



Aristarco de Samos ¹, que floreció entre Euclides (aprox. 300 a.C.) y Arquímedes (287-212 a.C.), fue una de las raras excepciones que planteó ideas heliocéntricas del Universo. Sin embargo, en su obra *Sobre los tamaños y las distancias del Sol y la Luna* utilizó la teoría geocéntrica. Aristarco fue uno de los pioneros en escribir una obra que calculaba los tamaños del Sol y la Luna relacionándolos con los de la Tierra y las distancias de ellos a la Tierra.

Cuando Aristarco escribió su obra (aprox. 230 a.C.) en la astronomía griega ya se conocían teorías diversas sobre el cosmos. Así podemos citar, por ejemplo, a Tales (aprox. 624-547 a.C.), conocido como astrónomo y que predijo y explicó las causas de un eclipse de Sol, entendía la Luna y el Sol como discos o cilindros cortos que se comportaban como si flotaran en el agua [Heath, 1981b, pp. 137-138]. Tannery compara esta visión del universo de Tales con la que se encuentra en los papiros egipcios [Tannery, 1990, p. 74]. Algunas ideas diferentes fueron presentadas por Pitágoras (aprox. 572-497 a.C.) y sus seguidores, quienes reconocieron que la Tierra era una esfera y que Venus, la estrella vespertina, era el mismo planeta que Venus, la estrella matutina. El movimiento de la Tierra así como el del Sol, la Luna y los planetas alrededor de un fuego central fue también una teoría atribuida a un discípulo de Pitágoras, Filolao de Crotona (aprox. 470 a.C.) [Berry, 1961, pp. 24-25].

Posteriormente, Eudoxio (aprox. 408-355 a.C.) propuso una teoría de esferas homocéntricas para describir el movimiento de los cuerpos celestes. Supuso que la Tierra permanecía inmóvil en el centro y que los planetas (incluyendo el Sol y la Luna) ejecutaban movimientos circulares alrededor de ella. Eudoxio las consideró esferas encajadas y concéntricas con la Tierra: tres esferas para el Sol, tres para la Luna y cuatro para cada uno de los otros planetas con diferentes velocidades de rotación y ejes de giro. También construyó un observatorio en Cnido, observó las estrellas y escribió un libro sobre la salida y la puesta de las constelaciones.

Aristarco de Samos (310 a.C.-260 a.C.)

Escrito por M^a Rosa Massa Esteve (Universitat Politècnica de Catalunya)

Aristóteles (aprox. 384-322 a.C.), cuyos textos tuvieron gran influencia, analizó las realidades observables y reconstruyó la teoría del universo integrando en su cosmología muchas de las ideas de sus predecesores tales como el geocentrismo, el marco estructural del universo de las dos esferas, el principio platónico de movimiento circular y uniforme de los cuerpos celestes y, además, se apropió de la teoría presocrática de los cuatro elementos [Puig Pla, 1996, pp. 41-55]. Estableció las bases de lo que hoy llamamos *física* y las líneas básicas de su doctrina fueron aceptadas como dogma durante unas sesenta generaciones. Las fuentes disponibles que hacen referencia a los principios de filosofía natural de Aristóteles son los ocho libros de

Física

. Las cuestiones astronómicas se discuten sobre todo en los cuatro libros del *De Caelo* y en la *Meteorología*. De hecho la práctica totalidad de los astrónomos griegos, árabes y cristianos aceptaron, de forma implícita o no, las premisas fundamentales de la cosmología aristotélica: el carácter cerrado y finito del cosmos, la inmovilidad de la Tierra en el centro del universo y la diferencia esencial entre las dos regiones: la celeste (supralunar) y la terrestre (sublunar).

Aristarco que nació en la isla de Samos el 310 a.C. fue discípulo de Estratón de Lampsaco, tercer director del Liceo, la escuela fundada por Aristóteles. Sin embargo, se cree más probable que Aristarco estudiara con Estratón en Alejandría, y no en Atenas, ya que Estratón fue nombrado director del Museo de Alejandría en el año 287 a.C. [Sthal, 1970-1991, Wall, 1975, Maeyama, 1984 y Goldstein & Bowen, 1991].

No se conoce casi nada de su vida. Las escasas informaciones de que se dispone están determinadas por las citas halladas en textos posteriores y por la obra que nos dejó.

Así, Ptolomeo (aprox. 85 -165), en su obra *Almagesto* (150), llamada también

Sintaxis

Matemática,

explica que Aristarco observó el solsticio de verano en el año 280 a.C.. Ptolomeo, en el apartado primero del libro III de su obra, describe también los procedimientos de Aristarco para determinar la longitud del año solar [Ptolemy, 1984, pp. 137-139]. Posteriormente, Nicolás Copérnico (1473-1543) en su obra *De Revolutionibus orbium coelestium libri VI* (1543) explica las observaciones realizadas por Aristarco en Alejandría con Timocaris de Alejandría (aprox. III a.C.) y Aristilo (discípulo de Timocaris). En el capítulo II del tercer libro, Copérnico relata las observaciones de los equinoccios y solsticios bajo el título: "Historia de las observaciones que comprueban la irregular precesión de los equinoccios y los solsticios" y cita a Aristarco y a Timocaris. Concluye que "desde Timocaris a Ptolomeo, en comparación con los restantes tiempos, el movimiento aparente de precesión de los equinoccios se descubrió más lento". En el capítulo VI de este mismo libro, Copérnico vuelve a describir los movimientos regulares de la precesión de los equinoccios, citando de nuevo a Aristarco, Timocaris y Aristilo. Finalmente, en el capítulo XIII del mismo libro tercero, Copérnico describe los cálculos realizados por diversos astrónomos, entre ellos Aristarco, para determinar la magnitud del año solar [Copérnico, 1987, pp. 151-154,162-169 y183-187].

Aunque fue reconocido como astrónomo en las obras anteriores, Aristarco en su época fue llamado el "matemático", y citado como uno de los pocos hombres que tenían un profundo conocimiento de todas las ramas de la ciencia: geometría, astronomía, música,... Así Vitruvio (s. I a.C.) lo menciona en el Capítulo I del primer libro de la obra *De Architectura* (35-25 a.C.) titulado "De la esencia de la Arquitectura" [Vitruvio, 1787, p. 8]:

"Los que recibieron de la naturaleza tanto talento, perspicacia y memoria, que puedan adquirir perfectamente la Geometría, Astrología, Música, y demás disciplinas, pasan los límites de arquitectos, y se hacen Matemáticos; con lo qual pueden fácilmente disputar de estas ciencias, hallándose apercebidos con el conocimiento de otras muchas. Pero raras veces se ven tales sujetos, como en otros tiempos lo fueron Aristarco

Samio, Philolao y Architas Tarentinos, Apolonio Pergéo, Eratóstenes
Cyreneo, y Arquímedes y Scopínas Siracusanos: los
quales dexaron a la posteridad muchas invenciones orgánicas y
gnomónicas, halladas y explicadas por cálculo numérico,
y razones naturales.”

Según Tannery (1995, Vol. I, p. 373), Vitruvio explica
también que Aristarco había construido dos relojes de Sol,
uno hemisférico y otro plano. Por otro lado, no tenemos ninguna
duda de que era un geómetra muy capaz, como queda probado
en el trabajo de astronomía que nos ha legado. También
escribió sobre visión, luz y colores. Decía que los
colores eran “formas estampando el aire con impresiones de cómo eran
ellas mismas”.

No obstante, Aristarco es sobre todo conocido por
ser el “antiguo Copérnico”. Hay unanimidad en
afirmar que Aristarco fue de los primeros en presentar la hipótesis
heliocéntrica. Arquímedes (Archimède, 1971, p. 135), contemporáneo suyo, lo afirma en un
pasaje de su obra *Arenario* (216 a.C.),

“Ahora bien tú te acuerdas que para el término
mundo la mayor parte de los astrónomos designan la esfera
que tiene por centro el centro de la Tierra y por radio la recta
comprendida entre el centro del Sol y el centro de la Tierra, pues tú
habrás aprendido esto en las demostraciones que escriben
los astrónomos. Sin embargo, Aristarco de Samos ha publicado
algunas hipótesis de las cuales se deducen para el mundo dimensiones
mucho más grandes que las que acabamos de
mencionar. Supone, en efecto, que las estrellas fijas y el Sol
permanecen inmóviles, que la Tierra gira alrededor del Sol sobre
una circunferencia de círculo, ocupando el Sol el centro de
esta trayectoria, y que la esfera de las fijas, que se extiende alrededor
del mismo centro que el Sol, tiene un tamaño tal que
la razón del círculo, sobre el que se supone que la Tierra gira,
respecto a la distancia de las estrellas fijas es comparable a
la razón del centro de la esfera respecto a su superficie.”

En este texto se deduce que Aristarco suponía que las esferas de las estrellas y el Sol permanecían en el espacio sin moverse y que la Tierra giraba alrededor del Sol. Aristarco comparaba la esfera de las estrellas fijas con la órbita de la Tierra. En este sentido también lo cita Plutarco (aprox. 46-125) en un tratado de sus *Obras Morales* titulado: *Sobre la cara visible de la Luna*, se suele citar como *Moralia* 923 A [Chermiss- Helmbald, 1957, p. 55]:

“Ahora bien, tú no me tentarás hoy a defender a los Estoicos contra tus cargas hasta que os haya llamado para que justificuéis como giráis el Universo al revés. “A continuación, Lucius sonrió y dijo: Oh Señor, sencillamente no nos acuséis de impiedad como Cleanthes que creyó que los griegos deberían haber presentado una acción por impiedad contra Aristarco de Samos, sobre la base de que estaba desplazando la Tierra del universo, porque intentó explicar los fenómenos suponiendo que los cielos están quietos mientras que la Tierra gira a lo largo de la eclíptica y al mismo tiempo está girando sobre su propio eje.”

Plutarco comenta que Cleanthes creía que se debería atacar a Aristarco por desplazar la Tierra del centro del universo o sea que, en aquella época, se suponía que Aristarco asumía, en sus teorías, el movimiento de la Tierra. Sin embargo, a pesar de estas referencias, Aristarco en su obra *Sobre los tamaños y las distancias del Sol y la Luna* no presenta la hipótesis heliocéntrica. Es probable que esta hipótesis le viniera sugerida al comprobar, en su obra, que el Sol es mucho más grande que la Tierra y la Luna y se encuentra mucho más lejos de la Tierra que la Luna. Veamos el contenido de esta obra con más detalle.

Sobre los tamaños y las distancias del Sol y la Luna

La obra *Sobre los tamaños y las distancias del Sol y la Luna*, según cuenta Pappus, se encontraba en una colección de textos, llamada *Pequeña Astronomía*, juntamente con las obras: *Sobre la esfera en movimiento* de Autólico de Pitania (aprox. 320 a.C.), la *Óptica* y los *Fenómenos* de Euclides, las *Sphaerics* y *De diebus et noctibus* de Teodosio (aprox. 107-43 a.C.) y otros [Pappus, 1982, T. 2, p. 369].

La colección *Pequeña Astronomía* constituía un curso de introducción a la gran astronomía que, de hecho, estaba representada por la obra *Almagesto* de Ptolomeo. Todos estos textos se encontraban escritos en griego, así como en árabe. Una traducción del griego al árabe la hizo Luqa al-Balabakki que murió en 912. Más tarde, Nasir al-din al-Tusi (1201-1274) hizo una recensión de todos los libros de *Pequeña Astronomía*. La primera edición de la obra fue una traducción latina de George Valla en 1488 (una segunda edición en Venecia, 1498) y, a partir de esta fecha, se sucedieron diversas traducciones, la latina de Commandino (1572) (ver Figura 1), una edición griega de John Wallis (Oxford, 1688), una edición greco-latina de Fortia d'Urban (Paris, 1810), seguida por una traducción francesa del mismo autor, en 1823 y en Oxford, en 1913, una edición griega con la traducción inglesa de Thomas Heath.

ARISTARCHI
DE MAGNITVDINIBVS,
ET DISTANTIIS SOLIS,
ET LYNAR, LIBER
CVM PAPPI ALEXANDRINI
explicationibus quibusdam.
A FEDERICO COMMANDINO
Vrbinate in latinum conuersus, ac
commentarijs illustratus.
Cum Priuilegio Pont. Max. In annos X.

