

la radiación hacia los espacios celestes, permite esas combinaciones, lo cual por la formación de precipitados sólidos pulverulentos diseminados en las capas exteriores, da lugar á una luz deslumbradora de la envoltura que se llama fotosfera. Por su gran densidad, estos precipitados sólidos descienden poco á poco al interior de la masa, en donde se descomponen por la alta temperatura y vuelven al estado gaseoso; por otra parte, estas corrientes descendentes originan otras ascendentes; de esta manera, la masa entera del Sol contribuye á mantener la enorme producción de calor y de luz en la superficie del Astro.

Por la diferencia de velocidad se forman torbellinos verticales, como se forman remolinos en los ríos y ciclones en la atmósfera. Esos torbellinos de la fotosfera absorben las nubes luminosas de la superficie brillante, y como ejercen también en el sentido de su eje una especie de aspiraciones sobre las regiones frías colocadas arriba, arrastran en su embudo los materiales fríos de esa envoltura superior que se llama cromoesfera: de aquí un abatimiento capaz de dar opacidad al núcleo del torbellino.

Las corrientes ascendentes de vapores metálicos que encuentran al torbellino son rechazadas; parte de estos vapores se condensan sobre las paredes relativamente frías del embudo, y forma la penumbra; la otra parte va á condensarse alrededor de la boca del embudo y produce las fáculas.

Las masas gaseosas más ó menos mezcladas que aspiran los torbellinos en la cromoesfera y llevan hasta cierta profundidad, no tardan en escaparse por el orificio inferior y ascender á la superficie; surgen entonces en gigantescas lenguas de fuego, produciendo las *protuberancias* de la corona, que se han observado en los eclipses totales de Sol.

En cuanto á la composición química del Sol, nos ha sido revelada, en parte, por el análisis espectral, por ese destello de los resplandores del genio de los últimos tiempos. Si los vapores que ascienden incesantemente del interior se condensa-

ran completamente en la fotosfera, esta envoltura luminosa emitiría rayos de todas las refrangibilidades del espectro, y éste sería continuo como el de un cuerpo sólido ó líquido. Pero no se puede suponer que la condensación sea completa; el calor desprendido conserva en el estado gaseoso una delgada capa de vapor, que absorbe una parte de los rayos emanados de la fotosfera, produciendo las rayas que se ven en el espectro solar. Por otra parte, se sabe que un vapor absorbe precisamente los rayos que emitiría si se le tomara como fuente luminoso; se sabe también que cada substancia química se caracteriza por la refrangibilidad de los rayos que emite cuando es gaseosa. El examen de las rayas del espectro solar puede, pues, hacernos conocer las substancias que forman los vapores situados sobre la fotosfera. De este modo se ha averiguado la existencia de muchos de nuestros metales: el sodio, el calcio, el manganeso, el fierro, el níquel y otros; se ha reconocido también la presencia del hidrógeno, sobre todo en la cromoesfera. El oro, la plata y el platino, parece que no existen en el Sol. Se ha notado en el espectro de la cromoesfera, una raya próxima á la raya D del sodio, que parece no pertenecer á ninguna substancia de la Tierra: algunos químicos han dado á la substancia desconocida y aun problemática que corresponde á esta raya, el nombre de *helio*; algunos otros creen que sea un estado alotrópico del hidrógeno.

La distancia del Sol á la Tierra, que se calcula por medio de la *paralaje solar*, en un triángulo cuya base es el radio terrestre, ó bien por observaciones de Venus ó de Marte durante el tránsito de estos planetas por el disco de aquel astro, es de 147.910,000 kilómetros. La luz que recorre 300,000 kilómetros por segundo, emplea para llegarnos desde aquel astro un poco más de 8^m. El sonido se transmite en nuestra atmósfera con una velocidad de 340^m por segundo; si con la misma velocidad nos llegara del Sol un ruido producido allá, lo oiríamos al cabo de 14 años. Si nuestros brazos fueran tan largos que pudiéramos tocar el Sol con la mano, en virtud de la ac-

ción relativamente lenta del sistema nervioso, la sensación del dolor de la quemadura la tendríamos al cabo de 100 años, y se necesitarían otros 100 para que la voluntad comunicase á la mano la orden de substraerse al contacto doloroso. Yendo en tren expreso con una velocidad de 50 kilómetros por hora, sin hacer estaciones, llegaríamos á los 337 años de haber salido; de modo que si saliéramos en este momento, llegaríamos el año de 2230.

Por observaciones directas se ha encontrado que el Sol es esférico.

De su diámetro aparente y su distancia, se ha deducido su volumen, que es de 1.372,000 veces el de la Tierra: de modo que un tornero de los cielos podría sacar del Sol 1.372,000 bolas de fuego del tamaño de la Tierra. La Luna dista de nosotros 96,000 leguas; pues bien, si colocamos el centro del Sol coincidiendo con el centro de la Tierra, la Luna no sólo quedaría dentro del Sol, sino que un individuo habiendo partido del centro del sol hacia la Luna, al llegar á ella aún tendría que andar casi otro tanto para salir á la superficie del Sol. Este volumen sobrepaja 600 veces al de todos los planetas y satélites reunidos.

Su peso deducido en la mecánica celeste, teniendo como datos la caída de los cuerpos en la superficie de la Tierra y el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, y haciendo uso de la ley de la gravitación universal, es de 325,000 veces el peso de la Tierra.

Del peso y el volumen se deduce la densidad, que es un poco mayor que la del agua.

Por su gran masa produce una atracción sobre los cuerpos 27 veces mayor que la que produce la Tierra sobre los mismos cuerpos; un kilogramo aquí pesa 27 allá. Si nos fuera posible andar sobre la superficie del Sol, tendríamos gran trabajo para levantar un pie al dar un paso y al asentarlo de nuevo llevaríamos gran riesgo de quebrárnoslo.

La intensidad de su luz es tal, que para producir una idén-

tica en la noche, necesitaríamos encender, según lo prueban experiencias fotométricas, 75,200 bujías.

Si la cantidad de calor emitida por el Sol, se empleara exclusivamente en fundir una capa de hielo aplicada al globo solar que lo envolviera por todas partes, fundiría diariamente 17^k de espesor de esa capa.

Los rayos del sol cayendo con distintas inclinaciones sobre la superficie de la tierra, calientan su suelo desigualmente, produciendo desde el calor abrasador del ecuador, hasta la temperatura glacial de los polos. El aire de la región ecuatorial, muy calentado con el contacto del suelo se rarifica y sube á las regiones superiores de la atmósfera. El aire de los lados se precipita para llenar el espacio dejado por el aire ascendente; al precipitarse aquel deja también un espacio que á su vez es ocupado por el aire inmediato, y así, poco á poco, se comunica el movimiento como por contagio, formándose una corriente que viene del N. y otra del S. Realmente esas corrientes vienen del N.E. y S.E., porque la rotación de la tierra modifica el movimiento. Estas corrientes que se verifican en la capa de la atmósfera, en contacto con la tierra, originan otras en las capas superiores. Esta es la explicación, á grandes rasgos, de los vientos alicios tan conocidos, y que tienen algunas alteraciones, tanto en la dirección como en la velocidad, por los accidentes del terreno en cada región.

Los vientos que van del mar á la tierra y de la tierra al mar, se deben también á diferencia de temperatura.

Del mismo modo que á consecuencia de las diferentes temperaturas se forman corrientes en el océano atmosférico, se forman también corrientes en el mar, de mucha importancia, que no me detengo á examinar, porque tengo que pasar revista á los fenómenos producidos por el sol, á toda prisa, como marchando en tren expreso y á toda velocidad.

El calor evapora el agua de los ríos, los lagos y los mares; el vapor de agua, menos pesado que el aire, sube en la atmósfera formando las nubes; la baja temperatura de las capas ele-

vadas condensa el vapor de agua que cae en gotas sobre la tierra produciendo las lluvias y las tempestades.

El agua de las lluvias pasa sobre la tierra fecundando los campos, corriendo por las pendientes para reunirse en los "thalwegs" y formar los arroyos y los ríos que desembocan en el mar, volviendo el agua á la fuente de donde había salido. Algunas veces el agua se embebe en la tierra hasta encontrar una capa impermeable en donde se forman corrientes que en último resultado van á dar siempre al mar.

El agua de las lluvias deslava los terrenos, arrastrando los materiales del suelo á los ríos; los ríos con su gran corriente arrastran lo que encuentran á su paso, y corroyendo sus propias riberas modifican su curso. Este continuo transporte de materiales, imperceptible en un año, acaba, con el transcurso de los siglos, por cambiar la forma de la superficie de la tierra, á tal grado, que aparecen continentes en medio del océano, y que muchas tierras habitables en un tiempo, quedan sumergidas en el eterno silencio del fondo de los mares.

La luz del sol, por otra parte, produce un sin fin de acciones químicas, combinaciones y descomposiciones. Me conformo con citarlas de paso y con decir que son utilizadas en muchas industrias y artes: blanqueo de la cera, de las telas crudas, etc.; la daguerreotipía, la fotografía, etc.

Todo el mundo sabe que las plantas no viven sin la luz del sol, que en la obscuridad palidecen y se marchitan. Las partes verdes de los vegetales por la acción de la luz del sol descomponen el ácido carbónico del aire fijando el oxígeno que nosotros respiramos. Por eso es saludable la vida de los campos: allí se respira pura la esencia de la vida, el oxígeno que la acción del sol ha puesto en libertad.

Los vegetales no viven sin lluvia y sin sol, y éste, además de producir la primera, ejerce con su vivificante calor su benéfica influencia en los seres organizados.

Los vegetales son el alimento de los animales herbívoros, y

éstos y aquellos el de los carnívoros, de modo, que en resumen, el sol es la fuente de nuestra vida.

La luz emanada del astro del día, descompone el ácido carbónico del aire, como ya he dicho, fijando el carbono sobre las partes verdes de las plantas y dejándolo libre el oxígeno. El carbón va así acumulándose poco á poco, produciendo el crecimiento de las plantas, para formar el inmenso desarrollo de bosques que cubren la faz de los continentes, esparciendo un soplo de salud por todas partes.

Estos bosques, en otro tiempo, en la época carbonífera, cuando el sol desparramaba á torrentes ondas de intenso calor y de deslumbradora luz, eran gigantescos, fabulosos. Después, en las transformaciones del planeta sobre los restos caídos de esos árboles colosales se ha ido depositando el polvo de la tierra, y hoy yacen sumergidos á grandes profundidades constituyendo las minas de carbón; allí están sepultados el calor y la luz del sol en el estado latente, hasta que la mano del hombre vuelve á su forma primitiva explotando esas minas y provocando la recomposición del oxígeno del aire con ese carbón almacenado. De este modo, tenemos la luz que nos ilumina en las noches como un recuerdo que nos dejó nuestro querido sol al seguir su viaje por los cielos en las horas nocturnas y el calor utilizado en las locomotoras para transportarnos en las vías férreas con rápida velocidad, en los buques de vapor para salvar los mares, y en las máquinas de toda clase para dar un impulso prepotente á toda la industria. El sol es, pues, factor principal en el adelanto del comercio facilitando las comunicaciones, en el progreso de la industria moviendo innumerables máquinas, y, en una palabra, es el origen del florecimiento de la civilización.

No es esto todo. En los campos, en donde hay luz, hay bosques, la gente es sana y vigorosa; pero en las ciudades, en esos hervideros de gente, en esas casas en donde se amontonan los que las habitan, oscuras, llenas de humo, con estrechas puertas, se ahoga la gente, palidece, enflaquece, degenera, va á la tumba.

¡Abrid vuestras puertas, vuestras ventanas, y que al entrar la luz, y con la luz el aire, se esparza la vida por todos los rincones!

Por último, invocando el principio de la transformación de las fuerzas que desde el año de 42 es la estrella polar que dirige la marcha de los sabios, encontraremos que el sol es la fuente de toda actividad en la tierra; todo se debe al sol: la brisa, que con la luz sonrosada de la aurora, entra al amanecer por nuestras ventanas, lo mismo que el huracán que en las ciudades derrumba los edificios, en los campos sembrados destruye las mieses, en los bosques arranca con estrépito los árboles, en el desierto de Sahara sepulta las carabanas bajo la inmensa nube de arena que levanta, y en el fondo de los mares sumerge en el olvido los restos de los navíos destrozados; así la blanca nube que dorada por el sol poniente nos manda como una sonrisa de despedida, como el abrumador cielo color de plomo y de negras nubes en cuyo seno rueda el presagio de una tempestad funesta; lo mismo la vida que la muerte y la alegría que el dolor; por él brillan los ojos; por él luce la frente; por él brota la idea.

¡Grandioso sol, somos tus hijos!

¡Con razón Goethe, ese sublime poeta al morir decía: "luz, más luz!"

.....
¡Ay! ¡Y pensar que te has de morir, Dios de los cielos!

¡Que poco á poco te has de enfriar, y que después rodarás el en vacío como la muerta luna, aterido de frío!

¡La tierra entonces, átomo helado en el espacio inmenso, no será más que un cementerio envuelto entre la negra sombra del olvido!

Todo lo que la civilización, todo lo que la inteligencia ha fabricado, se extinguirá; los colegios quedarán vacíos, las bibliotecas serán inútiles!

¡Todo se extinguirá; no quedará ni la huella de un placer ni la huella de un dolor!

Los planetas se desgranarán, poco á poco se precipitarán hacia el sol apagado, que á ciegas irá por el camino de la eternidad, hasta que un día, chocando con otros astros, vuelva al estado de vapor formando una nueva nebulosa. De allí surgirán nuevos mundos, una nueva vida quizá bajo formas más bellas que la nuestra.

Esto es lo que muestran los ojos de la ciencia: *allá en las profundidades del pasado una nebulosa; en el camino un ciclo de vida y en los misterios del porvenir otra nebulosa separada de nosotros por una eternidad.*

He terminado mi trabajo: estoy segura de no haber hecho nada útil. Del campo vastísimo de la ciencia en que me he movido sólo conservo la impresión de los puntos culminantes. Pero de este estudio, demasiado grande para mis escasos conocimientos, me ha resultado un beneficio real, un placer para mi alma. De lo hondo de mi corazón se ha elevado un sentimiento de admiración hacia aquellos que consagran su vida al estudio de los fenómenos celestes; me los he figurado aislados en sus observatorios, con la mirada atenta en las profundidades del espacio, renunciando á las delicias vulgares del mundo, en provecho de este mismo mundo. Pero entre todos en el asunto de que me he ocupado ha descollado la figura magnífica del P. Secchi, ese apóstol de la ciencia, que al fijar su mirada en el ocular de su anteojo, una auréola luminosa rodeaba su hermosa cabeza; ¡momentos sublimes en que describía el inmenso velo del cielo para descubrir un destello de la luz de Dios!

Julio 22 de 1893.

Laura Martínez.