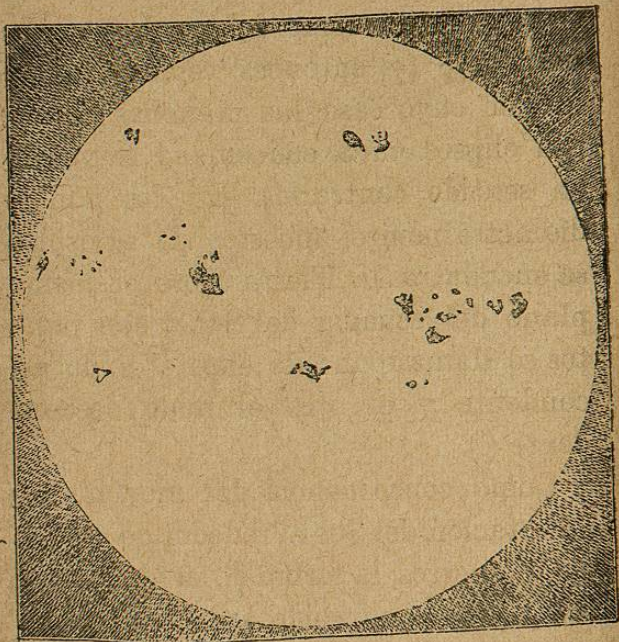


rias de las manchas son, según la época, líneas curvas convexas hacia arriba ó hacia abajo, ó bien líneas rectas no paralelas á la elíptica. Según Carrington,



Manchas solares.

ton, el ecuador del Sol se halla inclinado $7^{\circ}, 15'$ sobre el plano de la órbita terrestre, de suerte que la línea de los polos forma con el mismo plano un ángulo

de $82^{\circ}, 45'$; resultando de esto que la Tierra, en su movimiento anual, se halla tan presto sobre el plano del ecuador solar (y entonces vemos á las manchas describir elipses cuya concavidad mira al polo norte) como debajo de ese mismo plano (y entonces vemos el polo sur, en cuyo caso las manchas describen elipses cuya concavidad se vuelve en sentido contrario). En dos puntos diametralmente opuestos de su órbita se encuentra la Tierra sobre el mismo plano del ecuador del Sol, y esos puntos se llaman uno de ellos el nudo ascendente y el otro el nudo descendente ⁽¹⁾.

Como consecuencia del movimiento de rotación del Sol al rededor de uno de sus diámetros, la forma de su globo debe ser la de un elipsoide aplastado en los polos, ó lo que es lo mismo, hinchado ó abultado al rededor de su circunferen-

(1) En la ya citada obra de Amadeo Guillemin, que me ha servido de director en esta transcendental materia de las manchas solares, encontrarán los lectores las demostraciones matemáticas sobre el particular.

cia ecuatorial, lo cual es un efecto necesario de la fuerza centrífuga.

Probado ya suficientemente el movimiento de rotación del Sol, vamos á hablar del otro movimiento de que está también animado, que es el de traslación. En 1776, Lalande había sospechado este movimiento, y trató de demostrar su enlace necesario y lógico con el movimiento de rotación. He aquí en qué términos expresaba esta opinión en *L'Encyclopedie methodique*:

“La rotación del Sol, decía, indica un movimiento de traslación ó una mudanza del Sol, que podría constituir acaso un día un fenómeno muy notable en la Cosmología. El movimiento de rotación, considerado como el efecto físico de una causa cualquiera, es producido por un impulso comunicado fuera del centro; pero una fuerza cualquiera impresa á un cuerpo, y capaz de obligarle á girar en torno de su centro, no puede dejar tampoco de hacer variar de sitio el centro, ni podría concebirse una cosa sin la

otra. *Es, por lo tanto, evidente que tiene el Sol un movimiento real en el espacio absoluto*; si bien, como necesariamente arrastra en su evolución á la Tierra, y lo mismo á todos los planetas y cometas que se mueven al rededor suyo, no podemos advertir ese movimiento, á no ser que con el transcurso de los siglos se haya aproximado sensiblemente el Sol, más cerca de las estrellas que están á un lado que de las opuestas; y entonces las distancias aparentes de las estrellas entre sí habrán aumentado en una parte y disminuído en otra, lo cual nos demostrará hacia qué lado se efectúa el movimiento de traslación del sistema solar. Pero data hoy de tan poco tiempo la observación, y la distancia de las estrellas es tan considerable, que tardará mucho en justificarse la importancia de este movimiento de traslación.”

Fontenelle, Bradley y Tobias Mayer habían entrevisto igualmente, como una hipótesis probable, el movimiento de traslación del Sol, aunque sin formularla de una manera tan precisa.

Lambert, en sus *Lettres cosmologiques*, dice: "Cada estrella fija tiene en las llanuras del espacio su órbita trazada, y la recorre arrastrando en pos de sí todo su séquito de planetas y de cometas. Si se pudiera demostrar que todo cuerpo que gira sobre su eje debe moverse igualmente en una órbita, no podría disputarse á nuestro Sol este último movimiento, dada la existencia del primero. Existe la apariencia de que el mecanismo del mundo exige el enlace de estos dos movimientos, por más que no alcancemos distintamente la causa; pero lo cierto es que el Sol cambia de lugar..."

Y hablando después de los movimientos propios de las estrellas, añade: "Como quiera que esa traslación aparente de las estrellas fijas depende del movimiento del Sol tanto como del suyo propio, puede acaso deducirse de ahí hacia qué región del cielo camina nuestro Sol. Pero, ¿cuánto tiempo habrá de transcurrir antes que la revolución del Sol nos sea conocida! ¿Nos bastaría acaso un

año platónico? (1). Tal vez en ese período no alcance á recorrer más que un signo de su zodiaco."

Pero todas estas hipótesis é incertidumbres preparaban el camino al famoso W. Herschel, que tantos laureles había de conquistar en esta materia. Oigamos á este propósito á Amadeo Guillemin:

"En todo esto ya se ve que sólo se trata de previsiones teóricas y de conjeturas. Estaba reservado á W. Herschel el ser el primero que las apoyase sobre la base sólida de las observaciones; y es menester confesar que esta era una empresa más ardua todavía que la de concebir la misma hipótesis, por muy elevada que fuese en la época en que se dió á conocer por vez primera.

"Y en efecto, ¿de qué se trataba? De separar en medio de los movimientos aparentes ó reales, inherentes á las estrellas, el movimiento de conjunto que debe producir para un observador terres-

(1) Un año platónico equivale á 26.000 años de los nuestros.

tre la traslación supuesta y todavía desconocida en dirección del sistema solar por el espacio. La precesión de los equinoccios, la nutación, el movimiento anual de la Tierra al rededor del Sol y la aberración de la luz son otras tantas causas que modifican en un sentido ó en otro la posición de las estrellas, que en otro tiempo se suponían fijas sobre la bóveda estrellada. Cada una de ellas tiene probablemente además un movimiento propio, como se ha acreditado en cierto número de ellas, que indica una verdadera traslación en el espacio. Supongámonos que se ha determinado la parte que obedece á cada una de esas causas, asignándole su verdadera magnitud; después de prescindir de ella, ¿qué quedará? Nada, si el Sol está inmóvil; pero si, por el contrario, es arrastrado en su evolución con toda su corte de planetas hacia una región determinada del cielo, quedará necesariamente por residuo de todas las demás traslaciones reales ó aparentes un movimiento de conjunto. En la dirección de la re-

gión estelar, hacia la cual avanza, las estrellas parecerán alejarse las unas de las otras, prolongándose sus distancias angulares á medida que el sistema solar se aproxima, al paso que por la otra parte habrá un movimiento de convergencia; las estrellas estrecharán sus distancias aparentes por el solo hecho de alejarnos cada vez más nosotros de ellas.

“Así, un viajero que desde el centro de una vasta llanura avanza en línea recta hacia un camino que conduce á dos puntos extremos del horizonte, ve delante de él todos los objetos aproximarse al principio y separarse luego poco á poco, mientras que los que deja detrás de él se acercan progresivamente por un efecto de la perspectiva, fácil de comprender. Por los lados, los árboles parecerán huir en sentido inverso de su marcha; todos estos movimientos aparentes en sentidos diversos tienen entre sí, y con la dirección del camino y la celeridad del viajero, relaciones determinadas, en términos que si no tuviera éste conciencia de su propio movimien-

to, la correlación de que se trata bastaría para hacérselo conocer.

“Se ve, pues, que si el problema planteado era teóricamente muy sencillo, la solución por la observación directa era por el contrario de una gran complejidad. Con su resolución y su perseverancia ordinarias W. Herschel lo abordó, y en 1783 anunció que la cuestión quedaba resuelta, ó por lo menos ampliamente bosquejada: había deducido del examen de los movimientos propios de un reducido número de estrellas, que el Sol marcha en dirección de la estrella λ de la constelación de Hércules, en un punto del cielo que en esa época marcaba 257° de ascensión recta y 25° de declinación boreal,,.

Argelander, astrónomo prusiano, cincuenta años más tarde, y después de éste Bravais, Otto, Gauss y Galloway, confirmaron las investigaciones de Herschel y las ilustraron con datos más numerosos y precisos.

Struve consiguió además determinar la rapidez del movimiento de traslación.

Visto de frente desde un punto situado á la distancia media de las estrellas de primera magnitud el camino recorrido por el Sol en un año, tendrá un valor angular de $0''{,}34$, lo cual equivale á la cifra numérica 1.623, tomando por unidad el radio medio de la órbita terrestre.

Determinando algo más todo esto, tenemos que el movimiento del sistema solar en el espacio se dirige hacia un punto de la bóveda celeste situado sobre la línea recta que une las dos estrellas de tercera magnitud π y μ de Hércules, á una cuarta parte de la distancia aparente de esas estrellas mismas á partir de π . La celeridad de este movimiento es tal que el Sol, con todos los cuerpos que de él dependen, avanza diariamente en la indicada dirección cerca de 660.000 kilómetros.

Probada ya evidentemente la realidad del movimiento que arrastra al mundo solar por las profundidades del espacio, resta conocer la naturaleza de

este movimiento. Sobre esta naturaleza se han hecho muchas hipótesis: unos defienden que el movimiento de que el Sol se halla animado no es más que el efecto de las perturbaciones que experimenta por parte de las masas estelares que le rodean á irregulares distancias y que se hallan irregularmente diseminadas en el espacio; otros (cuya opinión sigo) pretenden que el Sol se mueve periódicamente al rededor de un centro. Y aun cuando no podemos todavía fijar con certeza este centro, me inclino á creer que éste sea, ó bien la constelación de Perseo, como indica Argelander, ó las Pléyades, como quiere Mædler. Me inclino á seguir la opinión del movimiento periódico, porque el estudio de la astronomía sideral me ha llevado á la conclusión irresistible de que todo se mueve perpetuamente en el Universo y que ninguno de sus puntos se halla en un reposo absoluto. Si, todo marcha: la Tierra, la Luna, los Planetas, los Cometas, el Sol, las Constelaciones, nuestra Vía láctea, los millones

de Vias lácteas. Todo esto se mueve, produciéndose en el espacio indefinido una intrincada complicación de curvas, una interminable combinación de órbitas, que sólo puede ordenadamente trazar y dirigir el dedo de Dios.

Vengamos ahora á la constitución física y química del Sol.

¿Qué es el Sol?

Si la Astronomía alcanzara á poder resolver este gran problema, sería bien fácil resolver también el de la constitución del Universo entero, por lo menos bajo el punto de vista general en que la ciencia se coloca, puesto que ya sabemos que preguntar lo que es el Sol es lo mismo que preguntar ¿qué es una estrella?

Veamos las principales hipótesis que sobre el particular se han hecho.

La Hire creía que el Sol es un cuerpo opaco, que tiene eminencias y desigualdades semejantes poco más ó menos á las de la Tierra, y que están cubiertas de una materia fluida y luminosa que lo rodea por todas partes; que este fluido,