

LA RETROGRADACION DE LOS PLANETAS, EXPLICADA POR LA TEORÍA HELIOCÉNTRICA DE ARISTARCO DE SAMOS Y COPÉRNICO

Aunque fuera considerada como la descripción óptima de los recorridos planetarios durante casi dos milenios, la concepción de una Tierra inmóvil ubicada en el núcleo del Sistema Solar no fue la única manera de entender la situación de nuestro planeta. Ya incluso en los años de Aristóteles había un astrónomo griego, Aristarco de Samos (310-230 a.C.), que tuvo el ingenio de proponer que el centro del Cosmos no estaba destinado a la Tierra sino al Sol, que aquella y todos los demás planetas le daban vueltas y que, además, las estrellas del cielo estaban a una distancia enorme. Pese a que ahora sabemos el acierto de las ideas de Aristarco, en sus tiempos no fue secundado por prácticamente nadie (excepto, según parece ser, por Seleuco de Seleucia, hacia el año 150 a.C.). Desgraciadamente apenas conocemos los detalles de la obra de Aristarco y sólo aparece una mención en el *Arenario* de Arquímedes de Siracusa (287-212 a.C.), quien por otra parte precisamente no alaba la concepción de Aristarco sino que la critica por considerar su precisión muy inferior al sistema egocéntrico.

Si no hubo ningún entusiasmo por esta nueva (y correcta) teoría heliocéntrica fue, seguramente, por tres motivos: en aquellos años, la física aristotélica era más convincente y concebía que la Tierra debía ser el centro del Universo, pues era el elemento más pesado; segundo, iba en contra de la visión religiosa del momento, mediante la cual el lugar donde habitaba el ser humano debía coincidir con una posición central de privilegio; y tercero, también seguía un camino distinto al marcado por la astrología, ya que ésta precisaba de referencias geocéntricas. Además, hubo también otro motivo más cercano a cuestiones astronómicas, ya que si la Tierra se movía como dictaba la teoría heliocéntrica, la posición de las estrellas en el firmamento entre dos puntos opuestos de la órbita de nuestro planeta tenía que revelar un ligero cambio en la posición de esos astros. Pese a que el propio Aristarco había supuesto que las estrellas estaban muy lejos de nosotros, a nadie se le ocurrió pensar que precisamente esa gran distancia era la causa de no poder medir las variaciones estelares en el cielo. Aun más, Hiparco de Nicea (194-120 a.C.) había medido la duración de las estaciones y llegó a la conclusión que había una pequeña desigualdad; esto no podía explicarse con la concepción heliocéntrica, lo que supuso un punto importante en contra de Aristarco.

El lento y apagado transcurrir de los siglos a lo largo de toda la Edad Media imposibilitó en gran medida el surgimiento de una nueva cosmología que tuviese al Sol como centro, ya que la Iglesia influía tan poderosamente sobre el pensamiento que rechazaba cualquier nuevo modelo del Universo que no considerara a nuestro planeta en la posición privilegiada otorgada por los astrónomos y sabios antiguos. No obstante, a partir de principios del siglo XVI, un astrónomo polaco, Nicolás Copérnico (1473-1543) fue quien revitalizó la teoría heliocéntrica, fijándose en las inconsistencias

matemáticas que evidenciaba el modelo geocéntrico. Utilizó algunos instrumentos de observación para mirar y seguir las trayectorias de los planetas y aunque no tenían mucha precisión, Copérnico solventó este inconveniente con observaciones históricas que cubrían espacios temporales muy largos, reduciendo al máximo las inexactitudes.

Por tanto, la descripción de Copérnico del Sistema Solar en que vivimos se basó en gran medida en los textos de astrónomos anteriores a él. Acerca de ello escribió: "He releído todos los libros de filosofía que he podido conseguir para buscar si alguien ha pensado alguna vez que existan movimientos de las esferas del mundo diferentes de los que pretenden quienes enseñan en las escuelas matemáticas: he encontrado [...] que Nicetas creía que la Tierra era móvil, como también [...] Heráclides, Póntico y Ecfantes Pitagórico". Sin embargo, no aparece mencionado Aristarco como quien mejor anticipó sus ideas¹.

Pero pese a todo, el mismo astrónomo polaco comprendió, después de tener completo su modelo de hipótesis heliocéntrica, que éste no daba resultados mucho mejores que los de Tolomeo quince siglos antes. Aun así, marcó el primer paso para que el Sol pasara a ocupar el lugar tanto tiempo disfrutado por la Tierra; el sitio central del Sistema Solar. Con los posteriores estudios y pruebas aportadas por Galileo Galilei (1564-1642), como el descubrimiento de las fases de Venus o los satélites de Júpiter, hubo suficientes evidencias observacionales como para que la Humanidad iniciara la correcta comprensión del Universo y nuestra posición dentro de él.

Pero, ¿qué sucedió con las retrogradaciones, conseguía el modelo de Aristarco y posteriormente Copérnico explicar más sencillamente este extraño comportamiento planetario? Ya Aristarco, al suponer al Sol como centro del Universo, pudo explicar la retrogradación en términos no de complejas órbitas jalonadas de esferas y más esferas y epiciclos (término éste aun no ideado por Apolonio en los años de Aristarco), sino que sólo considerando la Tierra como un planeta más fue capaz de demostrar el movimiento "hacia atrás". En la figura 3 se muestra lo fácilmente explicable que resultaban las retrogradaciones según la teoría heliocéntrica.

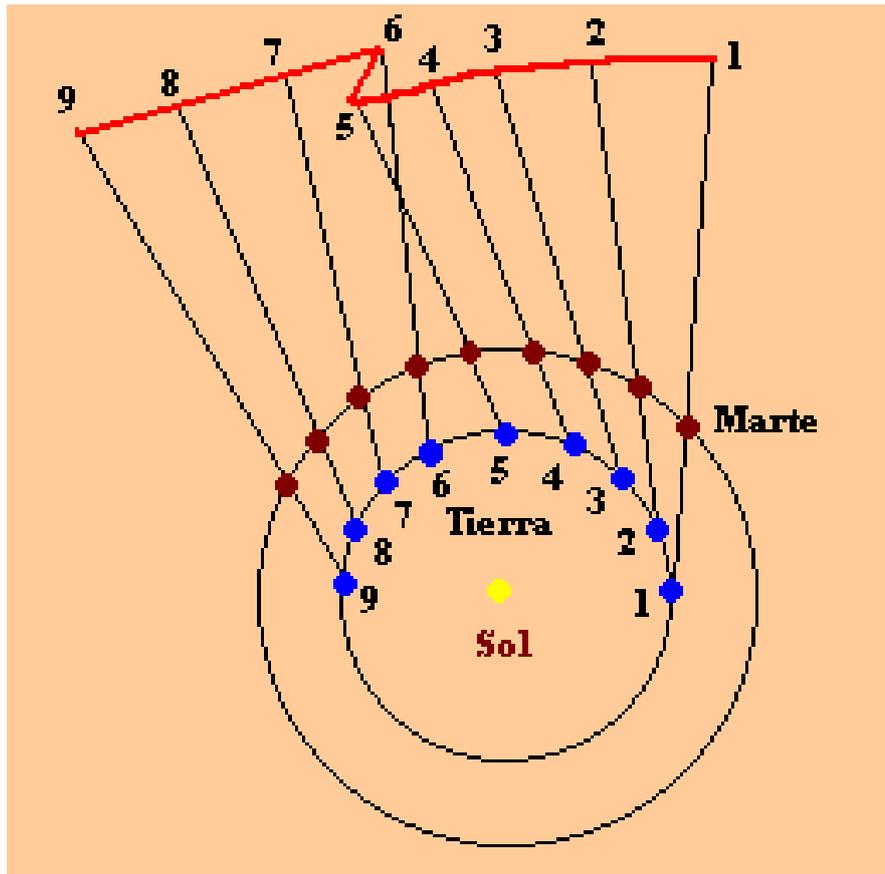


Figura 3: la retrogradación planetaria explicada según la teoría heliocéntrica. En efecto, considerando al Sol como centro del Universo, puede comprobarse fácilmente cómo la trayectoria seguida por un planeta (Marte en el dibujo, representado por un disco marrón) visto desde la Tierra parece que "retroceda" en un momento concreto (entre los puntos 5 y 6 de la figura); no obstante, esto es debido no a los movimientos relacionados de varias esferas (como afirmaba el geocentrismo de Tolomeo, figura 2). Así, sólo suponiendo el Sol central y la Tierra como un planeta más girando a su alrededor puede razonarse la retrogradación como un efecto debido a que los planetas giran a distintas distancias del Sol; como la Tierra posee una órbita más interna, en alguna ocasión "adelantará" a otro planeta más lejano, lo que semeja una "vuelta atrás". El fenómeno es el mismo que el de un tren que viaja por una vía a poca velocidad; sigue la marcha normal, pero si nos trasladamos en otro tren que va más rápido y le superamos por una vía paralela, parece como si el primer tren se alejara del punto al cual se dirige.

Consecuentemente, la retrogradación, ese enigma incomprensible que llevó a los antiguos a idear toda una serie de esferas y complejas representaciones de la realidad para tratar de darle un significado lógico, pasaba a ser un fenómeno sencillo de entender. Por lo tanto, todo se lo debemos a Aristarco, aquel astrónomo griego que, hace más de 2.200 años tuvo el ingenio y la intuición necesaria para promulgar un sistema radicalmente nuevo al que estaba en boga en sus tiempos. Pese a que nos cuesta bajar a Copérnico de su pedestal, hemos de reconocer que el gran mérito del polaco estaba basado en las ideas arrolladoramente novedosas de Aristarco; de hecho, fueron tan originales que Copérnico, dieciocho siglos más tarde, se valió de ellas para derrocar a uno de los últimos prejuicios humanos: el geocentrismo.

➔Bibliografía

- Aristarco de Samos y el heliocentrismo, C. Böhm, ASTRONOMÍA, sección El Cielo en la Historia, págs. 109-110, 1992.
- Claudio Ptolomeo, C. Böhm, ASTRONOMÍA, sección El Cielo en la Historia, págs. 145-146, 1992.
- Eudoxo, Aristóteles y la doctrina geocéntrica, C. Böhm, ASTRONOMÍA, sección El Cielo en la Historia, págs. 155-156, 1992.
- Astronomía griega, Carles Puig Pla, UNIVERSO, nº 17, septiembre de 1996, págs. 36-43.
- Los primeros destellos de Alejandría, Antonio Arribas, Astronomía, nº 15, noviembre de 2000, págs. 42-45.
- Ptolomeo (II), Antonio Arribas, Astronomía, nº 31, enero de 2002, págs. 76-78.
- Cosmos, Carl Sagan, Planeta, Barcelona, 1982.
- La aventura del Universo, T. Ferris, Biblioteca de divulgación científica, RBA, Barcelona, 1994.
- Historia Fontana de la Astronomía y la Cosmología, John North, Fondo de Cultura Económica, México, 1994.

1Mejor dicho, sí está presente en su obra magna, De **Revolutionibus orbium coelestium**, impreso en 1543, justo el año de la muerte de Copérnico, pero Aristarco está citado de una manera un tanto tangencial y en otro sentido al de considerarle preceptor del heliocentrismo. Consecuentemente, **es mucho más justo otorgar el mérito de situar al Sol como centro del Universo a Aristarco de Samos que a Copérnico**, aunque éste último tuvo la capacidad de dilucidar las erróneas concepciones matemáticas que implicaba el sistema geocéntrico. No obstante, como ya hemos comentado, la obra de Aristarco se perdió, y su acertada doctrina fue olvidada hasta reaparecer en la figura de Copérnico casi dos milenios más tarde.