

- PACEY, Arnold (1983) "The history of technology". A: CORSI, Pietro; WEINDLING, Paul (eds.) *Information sources in the history of science and medicine*, London, Butterworth Scientific, 45-60.
- PESTRE, Dominique (2005) *Ciencia, dinero y política. Ensayo de interpretación*, Buenos Aires, Nueva Visión.
- PINCH, Trevor (1996) "The social construction of technology: a review". A: FOX, Robert (ed.) *Technological change. Methods and themes in the history of technology*, Amsterdam, Harwood academics publishers.
- PURSELL, Carroll (1980) "History of technology". A: DURBIN, Paul T. (ed) *A Guide to the culture of science, technology, and medicine*, New York, The Free Press.
- PURSELL, Carroll (1995) "Seeing the invisible: New perceptions in the history of technology", *ICON. Journal of the International Committee of the History of Technology*, 1, 9-15.
- RUSSELL, Stewart (May 1986) "The social construction of artefacts: response to Pinch and Bijker", *Social Studies of Science*, 16, 331-346.
- SCHROEDER-GUDEHUS, Brigitte (1990) "Nationalism and Internationalism". A: OLBY R.C.; CANTOR, G.N.; CHRISTIE, J.R.; HODGE, M.J. (eds.) *Companion of the History of Modern Science*, London, Routledge, 909-919.
- SHAPIN, Steven (2005) "Hyperprofessionalism and the crisis of readership in the history of science", *ISIS*, 96, 238-243.
- SÖDERQVIST, Thomas (ed.) (1997) "Who will sort out the hundred or more Paul Ehrlichs? Remarks on the historiography of recent and contemporary technoscience". A: SÖDERQVIST, Thomas (ed.) *The historiography of contemporary science and technology*, Harwood academic publishers, 1-17.
- WHITLEY, Richard (1995) "Knowledge producers and knowledge acquirers". A: SHINN, Terry; WHITLEY, Richard (eds.) *Expository Science. Forms and Functions of Popularisation*, Kluwer, Dordrecht, 3-28.

MIDIENDO LOS CIELOS

Guillermo Lusa Monforte
guillelm@gmail.com

ARISTARCO DE SAMOS (2007) *Sobre los tamaños y las distancias del Sol y la Luna*. Introducción, traducción y notas de M. Rosa Massa Esteve, Cádiz, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz [ISBN 978-84-9828-132-3].

Desde nuestras primeras campañas de sensibilización en pro del conocimiento de la historia de la ciencia y de la técnica, hace ya unos cuantos decenios, siempre hemos destacado uno de los principales frutos que proporcionan estas materias: la inmensa admiración que despiertan en la ciudadanía intelectualmente inquieta de nuestra época las ingeniosas construcciones racionales elaboradas por aquellos de nuestros antepasados que se esforzaron por entender y transformar el mundo que se ofrecía a su vista. En particular, la imaginación y el ingenio de nuestros antecesores fueron especialmente fecundos cuando se propusieron dar cuenta de los fenómenos celestes. Las esferas homocéntricas de Eudoxo, las esferas anti-giradoras de Aristóteles, los epiciclos de Apolonio e Hiparco, el punto ecuante de Ptolomeo fueron algunos artificios matemáticos que todavía nos asombran, y que tienen la virtud de despertar un profundo respeto hacia quienes nos precedieron.

Uno de estos personajes fue Aristarco de Samos (310 aC - 230 aC), a quien tan sólo se le recuerda como "el Copérnico de la Antigüedad", por habersele atribuido (por Arquímedes y por Plutarco) la autoría de una teoría heliocéntrica de los cielos. Pero Aristarco es también el autor de *Sobre los tamaños y las distancias del Sol y la Luna*, la obra que María Rosa Massa ha puesto ahora a nuestra disposición en castellano.

La profesora María Rosa Massa Esteve es conocida por ser una de las mayores expertas internacionales en la obra de Pietro Mengoli (1626-1686), matemático italiano con valiosas contribuciones en los trabajos de Cálculo Infinitesimal anteriores a Newton y a Leibniz. Pero Massa –que ha sido durante muchos años profesora de Matemáticas en la enseñanza secundaria, y que por lo tanto es consciente de las dificultades que experimentan nuestros jóvenes para el aprendizaje de estas materias– conoce muy bien los valores cognitivos

y didácticos que posee la historia de la ciencia. Massa es en estos momentos responsable de un proyecto investigador sobre la historia de la trigonometría, uno de cuyos objetivos es seleccionar textos históricos que, en aplicación del “método genético”, faciliten el aprendizaje y comprensión de esta parte de las matemáticas. Una de las obras que ha merecido la atención de los integrantes del mencionado proyecto es precisamente la de Aristarco.

Aristarco parte de seis hipótesis relativas a los tamaños y distancias de la Tierra al Sol y a la Luna, tres de ellas puramente descriptivas y otras tres cuantitativas, que se refieren a medidas obtenidas por observación. Después plantea y demuestra dieciocho proposiciones, que le permiten llegar a las tres tesis que perseguía. La primera afirma que la distancia de la Tierra al Sol es mayor que dieciocho veces, pero menor que veinte veces, la distancia de la Tierra a la Luna; la segunda establece que el diámetro del Sol está en esa misma razón con el diámetro de la Luna, y la tercera que el diámetro del Sol tiene con respecto al diámetro de la Tierra una razón mayor que la de 19 a 3, pero menor que la de 43 a 6. En sus demostraciones Aristarco utiliza resultados de los *Elementos* de Euclides, particularmente del libro V, que es el que contiene la teoría de las proporciones debida a Eudoxo.

Los razonamientos de Aristarco eran impecables, pero los resultados obtenidos diferían en mucho de los datos que hoy conocemos. Para Aristarco, nuestra distancia al Sol era unas 19 veces nuestra distancia a la Luna, y otro tanto debía ocurrir con los diámetros de ambos astros, es decir, el del Sol era 19 veces mayor que el de la Luna. Pero hoy sabemos que 19 es un valor demasiado pequeño, que la relación real es casi de 400. ¿Dónde estaba el error?

Todos los cálculos y razonamientos de Aristarco reposaban en gran parte en la medición del ángulo Luna-Tierra-Sol en el preciso momento en el que la Luna forma ángulo recto con el Sol y la Tierra, cosa que tiene lugar cuando sólo la mitad exacta de la Luna aparece iluminada. Para Aristarco este ángulo era de 87° , ya que afirma que el otro ángulo del triángulo rectángulo “mide una treintava parte de un cuadrante” (es decir, 3°). El error absoluto cometido por Aristarco en esta medición no es muy grande (hoy se acepta el valor de $87^\circ 51'$), y más teniendo en cuenta la dificultad de determinar exactamente cuándo la Luna está medio llena. No olvidemos además que todas las observaciones (hasta el *Sidereus Nuncius* de Galileo en 1610) se hacían a ojo desnudo. Las consecuencias de ese error de medición eran enormes, pero el ingenio y el rigor de Aristarco siguen impresionándonos.

Para preparar la versión castellana, Massa ha elegido la versión latina pu-

blicada por Federico Commandino en Pesaro en 1572, que se incluye en el libro en forma de facsímil¹. En su trabajo de traducción, Massa ha cotejado el texto latino de Commandino con la traducción inglesa que el helenista Thomas Heath realizó en 1913. El profesor Joaquín Ritoré, del Departamento de Filología Clásica de la Universidad de Cádiz, ha colaborado en la revisión de la edición española, a la luz del texto griego.

Todos estos esfuerzos eruditos hubiesen resultado insuficientes si Massa no fuese además una buena conocedora de las principales obras de la matemática griega. Como saben muy bien quienes se han adentrado en este campo, no es fácil seguir los prolijos razonamientos puramente verbales de los matemáticos griegos, que no tenían a su disposición un simbolismo y unas notaciones que aún tardarían muchos siglos en ser creados. Massa, por supuesto, ha respetado el estilo original de Aristarco sin introducir anacronismos, pero sus numerosas y acertadas notas a pie de página traducen a nuestras notaciones y estilo contemporáneos las complejas argumentaciones verbales del autor. Unas breves –pero suficientes– introducción y bibliografía completan esta excelente publicación, en la que también se incluye la traducción castellana del fragmento de la *Colección Matemática* de Pappus en la que analiza esta obra de Aristarco.

A pesar del creciente interés por la Historia de la Ciencia y de la Técnica, todavía no son muy numerosas las traducciones al castellano (o al catalán) de los clásicos de la ciencia. Es cierto que existen poderosas razones de índole comercial que hacen difícil que los editores se arriesguen con unas obras cuyo público potencial es limitado. Pero los entes oficiales “de la octava potencia económica del mundo” están obligados a algo más. En los primeros años de la década de 1980 la Editora Nacional se atrevió a poner en la calle obras de Copérnico, Newton, Descartes, Condorcet, Comte, Fontenelle, D’Holbach, Helvetius... En 1988 la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universitat Politècnica de Catalunya pusieron en marcha conjuntamente la colección *Clásicos de las Ciencias*, en la que vieron la luz obras fundamentales de Galileo, Hertz, Euler y Arquímedes. Pero estas aventuras no llegaron muy lejos. Por eso es aún más digna de elogio la iniciativa que ha tenido la Universidad de Cádiz de editar la obra de Aristarco.

¿Para cuándo una edición del *Almagesto*?

¹ Un ejemplar de la publicación de Commandino forma parte de la Biblioteca del Real Instituto y Observatorio de la Armada de San Fernando (Cádiz). Massa tuvo ocasión de examinarlo durante el IX Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, que tuvo lugar en Cádiz en 2005.