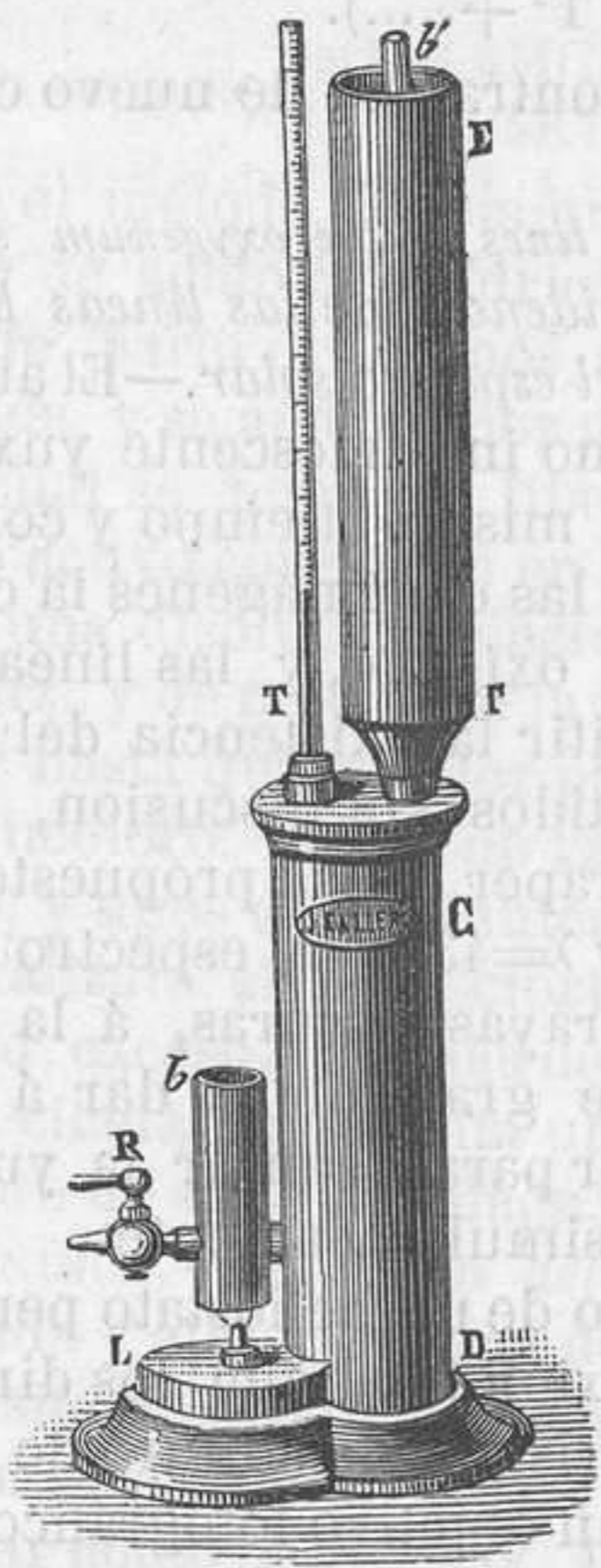


Fig. 10.

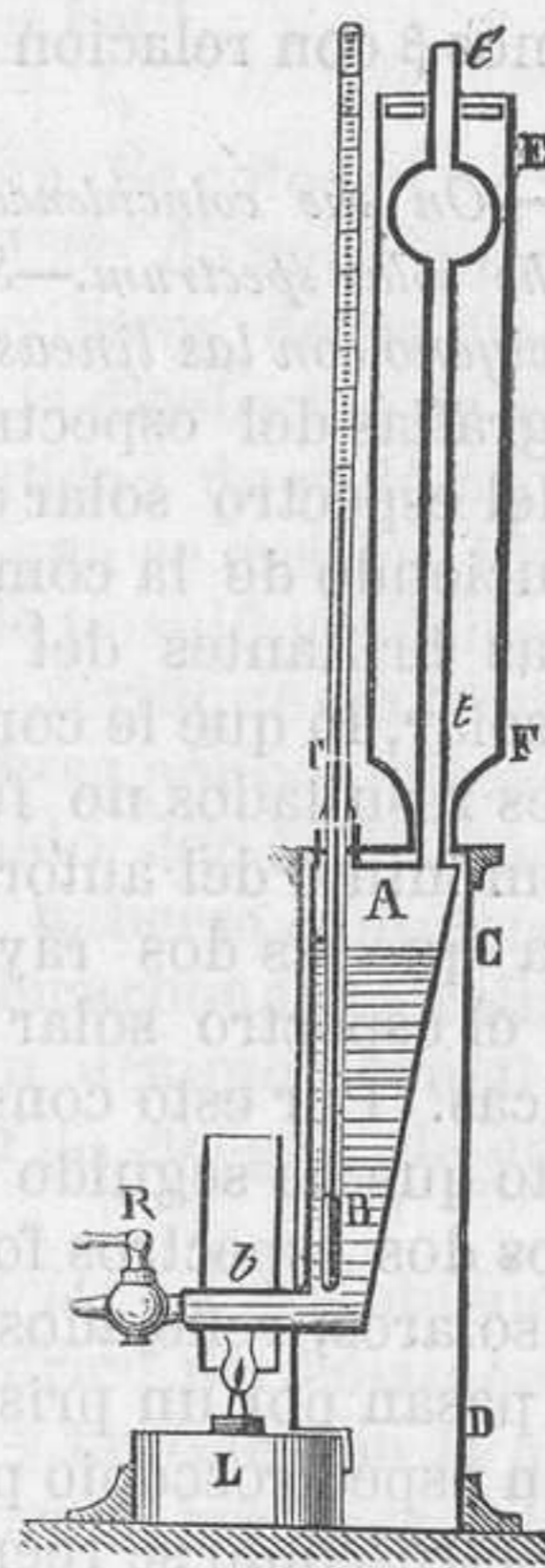


Fig. 11.

quierda. La regla ebulliométrica que acompaña al aparato está calculada sobre los números que se obtuvieron al averiguar la densidad y punto de ebullición de 14 mezclas de agua y de alcohol vínico, en proporciones crecientes, y la teoría del instrumento está basada en que la riqueza alcohólica de los líquidos espirituosos depende de las proporciones de agua y de alcohol que contienen, en manera alguna en la cantidad de materias sólidas que se encuentran disueltas en el mismo. En los experimentos que practiqué con este aparato pude comprobar su superioridad sobre el ebullióscopo Malligand, y sus indicaciones, si se opera cuidadosamente, son bastante comparables con las del alambique. Uno de los principales inconvenientes del ebulliómetro, fácil de remediar, es la elevada temperatura que alcanza pronto el agua del refrigerante.

F. AUERBACH.—*Ueber die Beziehungen zwischen dem galvanischen Widerstande und der specifischen Wärme.*—*Relacion entre las resistencias galvánicas y los calores específicos.*—M. Clausius ha observado que segun los experimentos de MM. Matthiessen y de Arndtsen, la resistencia de todos los metales simples decrece casi proporcionalmente á la temperatura absoluta. Por medio de hipótesis desgraciadamente arbitrarias sobre la ley del calentamiento de un alambre metálico atravesado por una corriente y colocado en un medio á baja temperatura, M. Auerbach establece la fórmula aproximada

$$\alpha = -\frac{1}{T} - 2\beta,$$

en la cual T representa la temperatura absoluta, α y β los coeficientes del término de primer grado en los desarrollos en serie de la resistencia w y del calor específico s con relacion á la temperatura:

$$w = w_0 (1 + \alpha T + \alpha' T^2 + \dots),$$

$$s = s_0 (1 + \beta T + \beta' T^2 + \dots).$$

Si despreciamos β con relacion á α , nos encontramos de nuevo con la ley de Clausius.

DRAPER H.—*On the coincidence of the bright lines of the oxygenum spectrum with bright lines in the solar spectrum.*—*Sobre la coincidencia de las líneas brillantes del espectro del oxígeno con las líneas brillantes del espectro solar.*—El autor publicó en 1877 fotografías del espectro del oxígeno incandescente yuxtapuestas á fotografías del espectro solar obtenidas al mismo tiempo y con el mismo aparato; deduciendo de la comparacion de las dos imágenes la coincidencia entre las rayas brillantes del espectro del oxígeno, y las líneas brillantes del espectro solar, lo que le condujo á admitir la existencia del oxígeno en el Sol ¹. Tales resultados no fueron admitidos sin discusion, y recientemente un homónimo del autor, M. J.-C. Draper, se ha propuesto establecer con evidencia que las dos rayas $\lambda = 4317$ y $\lambda = 4319$ del espectro del oxígeno existirían en el espectro solar pero como rayas oscuras, á la manera de rayas metálicas. Por esto consideramos de gran interés dar á conocer el procedimiento que ha seguido M. H. Draper para alcanzar la yuxtaposicion perfecta de los dos espectros fotografiados simultáneamente.

Los rayos solares, reflejados por el espejo de un heliostato penetran en el laboratorio, pasan por un prisma de reflexion total que los dirige hácia la rendija de un espectroscopio provisto de prismas de sulfuro de carbono, la lente del espectroscopio se reemplaza por un objetivo fotográfico que da una imagen real del espectro, que se recibe en el fondo de una cámara oscura sobre una placa preparada. En la prolongacion del eje del colimador se encuentra el manantial luminoso que se quiere comparar con la luz del Sol, los rayos que emanan pasan bajo el prisma de reflexion total, caen sobre la mitad inferior de la rendija del espectroscopio y dan en la placa una imagen real situada encima de la imagen solar. Las partes correspondientes de los dos espectros se yuxtaponen por un artificio de los más sencillos: en el punto en el cual el oxígeno estará en incandescencia, se hace aparecer la chispa eléctrica entre dos puntas de hierro de manera que se obtenga el espectro de este metal; luégo se cambia de posicion el prisma de reflexion total que dirige los rayos solares hasta que las rayas oscuras correspondientes al hierro en el espectro solar, estén en la prolongacion de las rayas brillantes de este metal en la otra imagen: la yuxtaposicion puede ser tan perfecta como se desee.—(Se concluirá.)

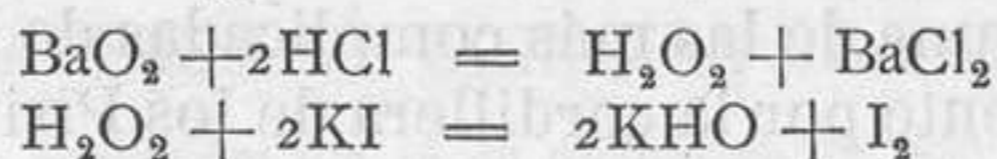
A. MATERN.—*Ueber ein neues eifanches Condensations-Hygrometer.*—*Nuevo higrómetro de condensacion.*—El autor describe un higrómetro fundado en la observacion del aumento de presion de un volúmen limitado de aire que se satura de vapor de agua, introduciendo en el vaso que contiene el aire una tela mojada. Aun cuando la disposicion del instrumento es bastante ingeniosa y su manejo sea relativamente cómodo, este higrómetro presenta todos los inconvenientes de los aparatos basados en el mismo principio

¹ Véase CRÓNICA CIENTÍFICA, tom. II, pág. 345 y 346.

y no puede reemplazar á los higrómetros de condensacion análogos al de Regnault.

CRÓNICA DE QUÍMICA.

ARMAND BERTRAND.—*Determinacion volumétrica del oxígeno activo en los peróxidos de bario é hidrógeno.*—El procedimiento recomendado por este autor se funda en las reacciones siguientes:



y tambien en el método yodométrico de Bunsen. Se colocan en vaso de precipitados 1-2^{cc} de ácido clorhídrico puro, 100-150^{cc} de agua y medio gramo de peróxido de bario ó algunos centímetros cúbicos de la disolucion del agua oxigenada, y se añaden por último 10^{cc} de la disolucion de yoduro potásico, con lo cual se pone en libertad una cantidad de yodo proporcional á la de oxígeno activo contenido en la sustancia que se ensaya. El yodo se determina con una disolucion décimo normal de tiosulfato sódico preparada segun Schwarz, y de modo que la valoracion se verifique sin añadir engrudo de almidon, y hasta que el color pardo desaparezca por completo y el líquido se presente incoloro. Antes de valorar el líquido con la disolucion de yoduro potásico, y unos diez minutos despues de haberse completado la reacción, se neutralizará el ácido clorhídrico con bicarbonato alcalino añadido hasta pequeño exceso. Además de la disolucion décimo normal de tiosulfato sódico ya citada, se necesita una disolucion de 200 grs. de yoduro potásico en un litro de agua destilada.

L. L. DE KONINCK.—*Obtencion del ácido clorhídrico.*—Para obtener una corriente moderada y algo continúa de gas clorhídrico perfectamente seco, tal como se necesita en algunos casos de análisis y tambien en la química experimental, emplea el autor citado trozos de cloruro amónico sobre los cuales hace actuar ácido sulfúrico. La reaccion marcha muy bien en frio y para verificarla, puede hacerse uso de un aparato de Kipp á falta del que recomienda el autor para este caso.

WILH. GINTL.—*Existencia del cloruro áurico en el cloruro platinico comercial.*—La cantidad de cloruro áurico que tiene á veces esta última sustancia se eleva á 3%; y puede producir en la determinacion cuantitativa de la potasa y del amoniaco graves errores, pues al tratar el precipitado de los cloruros dobles por alcohol etéreo, la sal áurica se reduce y el oro depositado se añade al precipitado que luégo se pesa, apareciendo todo él como cloruro doble. El procedimiento que recomienda Gintl para purificar el cloruro platínico de la citada impureza, se reduce á agitarle repetidas veces con éter que disuelve todo el cloruro áurico y muy poco del platínico. El éter que queda en la disolucion se evapora, se filtra el líquido para separar los indicios de oro que hubieran podido depositarse y el líquido filtrado se le calienta con un poco de agua de cloro.

E. SALKOWSKI.—*Reaccion del azúcar de caña sobre el óxido de plata.*—El azúcar de caña reacciona sobre pocos óxidos metálicos: tampoco produce reduccion alguna de plata cuando se le calienta con una disolucion amoniacal argéntica; pero si se añade á ésta, legía de sosa, entónces se produce un hermoso espejo de plata. Como el azúcar de caña no se invierte bajo la influencia de los ácidos, debe atribuirse la reduccion citada á los productos de la descomposicion de aquella sustancia por el hidróxido alcalino.

La misma reaccion que el azúcar de caña producen la manita y los gluco-

sidios —salicina y amigdalina—. También para el azúcar de uvas se facilita mucho la reacción en presencia de la legía de sosa. —*Zeit. f. analy. Chem.* XIX—483.

CRÓNICA DE HISTORIA NATURAL.

L. CANALDÁ.—*Geología de la Segarra y del llano de Urgel*.—La orografía de la provincia de Lérida, una de las más complicadas de la Península, se halla constituida principalmente por la cordillera de los Pirineos, que abraza toda la parte N. desde la frontera francesa, hasta el valle de Llobregós, y al S. por la sierra de Prades, que dividiéndola de la provincia de Tarragona, forma con sus diferentes ramales y contrafuertes una estrecha zona montañosa que comprende el territorio denominado Garrigas. Finalmente, se halla separada de la provincia de Barcelona por otra sierra perpendicular á las anteriores, cuya divisoria pasa por Calaf, San Guim y la Panadella, terminando en Bellmunt cerca de Santa Coloma de Queralt; y cuya vertiente O. se prolonga hasta el llano de Urgel. Se da el nombre de Segarra á la comarca comprendida en dicha vertiente, hasta la altura de Tárrega, empezando desde aquel punto el llano de Urgel que se extiende hasta la vaguada del Segre.

Esta complicación en la topografía de la provincia de Lérida, dió por resultado la formación de una cuenca terciaria, ocupada en remotos tiempos por un inmenso lago, muy semejante á los que hoy mismo podemos observar en Suiza y otros diversos países. Dicha cuenca lacustre se halla actualmente comprendida entre la sierra de Monclar que constituye uno de los últimos contrafuertes de los Pirineos, y los que limitan la sierra de Prades y las Garrigas, abarcando una gran parte de la provincia de Lérida, algo de la de Barcelona é imprimiendo una fisonomía especial á las comarcas de la Segarra y llano de Urgel. Las capas lacustres que caracterizan dicha region corresponden al terreno terciario eoceno superior á contar desde Calaf hasta la altura de Tárrega y á partir de aquí en dirección á Lérida, pertenecen al terciario mioceno, que se halla recubierto en gran parte del llano de Urgel por el terreno cuaternario ó de aluvion antiguo, también de agua dulce, correspondiente al segundo período ó formación diluvial segun la clasificación de M. d'Archiac. El terreno mioceno ántes citado no es más que una ramificación del que constituye la mayor parte de la cuenca del Ebro; y este último se enlaza á su vez no lejos de Burgos con el de igual época y origen lacustre, que tanto caracteriza las llanuras de Castilla la Vieja. La region que rodea al antiguo lago, se halla constituida en la parte N. y E. por los terrenos numulíticos que tan bien caracterizados se encuentran en ambas provincias de Lérida y Barcelona.

Las rocas que señalan el eoceno lacustre de la Segarra son: 1.º margas y areniscas, 2.º caliza compacta á veces silíceas; y 3.º yeso y margas diversas alternando con areniscas en ciertos puntos.

La dirección general que ofrecen los estratos de agua dulce de la Segarra, pertenecientes al período eoceno, es próximamente de N. á S.; la inclinación de E. á O., y si bien es poco considerable en la generalidad de puntos, excede no obstante á la pendiente del terreno, que se dirige ó inclina hácia la vaguada del Segre, lo cual da lugar á que las capas más antiguas ó inferiores aparezcan en la parte superior de los valles subiendo de Tárrega hácia Calaf; y que vice-versa se encuentren capas más recientes ó superiores á

medida que se descende hácia el llano de Urgel. Por la misma razon los afloramientos de las capas en los valles de la Segarra que tienen su pendiente general hácia el Segre, presentan la forma de grandes curvas desarrollándose por ambas laderas y ofrecen el vértice en la parte inferior.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS.

Sesion del dia 13 de diciembre de 1880.

M. DAUBRÉE da cuenta del análisis que se ha practicado con el agua recogida en el volcan trasformado de la Dominica, del cual resulta que está caracterizada por la abundancia de cloruro de potasio y de cloruro de sodio. La materia sólida previamente desecada contiene sílice y alúmina en gran cantidad, óxido de hierro, carbonato de cal, y pequeñas porciones de carbonato de magnesia y azufre al estado de pirita.

M. ABRIA ha sido elegido corresponsal para la Seccion de Física en reemplazo de M. Lissajous, de cuyo fallecimiento tienen noticia nuestros lectores.

M. J. LAFAURIE explica un procedimiento de solidificacion del sulfuro de carbono para el tratamiento de las viñas filoxeradas que consiste en hacer una emulsion con una solucion de algas; el alga conocida con el nombre de musgo del Japon, *thao, singless*, es la que da mejores resultados.

M. S. GLASENAPP estudia la pendiente de refringencia en la refraccion astronómica. En todas las teorías de la refraccion astronómica, se supone que las capas atmosféricas de igual densidad están distribuidas en superficies concéntricas con relacion á la superficie de la Tierra. El autor llama refraccion *normal* ó *tabular*, á los valores de la refraccion que dan las Tablas calculadas teniendo en cuenta esta hipótesis. En realidad las capas de igual densidad no están generalmente distribuidas en superficies concéntricas con relacion á la superficie de la Tierra; puede existir una *pendiente* más ó menos grande que dependerá de condiciones particulares. M. Glasenapp llama sencillamente *pendiente de refringencia* á esta pendiente de las capas atmosféricas, y dice que así las causas que las producen como sus variaciones son muy poco conocidas. La influencia de la pendiente de refringencia en la refraccion puede admitirse *á priori*; en cuanto á su magnitud solo puede determinarse por medio de observaciones. Parece muy probable que si existe una periodicidad en las variaciones de las pendientes de refringencia, se manifestará en la determinacion de las paralajes de las estrellas fijas, así como en la determinacion del coeficiente constante de la aberracion de la luz. El autor, para estudiar estas cuestiones en todos sus detalles, se propone seguir en su trabajo el método siguiente: 1.º Determinar la influencia de la pendiente de refringencia por medio de observaciones practicadas sobre diferentes estrellas fijas; 2.º Estudiar la ley de la variacion de esta influencia, en funcion de la distancia zenital; 3.º Examinar si existe algun período anual en la pendiente de refringencia, y en este caso averiguar su magnitud; 4.º Estudiar qué influencia puede ejercer esta variacion periódica en la paralaje anual de las estrellas fijas, y en su aberracion; 5.º Estudiar la refraccion lateral.

M. U. DÜHRING, de Berlin, presenta una reclamacion de prioridad sobre la ley de las temperaturas de ebullicion correspondientes que M. de Mondesir dió á conocer tiempo atrás como suya. El autor se extraña de que habiendo publicado en mayo de 1878 la obra que contenia dicha ley y despues

de haber sido ésta formulada en varias notas dirigidas á las academias pueda ser presentada aún por otros físicos como propia.

M. MERCADIER, remitiendo la segunda nota sobre radiafonia, dice que ha llegado á comprobar por un método sencillo que los efectos radiafónicos pueden producirse por manantiales cuyo brillo *luminoso* intrínseco es mucho mas débil que el de una lámpara de gas, y aún por radiaciones *invisibles* únicamente *caloríficas*. El autor cree que los sonidos radiafónicos que provienen de lámparas oxihídricas y de las de gas, pueden percibirse sin necesidad de lentes de concentracion; basta para ello aproximarles todo lo posible á la rueda interruptriz de cristal, limitando el hacecillo emitido por medio de un diafragma, de abertura conveniente, dispuesto muy próximo de la rueda.

M. J. CHAPPUIS remite una nota acerca del espectro de absorcion del ozono y recuerda que el ozono posee, cuando se le examina en una capa de suficiente espesor, una muy notable coloracion de azul celeste. Esta propiedad hizo creer que dicho cuerpo debia dar lugar á un espectro de absorcion cuyo estudio podria facilitar el del poder de absorcion electivo de nuestra atmósfera, problema que ya ha sido formulado por M. Janssen cuando decia: «Estoy léjos de atribuir al vapor de agua la universalidad de las rayas telúricas del espectro solar; he creído siempre, por el contrario, que todos los gases de nuestra atmósfera deben tener su parte en este fenómeno, parte que para algunos de aquellos gases, será quizás muy difícil de fijar, pero que debe existir en principio.» El espectro de absorcion del oxígeno ozonizado por el efluvio eléctrico observado por medio de un espectroscopio de uno ó dos prismas, presenta once fajas oscuras, bien limpias, en la parte ordinariamente visible del espectro. El autor ha obtenido un dibujo de estas fajas y lo ha comparado con los dibujos de las fajas telúricas, comprobando la correspondencia de una faja en el anaranjado con la raya α señalada por Angström, y cuyo origen segun él debe atribuirse á otras sustancias que no al vapor de agua. En el dibujo de las rayas atmosféricas de Angström está figurada entre la D y la raya α , una faja que se extiende de 606 á 613, de la cual una parte coincide con la faja más ancha debida al ozono. Por último, Angström señala en el amarillo, hácia la raya D, una faja de absorcion, siempre visible en el espectro del cielo puro, que se extiende desde 5681 á 5812 á corta diferencia y que designa, segun Brewster, por la letra δ ; luégo en esta misma region se encuentra una faja debida al ozono y que posee una parte comun con esta faja δ .

La estabilidad relativa del ozono á baja presion y á baja temperatura, la produccion casi incesante de este cuerpo por las descargas eléctricas, hacen del ozono un elemento importante de las altas regiones atmosféricas; su color azul desempeña, pues, ciertamente un papel en la coloracion del cielo. La comparacion de los espectros permitirá apreciar la proporcion de ozono contenido en las capas de aire atravesadas por los rayos luminosos, y por consiguiente se podrá reconocer si este gas por sí solo basta para explicar el azul del cielo, ó si únicamente tiene una parte en la produccion de este fenómeno.

M. A. DIRTE estudia la accion del ácido clorhídrico en los cloruros metálicos y dice, en resúmen, que los cloruros para los cuales el ácido clorhídrico aumenta la solubilidad, se dividen en dos grupos: los unos, excesivamente solubles en el ácido concentrado, forman con este ácido combinaciones

cristalizadas; los otros, siempre muy poco solubles aún en caliente, solo dan por enfriamiento el cloruro anhidro considerado.

M. L. VARENNE trata de la acción del ácido fluorhídrico sobre el bicromato de amoníaco. Se sabe que tratando el bicromato de amoníaco por el ácido clorhídrico, se obtiene un compuesto análogo al que descubrió M. Peligot haciendo reaccionar el mismo ácido sobre el bicromato de potasa. El autor ha preparado el compuesto correspondiente á la série del fluor, asignándole una composición que corresponde á la fórmula



Los cristales de este cuerpo pueden exponerse al aire durante largo tiempo sin que sufran alteración; no obstante, poco á poco su aspecto se modifica y se oscurecen ligeramente; atacan el vidrio y deben conservarse en recipientes de platino ó en vasos cuidadosamente parafinados. Sometidos en un tubo á la acción del calor se descomponen con energía, dejando por residuo un polvo verde al propio tiempo que se desprende un gas que ataca el vidrio. El ácido sulfúrico los descompone inmediatamente, se desprende el ácido fluorhídrico y queda en libertad el ácido crómico.

M. DIEULAFAIT remite una nota sobre la edad y el origen de las serpentinas de Córcega y establece estas dos conclusiones generales: 1.^a Todas las serpentinas de Córcega son más antiguas que la base del infralías de *Avicula contorta*; 2.^a Las serpentinas de Córcega son rocas sedimentarias en la más completa acepción de la palabra; tienen por origen, lo mismo que las sustancias metalíferas que contienen siempre, los limos depositados cuyos materiales provienen de las rocas de formación primordial. Esta segunda conclusión cree M. Dieulafait que podrá ser controvertida, pero que en breve publicará la série de hechos geológicos y químicos que la convertirán al estado de verdad demostrada; en cuanto á la primera descansa sobre la comprobación de hechos del orden geométrico más absoluto.

M. HEBERT con motivo de la nota anterior que él mismo ha presentado en nombre de M. Dieulafait, dice que es de la opinión de éste acerca de la edad de las serpentinas de Córcega que, como las de los Alpes, son del fin del período triásico. Cree como él, que estas serpentinas no han hecho erupción al estado de fusión ígnea; pero que mientras con pruebas concluyentes no se haya establecido que son verdaderamente rocas sedimentarias, no admitirá tal idea. Las propias observaciones de M. Hebert le conducen á pensar, como otros muchos geólogos, que la serpentina es un producto de inyección de materias más ó ménos flúidas ó cenagosas. Se sabe que las serpentinas antiguas están en relación con masas eruptivas de eufotida, y que ordinariamente contienen cristales de dialaga, hecho comprobado por M. Velain en la serpentina de Córcega. Pero hay serpentinas más recientes, las del Apenino, por ejemplo, que se colocan en el límite del eoceno y del mioceno; estas se distinguen de las primeras en que algunas veces están llenas de cristales de peridota y que no contienen dialaga. La composición de las serpentinas de Córcega viene, pues, á confirmar la edad que las observaciones estratigráficas de M. Dieulafait asignan á estas rocas.

M. W. DE FONVIELLE en un trabajo que remite á la Academia establece que los fenómenos acústicos señalados por M. Bell son debidos á la acción del calor. De numerosos datos que presenta el autor se deduce que la explicación formulada recientemente por M. Mercadier habia sido propuesta

el 20 de octubre por M. Dujardin y adoptada por M. de Fonvielle, quien habia publicado numerosos argumentos mucho tiempo ántes de la nota de M. Mercadier, presentada en la sesion anterior. Esta teoría pertenece pues á los Sres. Dujardin y de Fonvielle.

Sesion del dia 20 de diciembre de 1880.

M. EDM. BECQUEREL, presidente de la Academia, comunica la triste noticia del fallecimiento de M. Michel Chasles, decano de la Seccion de Geometría, ocurrido dos dias ántes. El presidente interpretando los sentimientos unánimes de los miembros de la Academia propone levantar inmediatamente la sesion, como asi se hace.

El dia 21 se celebró el entierro de M. Chasles, al que concurrieron todas las notabilidades científicas de Paris. M. J. Bertrand en nombre de la Academia de ciencias, M. Bouquet en el de la Facultad de Paris, M. Laussédát en el de la Escuela politénica, M. Dumas en el de la Sociedad de amigos de las ciencias y M. Rolland en el de la Sociedad de antiguos alumnos de la Escuela politénica, pronunciaron sentidos discursos en los funerales de aquel ilustre geómetra. M. Chasles, dedica lo toda su vida al estudio de la geometría, contaba en la actualidad 87 años; todos los geómetras sin distincion de nacionalidades ni de escuela se han inclinado ante este venerable anciano, todos han admirado su potencia de invencion, su fecundidad, que parecia rejuvenecer con los años, su ardor y su celo continuados hasta sus últimos dias. Las principales obras que habia publicado son: *Traité de Géométrie supérieure*; *Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en Géométrie*; *Mémoire de Géométrie sur deux principes généraux de la Science: la Dualité et l'Homographie*.

La Redaccion de la CRÓNICA CIENTÍFICA se asocia al dolor que experimenta su familia por tan irreparable pérdida y no puede olvidar que hace poco tiempo fué M. Chasles quien presentó, en plena sesion, á la Academia de ciencias de Paris á uno de nuestros compañeros de Redaccion.

ACADEMIA PONTIFICIA DE NUOVI LINCEI.

El Sr. M. AZZARELLI presenta una breve nota sobre la determinacion por via elemental de los rádios de curvatura y evolutas con aplicacion á las líneas de segundo órden y á alguna línea trascendental.

El Sr. F. S. PROVENZALI trata de poner en claro un punto de la teoría de la pila, que en muchos tratados de electricidad no se menciona. El autor defiende á Voltá de cierta acusacion, fundada en que éste haya llegado al clásico descubrimiento de la pila, partiendo de un principio falso, tal como el considerar el desarrollo de la electricidad originado por el contacto de los dos metales heterogéneos que forman la pila. El profesor Provenzali dice que debe distinguirse el hecho admitido por Volta, del papel que el hecho en sí pueda desempeñar en la corriente engendrada por su electromotor. No puede negarse el efecto de una tension instantánea cuando se ponen en contacto entre sí los dos metales que constituyen el par voltáico, y como tal tension precede muchas veces á la presencia sensible de todo otro origen de electricidad, Volta y muchos otros despues de él la atribuyeron y la atribuyen al contacto. En cuanto á la parte que pueda tener el contacto en la teoría de la pila, es evidente que la causa que mantiene el desarrollo y determina la direccion de la corriente en el electromotor voltáico es la accion química;

con todo, si no se tiene en cuenta el equilibrio eléctrico que se produce con ocasion del contacto, quedará siempre para indicar cuál sea la causa que determina el comienzo de la accion química al cerrarse el circuito por todas las combinaciones voltáicas, en las que con el circuito abierto falta la accion química. De todo lo expuesto, el autor deduce que el principio en que se fundó Volta para su célebre descubrimiento, si bien es insuficiente para explicar los efectos de la pila, no puede decirse falso y sin influencia en el origen de la corriente.

El Ab. F. CASTRACANE comunica algunas observaciones verificadas por él cuando para el estudio de las Diatómeas marinas vivientes, permaneció dos semanas en el canal de Trau, que se encuentra en la isla Bua, Dalmacia. En aquel punto observó debajo de las piedras una alga filamentosa de color oliváceo que examinada al microscopio se presentó llena de corpúsculos bacilares en forma de pequeñas *Nitzschias*; el observador encontró allí *Homeocladias*, género de Diatómeas establecido por Agard. Al recoger varios ejemplares del alga que estaban debajo de una misma piedra, notó que se contraian un tercio ó más de la longitud primitiva. Observado este hecho repetidas veces y convencido el Sr. Castracane de tal modificacion, colocó el alga en el campo del microscopio y vió que los tenuísimos filamentos membranosos que constituian el saco que contenia las formas nitzschioides eran estriados transversalmente y que cada estria contribuia á la contraccion del filamento. De ahí dedujo que la fronda de la *Homeocladia* estaba dotada de irritabilidad, por cuyo motivo se contraia al contacto de la mano ó al encontrarse fuera de su ambiente natural. En el interior de dichos filamentos se veian mover los corpúsculos bacilares en sentido rectilíneo de vaiven, movimiento propio de las Diatómeas libres, del cual se desvian á veces por la accion de algun obstáculo. El autor termina diciendo que es inoportuno constituir géneros fundados tan solo en los caracteres de la fronda que contienen las Diatomáceas, por cuanto ésta debe considerarse tan solo como estado ó modalidad de vegetacion.

El Sr. M. Lanzi presenta un trabajo del Dr. G. TERRIGI sobre la Fauna microscópica del Quirinal, en el cual se demuestra la sucesion regular de los tiempos geológicos no limitada y manifiesta en esta sola elevacion del suelo á la izquierda del Tíber, sino tambien en otras colinas de la misma orilla. Hace notar que la fauna marina microscópica del Quirinal no solo indica con su *facies* un mar más profundo que aquel donde tuvieron lugar los sedimentos arenosos de la derecha, más groseros que los de la izquierda, sino que es muy interesante por las formas que ofrecen una notable diferencia con las encontradas en la orilla derecha. La pequeñez y la conservacion de dichos organismos es importante para la comparacion de estos Protozoarios del orden de los Foraminíferos.

ACADEMIA IMPERIAL DE CIENCIAS DE VIENA.

El profesor C. D'ETTINGSHAUSEN trata de la descendencia de la *Myrica Gale* L., del Castaño y del género Haya (*Fagus*); demuestra las relaciones genéticas de las especies vivientes con las de los períodos anteriores; relaciones regresivas para las primeras y progresivas para las segundas; refuta las objeciones del profesor O. Heer contra la descendencia del Castaño actual y de la *Castanea atavia* Ung. y prueba que las especies *C. atavia*, *C. Hungeri*



Heer etc., *Kubinyi* y *C. vesca*, son términos de una misma serie filogenética. Varios hechos recogidos especialmente para el estudio de la Flora eocena de Inglaterra, indican que los géneros *Fagus* y *Castanea* proceden de una transformación del género *Quercus*, que el *Castanea* procede de una especie de Roble eoceno y el *Fagus* de otra especie del periodo cretáceo. Durante este último ha aparecido el *Fagus prisca* que se ha transformado después en *F. intermedia* —Flora eocena de Alum-Bay— el cual ha dado origen á su vez al *F. Feroniaca*, especie miocena y de la que desciende la actual.

El Dr. G. GOLDSCHMIED, al tratar del idrilo dice que este carburo de hidrógeno se combina con el cloro según la fórmula $C^{15} H^7 Cl^3$, con el bromo bajo dos formas, representada una de ellas por $C^{15} H^7 Br^3$ y la otra por $C^{15} H^8 Br^2$. De los dos otros carburos hidrogenados, uno ($C^{15} H^{12}$) es cristizable y el otro ($C^{15} H^{18}$) es líquido. El ácido di-sulfúrico de idrilo, tratado por el cianuro de potasio, da un cianuro no cristizable del cual se obtiene por la saponificación un ácido mono-carbónico idrilado.

El prof. V. DE LANG, en una nota sobre refracción, indica que la teoría de Cauchy, que es de una gran importancia por explicar los fenómenos de dispersión, no basta para explicar las leyes de la refracción tal como se conocen actualmente. Esta teoría exige pues, una modificación para estar de acuerdo con los resultados adquiridos por la experiencia.

El Dr. Z. H. SKRAUP se ocupa del ácido cinco-merónico y admite que calentado á 120-125° el ácido piridino-tri-carbónico —llamado en un principio ácido oxi-cinco-merónico— producido por la oxidación del ácido cincónico, se descompone en ácido carbónico y en ácido piridino-dicarbónico. Este último es idéntico al cinco-merónico; entra en fusión á los 158-159° y se combina con bases, con el ácido clorhídrico y con el cloruro de platino.

El Dr. J. M. EDER afirma que la acción de la luz en el bromuro de plata es distinta según se encuentre repartido el bromuro en forma de emulsión en un medio diferente, como el colodion, ó en una sustancia orgánica fácilmente oxidable, como la gelatina. La presencia del nitrato de plata ó del bromuro soluble obra igualmente de una manera muy sensible; los ácidos oxidantes disminuyen en gran manera la sensibilidad fotométrica, mucho más que todos los otros ácidos y en mayor grado que los cloruros alcalinos y los bromuros; la presencia de los álcalis aumenta sensiblemente la acción de la luz. Se obtiene una preparación bromurada eminentemente sensible á la luz añadiendo amoníaco á una emulsión de bromuro de plata con gelatina. La temperatura y la humedad no obran sensiblemente sobre el poder fotométrico; las acciones electro-químicas cooperan muy probablemente al desarrollo de la imagen latente. La presión mecánica, que obra sobre el yoduro de plata, no tiene acción en el bromuro de este metal. Por medio de sustancias débilmente reductoras se obtienen descomposiciones del bromuro de plata, parecidas ó idénticas á las provocadas por la luz latente.

M. G. L. CIAMICIAN, sometiendo la resina de Aldehyda á la acción del zinc en polvo, obtiene una mezcla de carburos hidrogenados compuestos de bencol etilo de meta y para etilo-toluda y de naftalina metilada. La oxidación por el ácido nítrico da origen al ácido isoftálico y la acción de la potasa cáustica en fusión, al ácido oxi-isoftálico y á pequeñas cantidades de ácido oxi-tolúlico —meta-homo-salicílico— y de meta-silenol. La mayor parte de la resina se precipita bajo la forma de una masa grumosa moreno-negrucza

durante la oxidacion de la sustancia que se funde, desprendiéndose entónces copiosos vapores de olor aromático que no son más que carburos hidrogenados idénticos á los obtenidos por la accion del zinc en polvo. Puede deducirse de la naturaleza aromática de todos los productos de trasformacion, que la resina de aldehida es muy semejante á las resinas llamadas terpénicas.

MM. C. SENHOFER y C. BRUNET se ocupan de los fenoles y ácidos aromáticos. Tratando la orcina por el carbonato de amoniaco, se obtiene un ácido cuya composicion corresponde á la fórmula $C^8 H^8 O^4$. Este ácido es isomero del ácido orsético, del que difiere por su débil solubilidad en el agua y por la coloracion azul que presenta al contacto de las sales de base de hierro. Sometido el nuevo ácido á la destilacion seca, se descompone en orcina y en ácido carbónico.

El prof. A. BAUER dice que una mezcla de óxido de cromo hidratado y de azufre, calentada hasta la incandescencia en el seno de una corriente de gas hidrógeno, da origen á un sulfuro de cromo, cuya fórmula es $Cr^3 S^4$. Se obtiene este sulfuro por un tratamiento análogo de las combinaciones del sesqui-óxido con otros óxidos metálicos. Se han obtenido tambien combinaciones del zinc, del hierro y del manganeso con el sulfuro compuesto de dos átomos de cromo y de cuatro de azufre. Todos estos sulfuros son insolubles en el agua y en el ácido clorhídrico; el ácido nítrico y el agua régia los disuelven oxidándolos.

ACADEMIA DE FÍSICA DE SAN PETERSBURGO.

M. L. WARNERCKE estudia el modo de accion del revelador alcalino de las imágenes fotográficas, afirmando que la imagen latente se desarrolla bajo la influencia de un revelador alcalino, á consecuencia de la disposicion de cristales microscópicos de plata metálica, bajo la accion reductriz del ácido pirogálico. El bromuro de potasio del revelador disuelve el bromuro de plata de la capa sensible, introduciendo así la plata en el seno del líquido. Se podria, pues, reemplazar en el regulador el bromuro de potasio por otros disolventes, neutros ó alcalinos, de bromuro de plata. En efecto, M. Warnercke ha empleado con gran éxito el cloruro de amonio, el cianuro de potasio y el hiposulfito de sosa.

M. R. COLLEY estudia la polarizacion en el seno de los electrolitos. Una corriente galvánica no produce electrolisis si es insuficiente la fuerza electro-motriz que la engendra, pero sin embargo se establece una débil corriente á través del líquido y se dirige á lo largo, asintóticamente, hácia un límite finito de intensidad. El autor discute las hipótesis que pueden admitirse para explicar este fenómeno, describe los experimentos que ha practicado para comprobarlos con la realidad y deduce que debe considerarse cada uno de los dos electrodos como un condensador formado por el metal, el líquido adyacente y el espacio intermolecular que los separa. La masa del líquido entre los dos electrodos desempeña el papel del conductor que reune los dos condensadores indirectamente.

M. N. SCHILLER trata de algunas aplicaciones de la teoría mecánica del calor á las variaciones de estado de un cuerpo sólido elástico. El autor establece las fórmulas generales expresando las relaciones entre la cantidad de calor comunicado á un cuerpo elástico sometido á fuerzas exteriores y las

deformaciones de este cuerpo. Ocupándose en seguida de varios casos particulares, deduce, entre otras, la conclusion que, por cada cuerpo en el cual las deformaciones elásticas son funciones lineales de la temperatura absoluta, el calor específico á presión constante, lo propio que á forma constante son funciones de la sola temperatura absoluta. Para el caso de un cuerpo isotropo, el autor calcula el valor numérico de la diferencia de los dos calores específicos, fundándose en los datos de M. Kohlrausch relativos á las variaciones del coeficiente de elasticidad del hierro y del laton á diferentes temperaturas; cuya diferencia pasa el límite de los errores en los experimentos de Regnault.

M. A. SOKOLOFF presenta una nota sobre la polarizacion de los electrodos, citando un caso particular, en contradiccion con las teorías de la polarizacion de Herwig y Colley, observado en el estudio de la accion de un elemento Daniell, en agua exenta de aire y acidulada por el ácido sulfúrico, la cual estaba contenida en un tubo cerrado, provisto de dos electrodos de platino. Si se hace obrar el elemento Daniell durante varias horas, observando el galvanómetro colocado en el circuito, y se descargan los electrodos polarizados sin cambiar la resistencia, se tiene durante los primeros momentos una corriente de cuatro á diez veces más intensa que la corriente polarizante. En los experimentos de que se trata la resistencia del alambre del galvanómetro era de 3760 unidades Siemens.

M. O. CHWOLSON determina el estado magnético de dos esferas sometidas á la influencia de fuerzas magnetizantes exteriores, dispuestas simétricamente con relacion á la línea de los centros y á la induccion magnética de la otra esfera. Para determinar el momento magnético de las esferas, M. Chwolson emplea un sistema de coordenadas bipolares; el problema se reduce á la integracion de dos ecuaciones lineales simultáneas á las diferencias finitas de segundo orden y á coeficientes trascendentes provistos de un segundo miembro. Si se suponen iguales los rádios de las dos esferas, si se supone que la distancia de sus centros es igual á 4,25 de un radio y por último que se da á la constante magnética de Poisson el valor 0,99, el momento magnético de cada esfera recibe por influencia de la otra un aumento de 2,7 por 100.

La falta de espacio nos impide dar más cumplidamente las gracias á nuestros apreciables suscritores y amigos por el constante apoyo que hasta el IV año de publicacion vienen prestándonos, pero aunque sean pocas las líneas que podamos dedicarles, es muy grande nuestro agradecimiento.

Los activos colaboradores de la CRÓNICA, han sabido sostener con gloria la enseña científica de nuestra pátria; la mayor parte de sus trabajos se han reproducido en todos idiomas; reciban, pues, nuestra cordial felicitacion.

A imitacion de los soberanos cuando con su Mensage abren la Legislatura, podemos decir que nuestras relaciones con las principales Academias científicas del Mundo, son cada dia más cordiales; la Revista es solicitada con interés por notabilidades científicas y Corporaciones extrangeras; en una palabra, la CRÓNICA CIENTÍFICA lleva ya á lejanos países el crepúsculo del renacimiento científico de nuestra muy querida España.

No por esto nos envanecemos, falta aún mucho que hacer, y para ello tenemos la esperanza de que no ha de faltarnos el apoyo de todos.

LA REDACCION.

EL DIRECTOR-GERENTE: R. Roig y Torres.

Redaccion y Administracion, Fontanella, núm. 28.

Barcelona Imp. 1 sso Arco del Teatro, 21 y 23.