

Predomina el hierro, y despues siguen: El magnesio;— el silicio;— el oxígeno;— el níquel, principal compañero del hierro;— el cobalto;— el cromo;— el manganeso;— el titano;— el estaño;— el cobre;— el aluminio;— el potasio;— el sodio;— el calcio;— el arsénico;— el fósforo;— el nitrógeno;— el azufre;— vestigios de cloro, y por último, carbono é hidrógeno.

Las rocas que ofrecen los anteriores caracteres de semejanza con los meteoritos pertenecen á todas las regiones profundas del globo.

En virtud del estudio de los aerolitos, y sobre todo del exámen comparativo de sus densidades, M. Daubrée ha podido rehacer

teóricamente el planeta destrozado, cuyos fragmentos parecen ser aquellos, porque representan en cierto modo su núcleo hecho pedazos (densidad 3 á 8), y no ofrecen el menor aspecto de su corteza exterior. Estas consideraciones inducen á ver en dicho estado fragmentario el destino ulterior de todo planeta, cuando dejan de existir en su seno las condiciones de la vida, el calor y la humedad. Por consiguiente, en nuestro sistema planetario tenemos los documentos de la verdadera Historia universal. El Sol representa el periodo de incandescencia primitiva, la Tierra el del reinado de la vida, la Luna, su decadencia, y los aerolitos, el fin de los mundos.

CAPÍTULO X

LA LUZ ZODIACAL

Para completar la descripción de los fenómenos ópticos del cielo, fijaremos ahora nuestra atención en esa claridad nocturna que ilumina vagamente las alturas de la Atmósfera durante ciertas noches despejadas. Lo mismo que las estrellas fugaces y los bolidos, tiene su origen en las profundidades del espacio, y su explicación incumbe á la astronomía; pero como esa luz meteórica aparece en nuestro cielo, nos invita á dedicarle algunas líneas.

Despues de ponerse el Sol en los meses de enero, febrero, marzo y abril, y antes de salir en el de noviembre, la bóveda celeste presenta á veces una faja luminosa inclinada hácia el horizonte, y tendida en el zodiaco, es decir, en la ruta aparente que por su cambio anual de posición, parece que el sol traza en el cielo. Dicha luz no fué observada por los antiguos, debiéndose su descubrimiento á Childrey, que habla de ella en su *Historia natural de Inglaterra*, publicada hácia el año 1659, mas J. D. Cassini fué el que hizo en 1683 las primeras investigaciones científicas sobre este fenómeno.

Cuando la luz zodiacal empieza á aparecer por la tarde despues de ocultarse el sol, se confunde cerca del horizonte con las últimas huellas del fulgor crepuscular, ofreciendo la reunion de ambas luces el

aspecto de un cono de lados convexos. Este cono inclinado, á lo menos en nuestros climas, tiene su base en el horizonte, y su vértice un poco mas arriba.

Esta claridad pierde rápidamente su aspecto cónico en el ecuador, á medida que desaparecen los últimos vestigios del crepúsculo, y cuando cierra totalmente la noche, se distingue una faja de luz que da una vuelta entera por el cielo, haciendo, por decirlo así, luminoso el zodiaco. A veces dicha faja es visible sin interrupción, desde el ocaso hasta el orto del sol. Las porciones mas inmediatas al sitio de este astro sobrepujan en brillo á la intensidad de la Via láctea, siendo las restantes mas débiles, y si se las vé en la zona intertropical débese á la gran limpieza de la Atmósfera en aquellas regiones.

Cuando se puede ver bien la luz zodiacal, como en la zona comprendida entre los trópicos, constituye uno de los mas hermosos fenómenos celestes. Su color es un blanco puro.

Varios observadores de Europa han creído advertir en ella algunas veces un tinte rojizo, el cual no tiene nada de positivo; si realmente existiera, se distinguiría mejor desde los trópicos, porque la coloración se hace mas y mas sensible con la intensidad. Se han confundido con dicha luz

las últimas tintas del crepúsculo. En los mismos trópicos, y sobre todo durante los meses de enero y febrero en el de Cáncer, se ostenta perpendicular al horizonte. Entonces, cuando se hace completamente de noche, véase cómo se eleva por el horizonte

una columna blanca vertical cuyo eje central iguala y aun aventaja en intensidad á las partes más brillantes de la Via láctea. En las orillas de esta columna la luz va confundiendo suavemente con el débil fulgor del cielo, en lo cual se distingue de la Via



Fig. 96.—LA LUZ ZODIACAL

láctea, cuyos bordes presentan en ciertos puntos una oposición de luz que contrasta con el fondo general, como sucede en el espacio negro de la Cruz del sur, llamado *saco de carbon*.

No es visible en Europa durante el verano, lo cual consiste en su posición inclinada sobre el horizonte sud que rasa entonces la parte del zodiaco visible por la noche, y en la mayor duración de los crepúsculos. Cuando se reúnen las mejores condiciones para su aparición es en febrero. En las comarcas cálidas, la corta duración de los crepúsculos y la posición siempre elevada

de la eclíptica permiten observar todo el año el fenómeno. Hay, sin embargo, períodos de máximo de belleza, que corresponden siempre á las posiciones del sol, por las cuales se eleva el zodiaco desde el horizonte, después de la puesta de dicho astro ó antes de su salida, de modo que se aproxima lo más posible al zénit.

Las observaciones de Cassini y de Mairan, que han visto algunas veces la luz zodiacal á más de 100° del Sol, habían indicado hace mucho tiempo que tan vistoso fenómeno se extiende aun más allá de la órbita terrestre. Humboldt y Brorsen indicaron

asimismo la existencia de una franja luminosa que unía el fenómeno del Este con el del Oeste.

¿Cuál es la naturaleza de esta nebulosidad? Muchos astrónomos han creído que no era otra cosa sino la atmósfera del astro solar que se extiende á una inmensa distancia siguiendo la dirección de su ecuador. Partiendo de consideraciones geométricas, Laplace ha hecho ver que semejante hipótesis no es admisible, y que la atmósfera solar no puede exceder del límite en que la fuerza centrífuga debida á la rotación se equilibra con la atracción del sol. Mis cálculos relativos á la ley del movimiento de rotación de los cuerpos celestes me han dado por resultado que la fuerza centrífuga desarrollada por la rotación del sol, se nivela con la gravitación de las últimas partículas atmosféricas sobre él, al llegar á una distancia equivalente á 36 veces su semi-diámetro. Es matemáticamente imposible que la atmósfera solar se extienda más allá. Esta distancia no representa la mitad de la de Mercurio al Sol, y si solo la sexta parte de aquella á que gravita la Tierra, porque distamos 214 veces el semi-diámetro del astro gigantesco que nos alumbramos. Así pues, la luz zodiacal, que se extiende allende la órbita terrestre, no es una atmósfera del Sol.

Todas las luces reflejadas han adquirido las propiedades peculiares de la polarización; sin embargo, pueden hallarse algo disimuladas en el caso de que la reflexión proceda, no de un gas ó de una superficie continua, sino de una serie de partículas distintas, como por ejemplo, de las nubes, que están compuestas de glóbulos de agua.

Como la luz zodiacal no está polarizada, resulta ó que no es una luz reflejada y procede directamente de una materia luminosa por sí misma, ó que, si procede del Sol, debe su origen á la reflexión de la luz de dicho astro en una multitud de corpúsculos que no tienen entre sí ninguna conexión, sino que obedecen, como toda mate-

ria, las leyes de la gravitación universal, es decir, que circulan al rededor del Sol, describiendo órbitas elípticas como los planetas ó los cometas. En el primer caso, esto es, si la luz zodiacal resultase de una materia luminosa por sí misma, esta propiedad no se opondría á que dicha materia reflejase además cierta cantidad de luz solar, de suerte que se advertirían vestigios de polarización en la luz zodiacal, desde el momento en que no estuviese compuesta de corpúsculos distintos. Por consiguiente, podemos considerar en todos los casos como un hecho demostrado que se debe á corpúsculos sin conexión entre sí y que circulan en virtud de las leyes de la gravitación al rededor del Sol que los ilumina. En atención á la débil intensidad del fulgor que difunden, es poco probable que posean además una luz propia.

Hemos visto en el capítulo precedente que en torno del Sol circulan torbellinos de pequeñas masas gaseosas, dando origen á las estrellas fugaces cuando encuentran á su paso el planeta terrestre. También hemos visto que los bólidos y aerólitos atestiguan evidente y palpablemente la existencia de cierta cantidad de materias cósmicas diseminadas en diminutos fragmentos por el espacio planetario. Reuniendo estos diversos datos de la astronomía contemporánea, llegamos á creer que el sistema planetario no se compone únicamente de los grandes cuerpos celestes que solemos contemplar, sino también de innumerables piezas que giran al rededor del Sol describiendo la elipse de Kepler, y distribuidos sobre todo en la dirección del Zodiaco, como los cuerpos principales. Así pues, la mejor hipótesis que podemos formular en la actualidad acerca de la luz zodiacal, consiste en considerarla como la imagen de esos innumerables corpúsculos que gravitan en el plano zodiacal como una inmensa nebulosa lenticular.

Mi colega y amigo E. Liais, que, hace diez años, es decir, mucho antes de emitirse la

teoría cometaria de las estrellas fugaces, habia indicado ya esta conexión probable, añadia, en vista de la opinión de Muller y de otros físicos célebres, que dicha luz debe tener mucha más importancia para nosotros, pues no es nada menos que la causa del calor y de la luz del Sol. En su concepto, algunos de los corpúsculos que la componen deben caer sin cesar en la superficie de aquel astro, por desviarlos de sus órbitas la acción combinada de los planetas. Una vez allí, cesará probable y totalmente su velocidad, transformándose en calor, como sucede siempre con los frotamientos que destruyen las velocidades. La atmósfera solar, caldeada por estas caídas, debe alcanzar una temperatura que la haga luminosa, sobre todo en su región media, en la cual tendrá lugar efectivamente la mayor distribución del movimiento, porque las capas superiores se calentarán en menor grado á causa de su débil densidad, y las inferiores solo recibirán corpúsculos reducidos ya á polvo ó vapor y cuya velocidad habrá quedado casi completamente aniquilada en la región media.

Merced á esta teoría se explica también la causa de que el Sol tenga más calor en su ecuador que en sus polos, pues la luz zodiacal forma un anillo aplanado, cuya mayor dimensión coincide casi con el plano del ecuador solar.

Con igual facilidad demuestra además la periodicidad de las manchas solares. En efecto, los corpúsculos de la luz zodiacal, obedientes á la ley de la gravitación, no pueden caer en el Sol sino por efecto de sus perturbaciones planetarias. Así pues, en sus caídas deben mediar periodos dependientes de las revoluciones de todos los

planetas, y en especial, de la del más poderoso de todos ellos, de Júpiter. Esta variación periódica da lugar á otra semejante con respecto á la cantidad de calor producida, y por lo tanto, á una periodicidad en las manchas y en las fáculas, la cual debe ser de once años próximamente.

Por otra parte, al entrar los corpúsculos en la atmósfera solar, deben desarrollar electricidad, á consecuencia de sus frotamientos con las partículas sólidas ó líquidas de la fotosfera, explicándose de este modo la curiosa relación observada entre el periodo de las manchas del Sol y el de las variaciones diurnas de la brújula en la superficie de la Tierra, variaciones debidas al magnetismo solar.

Es muy posible que los aerolitos, diseminados á millares de millares en toda la extensión del sistema planetario, y principalmente en el plano general del movimiento, es decir, en el del Zodiaco, los bólidos, las estrellas fugaces, corpúsculos sólidos acá, líquidos allá, gaseosos más lejos, no formen más que una especie general de cuerpos celestes fragmentarios; que la zona en que principalmente gravitan nos sea manifiesta por la reflexión vaga de la luz solar y constituya la luz zodiacal, y que al caer dichos corpúsculos sobre el astro radiante den origen á las manchas, y sirvan para mantener el calor de aquel inmenso foco, encendido sin duda por una fuerza química renovada siempre de este modo, es decir, por la disociación.

Si ese torbellino de corpúsculos no circula al rededor del mismo Sol, lo cual no está probado todavía, lo verifica indudablemente en torno de la Tierra, y tal vez produzca á lo lejos el efecto del anillo de Saturno.

CAPÍTULO XI

ACCION GENERAL DE LA LUZ EN LA NATURALEZA

Acabamos de presenciar los múltiples juegos y combinaciones de la Luz en el mundo atmosférico, habiéndonos dado cuenta del modo de formación así como de la naturaleza de los fenómenos ópticos, en virtud de la disección que de ellos hemos hecho. Pero este panorama general de las obras de la Luz sería incompleto si no penetráramos un instante en la misión grandiosa y profunda de este agente en la vida terrestre entera; porque la Luz es la fuerza que sostiene en el infinito el esplendor de esta vida; el encanto y ornamento de la Tierra; el primer elemento de toda existencia, por lo que á nosotros toca; y esas combinaciones, esos maravillosos efectos que hemos admirado no son más que sonrisas pasajeras que se dibujan en ese rostro siempre amigo que desde lo alto de los cielos permite que los rayos de su mirada iluminen este oscuro mundo. Sin la luz, el globo rodaría entre las tinieblas de una noche infecunda y glacial; con ella, todo se agita en medio de la dicha y de una eterna vida.

Hay mundos á los que no les es dado gozar de esa divina luz blanca á quien la naturaleza terrestre debe su infinita variedad de colores, de matices, de aspecto; los hay también iluminados por soles verdes sin otro tinte; por soles rojos, que solo comu-

nican este color á sus campiñas; por soles azules, verdes, que no derraman en su superficie sino rayos teñidos siempre del mismo color. Hay otros mundos alumbrados por dos ó tres soles á la vez, cada uno de los cuales brilla con un color propio, sustituyéndose ó reuniéndose en el horizonte. Así, pues, el espectáculo del cielo nos demuestra que, por modesta que sea la tierra en que vivimos, no somos los menos privilegiados, puesto que nuestro sol blanco nos dispensa todas las variedades posibles de la luz multicolora.

La fuerza luminosa difundida por el resplandeciente Sol en la Atmósfera terrestre domina cual soberana en el planeta al que distribuye sus estaciones y sus días; con sus delicadas manos teje el leve y suave organismo de las plantas, debiendo llamar muy especialmente nuestra atención la acción que ejerce en el mundo vegetal.

Podríamos consagrar algunas líneas á poner en evidencia la estética del reino de la Luz sobre la naturaleza animada; considerar cómo las lindas é inconscientes florecillas se vuelven instintivamente hácia la luz cual niño en la cuna, y se ofrecen como modelo á la humanidad consciente, que con harta frecuencia se sirve de su voluntad tan solo para retroceder hácia las tinieblas; podríamos observar el sueño y el desperta-