

ISSN 1668-9208

INVESTIGACIONES Y ENSAYOS GEOGRÁFICOS



**REVISTA DE
GEOGRAFÍA**

AÑO 6

NÚMERO 6

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA
FACULTAD DE HUMANIDADES
CARRERA DE GEOGRAFÍA**

2015





ALBORES DEL PENSAMIENTO GEOGRÁFICO EN EL “MUNDO CONOCIDO” ENTRE LOS SIGLOS VII a C II d C

Pilar Yolanda Serra

Resumen

El trabajo partió de la hipótesis de conocer los aspectos conceptuales y prácticos que rodearon a las primitivas percepciones geográficas y su evolución en el “mundo conocido” entre los siglos VII a. C y II d. C, tiempo en que floreció y expandió la civilización griega y se constituyó en el Mediterráneo oriental y oriente próximo, una modalidad cultural caracterizada por la fusión de elementos griegos y orientales.

Se realiza una síntesis de la profusa bibliografía existente sobre los principales pensadores de la época, su percepción y comprensión pre geográfica dentro de ese marco socio cultural y temporal y su pretensión de explicar el origen y dinámica del mundo natural animado e inanimado.

Breves reseñas sobre los exponentes más destacados, permiten inferir el proceso de maduración conceptual, temática y práctica que les permitió una aproximación especulativa a la realidad.

Palabras clave:

Ecumene- pensamiento geográfico- siglos VII a.C a II d.C.

Summary

The work left from the hypothesis to know conceptual and practical aspects that they surrounded to the primitive geographic perceptions and his evolution in the “world known” between centuries VIII a. C and II d. C. In that time it bloomed and it expanded the Greek civilization and one constituted in the eastern Mediterranean and Near East, a cultural modality characterized by the fusion of Greek and Eastern elements.

A synthesis of the profuse existing bibliography is made on the main thinkers of the time, their perception and pre geographic understanding within that frame cultural and temporary partner and his pretension to explain the origin and dynamics of the animated and inanimate natural world.

Brief reviews on the most outstanding exponents, allow inferring the process of conceptual, thematic and practical maturation that it allowed a speculative approach them to the reality.

Key words

Ecumene - geographic thought - centuries VII a.C to II d.C.

Introducción

“La distribución de continentes y mares en regiones determinadas no ha sido siempre igual. Aquellas partes que fueron continentes se convirtieron en mares, y las que fueron mares, en continentes. Como el tiempo nunca acaba y el universo es eterno, ni el Tanais ni el Nilo pueden haber fluido siempre...” Aristóteles.

Durante el período que abarca este trabajo, se produjeron importantes cambios en la concepción del mundo conocido, entendido como tal el llamado “ecumene” o parte habitada, ya que los fenómenos naturales dejaron de ser vistos como producto de la influencia divina y fueron explicados en forma racional, lógica y coherente. La naturaleza de las cosas pasó a estar ligada a su evolución temporal, a través de propiedades de mutabilidad y finitud y la asociación entre “tiempo” y “cambio” condujo a la elaboración de un nuevo cuadro interpretativo de la realidad y del espacio en que tenía lugar.

Surgieron núcleos de pensamiento especulativo, especialmente en las ciudades jónicas de la costa occidental de Asia Menor y Egipto, emporios de tráfico y comercio, donde convergió además, un caudal muy grande y heterogéneo de información, a partir de los relatos de viajeros y comerciantes sobre vidas, costumbres y paisajes de otros pueblos.

Aprender la naturaleza de los nuevos lugares y explicar su diversidad física y humana, impulsó un



esfuerzo de pensamiento no científico, y no cabalmente geográfico, basado en la percepción de los sentidos y en un celoso afán de precisión al describir los fenómenos. La maduración y retroalimentación de estas inquietudes en el tiempo, fue conformando el surgimiento de disciplinas que sustentaron en sus inicios, los primeros contenidos geográficos.

Objetivo

Este artículo tiene como objetivo presentar una síntesis evolutivo- cronológica en la concepción del mundo por los pensadores de la época y el desarrollo de conocimientos cuyos intentos explicativos, experimentales y mensurables, enriquecieron la evolución de disciplinas que en el inicio formaron un tronco común con la geografía y a partir de la cual ésta fue conformando sus contenidos.

Metodología

Sobre la base de la información disponible y considerada relevante, los temas son tratados por autor, en forma cronológica. La selección de los mismos respondió a la idea de rescatar y ordenar aquellos aspectos que convergen al objetivo, al tratar aspectos que rodearon a los albores del pensamiento geográfico, tales como:

a- Inquietudes cosmogónicas, que dejaron las explicaciones mitológicas para los fenómenos físicos y metafísicos, por un intento de conocer no sólo “las cosas” sino a la “naturaleza de las cosas”.

b- La búsqueda de la esencia del mundo animado e inanimado y la significación del suceder cotidiano de los hechos y fenómenos, como una evidencia de la mutabilidad en los estados de la naturaleza, de lo cual sugirió el concepto de “cambio” manifestado en la sucesión de etapas de “generación, muerte y corrupción”.

c- El afán de conseguir nuevos territorios y mercados, lo cual potenció el interés por el envío de expediciones comerciales y de conquista que traspusieron el marco tradicional del Mediterráneo central y produjeron la asimilación de formas culturales extrañas del oriente Mediterráneo y Asiático.

d- Viajes y expediciones de reconocimiento con minuciosos registros y descripciones (llamados Periplos) de los lugares visitados, tipos de terreno, rumbo de los derroteros y distancias recorridas.

e- Observaciones del cielo y los astros, sus movimientos y cambios, tomados como guías de viaje y formas de medir el tiempo, basados en especulaciones matemáticas, trigonométricas y astronómicas.

f- Confección de mapas con el registro y medición de lo observado en cielo y tierra, utilizando unidades métricas precarias y variables, que sirvieron para situar y referenciar elementos, sitios o lugares que pudieran servir como hitos de posesión, comercio o cultura, así como realizar el diseño del contacto tierra mar y el trazado de los ríos lo cual materializaba espacialmente al ecumene.

g- Ampliación progresiva del mundo conocido y la percepción de su composición heterogénea, lo cual motivó no sólo inquietudes por describirlo, sino también de conocer sus leyes funcionales como espacio natural. La incorporación de nuevas normas de interrelación personal y de organización económica, junto con la aparición de nuevos productos, regiones productoras y posibles receptoras de los mismos, dieron lugar a nuevas formas de intercambio, pago y transporte, junto a una nueva visión del mundo ampliado.

La originalidad de este trabajo reside en el objetivo y en el enfoque dado a los temas ya que se ha basado en un método recopilativo- analítico y correlacional de sólo una parte de las fuentes escritas y cartográficas. Ello hace que se omitan expresamente las citas en mérito a la agilidad de la lectura y se indique en la bibliografía los principales documentos utilizados.

Principales pensadores de la época y cosmovisión de la naturaleza y el Ecumene

Las Escuelas fueron el ámbito al que adherían grupos de pensadores y en las que desarrollaban sus teorías. La llamada Escuela Milesia surgió en la ciudad jónica de Mileto y si bien no tuvo en sus investigaciones una metodología definida ni muy elaborado el concepto de método, su originalidad radicó en:

1- Elaborar una hipótesis sobre la significación cosmológica de las *cosas* y sobre su causa material, que no vincula al orden sobrenatural ni divino.

2- Incorporar un espíritu crítico en la actitud del hombre hacia la naturaleza, al considerar que las *cosas* no suceden por azar, sino como consecuencia de relaciones regidas por causas y efectos asociados a determinadas variables.

3- Generalizar los resultados de sus investigaciones y no particularizarlos a un fenómeno aislado, rasgo que posteriormente será considerado propio de las ciencias.

4- Hacer gala y ejercicio de la discusión o debate sobre la base de un pensamiento especulativo,



considerando el fundamento de las ideas y las evidencias de las mismas en contra o a favor.
Entre sus representantes más conspicuos se destacan:

Tales (-640 Mileto). Considerado uno de los siete sabios de Grecia, el más brillante filósofo naturalista jónico y el primer filósofo científico, matemático y astrónomo. En su cosmología del Principio Primero, el agua oceánica sería, génesis de todo lo existente y elemento esencial del universo. Inicialmente concibió al mundo con forma de disco, (flotando sobre el agua y limitado por ella en todas direcciones), hasta que la observación de los eclipses lo llevó a considerarlo como una esfera, sostenido por Atlas y en contacto con el cielo.

Para Tales, el ecumene ocupaba el hemisferio superior, el hemisferio inferior quedaba sumergido en el Okéanos (nombre del Dios griego de las aguas) y en el interior situaba el Tártaro, región del fuego y las tinieblas. Consideró a los terremotos como productos de la agitación del agua en la que reposaba la Tierra, descartando la creencia en boga que los atribuía a las sacudidas que le daba Poseidón, como manifestación de su ira.

Anaximandro (-611 - 546 Mileto). Filósofo discípulo de Tales, adhirió a su doctrina del Principio Primero pero consideró que éste no podía ser el agua fundado en que, si todas las cosas derivan de una sustancia primera, ésta las ha de contener a todas potencialmente y por lo tanto, no puede ser identificada como ninguna de ellas en particular. Llamó Ápeiron (voz griega que significa *primera definición de la materia, infinita, inmensa, ilimitada, principio de todo, indestructible, incorruptible, indefinida, indeterminada, imperecedera, ingénita y eterna* porque si se hubiera generado, tendría necesariamente que terminar) a una sustancia primera que reuniendo todos esos atributos, tendría las cualidades de *divina* y por su naturaleza, lo *inmortal*, en cuyo origen estaría el movimiento, al que consideró como eterno y necesario.

Dado que, a excepción del Ápeiron todo se genera y corrompe, **Anaximandro** consideró que en él se engendraban todas las cosas, todo salía y todo volvía a él, según una repetición cíclica necesaria de los procesos, que crean y destruyen el mundo en un eterno retorno. Esto conlleva la idea de *eternidad* (como retorno de lo mismo) y la de *necesidad* (como inmutabilidad del proceso cosmogónico), resumido en su frase “todo pasa porque necesariamente tiene que pasar”.

Si bien **Anaximandro** no definió muy bien cual era la naturaleza que asignaba al Ápeiron, aparentemente lo concebía como resultante de un proceso de mezcla de cuatro elementos: lo caliente, lo frío, lo húmedo y lo seco, o bien, que era una materia cualitativamente indeterminada en la que se encontraban potencialmente los cuatro elementos. De ella debían separarse las sustancias opuestas entre sí, pero siempre en un equilibrio, donde no prevalecería una sobre otra.

Supuso que el origen del mundo estuvo en un germen o semilla de calor y frío que se separó de lo eterno e ilimitado, dio origen a los astros y a una esfera de fuego que se expandió en el aire y rodea a la Tierra. A partir de ese germen, bajo la acción del sol y de la humedad, se generaron también los seres vivos, entre ellos la humanidad.

Fue el primero en escribir un libro sobre la naturaleza, obra de la que solo ha llegado un breve fragmento hasta nuestros días. Se le atribuyen:

- 1- Un mapa terrestre donde representaba al mundo conocido en torno del mar Egeo, rodeado por el Océano.
- 2- Trabajos para determinar la distancia y tamaño de las estrellas.
- 3- La creencia en una Tierra esférica, un universo geocéntrico y que los relámpagos no eran manifestaciones de la cólera de Zeus, sino que se originaban en la rotura de las nubes debido a los vientos de tormenta cuyo ruido era el trueno.

Anaxímenes (-588 - 534 Mileto). Como discípulo de **Anaximandro** continuó sus ideas, pero sus enunciados muestran un retroceso a concepciones más primitivas. Concibió al aire como sustancia primigenia o primer principio *infinito* (*ilimitado* en sentido cuantitativo, *indeterminado* en sentido cualitativo), del que participan todos los seres incluido el hombre y se derivan todas las cosas, que vivifica al mundo, da cohesión al universo y que genera el tiempo, como un devenir de la realidad en sentido histórico.

Su teoría de explicación de los fenómenos naturales combina la especulación sobre “de dónde” provienen las cosas o los fenómenos observables tales como la lluvia, el agua, el hielo, las nubes y el viento, con argumentos de “cómo se producen” lo que atribuye a procesos mecánicos de dos tiempos: uno de rarefacción y otro de condensación.

Parménides (-540 - 450 Elea). Como filósofo consideró que existía una contradicción al concebir a la naturaleza como multiforme y en continuo proceso de cambio y afirmar que el origen de toda realidad natural era un ARJÉ único e inmutable. Según él, lo que *es* (lo ente) no puede hacerse distinto de sí mismo porque sería lo que *no es* (lo no ente) y nada puede provenir de lo que no es.



Por lo tanto, Tierra, agua, aire y el fuego existen, han existido siempre y originan cambios cuando se los mezcla o separa por efecto de fuerzas antagónicas. Pensó que la verdadera realidad se encontraba en el pensar y no en el testimonio de los sentidos.

Como astrónomo:

1-Sustentó la hipótesis de un universo conformado por capas concéntricas, a partir de una Tierra de forma esférica.

2- Describió la oblicuidad de la eclíptica e identificó como un solo astro (Venus) al lucero matutino y al vespertino.

3- Estableció el fundamento físico de la doble latitud.

4- Situó a los trópicos dentro de la zona templada, zonas frías al norte y al sur de los mismos y una zona cálida intertropical.

Anaxágoras (-499 -428). Filósofo jonio, cuya concepción cosmológica explicaba “la formación del mundo” como respuesta a una *causalidad espiritual* mientras que las cosas “del mundo” a una *causalidad mecánica* a partir de un número infinito de elementos a los que llamó “semillas de las cosas” (que más adelante se corresponderían a las Homeomerías de Aristóteles).

En el inicio ellas habrían constituido partes semejantes de una masa única, informe, llamada CAOS, la cual fue organizada y sacada de ese estado por el NOUS o Inteligencia, sustancia pensante, racional y única que puso en orden y movimiento a las Homeomerías y constituyó el Cosmos o Universo en respuesta a un *principio mecánico* (causa de todo movimiento) y un *principio teleológico* (tendiente a un fin).

Las “semillas” formarían todas las sustancias a partir de sucesivos procesos de mezcla y separación, diferenciándose luego sólo por la naturaleza de las “semillas” predominantes. A diferencia de los otros milesios, **Anaxágoras** no creía que el origen y corrupción de las cosas estuviera en el “continuo devenir”, ya que nada se forma de lo que no existe y por lo tanto, nada nace o perece sino que todo se transforma.

Platón y **Aristóteles** adhirieron a la teoría del NOUS, pero no a que su acción ordenadora se limitara sólo a la creación del Universo, y que la formación de las cosas concretas dependiera del proceso mecánico de separación y mezcla.

Como astrónomo, **Anaxágoras** explicó los eclipses como producto de la inmersión de la Luna en la sombra de la Tierra a la que creía plana y estableció la primera relación de dos astros entre sí, al considerar que los planetas y la Luna eran de naturaleza semejante a la Tierra.

Lo expuesto pone en evidencia que, a lo largo de casi dos siglos, en el mundo griego se pasó de una visión cosmogónica mítica a precarias concepciones donde progresivamente afloraba un pensamiento de tipo científico a partir de la observación del entorno natural y una precaria metodología de correlación entre lo observado, con miras a generalizarlo a otros espacios celestes y terrestres.

En simultáneo, se ampliaba el conocimiento del “ecumene” merced a los aportes realizados por viajeros que lo recorrieron más allá de sus confines con objetivos diversos. En el siglo VIII a. C uno de los faraones egipcios comenzaron la construcción de un canal que uniera el mar Rojo con el río Nilo lo que da una idea del interés que había en reconocimientos que llevaran rumbo al sur e el este.

Puestos a su servicio, los fenicios navegaron las costas del Mediterráneo y del Atlántico. Según refiere **Heródoto** en sus escritos, partieron del Mar Rojo, circunnavegaron África a lo largo de 20.000 Km. con barcos de remo y vela durante tres años y regresaron por el estrecho de Gibraltar, luego de pasar entre las islas Canarias y África. Dice también que tomó conocimiento (aunque él no lo creyó) por el relato de sacerdotes egipcios, que los navegantes durante la parte inicial del viaje vieron que el sol salía por su izquierda, mientras que durante la parte media y final, lo hacía por la derecha.

Si bien no encontraron explicación alguna para ese cambio, es evidente que ocurrió luego de doblar el cabo de Buena Esperanza en el sur de África.

En el siglo IV a. C Cartago organizó dos expediciones al Atlántico. La primera fue realizada entre los años -535 y -480, más allá de las Columnas de Hércules, con el objetivo de fundar nuevas colonias y buscar los países que proveían de estaño al Imperio. Fue dirigida por el Comandante **Hannón** (- 500 - 450), quien en su navegación siempre costera, exploró las costas de África: Marruecos, Mauritania y Sudán, hasta remontar el río Cretes o Senegal.

Fundó siete ciudades, entre ellas Mogador y Agadir y aparentemente llegó a Camerún, ya que en sus periplos mencionó que avistaron una montaña en llamas (tal vez el volcán Camerún de 4.070 metros). Entraron en contacto con los beréberes y pasaron frente a las islas Canarias, refiriendo que pudieron ver una montaña en forma de torre presumiblemente el pico Teide. El texto del periplo, escrito por el propio **Hannón**, fue guardado en el templo de Cronos y Polibio lo tradujo al griego en el año -148.

La segunda expedición cartaginesa, dirigida por el Comandante **Himilcón** (Cartago -500 -450), salió de



Cádiz y llegó hasta Bretaña y Cornualles., con la misión de explorar las costas occidentales de Europa y llegar a los países productores de estaño y ámbar. El relato de su viaje, llamado “Periplo de Himilcón” ha desaparecido pero fue referido en versos latinos.

Fueron éstos los recorridos largos más notables para la época mientras el tráfico comercial se intensificaba en el ámbito mediterráneo.

En simultáneo con la Escuela milesia, en la baja Italia o Magna Grecia, surgía la llamada Escuela de pensamiento Pitagórica. Sus integrantes no centraron su atención en la naturaleza sino en los números, considerando que todos los elementos, aún los que no guardan relación con ellos, son susceptibles de expresarse en forma matemática y que la cifra más perfecta era el número 10.

Sus máximos representantes son **Pitágoras**, **Jenofanes** y **Filolao**.

Pitágoras (- 540): Fue el iniciador de la Escuela y con un razonamiento idealista y estético, concibió a la Tierra como una esfera, ya que éste es el cuerpo más perfecto. Apoyado también en fundamentos matemáticos tomó como elementos apoyo:

- 1- La aparición progresiva en el horizonte, de los mástiles de los barcos antes que el casco.
- 2- La variación del campo de las estrellas según la latitud del lugar de observación.
- 3- La variación de tiempo entre la entrada y la salida del Sol y de la Luna.
- 4- El círculo o curva de oscuridad durante los eclipses, de los cuales también explicó el mecanismo.

Con una concepción geocéntrica, y sobre la base de las modificaciones en la iluminación de la esfera celeste por el Sol.

1- Explicó la sucesión días y noches por una rotación diaria de todo el firmamento alrededor de la Tierra a la que suponía inmóvil.

2- Asoció las variaciones de temperatura a las condiciones de iluminación solar.

3- En correspondencia con ello definió cinco zonas o climas.

4- Concibió la causa de la luz lunar y a la noche como un ente sin sustancia en sí misma, ya que consistía sólo en la ausencia de luz, lo que ayudó a precisar las nociones de día y de la noche, algo muy importante por la dependencia que las actividades agrícolas tienen de la luz solar.

La inquietud que esta corriente griega mostró por la problemática del movimiento de los astros produjo una verdadera revolución en la Astronomía, a partir de dos teorías:

1- El movimiento de la esfera de las estrellas fijas, compartido por todos los cuerpos celestes.

2- Los movimientos independientes del sol, la Luna y los planetas a lo largo del círculo oblicuo a la eclíptica, en sentido opuesto al movimiento primero.

Jenofanes (-570 -470 Colofón). Como pitagórico hizo innumerables aportes de alto valor geográfico, a partir de su conocimiento astronómico, entre ellos:

1- Creyó que la posición del sol con respecto a las estrellas varía regularmente y que la Tierra era esférica.

2- Especuló sobre su circunferencia y al comparar las órbitas de la Tierra y el Sol realizó la primera división de la esfera celeste.

3- Aplicó a la primera los más importantes círculos utilizados, determinando así la existencia de cinco zonas: ártica; del verano; de los días y las noches iguales; del invierno y la antártica;

4- En razón de la altura del sol y el intenso calor resultante, situó entre los dos trópicos, una “zona abrazada” a la que consideró inhabitable.

5- Reconoció que Venus y Mercurio se mueven a igual velocidad media o angular que el Sol, que el periodo de revolución de los planetas es variable y que desde un lugar dado, se observan distintas constelaciones en las diferentes estaciones del año.

6- Concibió que desde el punto de vista de un observador situado en la Tierra, todos los cuerpos celestes parecen rotar alrededor de ella en sentido este- oeste, una vez cada 24 horas, pero que en realidad ello era debido a la rotación de la Tierra sobre su eje.

7- Observó que la posición del Sol con respecto a las estrellas varía regularmente, que se desplaza de oeste a este a lo largo de una franja de constelaciones (la del Zodiaco) y que vuelve a la misma posición al cabo de un año.

Filolao (-450 Crotona): Ideó lo que luego fue llamado “sistema Filolaico” cuyo principal aporte reside en suponer la esfericidad como aplicable a la forma de todos los astros y no sólo de la Tierra, lo que facilitó la explicación de las fases de la luna y los eclipses.

Concibió un modelo no geocéntrico del universo en el cual:



1- El centro (llamado Hestia o Tierra central) estaba ocupado por fuego y era el lugar desde donde Zeus dirigía al Cosmos.

2- Alrededor de él, pero separados, girarían, la Tierra, la Luna y el Sol, conservando las dos primeras, un hemisferio en sombras, no habitado.

3- Entre Hestia y la Tierra circularía un planeta desconocido, la anti- Tierra (Antichton), la Luna giraría entre el Sol y la Tierra y los restantes planetas aún más lejos que el Sol.

Por lo tanto, desde el centro hacia el exterior estarían: Hestia, Antichton, la Tierra, la Luna, el Sol y los Planetas, no existiendo una idea muy clara sobre la composición de éstos. Según **Aristóteles**, como los pitagóricos tenían sólo nueve cuerpos visibles moviéndose en el cielo, (planetas, estrellas fijas, sol y luna) tuvieron que inventar la “anti tierra” para llegar a la cifra perfecta de 10.

Heródoto (- 484 - 420 Halicarnaso). Como historiador de temas épicos, sus relatos incluyen menciones, descripciones, historias y leyendas basadas en crónicas traídas desde países lejanos y diferentes. Esto amplió sus conocimientos y le permitió desarrollar nuevas ideas sobre las dimensiones del “ecumene” (aún sin haber llegado a sus confines) al llevar muy hacia el este el límite conocido de Asia y situar extensos desiertos más allá de la patria de los Indos.

Heródoto recorrió Samos, Atenas, Egipto y Babilonia, Grecia, islas Egeas, Asia Menor, Colquide, Fenicia, Bósforo Cimerio, Palestina, Escitia, Helesponto y la Magna Grecia; remontó el Nilo hasta su primera catarata pasando por los países del oro y del estaño. Allí obtuvo información sobre la existencia del desierto de Sahara y la ruta de las caravanas entre Egipto y Cartago; conoció a la perfección los principales ríos de Europa: Don (Tanais), Dnieper (Borysthena) y Danubio (Istros).

Todas sus observaciones fueron volcadas en su “Primer Ensayo de Geografía Descriptiva del Mundo Conocido por los Griegos en el Siglo V” donde por primera vez es utilizado el término “Geografía” como una síntesis de lo observado. Dejó clara su idea de que el río Okéanos no circundaba a la Tierra y que el ecumene no era una masa terrestre única rodeada de agua, sino que en él podían distinguirse dos partes, una al norte constituida por Europa y otra al sur, que comprendía Asia, Egipto y Libia.

Si bien parte de sus fundamentos para esta división tenían base climática, consideró que el mar Mediterráneo hacía la división, prolongándose en el Ponto Euxino (Mar Negro) en cuyo extremo oriental desembocaba el río Phasis. Más adelante consideró que el mundo conocido podía ser dividido en tres partes: al oeste, Europa y Libia (patria de los Libios) separadas por el Mare Nostrum (mar Mediterráneo); al este, los ríos Nilo y Tanais (Don) que desembocaba en el Maotis o mar de Azov, separaban a Europa y Libia de Asia, dejando a Egipto como parte de ésta y no de África.

Al oeste de Europa y de los territorios de Libia, a partir de las columnas de Atlas o de Hércules, se extendería el mar Atlántico también llamado mar Exterior; en las costas de Etiopía, Arabia e India se describió al Mar Rojo y al Golfo Árabe como un avance del mar hacia la Tierra. Por haber navegado sus costas, el mar Caspio fue reconocido por **Heródoto** como mar interior, cerrado y con referencia a él, señaló expresamente que Europa queda al norte y Asia al norte y el este, ambas limitadas por un Océano, más allá del cual aún existían tierras desconocidas.

Entre las observaciones geológicas realizadas en sus viajes, asoció los depósitos de conchas de moluscos que encontrara en Libia como productos dejados por el Mediterráneo en algún momento que ocupara esa región; afirmó que el bajo Egipto se había formado por sedimentos dejados por el Nilo y fue el primero que dio el nombre de “Delta” a la morfología triangular de su desembocadura. También son suyas las referencias más antiguas a las mareas, luego de observar las que se producen en el Mar Rojo.

Eudoxio (-408 -355 Knidos): Como matemático y astrónomo griego, retomó la hipótesis de las esferas concéntricas, en base a la cual elaboró una explicación sobre los movimientos de los cuerpos celestes.

1- Supuso a la Tierra situada en el centro de un conjunto de esferas y en el ecuador de cada una, un planeta con giro uniforme alrededor de dos polos.

2- Asignó una bóveda celeste para cada planeta de modo que su trayectoria quedara determinada por la combinación de sus movimientos y a su vez, fuera arrastrado por una segunda esfera más grande y concéntrica, que giraría a una velocidad distinta, alrededor de otros dos polos.

3- Éstos a su vez quedarían sobre una esfera en giro a velocidad propia, de modo tal que eligiendo convenientemente los polos y las velocidades, **Eudoxio** llegó a explicar el movimiento del Sol y de la Luna;

4- Para los planetas necesitó cuatro esferas.

5- Trazó un mapa estelar sobre la base de la división de la bóveda celeste en grados de latitud y longitud;

6- Confeccionó un calendario donde el año solar era de 365 días y excedía en seis horas al admitido hasta entonces.



7- Elaboró un mapa de las regiones incorporadas a las tierras conocidas, destacando la importancia del golfo de Adén en la búsqueda de la ruta marítima a la India.

8- Sostuvo que la Tierra tiene forma de un globo en el espacio (al cual asignó una circunferencia de unos 400.000 estadios) y que el “ecumene” ocupaba sólo una pequeña porción del mismo.

9- Lo extendió, en carácter de zona habitada, desde el círculo polar norte todavía no alcanzado, hasta el trópico de Cáncer.

Heráclides (-390 -310 Ponto) sostuvo que Venus y Mercurio giran en torno al Sol (lo que implicó tener una noción de helio centrismo parcial) y que la Tierra está animada por un movimiento de rotación sobre ella misma que dura 24 horas.

Aristóteles (-384 -322 Estagira) Hacia el año -335 fundó la Escuela Aristotélica o Liceaica, en el lugar sagrado dedicada a las Musas y Apolo Lucius cual deriva el nombre de Liceo. Realizó importantes contribuciones al conocimiento geográfico y al desarrollo de las Ciencias Naturales, sobre la base de un método que daba relevancia a la investigación empírica detallada, a la observación y a la verificación de los datos, como medio para descubrir problemas y primer paso hacia su solución.

Sus conclusiones lo llevaron a reconocer la existencia de tres especies de sustancias:

1- La **sensible** que se subdivide en *eterna* y *corruptible*; ambas son objeto de estudio de la Física e implican el movimiento.

2- La **inmóvil e incorruptible** cuya existencia se prueba en la eternidad del tiempo y del movimiento y es objeto de estudio de la Metafísica.

3- La **eterna**, productora de eternidad y cuya esencia consiste en ser: acto, incorruptible, inmóvil y simultáneamente motor que mueve todo, de modo semejante a como mueve lo deseable y lo inteligible. Es primer motor, acto primero e inteligencia primera, a la que define como “pensamiento del pensamiento que se piensa así mismo”.

Aristóteles, (que conoció directamente la obra de **Anaximandro**) dio a la llamada sustancia primera, los atributos de:

1- Ilimitada (no tiene principio ni fin).

2- Ingénita e imperecedera (es principio y fin de todas las cosas).

3- Incorruptible.

4- Abarcar todas las cosas pues contiene a todas potencialmente.

5- Ser el principio rector de las cosas, lo que quiere decir que es un principio dinámico y no estático.

En su libro “Metafísica” consideró al agua como primer principio de la naturaleza, ya que la misma Tierra descansa sobre el agua, de ella procede lo caliente y de la humedad vive todo ser vivo está presente en todas las cosas.

En su tratado “Meteorológica”, discutió las propiedades de varias sustancias naturales, tales como su potencial de combustión, fusión, solidificación o disolución en agua u otros líquidos. Realizó también estudios relativos a la atmósfera, sus propiedades y fenómenos, e intentó medir el peso que el aire ejerce sobre la tierra.

Aristóteles llegó a la conclusión de la esfericidad de la Tierra por vía especulativa, ya que si todos los cuerpos tienden a caer hacia su interior, esa forma obedecería a la acumulación y agrupación de partículas; considerando el orden de la creación, si la esfera era la forma matemática más perfecta, esa correspondía a la Tierra. Abonó además esta teoría con evidencias matemáticas y astronómicas, tales como la forma de arco en los eclipses de luna y el contorno de ésta durante algunas fases.

Trató de explicar los movimientos eternos, invariables y circulares de los cuerpos celestes y los consideró compuestos por una sustancia diferente a todas las demás, a la que llamó “aither”, fundado en la concepción de que si el aire y el fuego tienen tendencia a elevarse y el agua y la tierra a bajar, debía diferenciarse un quinto elemento, cuyo movimiento natural sería continuo.

Adhirió a la hipótesis de las esferas concéntricas (sostenida por **Eudoxio**), para las que definió un número de 56. Su modelo cosmológico geocéntrico, (aunque parcialmente incorrecto fue aceptado por la Ciencia Oficial hasta el siglo XVI) consideraba a la Tierra inmóvil en el universo infinito y cuatro esferas alrededor de ella: la terrestre, la del agua, la del aire y la del fuego.

Más allá de las esferas terrestres, situaba la esfera con la Luna y explicaba el mundo sublunar más próximo a la Tierra, como perecedero y sujeto a cambios, a partir del cual existía una materia distinta, perfecta, que no podía cambiar ni perecer.

Basado en los principios de la dinámica, en su Tratado sobre Física enunció las relaciones entre los diversos factores que rigen la velocidad del movimiento de los cuerpos, considerando que es proporcional al peso e inversamente proporcional a la densidad del medio. Intentó aplicar esos principios al movimiento a través del



aire y del agua pero admitió que no siempre se cumplen.

Consideró a los meteoritos como cuerpos sólidos formados en la superficie terrestre, proyectadas al cielo por el viento o por erupciones volcánicas y explicó los terremotos como producto de la descompresión que sufría la Tierra, al escapar aire retenido a gran presión en su interior.

Observó que la variación en la duración del día al alejarse del ecuador, tenía que ver con la inclinación (klíma) con que llegaban los rayos solares al lugar de observación. La idea de la simetría en boga por esa época, lo llevó a pensar que la Tierra podía ser dividida por paralelos separados de a media hora, entre el ecuador y el círculo polar, en siete espacios a los que llamó “climata”, con significado geográfico- astronómico y no meteorológico.

Comprendió que el ancho no podía ser el mismo ya que en proximidades del polo el día más largo duraba 19 o 20 horas; en las áreas cercanas al ecuador las horas de la luz solar nunca eran más de doce y que entre ambos extremos quedaban áreas intermedias donde la duración era variable.

Su aporte a la biología (más de 1/5 de su obra) es el más grande de la antigüedad, destacándose sus trabajos sistemáticos de zoología basado en el empleo del método de disección. Reconoció más de 500 especies, 120 clases de peces y 60 de insectos y volcó el resultado de sus estudios en la obra “Parva Naturalia” en cuyos breves tratados aborda problemas anatómicos, fisiológicos, de nutrición, crecimiento, respiración, locomoción y reproducción, tal es el caso de “Sobre las partes de los animales”, “Sobre el movimiento de los animales”, “Sobre la generación de los animales” y “Sobre el desarrollo de los animales”.

Teofrasto (-370 -287 Éfeso). Naturalista y filósofo discípulo de Aristóteles y sucesor en la dirección del Liceo, complementó y rectificó algunos detalles del método aristotélico, en especial lo referido a la investigación empírica. Trabajó sobre temas botánicos y geológicos, destacándose sus tratados “La causa de las plantas”, “Investigación acerca de las plantas”, “Tratado sobre las piedras” e “Investigación sobre los minerales”.

Con posterioridad a **Aristóteles** y su escuela Liceica, la escuela de Alejandría empezó a ocupar un lugar central en el conjunto de la cultura griega, la que amplió los territorios del ecumene y su conocimiento sobre bases geopolíticas, a partir de las campañas de **Alejandro III el Magno**, Rey de Macedonia (-356 -334). Éste fundó nuevas ciudades (75 según **Plutarco**), muchas de las cuales se desarrollaron como mercados o puntos importantes de las rutas comerciales. Como beneficio adicional, generaron fuertes corrientes migratorias hacia ellas, lo que resolvió el problema de superpoblación que estaba sufriendo Grecia.

Las campañas de conquista representaron también una gran posibilidad para el progreso de las Ciencias, gracias a información que los oficiales, siempre acompañados por científicos, obtenían durante los viajes.

Nearco fue un navegante cretense establecido en Macedonia y Almirante de Alejandro, quien (acompañado de dos discípulos de Aristóteles: un sobrino de éste, **Calístenes** (Olinto -370 -327) como historiador oficial y **Anaxímenes**) realizó una vasta expedición que reconoció:

- 1- Todo el cercano oriente, sobrepasando al Syr Daria por el norte.
- 2- El Turquestán y una enorme extensión de la India hacia el oriente.
- 3- La comunicación entre el mar Rojo y el mar Negro.
- 4- Toda la costa que va desde la desembocadura del Indo en el mar Árabe hasta la desembocadura del Eufrates en el Golfo Pérsico.

El proyecto incluyó la exploración del Mar Caspio, la conquista de Arabia y el reconocimiento de sus costas, gracias a lo cual se determinó su naturaleza peninsular y la configuración del golfo Pérsico, aproximadamente en el año -325.

La información obtenida en el viaje sobre la Geografía e Historia de Oriente y sobre los grandes imperios de Caldea, Irán y de las Indias, fue hasta el siglo XIX la principal fuente de conocimiento de esos espacios para el mundo occidental. De la obra de **Calístenes** sólo se conservan fragmentos y las más importantes son “Helénica” y los “Hechos de Alejandro”.

Dicearco (-347 -285 Messina) filósofo, geógrafo e historiador discípulo de Aristóteles, junto con Eratóstenes estableció las bases de la moderna Ciencia Geográfica. Según él, todo el “ecumene” podía ser encuadrado en un paralelogramo, donde las tierras tenían mayor latitud que longitud, en una relación de 3:2.

En sus Memorias Geográficas representó al globo terrestre dividido en una mitad meridional y otra septentrional, por un eje orientado de oeste a este (que recibió el nombre de “Diafragma de Dicearco”) que desde Cádiz y a lo largo del Mediterráneo, pasaba por Sicilia, la isla de Rodas y el Peloponeso hasta los montes Taurus.

Otro eje perpendicular al primero, pasaba por Syena y también por Rodas fue llamado meridiano Syena – Lysimachia y el lugar donde ambos ejes se cortaban se conoció como “ombligo del mundo”. Ambos ejes estaban expresados y divididos en estadios y en cierta forma, el mapa de Dicearco inauguró un sistema de coordenadas que es la base de la cartografía.



Hizo un intento de medir la circunferencia terrestre sobre la estimación del arco generado entre la cabeza de la constelación del Dragón (en el cenit de Lysimachia en Helesponto) y la de Cáncer (en el cenit de Siena, en Egipto).

Determinó la altura de las montañas de Grecia y el Peloponeso reconociendo que eran insignificantes, en relación con el radio del Planeta.

Piteas (-325). Astrónomo, matemático y geógrafo realizó un viaje de gran interés científico bordeando las costas del Atlántico norte, desde la península Ibérica hasta la desembocadura del río Vístula precisando por primera vez, que el ecumene se prolongaba hacia el norte. A esa latitud midió la altura del polo y comprendió la relación esencial entre latitud geográfica y altura polar.

Recorrió la ruta abierta por los fenicios en busca del estaño y del ámbar del que trajo grandes cantidades como rica mercancía. Pasó por las costas de Erie (Irlanda), comprobó la forma triangular de Britania y fue el primero que empleó la expresión “Islas Británicas”.

Al pasar por Escocia oyó hablar de los días de 24 horas y de la isla de Thule (situada al norte de Europa, a seis días de navegación al norte de Gran Bretaña) y que podría tratarse de las Shetlands o Islandia. Los bárbaros le mostraron la región “donde el sol duerme”, llegó hasta el mar polar Ártico al que llamó “océano helado” y aparentemente también vio las auroras polares.

Describió un “pulmón marino” saliendo del mar al otro lado de Thule (que según Estrabón debió ser una mezcla de Tierra, mar y aire) y que era el límite de las tierras que no se podía penetrar. A nuestro entender, serían las nieblas propias de esas latitudes en el contacto entre las masas de aire frías y el océano calentado por las aguas de la Corriente del Golfo.

Su obra “Descripción del Océano” describe el flujo y reflujo de las mareas, explicándolas en relación a las posiciones de la luna y “Periplo” expone sus observaciones y números, muy utilizados por **Eratóstenes**, pero criticada por **Polibio** y sus sucesores, quienes dudaron de la veracidad de sus relatos.

Megasthenes (-302 -291) Embajador en la India escribió su obra Indika en 4 libros sobre aspectos geográficos e históricos de la India, donde hace referencias también a las tierras situadas al sur del mar Caspio, a las del río Ganges y a la isla Uaprobana (Ceilán).

Patrokles (-290) En oposición a **Heródoto** y **Aristóteles**, creyó que el mar Caspio era un golfo del océano del norte y que internándose por él hacia el este, en torno de la Isla del mundo, se podría llegar a la India. A su vez, entendía que por las costas del país de los Índicos, podía navegarse hacia oriente.

Eratóstenes (-276 -195 Cirene). Escritor, filósofo, poeta, astrónomo, matemático, considerado como uno de los geógrafos más intuitivos de la antigüedad y el verdadero iniciador de la Geografía científica. Estudió en Alejandría, colaboró en la organización de la Biblioteca, fue bibliotecario y Director de la misma hasta su muerte y junto a **Calímaco**, redactó sus catálogos.

Es considerado padre de la Geodesia, por inventar el método trigonométrico asociado a las nociones de latitud y longitud, introducidas por **Dicearco** para determinar el tamaño de la Tierra, en cuya esfericidad creía con una concepción geocéntrica y para describirla en forma geométrica, comparó sus observaciones con las de sus predecesores **Aristóteles**, **Dicearco** y **Piteas** y sus cálculos con los de **Poseidonio**.

Su invención de la esfera armilar usada hasta el siglo XVII y las observaciones realizadas sobre ella, lo condujeron a determinar en $23^{\circ}51'19''$ la oblicuidad de la eclíptica (valor adoptado luego por Ptolomeo) y fijar en el doble de la misma el intervalo entre los 2 trópicos, equivalente a un $11/83$ de la circunferencia terrestre completa.

Calculó la medida del arco de meridiano sobre bases astronómicas y geométricas. Por medio de un gnomon (antecesor del reloj de sol) observó que en Siena, (hoy Asuán Egipto situada, en las cercanías del trópico de Cáncer a $23^{\circ}23'N$) en el solsticio de verano, cuando el sol estaba en el cenit, los rayos perpendiculares a la superficie de la Tierra iluminaban el fondo de un pozo vertical y los objetos no proyectaban sombra.

Eratóstenes interpretó así que la ciudad estaba situada justamente sobre la línea del trópico y que su latitud era igual a la de la eclíptica que ya había determinado con la esfera armilar. En la misma fecha, en Alejandría (situada casi a la misma longitud, con sólo una diferencia de 3°), los rayos del sol a medio día tenían una inclinación de $7^{\circ}12'$ (respecto de la vertical), lo que indicaría el valor angular de la diferencia de latitud entre ambas ciudades, o sea $1/50$ de la circunferencia terrestre.

Si la circunferencia de la Tierra era 50 veces la distancia entre Siena y Alejandría ¿cuál era la distancia? Se sabía que las caravanas que comerciaban entre ambas ciudades demoraban 50 días entre una y otra y que los camellos caminaban unos 100 estadios por día. Considerando que cada estadio equivalía a 185 metros, la distancia



sería de 5.000 estadios o sea 925 Km.; multiplicando esa distancia por 50 (valor del arco de meridiano entre Siena y Alejandría), se obtuvo el valor de 250.000 Estadios o 46.250 Km. como medida de la circunferencia terrestre, con lo cual, a esa latitud, cada grado distendía 107 Km.

Sus observaciones de los eclipses, le permitieron deducir que la distancia de la Tierra al Sol era de 804.000.000 de estadios. Es probable que el estadio empleado fuera el egipcio de 185 metros, ya que el valor de 148.752.060 Km. que obtuvo, es muy similar a la unidad astronómica actual. En cambio la distancia a la Luna fue estimada como de 780.000 Estadios (casi 3 veces menos que la real) y (según **Macrobio**) que el diámetro del Sol era 27 veces mayor que el de la Tierra, cuando en realidad es 109 mayor, lo que indica que probablemente utilizara un estadio menor.

Aunque pretendió trazar una malla de coordenadas para localizar lugares, comprendió que no era posible hacerlo sin suficientes puntos de referencia astronómica precisa, no obstante, confeccionó un mapamundi utilizando las obtenidas durante las campañas de Alejandro y las referencias de distancias de los viajeros, en especial **Piteas**.

En él dividió a la Tierra habitada en Departamentos que denominó *sphragidas* a partir de dos ejes perpendiculares:

1- El meridiano que pasaba por Siena y Alejandría, al que consideró con valor cero y llamó primer meridiano, origen de las longitudes y a partir del cual el ecúmene se extendía hasta los 140° E. Trazó a partir de él seis líneas meridianas, con separación irregular, que pasaban por las Columnas de Hércules, Cartago, Tapsaco en el Éufrates, las puertas del Caspio, las desembocaduras del Indo y del Ganges.

2- Otro eje principal, paralelo al Ecuador, se correspondía con el Diafragma de Dicearco, y otros seis paralelos a él, indicaban puntos de igual latitud y se nombran por el más conocido: Meroe (antigua capital etíope), Siena, Alejandría, la desembocadura del Borystheme, el extremo de la península India y Tule.

Eratóstenes llamó mar Atlántico a las aguas que rodeaban al ecúmene bañando las costas norte de Europa y Asia y las occidentales de Europa y Libia junto con el mar Rojo, de modo tal que navegando por las orillas se podía llegar a la India, como lo habían experimentado **Piteas** y **Patrokles**.

Prescindió de la división de la Tierra en tres partes (Europa, Asia y Libia) y distinguió una al norte y otra al sur, divididas por el “mare nostrum”, los montes Taurus en Asia, las montañas de Armenia, el norte de Persia hasta el Indo kush) y las montañas de Imaos (Himalaya) hasta alcanzar el cabo oriental de Asia.

Elaboró un catálogo astronómico en el que clasificó 675 estrellas fijas y sentó las bases de la moderna cronología con sus trabajos sobre la medida del tiempo; introdujo un día complementario cada cuatro años y tomó el día de la caída de Troya, como fecha inicial del calendario.

De las muchas obras que compuso **Eratóstenes**, no quedan más que algunas citas o alusiones; lo que se conoce ha sido gracias a **Estrabón** y únicamente se han conservado los títulos de dos obras, verdaderas síntesis geográficas: “Medidas de la Tierra” y “Memorias Geográficas”.

En la primera determinó su forma y volumen e hizo consideraciones sobre su lugar en el sistema del mundo y su representación cartográfica por medio de mapas. En las “Memorias geográficas”, o Geographika, se usa por primera vez el vocablo como equivalente a “descripción de la Tierra”, sobre la base de recopilación y análisis crítico todos los datos existentes en la Biblioteca de Alejandría (de la que en ese momento era Director) entre ellos los obtenidos durante la expedición de Alejandro y los provenientes de los relatos de viaje de exploradores y marinos, (**Patroclo** al Caspio, **Megástenes** al Ganges; **Filo** al Nilo y **Timóstenes** (jefe de la escuadra de Ptolomeo Filadelfo autor del tratado “Sobre puertos”) al cual se acusó a **Eratóstenes** de haber plagiado

La obra está dividida en tres volúmenes: el primero es una revisión crítica a la obra de sus predecesores y un ensayo sobre el tamaño de la Tierra, a la que considera una esfera inmóvil; el segundo es una recopilación de todo el material sobre lo que hoy comprende la Geografía Física especialmente el relieve, el clima y la oceanografía.

Trató de probar la existencia de un océano libre, formado por la interdependencia de los diversos mares conocidos, a través de la igualdad en el nivel de las mareas, (teoría luego abandonada al comprobarse que el mar Rojo estaba más alto que el Mediterráneo) y atribuyó el flujo y reflujo de aquellas a los cambios de posición de la luna en el firmamento; el tercero versa sobre aspectos de Geografía Política basado en las descripciones de las comarcas conocidas; aparentemente la obra estaba acompañada de un mapa en el que se indicaban las ciudades y accidentes geográficos pero que no ha sido encontrado.

Aristarco (-250 Samos): Astrónomo perteneciente a la Escuela Pitagórica, escribió un tratado donde por primera vez se determinó “Tamaño y Distancias del Sol y de la Luna” si bien con errores por imprecisión de los datos. Observó el solsticio de verano entre los años -281 y -280, construyó un modelo planetario que se anticipó al de Copérnico y esbozó una concepción heliocéntrica del cosmos.



Hiparco (-169 Nicea). Gran astrónomo griego, fue el primero en caracterizar la desigualdad de las estaciones del año y describir la precesión de los equinoccios. Elaboró un catálogo que incluía 1.080 estrellas y formuló la teoría de los epiciclos (cada una de las circunferencias que describen los centros de los astros en el sistema astronómico que Tolomeo describe en *Almagesto*), único admitido hasta Copérnico.

Se le atribuye la invención de la trigonometría esférica como ciencia auxiliar de la astronomía, con la cual fijó los principios de determinación y creación de una red de coordenadas terrestres de meridianos y paralelos. Ello fue un paso importante pues hasta entonces los mapas “re presentaban” elementos, pero no eran herramientas para medir distancias y por lo tanto no se consideraba necesario respetarlas. Además había un consenso en que para estimar con acierto las distancias entre lugares lejanos, hacia oriente u occidente, debían hacerse comparaciones basadas en los eclipses de Sol y de Luna.

Sostuvo que en el estudio de la Ciencia Geográfica no se puede avanzar sino con la ayuda de observaciones relativas a los movimientos de los cuerpos celestes y de los eclipses y que cada lugar debía ser localizado sobre la base de una exacta observación astronómica. Esto haría posible señalar la posición de las ciudades en la Tierra por sus longitudes, al igual que los astros en el cielo ya que la diferencia de longitudes es igual a la diferencia de los ángulos horarios u horas locales simultáneas de dos puntos.

Antes de **Hiparco** el único sistema de proyección conocido era el ortográfico (también llamado “Analemma”, atribuido a **Apolonio**, en el que cada punto de la esfera está representado por una perpendicular descendente hasta el plano de proyección) pero él crea la proyección estereográfica o equiángulo (equivalente, no conforme” que mantiene las formas pero modifica las superficies).

Concibió, un mapa del mundo fundado en observaciones astronómicas de latitud y longitud; corrigió algunos datos astronómicos dados por **Eratóstenes** con cuya obra fue muy crítico en especial por haber fijado el primer meridiano o meridiano cero en Alejandría, al que situó en la isla de Rodas. Volvió a la división tripartita del ecumene, discutió la interdependencia de los mares como cosa no probada y planteó como cuestión a resolver, si aún había aguas o tierras no conocidas al norte de Europa y Asia, al este de Asia y al sur de Libia.

Sus pautas para el relevamiento cartográfico del planeta también eran aplicables al estudio del clima, por cuanto al ser comparadas las temperaturas, podía decirse si una ciudad era más meridional que otra. Propuso señalar las líneas de los climas a lo largo de la esfera completa, paralelos al Ecuador y a intervalos iguales entre Ecuador y Polos. De esta manera quedarían indicados los lugares donde el sol cae con igual inclinación y si se los numeraba, podrían proporcionar un sistema de coordenadas.

Dividió a la esfera terrestre en 360 partes, equivalentes a los grados de los geógrafos modernos, separó las líneas meridianas aproximadamente a 113 Km. en el Ecuador lo cual tiene vigencia hasta la actualidad.

Polibio (-205 –123) historiador romano, se ocupó con gran interés de la geografía descriptiva y en sus “40 libros de la Historia” escribió sobre los usos y costumbres de los pueblos y refirió los resultados de las mediciones que hiciera en el curso del litoral de las provincias romanas y en las vías militares. Aceptó la concepción esférica de la Tierra y la aplicó en la representación cartográfica, con el Mediterráneo como línea divisoria, con tal éxito, que se conservó en los escritos de los compiladores romanos y en la Edad Media hasta el siglo XV.

A partir de **Polibio** el pensamiento Geográfico sufre un estancamiento y es reemplazado por una mera descripción de países, hasta que aparece Posidonio quien le da un nuevo impulso.

Krates (-200 -100 Mallos). Sus comentarios sobre Homero lo llevaron al campo de la Geografía sin ser un geógrafo y supuso que Heródoto en los viajes de Menealo y Ulises había tratado toda la Geografía del globo terrestre. Representó en un globo las Tierras emergidas como cuatro grandes islas, separadas por un cinturón oceánico ecuatorial (el Mediterráneo) y otro polar de dirección meridiana (el Atlántico).

Posidonio ó Poseidonios (-135 Rodas -51 Apamea) Historiador, físico, matemático y filósofo griego contemporáneo de **Hiparco**, estudió en Alejandría donde formó una concepción Geográfica de tipo descriptivo y una cosmovisión donde la causa primera de la vida eran el calor y el logos. Es autor del análisis más completo sobre las mareas de syzigias, a partir de observaciones efectuadas en el puerto de Cádiz y fue el primero en asociarlas como producto de la atracción combinada de la luna y el sol, poniendo de manifiesto la influencia de los astros sobre la Tierra, como apoyo a su teoría de la simpatía universal.

Dividió a la gran masa líquida en contacto con el ecumene, en océano Atlántico (occidental), océano Helado (del norte), océano Índico (oriental) y océano Etiópico o Rojo (austral). Abandonó la vieja idea de los ríos Nilo y Tanais (Don) partiendo la tierra conocida y sostuvo que Libia estaba separada de Asia por un istmo (actual Sues) y Asia de Europa por otro, situado en la laguna Meotis (mar de Azov). Esta división fue la primera en dejar



Egipto en Libia, como se llamaba entonces al continente africano (nombre del cual deriva “África” puesto por los romanos por la tribu de los “Afrer”).

En su concepción geográfica consideró que el ecumene se extendía hasta los 175° E y que a unos 8.000 estadios del trópico terminaba la isla del mundo.

Trató también de rehacer el cálculo de **Eratóstenes** y determinar el arco terrestre comprendido entre Alejandría y Rodas, al que estimó en 1:48 del meridiano. Como la distancia entre ambos lugares era de 5.000 estadios, la circunferencia resultaba así de 240.000, a diferencia de los 250.000 obtenidos por **Eratóstenes**, lo que indica que se utilizó un estadio menor.

Describió la lluvia de cenizas del Etna y los fenómenos de inmersión de una isla submarina y elaboró una explicación para la asociación entre terremotos y volcanes y de los metales con la tierra líquida salida de éstos.

Marino (-100 Tiros) recogió los resultados de las investigaciones de **Eratóstenes** y **Posidonio** y para algunos fue predecesor de **Ptolomeo**. Ordenó los materiales topográficos existentes con la idea de realizar un mapa del mundo conocido, en cuyo sistema de proyección paralelos y meridianos se cortaban en ángulos de 90°. Le asignó 90.000 estadios (5/8 del paralelo de Rodas) en longitud, mucho más que en latitud, aceptando que sus confines no eran realmente conocidos y podían extenderse más allá de esta relación.

Situó las costas chinas a 225° E y fijó la distancia China- Canarias en 135° y dado el uso de varios tipos de estadios como unidad patrón de medida, se produjo un error en la apreciación de las distancias, especialmente porque redujo la circunferencia terrestre para ponerla en proporción con la máxima extensión del ecumene, lo que hizo notoriamente menor el área aún desconocida. En esto radicó el error de Colón al en cuanto a la viabilidad del viaje a las Indias, su tiempo de su duración y la distancia a recorrer (que estimó en 20.000 estadios), dado que basó sus cálculos en los trabajos de **Eratóstenes**, **Posidonio**, **Tolomeo** y **Marino**.

Las Islas de Bretaña ya habían sido reconocidas por los romanos y el Emperador Trajano llevó los límites del Imperio a su máxima extensión, con la conquista de la Dacia (Rumania y Transilvania), las campañas al África del norte y a Oriente, lo cual supuso la anexión de la Arabia Pétreá y mas tarde, luego de vencer a los partos, la de la Mesopotamia, Asiria y Armenia.

Estas campañas, llevadas a cabo entre los años 101 y 113 d C dieron un fuerte impulso al conocimiento de nuevos lugares y los afincamientos de posesión, llevaron a la incorporación de otras culturas al primitivo mundo conocido.

Estrabón (-64 + 21 Amasia, actual Turquía, ciudad del Pontos de Asia menor), en su carácter de geógrafo e historiador fue un gran viajero, no científico, que recorrió todas las tierras del ecumene desde Armenia al oriente, Cerdeña al occidente, el Mar Euxino al norte y Etiopía al sur, incluido el Nilo, hasta Asuán.

Su viaje comenzó en el año -29 y terminó en el año 7 y la descripción detallada del mundo que encontró, tiene el carácter de un preciso informe, volcado en su magna obra estructurada en 17 volúmenes de los cuales se conservan todos, a excepción del Libro 7. Los dos primeros son una introducción general, el tercero está dedicado a Iberia (como recopilación de otras fuentes ya que **Estrabón** nunca estuvo allí) y el resto está dedicado a Europa, Asia y África.

Como geógrafo descriptivo, mostró un notorio desinterés por las causas físicas de los fenómenos naturales y puso el acento en aspectos humanos tales como historia, migraciones, usos, costumbres y mitos de los pueblos, para componer un retrato de la gente y los países que visitó. Hizo referencia, por ejemplo, a criaturas cubiertas de lana, atribuyó el color negro de los etíopes al ardiente sol tropical y el color rubio de los del norte a la frialdad del clima ártico.

Situó los cálidos “climata” a ambos lados del ecuador, destacando que allí el Sol está casi vertical sobre las cabezas por seis meses y atribuyó las escasas lluvias de los lugares desérticos, a la falta de montañas contra las cuales choquen y estallen las nubes. Asoció a ello la falta de ríos, las adaptaciones que presenta la fauna y la flora y los suelos resecos, arenosos y poco aptos para labores agrícolas.

Sus observaciones astronómicas sobre la insolación lo llevaron a pensar en la existencia de franjas térmicas que debían mostrar una transición desde las más cálidas hacia las frías y que había una relación con la distribución de la población del ecumene y su mayor concentración en áreas de transición no tan severas.

Asignó 180.000 estadios a la circunferencia de la Tierra de la cual el ecumene ocupaba casi la mitad con una longitud de 70.000, extendiéndose hasta los 125° E; situó a Ierne (Irlanda) en el límite norte del mismo a partir del cual se debían contar 8.800 estadios en sentido norte sur, más allá de lo cual se situaban regiones inhóspitas y deshabitadas.

En el sentido estricto de descripción de la Tierra, los países y los pueblos, se considera a la obra de **Estrabón** como la máxima expresión geográfica de la antigüedad, lo que le valió el nombre de Padre de la Geografía. Es evidente su gran erudición bibliográfica, especialmente en el conocimiento de las obras de



Eratóstenes, Polibio y Posidonio, a las que enriqueció con sus propias observaciones. Destacó la oposición que existe entre las Geografías Matemática y General sostenidas por **Eratóstenes, Hiparco y Tolomeo**, por su carácter puramente astronómico o cartográfico y una Geografía Descriptiva y Regional como la que él sustentaba, junto con **Heródoto, Estrabón y Krates**. Coincidió con éste en que hacia todos los rumbos conocidos, se encontraron costas y agua, lo cual permitía suponer que las habría, aún allí a donde no se había llegado.

Claudio Tolomeo (s. II) nacido en Alejandría, vivió en Egipto y se destacó como astrónomo y cartógrafo. Sus principales obras fueron:

1- “*Sintaxis*”, recopilación de todos los datos astronómicos existentes que fue traducida al árabe como *Almagesto*, durante la Edad Media. Contiene los fundamentos del sistema geocéntrico Tolomeico, su gran error astronómico, vigente aún después de la obra de Copérnico.

2- Un catálogo estelar y 3- un tratado de trigonometría plana y esférica, que elaboró de modo definitivo la teoría planetaria iniciada por **Hiparco** y su gran innovación consiste en:

1- Adoptar el mecanismo explicativo que proporciona el llamado círculo ecuante.

2- Concebir epiciclos complementarios, para explicar en términos de movimientos circulares las variaciones regulares que afectan a la inclinación de los planos de las órbitas planetarias, respecto de la eclíptica.

3- Su obra *Geographia* hizo una interpretación y síntesis de todo lo realizado hasta entonces y tuvo vigencia en el ámbito científico hasta el Renacimiento. El primer Libro trata de los principios de una Geografía Matemática y los Libros 2 al 8 son un catálogo de nombres y posiciones geográficas de 8.000 lugares, basado en referencias de latitud y longitud.

Con esas referencias, trazó el mapa de todo el mundo conocido basado en el principio de la proyección cónica, se reconstruyó el *ecumene* y levantaron mapas utilizando sus reglas: orientación con el norte arriba, el este a la derecha, cálculo de las coordenadas y reproducción de la esfera terrestre por medio de un método preciso de proyección de superficies esféricas sobre el mapa.

Se le atribuye la subdivisión de los grados del arco en *minutae primae* y *minutae secundae* y el desarrollo de una tabla de cuerdas basada en la trigonometría de **Hiparco**, para definir la distancia entre lugares con una exactitud de hasta una cienmillonésima parte. Si bien nunca llegó a ejecutar el mapa así concebido, sentó las bases para el mismo mediante tablas en las cuales todas las localidades de la Tierra tenían calculadas su latitud y longitud con diferencias de 5 grados.

Atribuyó al *ecumene* un carácter insular, pero no descartaba la existencia de análogas masas terrestres que podían estar unidas por pequeños istmos que convertirían a los océanos en mares interiores cerrados. A pesar de su celo por la precisión, **Tolomeo** tuvo tres grandes errores geográficos:

1- Haber concebido una Tierra de tamaño menor, ya que adoptó para el gran Círculo las medidas reducidas de **Posidonio** (240.000 estadios), lo que dio al *ecumene* una longitud de 180.00 estadios, valor que ya había inducido el error de **Marino**.

2- Creer que era mayor la superficie de tierras emergidas que las oceánicas y 3- en relación con las dos anteriores deformó el *ecumene* en longitud al:

a- Aceptar como válida para el paralelo de Rodas una longitud de 144.000 estadios (con lo cual el mundo conocido se reducía a la mitad en una relación 1:2).

b- Calcular en 46° de más el intervalo entre Cabo Sagrado (España) y la desembocadura del Ganges.

c- Desechar el cálculo de **Hiparco** que había establecido 113 Km. para el arco de meridiano y asignarle 80;

d- Considerar menor la circunferencia terrestre siguiendo a **Posidonio** y **Estrabón**.

e- Prolongar Asia hasta los 180° E, en vez de los 130° reales, con lo cual la Tierra se redujo en un 10 %; f- fijar la distancia entre las islas Canarias y China, como equivalente a la mitad del círculo terrestre.

g- Creer que el primer meridiano (que hizo pasar al poniente de las Afortunadas (Canarias)) está sólo a 2° 30' al oeste del cabo San Vicente, cuando en realidad está a 4° 30'.

h- Estimar en 69° 30' la longitud desde éste a Alejandría, cuando en realidad es de 39°.

En esas dimensiones restringidas del globo terrestre se basó toda la cartografía posterior hasta el siglo XV y la autoridad de **Tolomeo** como geógrafo y cartógrafo determinó en Cristóbal Colón la consideración de que las tierras se extendían mucho más al este de la India, según las noticias traídas desde China e Indochina por los relatos de viajeros, así como que al sur de África se extendía la Terra Australis Incógnita.

El Índico por lo tanto quedaba sólo como un mar interior, lo cual fue rechazado por los árabes, quienes conocían muy bien la costa occidental africana y el litoral de Indochina.

Plinio el Viejo (23 - 79 Como) es autor de una obra enciclopédica llamada *Historia Natural*, en 37 tomos, donde además de exponer descripciones y opiniones populares, incluye observaciones de indudable valor científico. Su muerte se produjo al ascender por las laderas del Vesubio durante la que sería su más famosa



erupción.

Consideró que el Nilo separaba al África y Asia y que África y el Boristenes (Dnieper) a Europa de Asia (según **Eratóstenes** ambos ríos pasaban por el mismo meridiano). Estableció nuevos nombres y divisiones para el océano. Frente a:

- 1-Las costas occidentales de África y España: Atlántico.
- 2-Las costas inglesas: Británico.
- 3-Las costas del norte de Europa: Nórdico.
- 4-Las costas septentrionales de Asia: Escítico.
- 5-Las costas orientales asiáticas: Sérico (derivado de “sérica” nombre dado por los romanos a China).
- 6-Las costas australes asiáticas: Eoico (oriental).
- 7-Las costas australes de la Índica: el Índico.
- 8-Las costas meridionales de Persia y Arabia: Rojo.
- 9- Las costas australes de África: Etiópico.

Dividió al “ecumene” (hasta los 46° norte) en siete paralelos al norte del Ecuador e indicó tres zonas más para los yermos que se encontraban más al norte. Descubrió las oscilaciones del agua y la tierra en las playas de la costa de Frisia y describió el modo como parte de la isla de Samotracia fue sepultada bajo las aguas por un golpe de mar ¿tsunami? el cual también formó el Bósforos y el Helespontes al provocar la crecida de los ríos provenientes del Mar Negro.

Conclusiones

Este tema debe necesariamente dividirse en dos ítems:

- B) Uno referido al cúmulo de conocimientos que alimentaron los albores del pensamiento geográfico, podría sintetizarse en los siguientes aspectos:

Filosóficos y cosmogónicos:

Las especulaciones sobre el origen de las cosas, llevaron a concebir como la existencia de sustancias primigenias, entre ellas el agua, al aire, el ápeiron, las semillas. De ellas surgió también:

- 1- La *diferenciación* entre húmedo- seco y frío- caliente y un quinto elemento.
- 2- Una *concepción* del tiempo, que involucró la idea de permanencia, continuidad conllevando en sí la idea de eternidad, como opuesta a lo perezoso y la idea de un **caos** en la naturaleza inicial, con tendencia teleológica al **orden**.

Astronómicos:

Se pensó a la Tierra con forma de disco plano rodeado de agua, y luego como una esfera flotando en ella o sostenido por Atlas. Inicialmente se la consideró inmóvil en un universo infinito y luego se reconocieron sus movimientos:

- 1- De rotación en 24 horas (durante las cuales la esfera recibía condiciones diferentes de iluminación de lo que resultaban los días y las noches), que cual fue un modo de medir el tiempo.
- 2- De traslación, en un año solar de 365 días (que excedía en 6 horas) y durante el cual se registraban estaciones desiguales y era variable la duración del día.

También se determinó:

- 1-El movimiento del Sol, su velocidad y sentido.
- 2- La oblicuidad de la eclíptica en 23°51'19" y que el intervalo entre los dos trópicos era el doble de la misma y que equivalía a un 11/83 de la circunferencia terrestre completa.
- 3- Que el Sol se desplaza de oeste a este y vuelve a la misma posición al cabo de un año luego de pasar por la franja de doce constelaciones del zodiaco.
- 4- Los solsticios, los equinoccios y el fenómeno de su presesión.

Se estimó el tamaño del Sol, la Luna y la Tierra, las causas del movimiento aparente de los astros en la secuencia de días y noches, su velocidad, tiempo y distancias recorridas en una órbita elíptica. El modelo geocéntrico del cosmos supuso la existencia de cuatro esferas concéntricas: la terrestre, la acuática, la aérea y la ígnea; más externa, la esfera con la Luna y cada planeta con su propia bóveda celeste. Un esbozo posterior de modelo heliocéntrico, sostuvo que Venus y Mercurio giran en torno al Sol y que el primero era el mismo lucero matutino y vespertino.



Se reconocieron las fases de la Luna, el por qué de las mismas, los fenómenos de conjunción que provocan los eclipses y su incidencia en las mareas.

Los eclipses a su vez permitieron deducir la distancia Sol- Luna y desde ambos a la Tierra inferir la superficie curva de éstos. La concepción sobre la naturaleza y forma del cielo, pasó de cúpula gaseosa del mundo posible de ser medida como cuerpo físico a ser bien, una capa concéntrica más del universo.

La utilización de los números como modos de expresar los elementos en forma matemática, su aplicación a las medidas astronómicas y a una Tierra de superficie curva, llevó al surgimiento de la trigonometría esférica. Ésta permitió:

- 1- El trazado de mapas estelares, sobre la base de la división de la bóveda celeste en grados de latitud y longitud.
- 2- La localización exacta de puntos en tierra (aunque para estimar con acierto las distancias entre lugares lejanos, hacia oriente u occidente, debían hacerse comparaciones basadas en los eclipses de Sol y de Luna);
- 3- Dividir a la esfera terrestre en 360 partes (equivalentes a los grados actuales), con una separación de 113 Km. entre cada meridiano a la latitud del ecuador;
- 4- Elaborar un catálogo con más de 10.000 astros como independientes de la Tierra y el Sol, entre ellos 1.080 estrellas.

Climáticos e hidrográficos:

El conocimiento del clima provino de dos vertientes: la astronomía en cuanto a las relaciones de luz y calor y la física, en la medida que enunciaba las relaciones entre los diversos cuerpos. Se dividió a la Tierra en “climatas” según la desigual distribución del calor debido a la oblicuidad con que llegan los rayos solares y se determinaron zonas térmicas limitadas por los más importantes círculos de latitud.

Al establecerse el fundamento físico de la doble latitud se distinguieron zonas cálidas entre los trópicos y frías al norte y al sur de los mismos. Se consideró entonces a la variación térmica, como una pauta indirecta de localización ya que al ser comparadas las temperaturas de dos lugares se podía saber cuál era más meridional.

Sin ser enunciada la ley de gravedad, la observación de la caída de los cuerpos, condujo a explicar tanto la esfericidad de la Tierra, como los meteoritos y las diferencias entre el aire y el fuego que suben y el agua y lo sólido que bajan como factores del modelado del relieve. Se especuló también con los orígenes del viento, las nubes lluvia, rocío nieve, y el arco iris.

Se describieron:

- 1- Las oscilaciones del agua y la tierra en las playas y en los acantilados, en relación con las mareas;
- 2- La influencia de esos movimientos en el modelado de las costas y en la existencia de las corrientes marinas;
- 3- Las nacientes de manantiales calientes en zonas volcánicas;
- 4- Las características de la hidrografía cástica en especial en las cavernas y los sumideros;
- 5- Iguales niveles en todos los mares hasta que se midió la diferencia entre el mar Rojo y el Mediterráneo

y 6- Mayores densidades del agua salada que la dulce.

Se pensó:

- 1- Que los ríos continuaban de modo subterráneo (o bajo los mares) y que luego reaparecían en otro lugar.
- 2- Que el fondo de los mares no era plano, sino que también tenía relieves y que su profundidad oscilaba entre 10 a 50 estadios.
- 3- Que las costas y riberas se sumergían bajo el agua como una continuación del terreno seco.
- 4- Que los terrenos avanzaban hacia el mar, tal como ocurría con la formación del delta del Nilo.
- 5- Que en las costas se producían movimientos eustáticos con sitios de avance y retirada del mar.

Geológicas y biológicas:

Se concibió:

- 1- La naturaleza orgánica de los fósiles y la evolución de la vida desde formas inferiores hasta las superiores.
- 2- Que el hallazgo de fósiles marinos en terrenos hoy secos y elevados, se originó en antiguas épocas de sumersión de los terrenos.

- 3- Que los peces eran antecesores del género humano.
- 4- Que en la formación de algunos relieves tienen que ver procesos de erosión y de sedimentación.
- 5- Que éste último daba lugar a la formación del delta en el Nilo.

Se describieron numerosos fenómenos volcánicos tales como solfataras, lluvias de cenizas, caídas de



piroclastos y lava y la surgencia de fuentes termales, asociándoles en causa efecto con los fenómenos sísmicos. Estos fueron explicados como resultado de un fuerte proceso de descompresión de la Tierra, al ser expulsado el aire retenido en el interior. Los metales fueron considerados como tierra inicialmente fundida y luego enfriada.

Los estudios biológicos sistemáticos reconocieron especies vegetales y animales, sus características anatómicas y fisiológicas entre ellas las de nutrición, crecimiento, respiración y reproducción haciendo además relaciones entre el clima y sus modos de adaptación.

En cuanto a los seres humanos, las observaciones estuvieron referidas a la incidencia de la luz y las temperaturas en la localización de la población en el ecumene, y del color de ojos, piel y cabellos.

Cartográficos:

Las dimensiones del mundo conocido se estimaron tomando un mismo patrón de medida (el estadio) pero de diferente equivalencia en longitud. Esto determinó errores en cuanto al tamaño de la Tierra, del área que en ella ocupaba el “ecumene” (al que siempre se consideró más extenso en longitud que en latitud), de la relación entre tierras sumergidas y emergidas y por lo tanto en las distancias..

La forma del “ecumene” (siempre rodeado de agua) pasó de ser considerada como una isla única, a constituir dos, tres y cuatro unidades y hasta ser como un enorme archipiélago con mares interiores circundados por istmos. El océano, inicialmente único, fue compartimentado en nueve unidades, a las que se asignó nombre en relación con las costas a que se enfrentaban.

Con toda esta información se fue reconstruyendo el mundo conocido y se levantaron mapas utilizando cada autor sus propias reglas hasta llegar a definir algunas que hasta hoy se consideran básicas: orientación del norte hacia arriba, el este a la derecha, trazado de coordenadas y reproducción de la esfera terrestre en el plano por medio de un métodos preciso de proyección cada vez más precisos.

- B) Otro relacionando la forma en que a lo largo de casi nueve siglos, con medios instrumentales y de desplazamiento muy precarios, los pensadores exploraron la esencia de un mundo sumamente complejo y se enunciaron muchos principios que hasta hoy son irrefutables, a partir de técnicas que con el tiempo pasarían a ser propias de la Geografía:

La observación: de los hechos, acontecimientos, personas, vidas, costumbres, elementos y paisajes que impresionaban por su particularidad tanto en el ámbito conocido por lo cotidiano, como el desconocido por recién visitado.

El relato: como fuente indirecta de conocimiento, tuvo no sólo el valor de noticia sobre otros espacios, su heterogeneidad y situación en cuanto a distancias, sino en cuanto a despertar la inquietud por conocerlos.

La medición: fue tal vez uno de los aspectos más destacados, por cuanto involucró considerar la situación de la Tierra en el espacio, sus dimensiones y la localización de lugares.

La representación: resultado de la inquietud por materializar de alguna forma todo lo observado, no sólo con fines científicos, sino geopolíticos y económicos. El trabajo cartográfico obligó a profundas especulaciones derivadas de la necesidad de volcar la esfera al plano y guardar un correlato espacial entre los elementos representados.

La especulación filosófica: la inquietud por conocer las causas materiales de las cosas, sus relaciones, origen y finalidad, fue dando forma a concepciones lógicas y razonables de los fenómenos en la medida en que sus causas fueron comprendidas como resultados de procesos naturales sin intervención divina.

La experimentación: como método, complementó a los anteriores al permitir el desarrollo de ciencias como la física, la química, la astronomía, la geología, la biología, etc.

La progresiva definición del campo de cada una de ellas permitió a la Geografía tomar sus conclusiones como aporte a sus propios contenidos, por lo menos en el contexto meramente descriptivo y precariamente explicativo de la época.

Más allá de la veracidad científica del conocimiento logrado, un verdadero mecanismo de



retroalimentación positiva se dio entre los conocimientos que se iban adquiriendo y la expansión del mundo conocido que aportaba nuevos elementos de estudio. Fue así que, además de la **observación** surgieron los otros pilares de la Ciencia Geográfica: la **comparación**, la **correlación**, la **interpretación** y **descripción**, la búsqueda de una precisión matemática en la **localización** de los lugares y en lograr la forma volcar a un plano todo lo observado, conocido y descrito, a través de la **representación**.

Algunas informaciones sobre los estadios:

El término ha sido utilizado con varios sentidos:

1- Carrera pedestre.

2- Lugar utilizado para ejercitar hombres o caballos en carrera.

3- unidad de longitud que como era habitual en la antigüedad no tenía asignada una sola medida, sino varias. En la zona romana y de Nápoles, se usaba el *estadio chico* de aproximadamente 123 metros, mientras que más al norte era de 134 metros.

Se lo consideró también equivalente a 1/7 de milla romana de 1.480 metros y por lo tanto equivalente a 211,4 metros (*estadio grande*). Este fue el estadio utilizado en sus mediciones por **Ptolomeo**, **Posidonio**, **Marino** y **Estrabón** quienes asignaron a cada grado un valor de 500 estadios y por lo tanto la circunferencia máxima de la Tierra sería de 180.000 estadios, o sea 38.052 Km.

Se dio también una equivalencia donde cada milla equivalía a 10,36 m o 143 pasos dobles, de 0,36m cada uno, por lo tanto cada estadio valía 1.001 de tales unidades. Otro estadio griego equivalía a 168 metros (240 pasos tomando como unidad 2,5 pies para cada paso o sea 0,70 metros). Sobre esta base, la circunferencia terrestre resultaba de 250.000 estadios (o sea 42.000 Km.). Si se reduce el paso a 0,67metros se obtiene 40.000 Km. que es la medida exacta de la circunferencia terrestre.

Llama la atención que al mismo valor de 250.000 estadios llegó **Eratóstenes**, utilizando un estadio de 185 metros, pero estimando una circunferencia de 46.250 Km. lo que sí representa un error del 14% en más. **Posidonio**, **Marino** y **Ptolomeo** la calcularon en 38.057 Km. lo que representó un error del casi 20% en menos que la dimensión real.

Lo relativo de utilizar bases lineales diferentes se evidenció con la distancia entre Alejandría y Pelusim calculada 1.300 estadios por **Eratóstenes** y en 967 por **Tolomeo**, lo cual da una proporción de 3:4, de allí que los 240.000 de **Cleómenes** y los 180.000 de **Estrabón** expresan un mismo valor sólo tomando una unidad diferente de medida.

Bibliografía

- BOORSTEIN, Daniel. **Los descubridores**. Barcelona. Editorial Crítica. Serie Mayor. 1978.
- CAILLEUX, André. **Historia de la Geología**. Nº 112. Buenos Aires. Editorial EUDEBA. Colección Cuadernos. 1972.
- CLOZIER, René de. **Las etapas de la Geografía**. 4º. Barcelona. Salvat Editores. Colección Surco. 1956.
- DAUS, Federico. **¿Qué es la Geografía?** Buenos Aires. Editorial OIKOS. 6º Edición. 1982.
- DE MARTONNE, Emmanuel. **Tratado de Geografía Física**. Tomo 1. Capítulo 1. Barcelona. Editorial Juventud S.A. 7º Edición. 1964.
- DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO SALVAT. Tomos 1 a 20. Barcelona. Salvat Editores. 1979.
- GAVIRA, José. 1947. **Geografía General**. Buenos Aires. Editorial Pegaso. 1947.
- KRETSCHMER, Konrad. **Historia de la Geografía**. Nº 56. Barcelona. Editorial Labor. Colección Labor. 1930.
- LLOYD, G. R. **De Tales a Aristóteles**. Nº 117. Buenos Aires. Editorial EUDEBA. Colección Lector. 1977.
- MATHIEU, Jacques de. **La Geografía Secreta de América (antes de Colón)**. Buenos Aires. Librería Hachette. 1978.
- PLATÓN. **Obras Completas: Timeo o de la Naturaleza y Critias o la Atlántida**. Barcelona. Editorial Aguilar. 1972.
- STRAHLER, Arthur. **Geografía Física**. Barcelona. Editorial Omega. 6º Edición. 1982.
- URIST, Judit. **La evolución de la Tierra- 1º Parte**. Barcelona. Editorial Pangea. 1976.
- www.artehistoria.com



RESEÑA CURRICULAR DE LOS AUTORES

María Magdalena López Pons: Docente de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Investigadora del Centro de Investigaciones Humanas de la Facultad de Ciencias Humanas. e-mail: magdalenalopezpons@hotmail.com.ar

Pilar Yolanda Serra: Profesora en Geografía. Doctora en Geografía. Docente Titular Ordinaria de las Facultades de Humanidades y Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Formosa. Docente Titular Ordinaria de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Nordeste. e-mail: pilarserra@arnet.com.ar

Carlos A. Patiño (1942-2006): Licenciado en Edafología. Profesor Titular Ordinario de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Formosa. Investigador Director de Proyectos de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la U.Na.F. Investigador Principal del CECOAL, CONICET.

Gladys M. Vicentini: Ingeniera Forestal. Docente J.T.P. Interina de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Formosa. Maestrando en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones. Investigadora de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Formosa. e-mail: alvarezromea@arnet.com.ar

Ricardo Omar Conte: Doctor en Geografía. Docente Titular Ordinario. Director- Investigador Categoría II de la Facultad de Humanidades y de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Formosa. Docente Adjunto Extraordinario del Doctorado en Geografía de la Facultad de Filosofía, Historia y Letras de la Universidad del Salvador. e-mail: roconte@ciudad.com.ar.

Héctor Rubén Borrini (1948-2006): Doctor en Geografía. Docente Titular Ordinario. Investigador Categoría II de la Facultad de Humanidades y de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Formosa. Investigador Adjunto sin Director y Subdirector del Instituto de Investigaciones Geohistóricas del Conicet.

Cirilo Ramón Sbardella: Profesor en Historia. Docente Titular Interino de la Carrera de Historia de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Formosa. Investigador Categoría III de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la U.Na.F. Miembro de Número de la Junta de Estudios Históricos y Geográficos de Formosa.

Jorge Daniel Chacoma: Sociólogo. Docente Titular Interino de las Carreras de Historia y Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Formosa. Investigador Categoría III de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la U.Na.F.

Cristina Ofelia Valenzuela: Profesora, Licenciada y Doctora en Geografía. Docente Adjunta Ordinaria de la Carrera de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste. Investigadora Adjunta del Instituto de Investigaciones Geohistóricas del Conicet. Email: cvalenzu@bib.unne.edu.ar

Foto de Tapa: Graciela Marechal: Profesora en Geografía y artista plástica formoseña.