

X

551.15 UR/26

J. CARANDELL

EL PUNTO DE VISTA MATEMÁTICO
ANTE EL PROBLEMA DE LA BARISFERA TERRESTRE

EXTRACTO DEL BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL
Tomo XXI, 1921 (páginas 250 a 254).

B
16
R/
O

MADRID, 1921

El punto de vista matemático ante el problema de la barisfera terrestre

por

J. Carandell.

De una manera más o menos empírica, ya fuere en virtud de la constitución química de los meteoritos, ya como consecuencia del intervalo existente entre la densidad de la Tierra y el peso específico de los materiales de la corteza accesibles a nuestra observación, se había llegado a deducir, a inducir, mejor dicho, que el centro de la Tierra estaría constituido por un núcleo pesado y rígido, que bien pudiera ser un carburo-fosfuro de hierro, níquel, etcétera, con hidrógeno y otros elementos accesorios: la Tierra vendría a ser en el espacio una gota de fundición cubierta por una película de escorias y de materias gaseosas o líquidas.

El esplendor de la Ciencia astronómica durante el pasado siglo, y la autoridad a él consiguiente, imponía, en el campo de las Ciencias geofísicas, los anteriores postulados con todo el valor de leyes inmutables.

Y es que realmente se había abusado tanto por parte de los filósofos de los siglos xvii y xviii, que ya el mismo Leibnitz hubo de declarar que en el estado de la Ciencia de aquellos tiempos sobaban las elucubraciones puramente metafísicas.

No obstante, alguna vez parece existir preintuición de hechos y leyes no formuladas aún; no es necesario que presentemos aquí ejemplos, pues todo el mundo sabe (y se ve en cuanto cualquiera rehace la historia de los descubrimientos científicos) cuántos casos de predicción se han dado.

Y precisamente Descartes, que en momentos de escepticismo hubo de tacharse también irónicamente de fantaseador, se aproximó bastante a algo de lo que recientemente acaba de darnos la Ciencia matemática. Sus ideas acerca de la materia y de la constitución de los mundos sufrieron reveses bajo la luz que las grandes conquistas astronómicas proyectaban sobre el pensamiento



científico. Hoy hemos de traerlas aquí a colación, a propósito de lo que hemos leído en un opúsculo, debido a uno de los más prestigiosos campeones de la Física moderna: el profesor Crehore.

En el curso de estas líneas, que son a modo de nota bibliográfica comentada y glosada, no podremos escribir un solo renglón de carácter geológico. Verdad es que la Geología no rebasa los límites de una mera Geografía de un estrato delgado, tenuísimo, del globo terráqueo. Mas adentro de esta epidermis, ¿qué habrá?

El punto de vista cartesiano ante el problema de la materia y de los mundos.— Así razona Descartes (1): «Dividiré un espacio en 20 turbillones, cada uno de los cuales se compondrá de una infinidad de insensibles y menudísimas partes de materia. Cada turbillón será una cierta especie de Cielo, en cuyo centro se formará una estrella fija. Y así, haciendo desde luego 20 turbillones, vendrán a formarse otras tantas estrellas fijas. Este mutuo y continuado rozarse unas partes con otras las labrará y pulirá mejor que si fuesen hechas a torno. Estas bolas, pues, así formadas son las que forman el que llamo yo segundo elemento. Pero al mismo tiempo que se quiebran y gastan las esquinas se hace un menudísimo polvo. Este polvillo es lo que yo llamo la materia del *primer elemento*. Entre estas partes tan menudas y sutiles del primer elemento hay algunas no tan pequeñas como las demás. Y como no son sino las rasuras de las bolas del segundo elemento, no dejan de tener sus ángulos y varias desigualdades...: de que proviene que, embarazándose y enredándose al fin entre sí, formen, como veis, ciertas masas ramosas y groseras que nombro yo materia del tercer elemento.

»Mientras tanto, las partículas de materia, a fuerza de rodar sobre sus ejes y de rozarse las unas con las otras, se pulen más y más; y a medida que se van puliendo se hacen perfectamente glóbulos o bolillas, a la vez que pierden de su tamaño.

»Luego se alejan del centro del turbillón y no paran hasta apoderarse de la circunferencia, obligando así a la materia del primer elemento (el polvo tenuísimo) que estaba dispersa por todo el turbillón, a ceder su lugar, a retirarse al centro y a formar allí un globo, o por decirlo así, un género de aglomeración de polvo sumamente sutil y tenue.

(1) Véase P. Gabriel Daniel: *Viaje al mundo de Descartes*; edición de fines del siglo XVIII.

»Esta materia del primer elemento se mueve y anda alrededor con violencia, y, consiguientemente, hace esfuerzos por apartarse del centro del turbillón donde gira. Haciendo este esfuerzo para salirse del centro del turbillón, impele en su giro la materia del segundo elemento que ocupa la circunferencia, y le impele en línea recta hacia todos los puntos de dicha circunferencia.

»Imaginaos que estáis en alguna parte de la circunferencia y que miráis hacia su centro: ya concebís que muchas líneas de la materia del segundo elemento van a dar o se terminan en el fondo de vuestros ojos..., por lo cual percibimos la luz.»

Según Descartes, en los torbellinos envejecidos que giran con menor rapidez y están prestos a ser capturados por los inmediatos, la materia del tercer elemento formará manchas parecidas a las del Sol. A este tercer elemento atribuía Descartes formas ramosas, acanaladas; los fenómenos magnéticos serían debidos a dicho tercer elemento.

Queda patente un hecho en las ideas de Descartes: el centro de los torbellinos planetarios, como el centro de los cuerpos celestes, en general, está ocupado, en virtud de esta teoría giroscópica (que hace caso omiso de la gravedad, posición diametralmente opuesta a la de Kant, de Newton y de Laplace) por la materia más sutil, la más ligera, la de menor masa.

Problemas planteados por Crehore: ¿Pueden las ecuaciones electromagnéticas de Lorentz, las cuales dan la velocidad de los electrones en los distintos átomos, llevarnos a la resolución del enigma de la constitución química (la física nos la da resuelta la Sismología) del centro de la Tierra?

Quien quiera que hojee cualquier libro de vulgarización—y así lo hemos hecho nosotros en el caso presente—podrá comprender cómo se concibe el átomo hoy día. Pues bien; la velocidad de rotación de las hileras de electrones en el átomo y el radio de sus órbitas dependen de diversos factores y son, a su vez, causa de las más diversas manifestaciones físico-químicas.

Crehore (1) parte de un hecho que parece irse comprobando, pero acerca del cual no ha dicho la Ciencia su última palabra. Helo aquí: la atracción mutua de dos cuerpos es proporcional al producto de las sumas de los cuadrados de las velocidades de sus electrones.

(1) *The mystery of Matter and Energy*, New York, 1917.

Estas velocidades, tomando como unidad la de la luz, alcanzan una cifra de 21 con 46 ceros. Dividiendo este número (que es el cuadrado de dichas velocidades) por el número de electrones que hay en la Tierra, da el cuadrado de la velocidad media de un electrón.

El número de electrones terrestres es de 36,2 seguido de 50 ceros.

La raíz cuadrada del cociente que se obtiene es de 765 cienmilésimas de la velocidad de la luz, que será la velocidad media de un electrón en la Tierra.

En virtud de los cálculos de Lorentz se sabe que la velocidad de un anillo de cuatro electrones es de 846 cienmilésimas de la velocidad de la luz. Y para un anillo de ocho electrones, alcanza a 12 milésimas.

Estas cifras guardan, como es natural, relación estrecha con el peso atómico.

Pero antes, partiendo del número total de electrones que existen en la Tierra, y de la ecuación que establece el peso del átomo, llegamos a una cifra distinta, 765 cienmilésimas, inferior a las dos que anteceden.

Lo cual quiere decir que las sustancias de la corteza terrestre contienen átomos en los cuales los electrones giran a velocidades cuyos valores son mucho mayores que esas 765 cienmilésimas de la velocidad de la luz.

Luego los átomos del interior de la Tierra deben tener un valor menor que éste para mantener el promedio 765 cienmilésimas.

El único átomo que tiene en velocidades electrónicas un valor menor que 765 cienmilésimas es el de hidrógeno, que tiene un valor probable de 369 cienmilésimas.

Este resultado consagraría al hidrógeno como la única sustancia que llena el centro de la Tierra, o el centro terrestre estaría ocupado por el más sutil (Descartes) de los elementos.

Difícil es, a primera vista, vencer la repugnancia a pensar en un hidrógeno de densidad ¡6!, cifra a que alcanza, si no a más, la densidad de la barisfera terrestre. Pero pensemos en la inmensa presión que existe en el interior del globo terráqueo. Y cuando es admitido que en tanto la distancia entre la Luna y la Tierra, y entre ésta y el Sol, es, respectivamente, 60 veces el radio terrestre y 215 veces el radio solar, los intervalos que separan los átomos de carbono en el diamante varían entre 319 y 412 veces el radio

del anillo exterior de los electrones que constituyen dicho elemento, nada se opone a que el hidrógeno pueda resistir cualquier presión, la cual se traducirá en un decrecimiento de las distancias interatómicas, sin que por esto deje el tal hidrógeno de poseer ninguna de sus propiedades. Así puede aumentar su densidad cuanto queramos suponer.

Sea lo que fuere, importa consignar la novedad del método, su originalidad, su rigorismo científico, y aun su elegancia .

Y terminamos. Confrontando las fantasías cartesianas con los hechos experimentales y las deducciones atrevidas de Crehore, se ve cómo las ideas del filósofo francés reciben el lejano resplandor de las conclusiones casi idénticas que arroja la teoría electrónica con que la estructura de la materia aparece desentrañada por la Ciencia moderna.
