

BIBLIOGRAFIA

“La evolucion de los mundos”

POR

SVANTE ARRHENIUS

(Traduccion francesa, publicada por la «Librairie Polytechnique» de Ch. Béranger. Paris Rue des Saints-Pères, 15)

El problema dificilísimo de explicar la constitucion del Universo, ha ocupado la atencion de los jenos mas profundos que ha producido la humanidad desde los tiempos mas remotos.

Thales, Pitágoras, Hiparco, Ptolomeo, Copérnico, Tycho-Brahe, Kepler, Descartes, Newton, Kant, Herschell, Laplace, Hoénè Wronski, Pierre Trémaux son los principales pensadores que han tratado tema tan trascendental, siendo digno de nota que las teorías espuestas por Pitágoras han sido corroboradas por Copérnico i los observadores modernos en cuanto a la situacion del Sol como centro de nuestro sistema planetario.

Tycho-Brahe concibió un sistema intermediario entre el de Ptolomeo i la teoría verdadera de Copérnico, sistema que los descubrimientos de Galileo i las leyes dadas a conocer por Kepler han condenado.

El sistema de los torbellinos de Descartes tampoco ha encontrado aceptacion en la ciencia, quedándole siempre a Descartes el honor de haber sido el primero que

pensó resolver el problema por medio de las leyes de la mecánica, que Newton consiguió aplicar, descubriendo la lei de la gravitacion universal.

El filósofo Kant trató a su vez de explicar cómo han podido formarse, a partir del caos o desorden completo, los diversos sistemas de cuerpos celestes que pueblan el espacio, problema que parece sobrepasar los límites de la intelijencia humana.

Las teorías de Herschell sobre la evolucion de las nebulosas i la de Laplace sobre la formacion de nuestro sistema solar, en el que cada planeta es considerado como un residuo dejado en el espacio por la condensacion de la gran nebula solar primitiva, se reputan en la actualidad por la ciencia oficial de las Academias i Universidades como la última palabra en la materia.

Svante Arrhenius toma la cuestion en el punto en que la dejaron estos últimos sabios, hace ya un siglo, i manifiesta el temor con que hoy publica sus ideas, despues de transcurridos siete años desde que envió a la Academia de Ciencias de Stokolmo sus primeras comunicaciones al respecto. Esto prueba que Arrhenius no ignora el triste fin que aguarda a los que, como Hoené Wronski i Pierre Trémaux, se alzan armados de la verdad, contra las teorías aceptadas por la ciencia oficial.

Wronski es considerado como un loco, loco sublime que, como lo dice el catedrático de la Universidad de Lima don Federico Villarreal (1), «seguramente estaba en posesion de la teoría de los *momentos superiores* de que nunca hemos oído tratar, como tambien poseía las *facultades* i la teoría de los *senos superiores*, tres grandes teorías descuidadas por los actuales matemáticos i de las cuales son casos particulares los *momentos*, *potencias* i *senos actuales*».

«...Con estas teorías, los *determinantes*, los *aleph* i los *agregados*, el autor profundizó el cálculo integral como nadie lo ha hecho despues».

Trémaux, cuyos primeros trabajos llamaron la atencion de los sabios oficiales, siendo condecorado, etc., ve súbitamente que se le da orden de interrumpir un trabajo—al cual daba suma importancia i que le iba a producir una gruesa remuneracion—por haberse negado a renunciar a la publicacion de la obra titulada «Principio universal del movimiento i de la vida», en la que contradice los sistemas aceptados por la ciencia tradicional sobre la atraccion, que Trémaux reemplaza por la repulsion relativa.

Siendo nuestro propósito, por el momento, el de dar a conocer la reciente publicacion de Svante Arrhenius, no entraremos a esponer las jeniales concepciones de Wronski i Trémaux sobre la evolucion de los mundos a traves de los tiempos i del espacio.

Arrhenius inicia su obra con una descripcion del volcanismo en la Tierra i de los cataclismos que han causado tanto los volcanes como los seismos, hablándonos,

(1) Traducion de la *Reforma de la Mecánica Celeste* de Wronski, con interesantes comentarios. Pájs. 37 i 38.

de paso, de la temperatura interior del globo i de su constitucion interior por un magma que puede tener aproximadamente la apariencia de un cuerpo sólido o de un líquido sumamente viscoso, tal como el asfalto, que envuelve un núcleo gaseoso a una temperatura elevada, muy poco fluido i casi incompresible.

Arrhenius admite que primitivamente la Tierra se separó del Sol al estado de un amas gaseoso esférico que, por radiacion hácia los espacios celestes, perdió su alta temperatura, enfriándose rápidamente, hasta que la vida se hizo posible en la superficie, hace ya aproximadamente mil millones de años. Estudia la temperatura i habitabilidad de los planetas, gracias a la accion protectora de sus atmósferas, cuyo oxígeno es indispensable para nuestra vida, dependiendo la temperatura del suelo de la proporcion del ácido carbónico a tal punto que, segun indica el cálculo, si desapareciese de nuestra atmósfera todo el ácido carbónico (equivalente apénas a un tres diez millonésimo del volumen de ella) la temperatura del suelo disminuiria de 21 grados, lo que acarrearía una disminucion de la cantidad de vapor de agua i un nuevo descenso de la temperatura casi igual.

El capítulo III, que el autor dedica a la radiacion del Sol es interesantísimo. Después de constatar la invariabilidad de la distancia media entre la Tierra i el Sol i la permanencia de la duracion de la rotacion terrestre, examina las consecuencias que podria acarrear el encuentro con un cometa i demuestra la improbabilidad de tropezar con un cuerpo celeste en la trayectoria que recorrerá el Sol en su marcha hácia la Lira. ¿Qué sucederia si la reserva de energía del Sol se agotase algun dia? Este tema conduce al autor al estudio de la teoría de Mayer acerca de la caída sobre el Sol de verdaderas nubes de cuerpos meteóricos; al análisis de la idea de Helmholtz que atribuia el calor solar a la caída de la masa del Sol mismo hácia su centro, o sea a su condensacion; al exámen de la constitucion del Sol, de sus manchas, fáculas, protuberancias i corona, de su composicion interior que estima ser una sustancia gaseiforme medianamente viscosa, enormemente comprimida, a una temperatura muy elevada (¿6 millones de grados?). Por fin el autor deduce la permanencia del calor solar durante cuatro mil millones de años i talvez mas, de la energía que acumulan las combinaciones químicas mas i mas complejas que se forman a medida que los gases penetran hácia el centro del Sol, a tal punto que constituyen unos explosivos mas de un millon de veces mas poderosos que nuestras dinamitas i picratos.

El capítulo IV de la obra está dedicado a demostrar que la teoría de la atraccion de Newton, no basta para explicar por qué las colas de los cometas son rechazadas por el Sol, en tanto que la explicacion dada por Euler segun la cual las ondas luminosas ejercen una presion sobre los cuerpos contra los cuales chocan, explicacion que Maxwell demostró teóricamente después, está conforme con las esperiencias de Lebedeff, Nicholls i Hull, sabios que han probado que esta fuerza, llamada fuerza repulsiva o presion de radiacion, tiene exactamente el valor calculado por Maxwell. Esta presion de radiacion empujaría hácia los espacios los granos minúsculos de materia que

rodean el Sol, formando una especie de bruma que nos impide ver la esfera celeste totalmente cubierta por estrellas luminosas.

La gran mayoría de estos polvos cósmicos termina por precipitarse sobre las nebulosas, en cuyas capas gaseosas superficiales queda detenida con la carga de electricidad que lleva, la que se acumula hasta que la tensión provoca la emisión de electrones i la incandescencia de los gases periféricos, a los que hace aparecer, según la descripción de Herschell, como «una envoltura esférica hueca».

Del estudio de los efectos que producen en los cuerpos celestes muy lejanos, las partículas de materias que empujan al espacio el sol i las estrellas, pasa el autor al estudio de los efectos que producen en la atmósfera terrestre, deduciendo que las auroras polares se deben a la llegada de dichas partículas cargadas de electricidad.

En el capítulo VI nos hace asistir el autor a la muerte o fin del Sol por enfriamiento, que lo transformará en un astro oscuro. Si continúa su marcha, en dirección a la Lira, con la velocidad actual de 20 kilómetros por segundo, como las estrellas más próximas están a una distancia tal que la luz emplea 10 años en recorrerla, el choque con otro astro luminoso solo podría producirse al cabo de 100 000 billones de años. Si en los espacios celestes hai cien veces más astros oscuros que luminosos, el choque podría tener lugar después de 1 000 billones de años, atravesando probablemente alguna nebulosa. Mediante el estudio de las estrellas nuevas, Arrhenius nos pinta el resultado de tan formidable choque i nos hace presenciar la formación de las nebulosas espirales i otras, de las que el libro contiene buenas reproducciones de fotografías, en algunas de las cuales se ven los rastros (rifts) de los grandes astros que han penetrado la masa nebulosa.

El capítulo VII es el más interesante de la obra. Después de exponer lo que Clausius llamó la «muerte calorífica» del universo, que tendría lugar a causa del equilibrio móvil de la temperatura, gracias al cual llegaría un momento en que todos los cuerpos la tendrían por igual, con lo que cesarían todas las causas de movimiento i por consiguiente, la vida, el autor admite que la energía se disipa o deteriora en los cuerpos que se encuentran al estado de soles, i que al contrario, se mejora en los que componen las nebulosas, con lo que, a su juicio, salva la dificultad.

En el capítulo VIII i final, Arrhenius estudia la posibilidad de que la vida aparezca en la superficie de un cuerpo celeste desde que esté en condiciones de favorecer su desarrollo, i expone la teoría de la «panspermia», según la cual los jérmenes de la vida, que se hallan diseminados en los espacios celestes, encuentran los planetas sobre cuya superficie caen, pudiendo desarrollarse si se reúnen las condiciones necesarias a la vida.

Tal es, en brevísimo resumen, el contenido de la obra de Arrhenius, cuya lectura recomendamos por la claridad i llaneza con que trata los temas más abstrusos que el intelecto humano puede concebir.

D. C. O.