

# El Museo y la Biblioteca de Alejandría

## Resumen

Alejandría fue fundada a orillas del río Nilo en el año 331 a. n. e. por Alejandro Magno. En esta ciudad se da uno de los encuentros más afortunados entre diversas civilizaciones. Los reyes Ptolomeo I y Ptolomeo II, grandes protectores de las ciencias y las artes, erigieron el Museo y la Biblioteca en donde aparecen obras de grandes personajes que constituyen los cimientos de la historia humana.

## Abstract

Alexandria was founded on the banks of the Nile River in 331 BCE by Alexander the Great. This city witnessed one of the most fortunate encounters between different civilizations. Kings Ptolemy I and Ptolemy II, great patrons of the sciences and arts, erected the Museum and the Library, where the works of great figures were concentrated, forming the foundations of human history.

## Introducción

En el siglo IV a. n. e., con las invasiones macedonias al mando de Alejandro Magno, la preponderancia intelectual y cultural de Atenas se traslada a la ciudad de Alejandría, fundada en Egipto en el año 331 a. n. e. por el conquistador macedonio. Por todo el territorio conquistado por Alejandro Magno se fundaron muchas ciudades con su nombre, de las que la más famosa es la establecida en la desembocadura del río Nilo en Egipto. Los griegos llamaron a esta ciudad *Alexandria He pros Aigypto* (en latín *Alexandria ad Aegyptum*), nombre que da cuenta de su localización en uno de los extremos de Egipto. La fundación de esta ciudad marca el inicio de una era completamente distinta a la precedente, desarrollada en Atenas. La ciudad de Alejandría representa el inicio del periodo conocido como época helenística o alejandrina. El desarrollo de esta ciudad es el resultado de uno de los más afortunados encuentros de la historia entre diversas civilizaciones.





Figura 1. Alejandro Magno, detalle de un mosaico antiguo.

Alejandro murió en Babilonia en 323 a. n. e. y uno de sus generales más íntimos, Ptolomeo, hijo de Lagos, se proclamó rey de Egipto en 304 a. n. e., fundando la dinastía ptolomeica, que duró hasta el año 30 a. n. e. Ptolomeo I Soter, además, fue protector de las ciencias y las artes y escribió la mejor bio-

grafía de Alejandro Magno. A su muerte en el año 283 a. n. e., le sucedió Ptolomeo II Filadelfo, que reinó hasta 246 a. n. e. y continuó la obra de su padre. Estos reyes hicieron posible el renacimiento alejandrino durante la primera mitad del siglo III a. n. e.

Para crear la nueva civilización de Alejandría, tal y como señala el historiador George Sarton en su libro *Ciencia antigua y civilización moderna*, fue necesaria la colaboración de muchos personajes; no solamente soldados y comerciantes, sino también intelectuales de diversa índole: administradores, filósofos, ingenieros, arquitectos, maestros, poetas, artistas y hombres de ciencia. Ptolomeo I encargó el trazado de Alejandría a Dinócrates de Rodas, el arquitecto más eminente de la época. Otro arquitecto, Sóstrato de Cnido, construyó un faro en una isleta del puerto; la isla se llamaba Faros y por eso la construcción recibió ese nombre. Fue el primer faro conocido, era una torre de unos 120 metros de altura, visible desde todas direcciones a gran distancia. Fue tan famoso que figuró en la lista de las siete maravillas del mundo.

### ■ ■ ■ El Museo y la Biblioteca

Las dos instituciones que mejor pusieron de manifiesto la grandeza de la cultura alejandrina fueron el Museo y su Biblioteca. La palabra *museo* significa, de acuerdo con su etimología, “lugar de las musas”. Pero este lugar era de un tipo totalmente diferente de los muchos museos que había habido con anterioridad. Si se intentara describirlo con palabras modernas, sería lo más cercano a un centro de investigación científica. Es muy probable que hubiera dormitorios para los hombres de ciencia, ayudantes y discípulos, salas para las asambleas, recintos cubiertos para el estudio y la discusión al aire libre; había también un jardín zoológico y otro botánico. Al Museo acudían reconocidos eruditos, poetas y filósofos que eran aceptados y recibían generosos salarios, comida y alojamiento, quedando además exentos del pago de impuestos. Según G. Sarton, tanto el Museo como la Biblioteca estaban dentro del recinto real y eran instituciones reales, de modo que toda la actividad

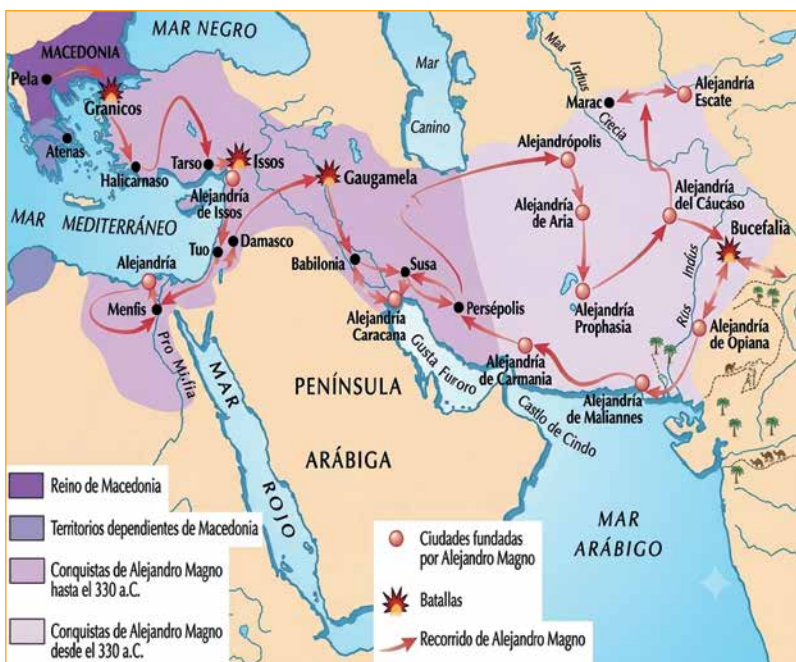


Figura 2. Ciudades fundadas por Alejandro Magno.



Figura 3. Estratón, discípulo de Teofrasto y Aristóteles.

se desarrollaba a expensas del monarca. El Museo y la Biblioteca eran bienes públicos.

Es muy probable que la Biblioteca haya dependido del Museo. El desarrollo científico de estas dos instituciones se debió fundamentalmente a sus reales patrocinadores, pero más todavía a Estratón, quien fue mandado llamar por el primero de los Ptolomeos alrededor del año 300 a. n. e. Estratón (c. 335 a. n. e.-c. 269 a. n. e.) fue discípulo de Teofrasto, en ese entonces director del Liceo en Atenas, quien a su vez fue discípulo directo de Aristóteles. A Estratón le interesaba profundamente el estudio de la naturaleza, al grado de que lo bautizaron con el sobrenombre de *Ho physikos*, el físico. Bajo su dirección se desarrollaron la física, la astronomía, la geometría y la ingeniería. Estratón vivió alrededor de 12 años en Egipto hasta que lo reclamaron en Atenas a la muerte de Teofrasto, en 288 a. n. e. Hay así una línea de continuidad entre el Liceo aristotélico y la fundación del Museo alejandrino.

Hay que señalar que un cargo de suma importancia fue el de bibliotecario. El primer organizador de la colección de libros fue Demetrio de Falero. Luego estuvo Zenodoto de Éfeso, quien primero identificó los rollos y después reunió y ordenó los que pertenecían a una misma obra; por ejemplo, los rollos de la *Iliada* y la *Odisea*. Él fue, de hecho, el primer “editor” de esos poemas épicos. Calímaco de Cirene, poeta y erudito, además de filólogo, llegó a Alejandría a mediados del siglo III a. n. e. y le encargaron la elaboración del catálogo de la Biblioteca, el *Pinakes* (Πινακες). En este catálogo estaban expuestos los títulos de todas las obras que ahí se guardaban, clasificadas en las siguientes categorías: documentos legales, épica, retórica, tragedia, comedia, poesía lírica, historia, medicina, matemáticas, ciencias naturales y miscelánea. Era un catálogo muy extenso, del cual desgraciadamente se perdió una parte significativa.

Es importante señalar el valor que los reyes alejandrinos le dieron a la conservación de la cultura y el conocimiento. Irene Vallejo nos narra, en su libro *El infinito en un junco*, cómo se enviaban expediciones desde Alejandría a recorrer el mundo conocido en esa época para comprar y adquirir libros de regiones distantes de Egipto. Es famoso también el episodio cuando pidieron en préstamo a Atenas las colecciones de los dramaturgos Esquilo, Sófocles y Eurípides para copiarlas, dejando en garantía la cantidad de 15 talentos. (Hay quien dice que equivalían al valor de 450 kg de oro.) Una vez copiados los textos, Ptolomeo Soter consideró que las colecciones originales valían mucho más que el depósito y regresó las copias conservando los originales, dejando en Atenas el depósito.

Una rama del conocimiento que se desarrolló en este periodo fue la de las investigaciones anatómicas. A Herófilo de Calcedonia se le atribuye un ambicioso programa de investigación anatómica basado en la disección, por lo que puede ser considerado el primer anatomista científico. Vivió en tiempos de Ptolomeo Soter y su obra la continuó Erasístrato de Queos, quien prestó mucha atención a la fisiología.

Tanto el Museo como la Biblioteca tuvieron su edad de oro durante los dos primeros siglos a partir de su fundación. La Biblioteca llegó a tener muchísi-

ma importancia por sí misma hasta el siglo II a.n.e., cuando cayó en una especie de letargo. En la época de su apogeo se calcula que alcanzó a tener alrededor de 400 000 documentos en forma de rollos. Por otra parte, en lo que respecta al Museo, fueron numerosos los logros durante sus primeros siglos de existencia, en los que se cultivaron muchas ramas del saber. Agotar en la extensión de un artículo todas las actividades y personajes que trabajaron en el Museo y la Biblioteca es imposible. Por ello, este trabajo se concentrará en la astronomía, la física, la ingeniería y las matemáticas. Además de los personajes ya mencionados, están los que destacaron en estos campos, cuya lista es extensa y cuyas obras forman parte de los cimientos de la civilización humana.

El primero es Euclides (c. 325 a. n. e.-c. 265 a. n. e.). Se conoce muy poco de su vida personal. Se sabe que se educó en Atenas y su aprendizaje de matemáticas debió haberlo realizado en la Academia. Vivió en Alejandría y trabajó bajo la protección de los dos primeros Ptolomeos. Euclides parece no haber estado ligado oficialmente al Museo, ya que no existe ningún registro que lo pruebe. Sin embargo, conoció con toda seguridad el Museo y la Biblioteca y debió haber realizado actividades de enseñanza. La obra más famosa de Euclides se conoce como los

*Elementos*, consta de trece libros y es el más antiguo manual de geometría que ha llegado hasta nosotros. Constituye un modelo universal en lo que respecta al estricto orden axiomático-deductivo en que están expuestas todas sus proposiciones. Es importante también el llamado quinto postulado, fundamental en la construcción de las geometrías no euclidianas y la física moderna. Si bien no hay mucha información sobre su vida personal, existe una anécdota que posee validez universal. Se dice que Ptolomeo I, quien tenía muchas dificultades para entender los teoremas geométricos, le preguntó un día si no había un camino más corto que el de los *Elementos*, a lo que Euclides contestó que no existía un *camino real* hacia la geometría.

Después se encuentra Aristarco (c. 310 a. n. e.-c. 230 a. n. e.), quien nació en la isla de Samos, colonia griega en el Asia Menor. Astrónomo y matemático, fue el primero en proponer el modelo heliocéntrico, con el Sol en el centro del Universo y la Tierra girando en torno a él. Trabajó en el Museo y la Biblioteca. La única obra de Aristarco que ha llegado hasta nuestros días es *Sobre los tamaños y las distancias del Sol y la Luna*. Realizó cálculos sobre el tamaño y la distancia del Sol y la Luna respecto a la Tierra. Encontró que el Sol era mucho más grande que la Tierra y la Luna, y que la distancia del Sol a la Tierra era mucho más grande que la distancia de ésta a la Luna. Sin embargo, el modelo de Aristarco no prosperó, principalmente por dos razones:

1. El modelo heliocéntrico competía con el modelo geocéntrico de Aristóteles, y la noción de una Tierra fija en el centro del Universo era consistente con la física aristotélica del movimiento; algo que el heliocentrismo no poseía.
2. Si la Tierra se movía alrededor del Sol, debía observarse un corrimiento de paralaje respecto a las estrellas, provocado por el movimiento de la Tierra en su órbita alrededor del Sol; corrimiento que no era observado en absoluto.

Aparece también el que se considera el más grande ingeniero y científico de la Antigüedad, y uno de los más grandes de todos los tiempos: Arquímedes

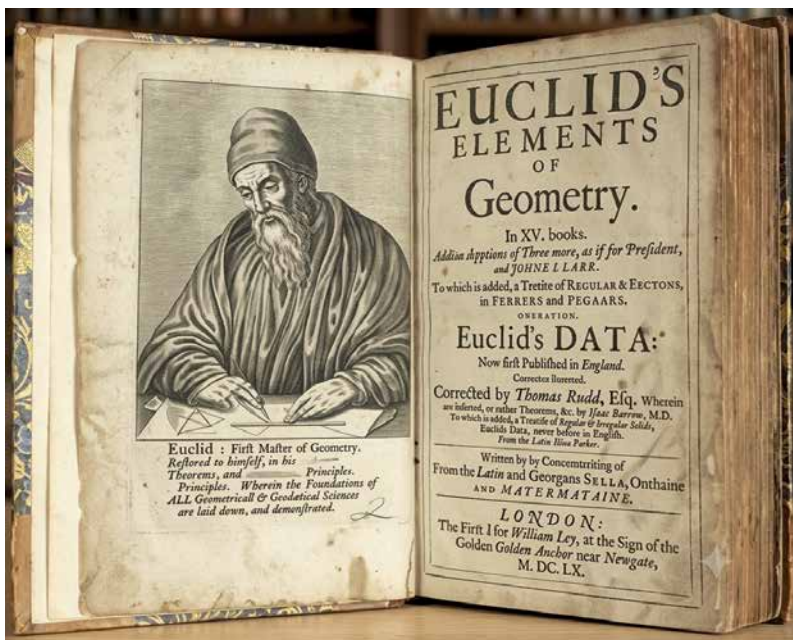


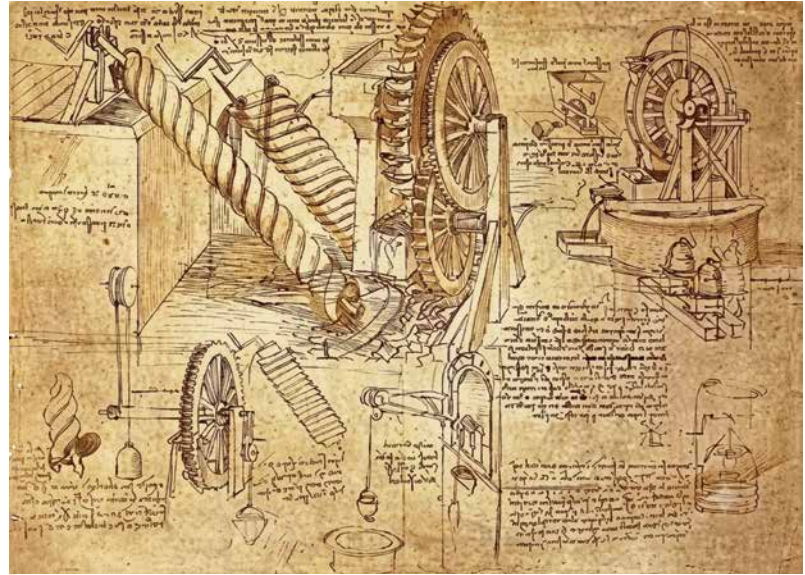
Figura 4. Los *Elementos*, de Euclides (Londres, 1660).

(287 a. n. e.-212 a. n. e.). Nació en la ciudad de Siracusa, en la isla de Sicilia. El propio Galileo Galilei, que basó mucho de su obra en la del genio de Siracusa, se refiere a él como el “Divino Arquímedes”. Realizó aportaciones fundamentales en los campos de las matemáticas, la física y la ingeniería. Algunas de sus obras son *Sobre la esfera y el cilindro*, *El contador de arena* y *Sobre los cuerpos flotantes*; esta última contiene los principios de la hidrostática. Encontró el valor del número  $\pi$  hasta varios decimales. En el terreno de la ingeniería, construyó aparatos en los que utilizaba la palanca y el tornillo que lleva su nombre, así como la catapulta y el polipasto o sistema de poleas. En Alejandría conoció las obras de los grandes matemáticos de la época. Cuando él llegó, alrededor del año 243 a. n. e., Euclides había muerto hacía poco. Fue discípulo del astrónomo Conón de Samos y estrechó relaciones de amistad y de trabajo con Eratóstenes.

Después de su estancia en Alejandría, regresó a Sicilia, donde trabajó bajo la protección del tirano Hierón II. Es aquí donde despliega todo su genio. La leyenda más famosa en torno a él es aquella donde se relata que el rey le había entregado a un orfebre una barra de oro puro para que le construyera una corona. El rey sospechaba que el orfebre lo había engañado sustituyendo cierta cantidad del oro por algún otro material, como plata o cobre. El rey le encargó a Arquímedes que resolviera el problema, pero con la advertencia de que la corona no podía ser dañada. Es famoso el episodio donde, al descubrir la forma de demostrar el fraude del orfebre, Arquímedes sale desnudo por las calles de Siracusa gritando “¡Eureka!” (“¡Lo hallé!”).

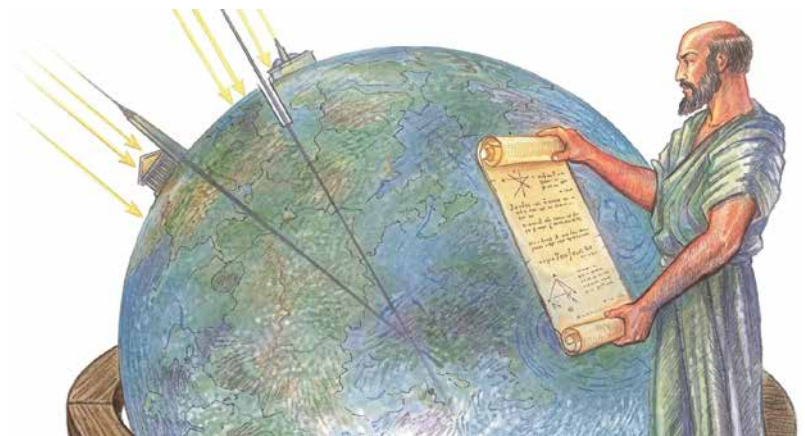
Fue asesinado en el año 212 a. n. e. por uno de los soldados que habían invadido Siracusa. Cicerón encontró su tumba en Agrigento en el año 75 a. n. e., y después de retirar la maleza que la cubría se encontró grabado en la piedra uno de los descubrimientos de Arquímedes: una esfera inscrita en un cilindro, donde el área y el volumen de la esfera son  $2/3$  de los del cilindro.

Gran amigo de Arquímedes fue Eratóstenes (276 a. n. e.-194 a. n. e.), con quien mantuvo estrechas relaciones de trabajo. Nació en Cirene. Matemático,



**Figura 5.** Inventos de Arquímedes.

astrónomo y geógrafo, fue el primero que, con los datos conocidos en la época y midiendo la posición relativa del Sol en Alejandría y Siena (actualmente Aswan), calculó la circunferencia de la Tierra con gran precisión. También fue el primero en calcular la inclinación del eje de la Tierra de manera precisa. Eratóstenes inventó la esfera armilar para sus observaciones astronómicas, instrumento que se siguió utilizando hasta el siglo XVII. Asimismo, dibujó el primer mapa del mundo incorporando paralelos y meridianos basados en el conocimiento de la época. Concibió la geografía como una disciplina sistemática, desarrollando una terminología que se usa en la



**Figura 6.** Eratóstenes.

actualidad. Estudió un tiempo en Atenas y trabajó en Alejandría. En el año 236 a. n. e. Ptolomeo III lo llamó para que se hiciera cargo de la Biblioteca.

Nacido en la ciudad de Perga, aparece el matemático y astrónomo Apolonio (c. 262 a. n. e.-c. 190 a. n. e.), de quien se dice que fue discípulo de Euclides. Su obra más famosa es *Sobre las secciones cónicas* —donde da nombre y estudia la elipse, la parábola y la hipérbola—, la cual consta de ocho libros. Ptolomeo Filadelfo lo nombró tesorero general y estudió y enseñó en el Museo y la Biblioteca. Apolonio también escribió un libro sobre *Las tangencias* o *Los contactos*, hoy perdido, pero es mencionado por Pappus. En el campo de la astronomía, se le atribuye la introducción de las órbitas excéntricas y epiciclos para explicar los movimientos planetarios.

Más adelante aparece Hiparco (c. 190 a. n. e.-c. 120 a. n. e.). Astrónomo y matemático, nació en Nicea (hoy territorio de Turquía). Estuvo en el Museo y la Biblioteca y es considerado el más grande astrónomo observacional de la Antigüedad. Casi todas sus obras han desaparecido, pero se conoce mucho de su trabajo a través de Claudio Ptolomeo, quien lo cita con frecuencia. Hiparco desarrolló el modelo de Apolonio de deferentes y epiciclos e introdujo los epiciclos menores y las excéntricas. El astrónomo Claudio Ptolomeo (no relacionado con

los gobernantes Ptolomeos), casi tres siglos después, construyó una gran tradición del conocimiento astronómico basada en la obra de Hiparco. La lista de aportaciones de este último a la astronomía es extensa: elabora el primer catálogo de estrellas con las posiciones de 850 estrellas; divide el día en 24 horas; descubre la precesión de los equinoccios; mide con gran precisión la distancia Tierra-Luna; inventa la trigonometría; construye instrumentos de medición astronómica que sólo son mejorados hasta la época de Tycho Brahe en el siglo xvi.

Como ya se mencionó, la época de oro del Museo y la Biblioteca aconteció durante los dos primeros siglos a partir de su fundación. Sin embargo, la tradición del conocimiento que nació ahí fue tan poderosa que siguió teniendo impacto durante algunos siglos más; sobre todo en la astronomía y las matemáticas.

Claudio Ptolomeo (87 o 100-170) fue un astrónomo y matemático griego del que se conoce muy poco de su vida personal. Probablemente nació en Egipto y murió en Alejandría. En su obra resulta patente la importancia de la tradición helenística en astronomía y matemáticas. Sus dos principales obras son la *Geografía* y el *Almagesto*.

El título griego original del *Almagesto* es *Mathematike Syntaxis* (*Sintaxis matemática*). El nombre *Almagesto* se deriva del superlativo griego *megiste* (*grandísima*) y el artículo árabe *Al*. Es un tratado de astronomía matemática. Está basado en la cosmología aristotélica de una Tierra inmóvil en el centro del Universo. Claudio Ptolomeo desarrolla su obra a partir de la de Hiparco; incluso es difícil saber qué parte es de Hiparco y cuál del propio Ptolomeo.

El *Almagesto* es una recopilación sistemática de toda la astronomía antigua y representó el primer tratado matemático que daba una explicación completa, detallada y cuantitativa de todos los movimientos celestes. Ptolomeo fue el último gran astrónomo de la escuela alejandrina. Construyó una obra que perduró durante cerca de un milenio y medio. El *Almagesto* continuó siendo la biblia de la astronomía hasta comienzos del siglo xvii.

En su época de esplendor, a mediados del siglo iii a. n. e., la Biblioteca era tan grande que Ptolomeo I



Figura 7. Hiparco.

mandó construir una sucursal llamada *Serapeum*, en honor del dios Serapis, la cual adquirió fama propia, sobre todo en los tiempos romanos (Egipto era una provincia romana desde el año 30 a. n. e.). El siglo II marca el final de la edad de oro del Imperio romano y coincide con el inicio del ascenso del cristianismo, el cual combatió todos los centros de paganismo.

Entonces el *Serapeum* se convirtió en la biblioteca principal y se constituyó en el último refugio del paganismo. La tradición griega se mantuvo viva en este lugar todavía por algún tiempo, gracias al trabajo de matemáticos y astrónomos ilustres como Pappus, Teón e Hipatia.

La ciencia griega, nacida en las costas de Asia Menor y que floreció en Atenas y Alejandría, fue expulsada por el cristianismo ortodoxo hacia el Oriente. Fueron los paganos y los cristianos heréticos, principalmente nestorianos y monofisitas, los encargados de difundir la ciencia griega por Asia, desde donde habría de volver a Occidente para convertirse en los cimientos de la ciencia moderna.

### José Luis Álvarez García

Departamento de Física, Facultad de Ciencias, UNAM.

[josel.alvarezgarcia@gmail.com](mailto:josel.alvarezgarcia@gmail.com)

### Lecturas recomendadas

Crowe, M. J. (2001), *Theories of the World from Antiquity to the Copernican Revolution*, 2.<sup>a</sup> ed., Nueva York, Dover Publications.

Heath, T. L. (1991), *Greek Astronomy*, Londres, Dover Publications.

Kuhn, T. S. (1978), *La revolución copernicana. La astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*, México, Ariel.

Sarton, G. (1960), *Ciencia antigua y civilización moderna*, México, Fondo de Cultura Económica, Breviarios.

Vallejo, I. (2021), *El infinito en un junco*, Barcelona, Penguin Random House.