

EL SISTEMA SOLAR

RAFAEL TORRES MARINO

**Ex-Rector de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería
de la Universidad Nacional – Bogotá.**

La evolución cósmica de que hablamos en el número anterior, no explica la formación del sistema solar, punto de que vamos a ocuparnos.

Uno de los primeros hombres eminentes que formuló una teoría sobre este sistema fue Kant, quien antes de consagrarse a la Filosofía había estudiado con empeño la Física y la Mecánica. En su teoría del cielo parte del caos de que antes hemos tratado en el artículo sobre la evolución cósmica, pero cometió el error inicial de suponer que la materia uniformemente distribuida por el espacio adquiriría momento angular, es decir, velocidad de rotación, sólo con el transcurso del tiempo.

Se excusa Kant de no haber hecho intervenir a Dios sino una sola vez, en el acto de la creación, y de haber dejado luego obrar a las causas naturales. En este punto no tenía motivo de dar excusa alguna, pues la evolución natural, más o menos extensa, ha sido en todos tiempos profesada por muchos sabios católicos y la Iglesia la ha mirado con benevolencia.

La teoría de Kant, aunque llena de errores provenientes del estado de la Física en esa época, es un timbre de honor para el filósofo de Königsberg. Uno de los hechos principales que le sirve de base fue el de que el sol, los planetas y los satélites giraban todos en el mismo sentido, que es el llamado directo.

En ese mismo hecho se fundó en parte 40 años más tarde Laplace para formular su “Exposición del sistema del mundo”.

Siendo Laplace un gran matemático, su obra es en muchos puntos admirable, lo que explica que por cien años conservara su prestigio. Uno de los puntos en que mostró su talento es el siguiente:

Newton pensó que las perturbaciones seculares cuya teoría expuso, terminarían a la larga por destruir el sistema solar y que sería necesaria la intervención del Creador para restablecerlo. Laplace demostró que tales perturbaciones eran por decirlo así periódicas y que no era, por tanto, necesaria tal intervención. Se dijo entonces y se ha repetido, que cuando Laplace presentó a Bonaparte, entonces Primer Cónsul, el primer ejemplar de su obra, Napoleón aludiendo a la intervención de que antes hemos hablado le dijo: “Newton habló a menudo de Dios en su libro; en el de usted no he encontrado ese nombre ni una sola vez”. A lo cual se

dice que contestó Laplace: “Ciudadano Primer Cónsul: no he necesitado de esa hipótesis”. El ilustre Alago, estando Laplace en su lecho de muerte, le comunicó que esa anécdota iba a publicarse en una noticia biográfica; entonces Laplace le rogó al editor que la rectificara o la suprimiera, a lo cual éste no accedió.

Tan seguro se hallaba Laplace de la exactitud de su teoría, que refiriéndose al movimiento de los planetas y de sus satélites, que de acuerdo con ella debieran verificarse todos en cierto sentido, llamado indirecto, aseguró en su introducción a la “teoría

de las probabilidades” que podía apostarse uno contra cuatro millones de millones a que ese movimiento no era debido al azar y que, por lo tanto, cualquier planeta o satélite que se descubriera giraría en el mismo sentido. Pues bien: no pasó mucho tiempo sin que se descubriera que los satélites de Urano se movían en el sentido retrógrado. Cincuenta años más tarde se descubre un nuevo planeta: Neptuno, cuyo único satélite se mueve también en sentido retrógrado.

Según Laplace, los satélites deben girar más lentamente que sus respectivos planetas, y en diversos satélites de nuestro sistema pasa lo contrario. También el anillo de Saturno debiera girar con más lentitud que el planeta, y su borde interior se mueve con más rapidez.

Diversos astrónomos trataron de modificar la teoría de Laplace para adaptarla a estos hechos imprevistos. Entre ellos lo hizo un astrónomo eminente, Hervé Faye, pero también su teoría modificada fue luego contradicha por la experiencia.

Laplace siguió en parte las ideas de Kant. Pero no partió en su tesis del caos primitivo sino de una nebulosa ya en rotación, en la cual se mostró inferior a Kant. Al girar cada vez con mayor rapidez por efecto de su contracción, esa nebulosa se

achataba y tomaba la forma lenticular y luego arrojaba por el ecuador una masa que condensaba y formaba un planeta. Al continuar la rotación cada vez con velocidad mayor, por efecto de la contracción, una nueva masa era lanzada, que formaba otro planeta, y así sucesivamente, hasta que el sol dejaba de contraerse y no se formaban más planetas. Por un sistema análogo al de los planetas se formaron los satélites.

Hasta hace pocos años en los textos de Cosmografía se citaba el experimento del físico belga

Plateau consistente en poner en una conveniente mezcla de alcohol y agua una cantidad de aceite que toma la forma esférica. Se introduce en esta esferita una aguja que se hace girar rápidamente. La bola de aceite se va achatando, se forma en el ecuador un borde redondo que luego se desprende y que da como un anillo que gira también. Continuando el movimiento se desprende un segundo anillo, luego un tercero, etc. Y estos anillos se convierten a su turno en esferas. Este experimento, que nosotros, de estudiantes, aprendimos en la Cosmografía de Guillemin, parecía concluyente, en favor del sistema de Laplace. Los estudios posteriores han dado golpe final a la famosa teoría del astrónomo francés.

En primer lugar, el momento angular del sol primitivo puede deducirse con una aproximación del 5 por 100 del momento angular del sol actual, sumado con los de los planetas, y resulta que ese momento es tan pequeño que no pudo haber causado desprendimiento alguno de su masa. El achatamiento es el primer paso hacia ese desprendimiento, y la forma actual del sol es tan poco achatada que las más cuidadosas medidas no han podido encontrar achatamiento alguno. De manera que el sol primitivo apenas ha podido tener una pequeña parte de la velocidad de rotación necesaria para producir los fenómenos que Laplace le atribuía.

Por otra parte, aunque el sol hubiera alcanzado la velocidad de rotación que le atribuía Laplace, el resultado no hubiera sido el que éste pensaba, sino otro muy distinto. Porque tanto la teoría como la experiencia enseñan que una estrella que gira con excesiva rapidez no puede fundar una familia de satélites, sino que simplemente estalla dividiéndose en partes próximamente iguales como lo demuestran las numerosas estrellas binarias espectroscópicas y las triples y múltiples, (pie en nada se asemejan a un sistema planetario).

Por último, el proceso de las nebulosas rotas, tal como se presenta hoy a los ojos del astrónomo, es semejante al que expuso hábilmente Laplace. La diferencia estriba en la escala, que es incomparablemente mayor en el primer caso. La nebulosa primitiva no estaba destinada a producir un sol único sino cientos de millones de soles; sus condensaciones no formaban planetas del tamaño de la Tierra, o del de Júpiter, en número de ocho,

sino que eran ellas mismas soles y se contaban por millones.

Por qué no pasan las cosas en la escala menor de Laplace como pasan en las nebulosas hoy observadas? La diferencia está sólo en las condensaciones. Como dijimos en el artículo sobre "La evolución cósmica", las condensaciones formadas en el gas primitivo no se conservaban todas sino sólo aquellas cuyo peso fuera por lo menos de 62 y medio millones el peso del sol; las demás se disipaban.

Y en las nebulosas espirales no se forman en la masa de gas lanzada al plano ecuatorial condensaciones del peso del Sol. Las demás se disipan asimismo.

Admitiendo que un sol se contraiga y por el aumento de su velocidad de rotación lance parte de su masa por el plano ecuatorial, esa masa no se condensa para formar planetas sino que se disipa. Las conclusiones del cálculo matemático son completamente adversas a la teoría del matemático francés, uno de los más ilustres de que haya memoria.

Aún queda contra el sistema de Laplace una objeción muy seria. El Sol gira sobre sí mismo alrededor de un eje y perpendicular a ese eje queda su plano ecuatorial, que lo divide en dos hemisferios iguales y simétricos. Al romperse, por efecto de su propia rotación, la masa del Sol, lanzando una parte de ella por el plano ecuatorial, los planetas que de esa masa se formaran debieran quedar girando en ese mismo plano.

Fijémonos en que cuando una bicicleta en movimiento encuentra barro en su camino y lo lanza lejos, ese barro permanece en el plano mismo en que gira la bicicleta.

Ahora bien, los planetas trazan sus órbitas no en el plano ecuatorial del Sol, sino en otro que forma con aquél un ángulo de 5 o 6 grados.

El caso que hemos expuesto del sistema de Laplace es uno, entre muchos, en que el orgullo científico, la presunción del sabio, quedan completamente abatidos por el progreso de la ciencia misma. Es este caso muy interesante por la categoría del matemático y astrónomo que formuló la teoría, y por el prestigio de que por muchos años ella gozó, a pesar de los quebrantos que atrás mencionamos, que las observaciones astronómicas le iban haciendo sufrir. La total quiebra científica tardó en llegar, pero al fin llegó indudable y sin réplica.