

>> Hablamos de...



Fundamentos de la astronomía en Grecia

Lo que sabemos sobre el universo se debe en buena medida a las aportaciones de la antigüedad clásica. Mesopotamia y Egipto fueron los primeros en curiosear en el cosmos a través de las órbitas planetarias, hasta que los griegos tomaron el testigo en la ciencia de los astros.

>> Aurelio Pérez Jiménez / Catedrático de Filología Griega

En el siglo I antes de nuestra Era, Cicerón no inventa nada cuando, en su tratado sobre la adivinación, se expresa así:

Al principio los asirios..., a causa de las inmensas llanuras de la región que habitaban y, como veían el cielo claro y abierto por todas partes, observaron las órbitas y movimientos de los planetas.

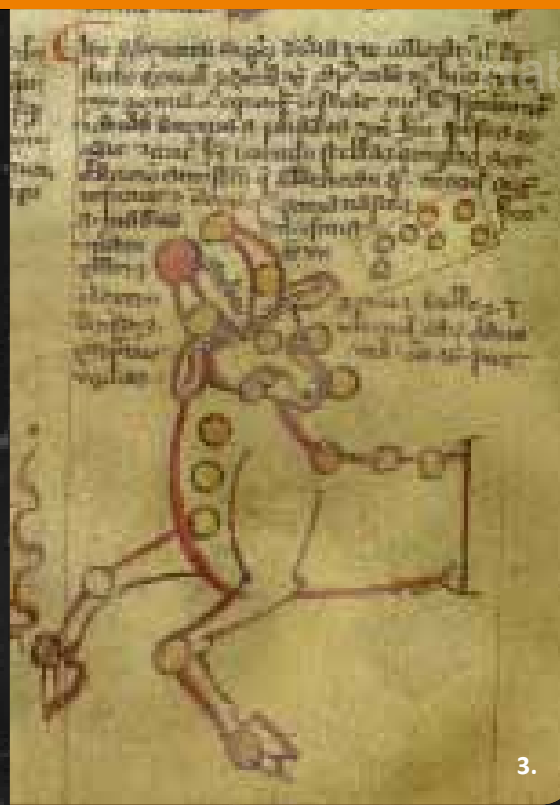
En efecto, estas palabras recuerdan otro texto del *corpus* platónico en el que, tres siglos antes, se atribuía el origen oriental de la astronomía a la claridad del cielo en Mesopotamia y en el país del Nilo, que permitía contemplar sin dificultades los movimientos planetarios. Por supuesto, la observación del cielo ha sido, y lo sigue siendo, un factor importante en el nacimiento y progreso de la astronomía;

tanto es así, que esta ciencia dio un paso gigante cuando Galileo Galilei construyó su primer telescopio hace cuatrocientos años; pero también hubo otros factores (y no necesariamente la curiosidad científica) que abrieron el camino hacia el estudio e interpretación de los astros.

El primero es la religión ¿Por qué fueron los pueblos de Mesopotamia y no los



2.



3.

1. En la página de la izquierda, Kudurru babilonio de la segunda mitad del II milenio a.C. con representación de la triada sagrada (Samash, Sin e Istar = Sol, Luna y Venus). / Museo del Louvre (París).

2. Orión. Ms. lat. oct. 44 de la Staatsbibliothek zu Berlin, fol. 7r.

3. Representación de las Pléyades y las Híades en la constelación del Toro. Ms. lat. oct. 44 de la Staatsbibliothek zu Berlin, fol. 5v.

griegos o, antes que ellos, los egipcios, quienes pusieron las bases de la astronomía con el descubrimiento del Zodíaco y la observación de los movimientos planetarios? La respuesta está en el mismo panteón de los pueblos del Tigris y el Éufrates, conformado por dioses celestes y, entre ellos, los tutelares de los astros. Estos, como señores del Sol, de la Luna y de los cinco planetas (Sin, Samash, Nabu, Istar, Nergal, Marduk y Ninurta), manifestaban su voluntad por medio de los movimientos, configuraciones, conjunciones y oposiciones, así como por la fenomenología de esos astros que regían las ciudades y regiones de Mesopotamia. Por eso, tal vez fueron sacerdotes los primeros astrónomos. Y los símbolos de los planetas y de los signos zodiacales, en cuyos límites de estrellas se mueven aquéllos, presiden los documentos artísticos de estos pueblos, velan por sus instituciones y protegen sus campos (fig.1). Al menos sabemos que los últimos habitantes de la región (los caldeos) registraban con detalle las posiciones de los planetas en la eclíptica y, como fruto de la experiencia acumulada de siglos (tal vez los milenios de que hablaba Filippo de Opunte sea exagerado), fueron capaces de predecir eclipses.

La relación de los griegos con el cielo fue, sin embargo, diferente. Su religión no era celeste, sino política; y sus dioses no tenían que ver (o sólo tangencialmente) con los astros, sino que eran hombres superiores que personificaban fenómenos, ideales, conceptos éticos y principios de convivencia propios de la vida comunitaria y de la integración del individuo en esa comunidad. La inteligencia, las artes, la belleza, el amor, la guerra, la hospitalidad, la fidelidad, las comunicaciones, incluso la ira, la venganza, la discordia y el robo, todo ello quedaba sancionado por dioses concretos con forma y com-

En Mesopotamia la voluntad de los dioses se manifestaba por medio de los movimientos, las oposiciones y la fenomenología de los astros

portamiento propio de seres humanos. La atracción que los astros ejercieron sobre los griegos respondía más bien a motivos económicos, como en Egipto, o servía sólo para establecer las pautas cronológicas de esa vida comunitaria.

En consecuencia, los planetas les interesaban poco y prestaron más atención a constelaciones concretas que tenían que ver con los ciclos agrarios y con la orientación en el mar, como la Osa, Orión (fig.2), las Pléyades o las Híades (fig.3), que luego formarán parte de Tauro. Así, de los siete astros que giran en torno a la Tierra, Homero y Hesíodo sólo mencionan el Sol y la Luna; y son incapaces de identificar Venus que, hasta el siglo V a.C., será el lucero de la mañana, el lucero de la tarde o quedará integrado en la mitología como los dioscuros, Cástor y Pólux. Por eso no extraña que de Tales de Mileto, el primer científico griego capaz de predecir un eclipse (el del 28 de mayo del 585), la tradición presente su sabiduría como un instrumento útil para lograr importantes ganancias.

Tal vez esta perspectiva económica, pero también el sentido especulativo de los primeros filósofos, los presocráticos, preocupados por conocer otras formas distintas de la mitológica y la religiosa para explicar el mundo en que vivimos y la posición de la Tierra en el Universo, impulsó la astronomía como ciencia, empujándola por los caminos de la matemática. En efecto, los primeros esque-



Sol



Luna



Mercurio



Venus



Tierra



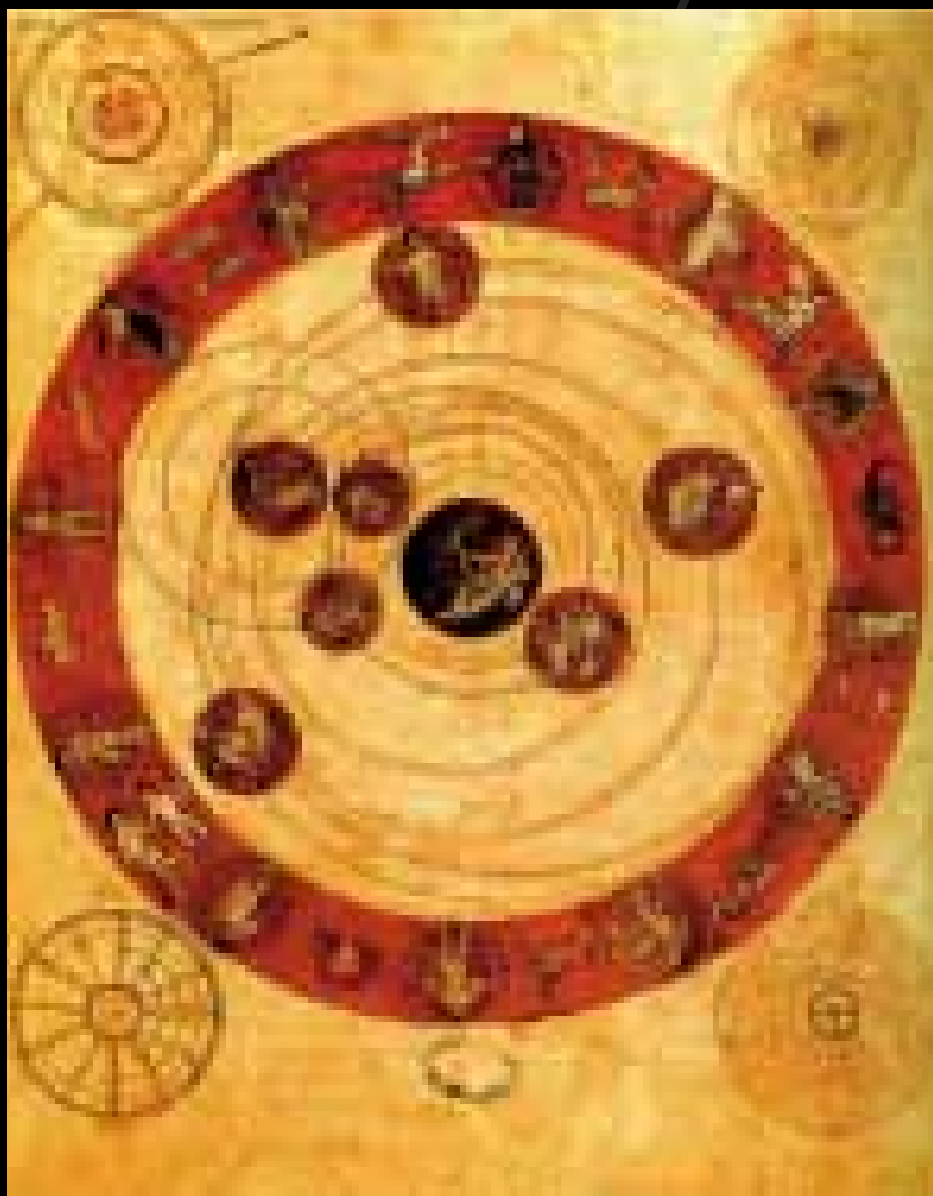
Marte



Júpiter



Saturno



4. Los planetas girando en torno a la Tierra, con Venus y Mercurio alrededor del Sol (sistema de Heraclides). Cod. Bonon. 188, fol. 30v (comienzos del XI).

mas cosmológicos (el de Anaximandro, por ejemplo) eran pura especulación. En cambio, Pitágoras y sus sucesores, con la aplicación de las figuras geométricas (la esfera, el triángulo y el cuadrado sobre todo) al cielo y la medición matemática de las distancias siderales, en parte por intereses matemáticos y más todavía por razones místicas, entre las que ocupó un lugar esencial la música de las esferas, dieron a la astronomía la base científica que precisaba. Desde ahora, dos principios esenciales condicionarán el desarrollo de esta ciencia en la Antigüedad: la perfección de la esfera y el movimiento

circular, considerado divino por Pitágoras y sancionado como tal por Platón, y la posición central y estable en el centro del universo de la Tierra.

Por supuesto, los pitagóricos conocieron la eclíptica, su división en los doce signos del Zodíaco, atribuida en Grecia a Cleóstrato de Tenedos (c. 520 a.C.), discípulo de Tales, y los planetas, aunque todavía no encontremos en los textos más antiguos sus nombres. Lo demuestra esa translación de la escala de siete notas al universo y la fijación del orden -que a partir de él será canónico tanto para la astro-

nomía como para las doctrinas especulativas relacionadas con ella (la astrología y la mística astral)- de los planetas (fig.4), cuyas distancias relativas se acomodan a los intervalos musicales. Pero los nombres de todos ellos, que son los de los dioses babilonios traducidos a sus correspondientes divinidades griegas (Hermes, Afrodita, Ares, Zeus, Crono), los encontramos por primera vez, todos, en el tratado de Filipo de Opunte al que nos referíamos al comienzo de estas reflexiones, y, algunos de ellos aisladamente, en el *Timeo* de Platón y en diversas obras de Aristóteles.

Desde ese momento -salvo algunos intentos por desacralizarlos con denominaciones fenomenológicas- estos nombres de los planetas (que nosotros conocemos en su versión latina, Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno), junto con los de las constelaciones, identificadas con objetos y seres del mito ya desde los primeros documentos literarios, serán familiares en los diseños astronómicos a partir del siglo IV a.C. Planetas y constelaciones constituyen desde ahora la materia central de la ciencia astronómica.

En efecto, a partir de Eudoxo, discípulo y amigo de Platón y hasta Ptolomeo (siglo II d.C.) la obsesión de los astrónomos es explicar matemáticamente los movimientos de los planetas, del Sol y la Luna suponiendo que todos ellos giran alrededor de la Tierra (y no del Sol como ocurre en realidad) y que su movimiento es circular (y no elíptico). Para ello Eudoxo -seguido por Aristóteles- propuso que los astros iban incrustados en esferas cristalinas homocéntricas, es decir, alrededor de un mismo centro, que se multiplicaron hasta 27 e incluso hasta 33 en Calipo.

Pitágoras y sus sucesores, con la aplicación de las figuras geométricas, dieron a la astronomía la base científica que precisaba

La vinculación de los planetas interiores (Mercurio y Venus) al Sol llevó a la hipótesis de que estos astros giraban en torno a un centro que no era la Tierra, sino un punto (deferente) que, a su vez, giraba alrededor de un centro desviado de la Tierra (excéntricas); el peripatético Heraclides Póntico formuló la hipótesis de que estos planetas lo hacían alrededor del Sol, preparando el camino, en parte, para la teoría heliocéntrica de Aristarco, el Copérnico de la Antigüedad. Pero éste último encontró oposición en intelectuales como el estoico Cleantes, que pedía a los griegos acusarlo de impiedad por remover la Tierra del centro del universo. Su propuesta, pues, no tuvo éxito y quedaría descartada definitivamente de la ciencia occidental cuando Ptolomeo consiguió explicar matemáticamente todos los movimientos aparentes de los planetas sin abandonar el sistema geocéntrico, recurriendo a epíclidos (hipótesis según la cual los planetas giran en torno a un punto de la esfera concéntrica a la Tierra) y excéntricas.

En cuanto a las constelaciones, el otro elemento de la astronomía griega, fueron catalogadas primero por Arato y Eratóstenes y luego, con mayor precisión en el siglo II a.C., por Hiparco, crítico de Arato. Estos catálogos celestes (fig.5) permitieron fijar las diferentes latitudes de la Tierra (*klímata* o inclinaciones) y el de Hiparco, en concreto, fue decisivo para que Ptolomeo (comparando el cielo de su época con el del alejandrino) demostrara la desviación del eje del universo respecto del polo y formulara la doctrina de la anticipación de los equinoccios.

Con estos logros, la astronomía quedaría prácticamente cerrada hasta el siglo XVII, cuando todavía el gran maestro de la observación, Galileo Galilei, con quien abrimos este artículo, se mantenía fiel al diseño geocéntrico de Aristóteles y Ptolomeo: así, en su *Trattato della Sfera* o *Cosmografía* aduce argumentos para defender *Che la Terra sia costituita nel centro della Sfera Celeste* y, en el mismo tratado,

dos páginas más adelante, se rinde ante la autoridad de los dos grandes científicos griegos para asumir la posición estable de nuestro planeta (*Che la Terra stia immobile*):

La cuestión presente merece consideración, puesto que no faltan importantes filósofos y matemáticos que, estimando que la Tierra es una estrella, la han hecho móvil. De ningún modo; nosotros, siguiendo la opinión de Aristóteles y de Ptolomeo, aportaremos algunas razones por las que se puede creer que es completamente estable. ●

La astronomía quedaría prácticamente cerrada hasta el siglo XVII, cuando todavía Galileo Galilei se mantenía fiel al diseño geocéntrico



5. Dürero, grabado con las constelaciones del planisferio norte (en la parte superior, figuras de Arato a la izq. y de Ptolomeo a la dcha.).