

Eratóstenes nació en Cirene, ahora llamada Shahat en el Norte de Africa, en Libia. Estudió luego en Atenas lo que sería un antiguo equivalente a una formación universitaria. Cuando tendría unos treinta años fue llamado a Alejandría por el rey Ptolomeo III Evergertes, probablemente por recomendación del poeta Calimaco, también natural de Cirene, que trabajaba en la Biblioteca. Fue tutor del príncipe heredero, el futuro Ptolomeo IV Philopator y mantuvo siempre una cercana relación con la casa real.

Alrededor del 235 aC, fue nombrado bibliotecario de la gran Biblioteca del Museo, donde permaneció unos 45 años hasta su muerte. La Biblioteca de Alejandría había sido planeada por Ptolomeo I Soter y llevada a cabo por su hijo Ptolomeo II Philadelfo. El Museo era un lugar donde florecía una actividad intelectual, poética, musical o científica. El nombre viene porque las hijas de Zeus, las nueve musas, siendo al principio fuentes de inspiración de los poetas épicos, después lo fueron de todos los poetas y los músicos y finalmente de todos los hombres de letras, filósofos y científicos. Anteriormente, el mismo Platón en su Academia o Aristóteles después en su Liceo tenían unos jardines con un pequeño templo para el culto de las musas, el Museo.

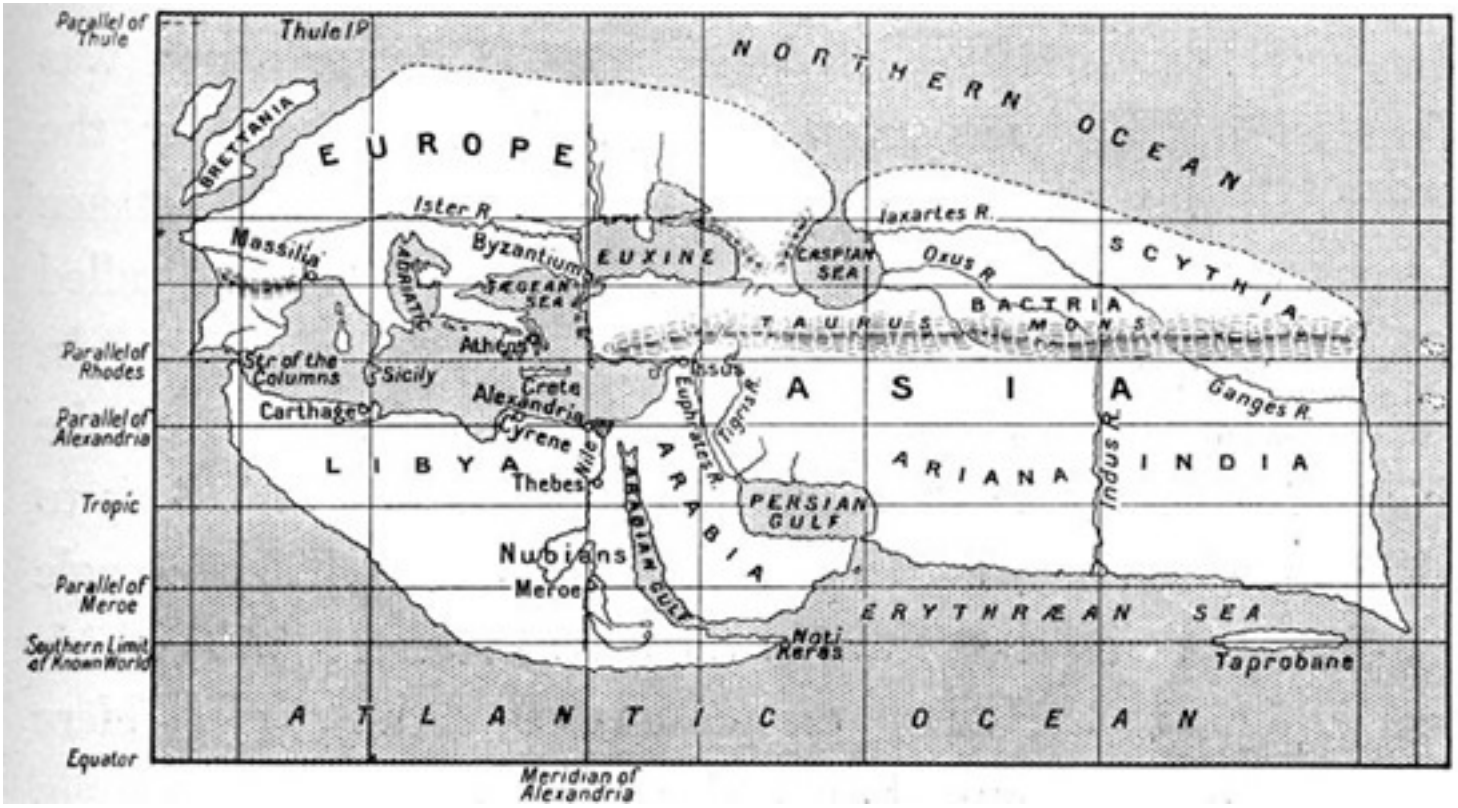
Eratóstenes fue uno de los más notables eruditos de su tiempo, con actividades intelectuales muy variadas. Trabajó en geografía, astronomía, matemáticas, filosofía, cronología, gramática, crítica literaria y también fue poeta. Sus compañeros le llamaban el “pentalos”, el atleta capaz de tomar parte en cinco pruebas distintas. Probablemente porque trabajó en tantos campos, se le llamada también el “beta”, lo cuál se puede interpretar como que una persona que ocupa su tiempo en demasiadas cosas no puede ser excelente en cada una de ellas. Sin embargo fue un estudioso realmente brillante y uno de los grandes sabios de la antigüedad.

Arquímedes, aunque pasó la mayor parte de su vida en su ciudad de Siracusa, parece ser que estudió de joven en Alejandría, donde conoció e hizo amistad con Eratóstenes. Arquímedes le dedicó después su libro ***“El Método”*** y le mandó el llamado ***problema bovinum*** o problema de los bueyes, para que lo transmitiera y diera a conocer a los matemáticos alejandrinos.

Desafortunadamente no nos ha llegado ningún texto intacto de Eratóstenes. Conocemos su

obra por la multitud de fragmentos diseminados en las obras de autores posteriores. En sus últimos años, cuando era ya octogenario, se dice que se volvió ciego y que murió por suicidio dejando de comer.

Geografía. De Eratóstenes nos ha llegado uno de los más bellos mapas del mundo conocido en la Antigüedad. Es el primer mapa donde aparecen una red de meridianos de longitud y paralelos de latitud.



La Geografía de Eratóstenes es una obra de tres volúmenes y se puede considerar el primer intento serio para describir los estudios geográficos en un contexto matemático. Establecía el globo terrestre como un todo y posicionaba los lugares del mundo conocido con distancias a lo largo de ciertos paralelos y meridianos, tal como se hace actualmente. El gran geógrafo griego Estrabón decía que Eratóstenes era un matemático entre los geógrafos y un geógrafo entre los matemáticos. En su primer libro da una descripción del mundo conocido entonces, el ***Oikoumene*** . Al estudiar los lugares geográficos se refiere a las descripciones que aparecen en los poemas de Homero, descripciones que afirma que no se corresponden a la realidad y que son pura fantasía, en contra de las creencias generales de entonces. El segundo volumen trataba de la forma y dimensiones de la Tierra y de la extensión de los océanos. En el tercer y último volumen hacía una división de la Tierra en cinco zonas que va luego describiendo sucesivamente: dos frígidas alrededor de los polos, dos temperadas y una última tórrida, como una franja que contiene el ecuador limitada por los dos trópicos.

Eratóstenes dio una correcta descripción de la ruta del Nilo desde Jartum (Sudán) hasta su desembocadura. Sugirió también que el origen del río tenían que ser lagos. Muchos estudiosos

habían tratado de entender la razón de las anuales crecidas del Nilo. Fue el primero en dar una explicación esencialmente correcta al indicar que era debido probablemente a fuertes lluvias en su origen.

Obtuvo también el valor para la inclinación de la eclíptica como 23º 51' 20", un valor que dieron como bueno después tanto Hiparco como Ptolomeo.
Medida de la circunferencia terrestre. Su método nos ha llegado descrito en la obra del astrónomo griego Cleomedes (10-70 dC) ***De motu circulari*** .
Eratóstenes observa que la antigua ciudad de Siena (el ahora Asuán) en Egipto se encuentra justamente al Sur de Alejandría sobre un mismo meridiano. Al mediodía del solsticio de verano (21 de Junio) un rayo de Sol caía verticalmente en Siena, de tal manera que podía iluminar el fondo de un pozo. En este mismo momento los rayos del Sol hacían que un palo vertical en Alejandría formara una sombra de 1/50 de circunferencia. Como se puede suponer que los rayos del Sol llegan a cada punto de superficie de la Tierra en líneas paralelas y que las perpendiculares en cada punto se encuentran en su centro, resulta que el ángulo de la sombra de Alejandría PQA es igual al ángulo con vértice en el centro de la Tierra QCS.

En la figura: A = Alejandría, S = Siena, C = centro de la Tierra Al ser la distancia estimada por Eratóstenes entre Alejandría y Siena de 5000 estadios, y ésta subtiende un ángulo de 1/50 de circunferencia, resulta que la longitud total de la circunferencia terrestre es de 50x5000=250000 estadios. Consciente de que esta medida podía ser sólo aproximada debido a los posibles errores en las mediciones, Eratóstenes añadió 2000 estadios más, para dar una medida de 252000 estadios para la circunferencia terrestre. De este modo esta medida parecía más natural, ya que resultaba divisible por 60.

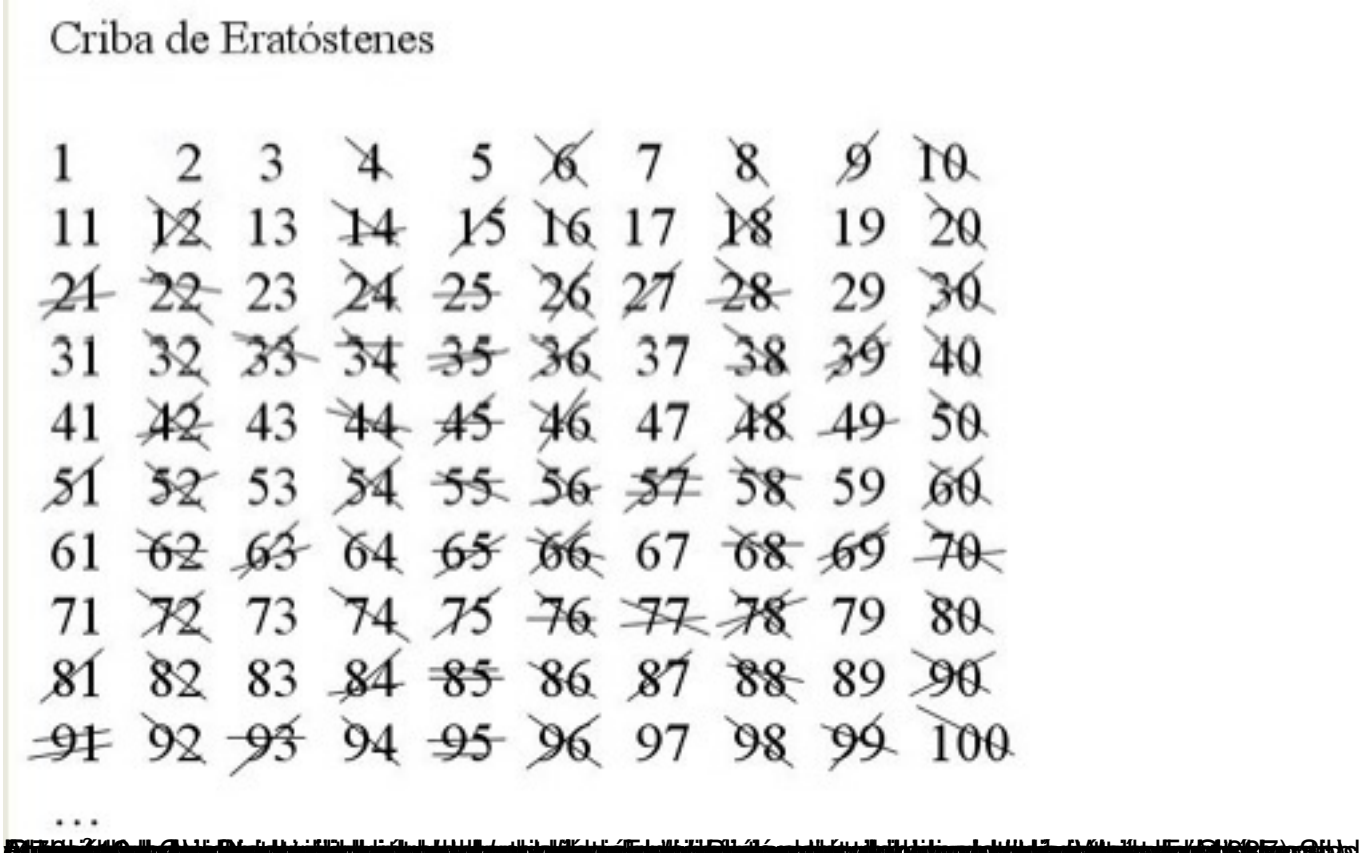
No se conoce con certeza cuál es el valor de un estadio, aunque uno de los valores más aceptados es 1 estadio = 167.7 metros. Con este estadio la longitud de la circunferencia terrestre sería de

250000 x 167.7 = 41.925.000 metros
que es bastante cercano al valor medio de la circunferencia terrestre actual de 40.120 Kms. El mérito de Eratóstenes ha sido el de encontrar un método sencillo y práctico para hallar el tamaño de la Tierra. La exactitud de su estimación depende de lo exacto de las mediciones. En su caso ha habido una compensación afortunada de los errores.

La diferencia de latitudes entre Alejandría y Siena de 1/50 de circunferencia equivale a 7º 12' es muy cercana a la realidad. Sin embargo ambos lugares no están exactamente sobre el mismo meridiano, ya que Alejandría está unos 3º más hacia el oeste. Tampoco Siena está exactamente sobre el trópico. Por otro lado la distancia verdadera no es de 5000 estadios, sino de unos 4530. Todo ello no quita mérito sin embargo a la genial idea de Eratóstenes, ya que con la simple sombra de un palo fue capaz de determinar el tamaño de la Tierra.
Matemáticas. Como matemático le debemos principalmente la llamada "criba" para encontrar números primos y un instrumento mecánico para hallar la duplicación del cubo. Escribió
Platonicos
, donde explica nociones matemáticas relacionadas con la filosofía de Platón, tales como proporciones, progresiones y teoría de escalas musicales. Aunque perdida, nos han llegado algunas de sus partes a través del matemático pitagórico Teón de Esmirna (70-135). Escribió también
Sobre las medias
, texto de geometría que aparece citado en Papo, sobre ciertos lugares geométricos.

El problema de los bueyes, enviado por Arquímedes a Eratóstenes "para que sea resuelto por aquellos de Alejandría que se ocupan de estos problemas", es un problema aritmético que se puede plantear en términos de ecuaciones diofánticas. Esencialmente requiere *"determinar el número de bueyes del dios Sol que pacían en la isla de Trinaquia (Sicilia)"*
. Parece sugerido por La Odisea de Homero donde se dice
"Entonces llegarás a la isla de Trinaquia, donde en gran número pacen bueyes y gruesas ovejas del dios Sol"
.

Criba de Eratóstenes. Es un sencillo método para hallar números primos y aparece descrita en Introductio Arithmetica de Nicómaco de Gerasa (60-120). Consiste en hacer una tabla de números naturales sucesivos. Empezando con el 2 que es primo, vamos tachando de la lista todos los múltiplos de 2. El primer número que no está tachado es el 3, que es primo. A partir de él vamos tachando todos los múltiplos de 3. El siguiente número que no aparece tachado es el 5, que es primo. A partir de él vamos tachando los múltiplos de 5. Ahora el primer número que no aparece tachado del principio de la lista, el 7 en este caso, tiene que ser primo ya que de haber tenido un divisor lo habríamos tachado ya. Seguimos pues tachando los múltiplos de 7, de siete en siete. Y así sucesivamente. Los números que van quedando de la lista sin tachar son primos.



$$\frac{a}{x} = \frac{x}{y} = \frac{y}{b}$$

