

# EL VIAJE HUMANO



EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO

POR

FRANCISCO DE PAULA

MÁRQUEZ FEIXAS

LIBRO - I

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de su titular, salvo excepción prevista por ley.

El Viaje Humano

Autor: © Francisco de Paula Márquez Feixas

Todos los derechos están reservados, incluidos los de reproducción total o parcial en cualquier formato o soporte.

Depósito legal: CO-2068-2024

# ÍNDICE

	Página
a) Aforismos.	4
b) Agradecimientos.	5
c) Prólogo.	6
d) Introducción.	8
e) Notas :	
1ª) Las Flechas del Tiempo.	18
2ª) La Hipótesis Gaia.	23
3ª) El Sistema Decimal. Un poco de Historia.	24
Capítulo 1º : Cultura Greco-Romana.	29
1º ) Prefacio.	30
2º ) Origen y trasfondo de la Cultura Griega.	32
3º ) Escuela de Navegantes.	39
4º ) Kinesis.	43
5º ) Los Elementos.	43
6º ) Escuela Milésica.	44
7º ) Escuela Pitagórica.	50

## A F O R I S M O S

1º) Despréndase tu mente de todo cuanto anhele y.., alcanzarás el Nirvana.

Sidarta Gautama - Buda

2º) Si la divinidad no tiene explicación, ¿Quién se atreve a definirla?.

Lao Tse

3º) La familia, es la unidad básica de toda sociedad.

Confucio

4º) Amar a Dios sobre todas las cosas, y al prójimo como a uno mismo.

Dar al Cesar lo que es del Cesar y a Dios lo que es de Dios.

La Verdad os hará libres.

Jesucristo.

5º) Dios es uno, único e indivisible.

Mahoma.

6º) Todo lo que conoce, es, luego.., yo soy.

Gómez de Pereira (1554)

Lo que deriva en el siguiente aserto : Pienso.., luego existo.

Rene Descartes (1637)

7º) La Verdad.., es la vara de medir del espíritu.

Mahatma Gandi.

# AGRADECIMIENTOS

Podría enumerar en esta página un sin fin de personas que de alguna u otra forma han enriquecido mi caudal de conocimientos científicos a lo largo de mi precaria vida, pero por temor a olvidarme de alguna de ellas o dejarlas fuera de este registro, me limitaré a mencionar a título póstumo a seis amigos que me precedieron en mis inquietudes astronómicas y de los que siempre guardaré gratos recuerdos. Tomás Hormigo y su libro de cabecera "Las Medidas del Universo", Ignacio Lamothe y su libro "Nuestro Universo Tetradimensional", Jose Manuel Robles, esa mágica persona con la que siempre podías contar cada vez que lo llamabas, Eloy España, el imprescindible amigo que todo el mundo recuerda, J.L. López Mingorance, esa magnífica persona que nunca defraudó las expectativas depositadas en él y Henry Tiarks de cuyas inefables cenas astronómicas siempre salíamos con nuevos interrogantes; y en definitiva, quiero expresar mi más extenso agradecimiento a todos los amigos de la Sociedad Malagueña de Astronomía - S.M.A., con cuyas conferencias y debates pude aumentar el acervo cultural que hoy pongo a disposición del lector.

# PRÓLOGO

Aunque lo parezca, no es este un libro académico cargado de desarrollos históricos y científicos sino una descripción a vuela-pluma de la visión de un hipotético viajero en el tiempo que pone a disposición del lector pinceladas de hechos concretos rodeados de entornos históricos complejos, en definitiva, es un libro de divulgación científica destinado a aquellas personas interesadas en ampliar o refrescar sus conocimientos generales o específicos de un tema determinado.

Dicho lo cual, el contenido de esta obra ha sido desarrollado sobre la base de los conocimientos acumulados por la humanidad a lo largo de su historia y publicados por extraordinarios prohombres y extensas enciclopedias que han sabido transmitirlos a veces con rigor, a veces con amenidad y en algunas ocasiones de ambas formas; es por esto por lo que al escribirla no lo hice pensando tanto en habilitar al lector con un conocimiento formal, el cual presumo en su haber, sino más bien para que sirviera de contrapunto a las antiguas leyendas mitológicas que tuvieron su continuidad en algunos de los libros sagrados aún vigentes hoy en día; y por este camino del conocimiento científico generar la atmósfera necesaria para el desarrollo entre nuestros contemporáneos de un espíritu equilibrado entre lo tangible y lo trascendente.

Doy por hecho que cualquier lector avezado echará en falta la ausencia de muchos personajes históricos y la carencia de un extenso desarrollo argumental para cada acontecimiento aquí descrito pero, la línea de pensamiento que he pretendido darle a este libro es por una parte la de brevedad episódica, y por otra, la de continuidad conceptual a lo largo de diferentes generaciones y centros de irradiación intelectual, de modo que sea capaz de ver por sí mismo cómo un concepto cualquiera ha ido evolucionando progresivamente a lo largo del tiempo.

Dejo pues en manos del lector la voluntad de ampliar y desarrollar a título personal, el registro histórico que aquí se relaciona y que, lejos de sustraerle importancia a este, enriquecerá el acervo cultural del mismo.

Nota. : el tono de lectura de este libro ha de ser reposado pero no meliflúo, concentrado en los datos, en los nombres, en las fechas, pero sobre todo, en el hilo conductor que nos ayude a salir del dédalo de incertidumbres en el que estamos inmersos.

# INTRODUCCIÓN

1º) Hace mucho, mucho.., mucho tiempo, hubo una Gran Explosión, cuyo contenido energético fue equivalente a la masa total del actual Universo.

Gobernada por dos "Flechas del Tiempo", la "Histórica" y la "Termodinámica" (ver nota 1, al final de esta introducción), toda la energía existente desde su origen primigenio, condujo a la materia, tanto inerte como biótica a través de la dinámica de la evolución, a su grado de complejidad actual (ver Libro II, Capt. 5º, Tema 2º, Biogénesis); a esta última, la biótica, y sobre la base de la primera, se la ha bautizado con el nombre de "Gaia" o "Principio Vital", germen y sustentación de la vida en el Universo. (Ver nota 2).

Tras exhaustivos estudios e investigaciones sobre el origen de nuestra existencia, hemos de remontarnos 3.800 millones de años atrás para encontrar en nuestro planeta los primeros signos fósiles, directos o indirectos, de este bien tanpreciado que llamamos "Vida"; pero, ¿cuanto más lejos en la escala del tiempo evolutiva deberíamos de hacerlo como para ratificar los mismos resultados en el resto del Universo?.

La vida es ubicua allá donde exista la más mínima posibilidad de emerger y lo único que la distingue de un lugar a otro es su nivel de evolución.

De momento, sabemos que aquí en la Tierra la vida surgió en forma de célula procariota como consecuencia de la invaginación transversal entre orgánulos de bajo índice molecular que mediante el proceso de ensayo y error, lograron fortuitamente replicarse en un medio favorable. Puesta la maquinaria en marcha, sólo fue cuestión de tiempo que la evolución condujera hacia las células eucariotas y de estas a la vida que conocemos hoy en día (ver Libro II, Capt. 5º, Tema 3º : La Célula).

Nada de esto, la invaginación de orgánulos diferenciados así como otros mecanismos primitivos, hubieran evolucionado en el tiempo si la vida se hubiese estancado en dicho proceso. Afortunadamente, la naturaleza, en su esencia, generó el gran prodigio de la "Recombinación Haploide en Diploide", esto es, la reproducción bisexual, la variabilidad genética, ¡el mayor logro jamás alcanzado por mecanismo biológico alguno!

Dos vías de generación biótica nos ha proporcionado la Naturaleza y a cual más compleja en tanto sus mecanismos estén más desarrollados: La "Reproducción Unicelular" mediante esporulación, gemación o bipartición, y la "Reproducción Bicelular" mediante isogamia, anisogamia, oogamia o heterogamia, siendo esta última división, la heterogámica, la que nos ha conducido al nivel de evolución del que disfrutamos los seres humanos.

Ambas categorías de reproducción, la unicelular y la bicelular, están condicionadas y son una consecuencia directa del "Hábitat" (ver Libro- II, Capt. 5º, Tema 5º, Artículo 3º: Hábitat), y es este, el que marca la continuidad o la extinción de las especies.

Pero el Hábitat, ni es fijo, ni es estático, ni es uniforme, sino que al ser el aglutinador de la vida, evoluciona dinámicamente en la misma dirección y al mismo tiempo en que lo hacen sus componentes últimos, las especies de los tres dominios : Procariotas, Arqueas y Eucariotas, y la derivación actual de este último en cinco reinos: Chromista, Protozoa, Fungi, Plantae y Animalia.(ver Libro II, Capt. 5º, Tema 5º, Artículo 2º: Cladística).

Desde la célula procariota hasta el homo sapiens sapiens y resto de especies actuales la evolución ha venido marcada por la adquisición de complejidad, con estructuras cada vez mejor adaptadas a sus respectivos nichos ecológicos en cada etapa histórica del árbol de la vida, por lo que, si la evolución ha sido dinámica y compleja hasta el momento actual ¿cuál será el siguiente salto evolutivo? Me arriesgo a aventurar que la Flecha del Tiempo Evolutiva se desplazará hacia un desarrollo existencial de las Leyes Mendelianas.

2º) Deberíamos pues empezar por dar gracias a nuestros antepasados más remotos al erguirse de pie y posibilitar el desarrollo cerebral durante los últimos ¿4 millones de años?; no obstante, el primer salto cualitativo que distinguió en el pasado al hombre de las demás especies, fue el control del fuego, ya que este hecho se convirtió por sí mismo en el desarrollo cognitivo que nos conduciría, con el paso del tiempo, al conocimiento preciso de la "Flecha del Tiempo Termodinámica".

Hace unos 35.000 años, el hombre del Paleolítico nos legó huellas y señales en rocas y huesos que bien pudieran indicar el uso de un primitivo calendario lunar, o días transcurridos entre dos plenilunios consecutivos, y con ello iniciar el largo recorrido que la humanidad necesitó no sólo para definir y ajustar sucesivos y mejorados calendarios sino sobre todo para poder llegar a definir el concepto básico de la "Flecha del Tiempo Histórica".

Hace algo más de 4.500 años, el hombre, como no podía ser menos, descubrió el uso de la metalurgia, lo que amplió el horizonte de la especie hasta límites insospechados.

Estos últimos procesos, el control del fuego, el desarrollo de los calendarios y el de la metalurgia, vinieron a confirmar el primer gran paso dado por la humanidad en el conocimiento de las "Flechas del Tiempo Histórica y Termodinámica", conocimiento que nos ha colocado en una situación privilegiada con respecto a las demás especies.

Durante el transcurrir de la especie sapiens, hubo una migración de grupos humanos esparcidos por el planeta que con el devenir de los tiempos vinieron a crear una serie de culturas territorialmente desconectadas entre sí, pero a su vez tan trascendentales que, aunque limitadas en el tiempo, dejaron huellas imperecederas que han llegado hasta nuestros días en sus formas más evolucionadas.

Es así cuando hablamos de la "escritura", invención sin parangón cuyo alumbramiento más temprano tuvo lugar en las tierras de Sumer (la actual Irak) con signos cuneiformes sobre tablillas de barro que dejaron

su impronta en tiempos tan lejanos como el año 5.300 antes del presente; y cómo no, cuando hablamos también de la escritura jeroglífica egipcia, si no tan antigua o casi, al menos, mucho más bella, si al arte se le puede poner comparativos. No dejaremos de reconocer otras escrituras antiguas, como la Maya o la China, pero si alguna dió un salto cualitativo con respecto a todas sus precedentes y coetáneas, esta no fue otra sino la Fenicia que desarrollando y culminando el "Alfabeto Cananeo", hacia el año 3.000 antes del presente, se convirtió en la matriz o ejemplo a seguir por griegos, latinos y tantas otras lenguas como existentes con aquel formato poseemos hoy en día sobre la faz de la Tierra.

Es cierto que estas escrituras necesitaban un soporte sobre el que mostrar sus propiedades y expresar una idea, siendo el barro, quizás, el más útil y dúctil de los materiales para transmitir información, ya que la escritura sobre bloques de piedra o monumentos sólo transmitía su contenido a través del tiempo a los diferentes visitantes que se acercaran a leerla o simplemente contemplarla.

Con el uso del papiro y del pergamino la extensión y propagación de la escritura llegó a todos los foros intelectuales de la antigüedad, pero cuando hizo acto de aparición el papel, Tsai Lun (50-118 d. C.), y la imprenta, Gutenberg (1398-1468), en torno al año 1.450 de nuestra Era, la escritura y por ende la información y el conocimiento, se hicieron universales.

Aproximadamente, en el año 5.000 antes del presente y utilizando la recién desarrollada escritura cuneiforme, los sumerios plasmaron sobre arcilla el primer calendario histórico conocido en base al ciclo lunar de 28 días(4 semanas), con lo que esto suponía para establecer predicciones astronómicas y climatológicas en el desarrollo cultural y agrícola del país.

Mil años después de los sumerios, en torno al año 4.000 antes del presente, los egipcios dejaron constancia del primer calendario exclusivamente solar, basado en la periodicidad de las inundaciones del Nilo.

Para dicho calendario, tomaron como referencia de sus ciclos, el orto de la estrella Sirio, marcando el número de días entre dos ortos anuales consecutivos, que los egipcios dejaron fijado en 365, que a su vez fueron divididos en 12 meses de 30 días, más 5 días adicionales al final de cada año.

Dividieron el día en 24 horas, 12 diurnas y 12 nocturnas (posiblemente tomada esta última división en base 12, de los sumerios), con la salvedad de que estas horas no eran siempre iguales, de 60 minutos, pues en el Solsticio de Invierno al ser las noches mucho más largas y los días más cortos, en igual medida se alargaba o acortaba la duración de las horas, y viceversa en el Solsticio de Verano.

Salvo mejoras aplicadas por el Calendario Juliano, en honor de julio César, desarrollado o imitado del egipcio por Sosígenes de Alejandría, es su versión más reciente, el Calendario Gregoriano, el más extendido por el planeta. (Ver Libro II, Capt.1º, Tema 3º: Artículo -1º : Calendario Gregoriano).

Contemporáneamente con sumerios y egipcios, los chinos desarrollaron en torno al año 4.250 antes del presente un calendario en base al ciclo lunar saros de 19 años, donde 12 años eran comunes o de 12 meses lunares cada uno y los 7 años restantes eran embolísmicos o de 13 meses lunares cada uno.

Con anterioridad a chinos y egipcios pero mucho después que los sumerios, en torno al año 4.500 antes del presente, los mayas, precediendo a hindúes y árabes en el uso del cero, desarrollaron un calendario en base 20, en lugar del duodecimal de los babilonios o el decimal de los árabes, de bases 12 y 10 respectivamente (ver nota 3 : El Sistema Decimal, un poco de historia), que les llevó a confeccionar el calendario histórico lunar más exacto que jamás hubiera existido desde el inicio de la historia hasta el advenimiento de la edad moderna.

Los mayas descubrieron que 405 lunaciones sucesivas de 29,5308 días equivalían 11.960 días, que a su vez dividían en 46 años lunares de 260 días.

Veintidós siglos después ó 2.300 años a.P., la misma cultura maya, confeccionó un calendario solar de 365 días divididos en 18 meses de 20 días y 1 mes de cinco días, que combinado con el calendario lunar, ofrecía predicciones astronómicas a muy largo plazo.

3º) Junto con la escritura y los calendarios, otra de las huellas fundamentales moldeada por la humanidad a lo largo de su devenir protohistórico fue sin lugar a dudas la correspondiente al pensamiento simbólico, primitivo, pero simbólico inequívocamente, asimilándose a creencias y religiones actuales que nos retrotraen a nuestras concepciones más ancestrales.

Todo lo asociable al bien o al mal, tanto para el individuo como para sus intereses, puede ser objeto de una creencia o estructura religiosa, y puesta esta en marcha, acumular conceptos simbólicos es sólo una cuestión de tiempo y de capacidad intelectual para ser interiorizados por la colectividad.

No creo que nadie tenga hoy en día la más mínima duda de que todos los grupos humanos, durante su viaje poblacionador de los continentes del planeta, tuviesen en origen unas creencias animistas, donde el Sol y la Luna, los planetas y los meteoros, los temporales y las catástrofes naturales, ocupasen un lugar de privilegio en su panteón de dioses sempiternos, dejando una especie de santoral doméstico para los objetos y sujetos cotidianos.

Este tipo de pensamiento simbólico primitivo, era poseedor de una estructura organizativa muy definida en cuanto a la "Flecha del Tiempo Histórica", ya que todos los procesos naturales, litúrgicos, etc. (calendarios, rituales, etc.) se desarrollaban de forma cíclica, todo ocurría una y otra vez, y esta mecánica cultural fue impresa eficientemente por las clases sacerdotales de los Estados Teocráticos de cada territorio en el neocórtex cerebral de todas las personas.

Este concepto de la Flecha del Tiempo Cíclica subyace de una u otra forma en las grandes religiones antiguas; considérese el hinduismo, el budismo y la egipcia, con sus diferencias correspondientes, ejemplos paradigmáticos de dicha estructura, reencarnación, rueda del destino, resurrección, etc.

No obstante, nada es estático ni fijo en el Universo, y mucho menos las creaciones humanas, tangibles o abstractas, por muy simbólicas que fuesen o sean.

La primera prueba de ello nos la proporciona el registro histórico de Egipto, donde se acredita la aparición de un nuevo orden social, demoledoramente disruptivo con el anterior, al implantar desde el poder, aunque solamente fuese durante el reinado del faraón Amén-Hotep IV, también llamado Ajen-Atón o Aken-Atón (1352-1335 a.C.), (ver Libro-II, Capt. 3º, Tema 1º: La Luz, introducción histórica), una nueva visión absolutamente monoteísta de la simbología religiosa.

Andando el tiempo y tras una generación posterior, durante el gobierno de Ho-Ren-Heb (1315-1310 a. C.) surgió un caudillo llamado Moisés (si consideramos a la Biblia como fuente suficiente) que aglutinando a todos los integrantes de la corriente espiritual monoteísta, emigraron fuera del territorio egipcio, al mismo tiempo que fijaba los parámetros teocrático que habrían de gobernarles para siempre.

Es en este registro histórico de la Biblia donde en su libro sobre el Génesis surge de forma nítida, dentro del concepto monoteísta, el dios antropomorfo, el hecho a la imagen y semejanza del hombre, o tal como se dice en dicho libro, el Dios que hizo al hombre a su imagen y semejanza (concepto subrogado de la cultura sumeria, posiblemente transmigrado a Jerusalén tras el exilio de Babilonia), con lo que esto llevaba implícito, al sustituir del concepto "Tiempo" la proyección que se tenía del movimiento cíclico o rueda del destino por el de "Movimiento con Dirección Lineal" y lo que esto significaba, un Principio Creador, - Génesis -, y un posible final o - Apocalipsis - para todo lo existente.

Otro gran paso dado por la humanidad en lo referente a la Flecha del Tiempo Histórica.

Esta imagen "monoteísta" del Dios-Persona, durante su proceso de expansión inicial Judeocristiana, diáspora y evangelización, tuvo un efecto demoledor sobre las iconografías religiosas (politeistas) de la antigüedad en todo el Mediterráneo Oriental, y pasado el tiempo, sobre territorios inimaginados por sus fundadores.

El vigor inicial de este concepto alcanzó su clímax en el siglo XVI de nuestra Era con la aparición de poetas y literatos místicos cuyas inefables poesías fueron incapaces de frenar el empuje científico que apareció con la revolución Copernicana, revolución que, con los avances que produce el paso del tiempo, está alcanzando su madurez en nuestros días.

En los tiempos actuales, hay media docena de grandes religiones, con sus variables correspondientes, que esparcidas por todo el planeta, cubren las necesidades espirituales de muchas personas. Todas son verdaderas para los fieles que las practican, pero no todo el mundo es religioso, ni todos los practicantes de la religión más pura son buenos.

Las controversias de las distintas religiones, han sido, son y serán estudiadas como realidades históricas. No es este el lugar ni el momento para hablar de ellas. Digamos que, las leyes irrefrenables de la evolución, irán con el paso del tiempo, depurando a las religiones más avanzadas y eliminando del corazón de los hombres las obsoletas y anticuadas.

4º) En los albores de la humanidad, desde cuando el hombre vivía en las cavernas hasta nuestros días, la religión y la política, que unas veces vivían separadas y otras conyugadas, siempre han perseguido un objetivo fundamental: El poder personal más profundo y extenso posible de sus dirigentes.

Y es en el desarrollo social del mundo mediterráneo donde podemos observar desde la perspectiva histórica actual que vienen coexistiendo desde hace 2.000 años dos estructuras culturales que a lo largo de este tiempo han tenido momentos de esplendor y momentos de miseria, y por lo general, en detrimento la una de la otra.

El común denominador de estas estructuras culturales era y es, el "Poder".

Según la denominación que se le dé al Poder, "Emanante Vertical u Horizontal", o lo que es lo mismo, el poder que emana de arriba "por la gracia de Dios" (monarquía), o el poder que emana del pueblo "por la gracia de los ciudadanos" (democracia), recibe el nombre de cultura Judeocristiana o cultura Greco-Romana.

La cultura Judeocristiana, nacida de la religión judía, se expandió por el Imperio Romano en la misma forma y manera que lo hicieran las milicias, el comercio o la filosofía, evangelizando el mensaje universal y atemporal que su fundador Jesucristo trasladó a sus discípulos. Un mensaje cuya fuerza fundamental procedía de la renuncia personal en pos de una vida altruista, y del amor a Dios y al prójimo en bien de una vida espiritual trascendente.

Por contra, la cultura Greco-Romana, tuvo siglos de esplendor maravillosos que catapultaron a la humanidad hasta niveles de conocimiento inconcebibles por sus ancestros, y las palancas que los movieron se llamaban Democracia y Libertad; empero, todo tiempo tiene su fin y este llegó oficialmente en el año 325 de la Era cristiana, tras la convocatoria por Constantino el Grande del Concilio de Nicea, presidido por el Obispo Osio de la diócesis de Córdoba y contestado por el Obispo Arrio de la diócesis de Alejandría.

El arrianismo, sobrevivió principalmente en el pueblo Visigodo y durante el tiempo que tardó en llegar y ocupar Hispania, mezclarse con sus gentes y comprender, tras un proceso de adaptación que era mucho más pragmático, en un ambiente cultural, jurídico y religioso dividido, renunciar a creencias y leyes propias que intentar mantener a dos culturas diferentes en un mismo territorio, culminando dicho proceso en el III Concilio de Toledo, celebrado en el año 589 de nuestra Era, bajo el reinado de Recaredo (559-586-601).

Desde entonces, el espíritu judeocristiano inundó el Imperio Romano y Constantinopolitano monopólicamente durante siglos con una sola palabra, la de las Escrituras Sagradas.

Sin embargo.., el paso irrefrenable del Tiempo (ver nota 1), las <<Leyes de la Evolución>> (ver Libro II, Capt. 5º, Tema 5º : Evolución), y las <<Leyes de Compensación>> : "las escritas" (véase la 3ª Ley de Newton) y , "las no escritas" (ver : Las Edades de Gaia, de James Lovelock; Planeta Simbiótico, de Lyn Margulis y, Pensando la Evolución, de Máximo Sandín), introdujeron al hombre contemporáneo en la Era de la democracia, de las libertades civiles e individuales, así como de los derechos inalienables.., lo que, trasladado al momento actual permite que todo ciudadano, como votante, pueda tener preferencias o no, por unas determinadas leyes, Legislativo, y acciones, Ejecutivo, de izquierdas o de derechas, de arriba o de abajo, y al mismo tiempo disentir de otras, o mezcladas entre ellas.

Como el voto es indivisible, una vez decantado el interés por una opción política cualquiera, se asumen los pros y los contras en una amalgama de contradicciones internas que sólo un estudio pormenorizado de todas las políticas ofertadas y una reflexión profunda sobre sus posibles consecuencias, pueden situar al votante frente a las urnas con un grado de aceptabilidad interna lo suficientemente segura como para mantener a su psique en moderado equilibrio.

La mejor ayuda para establecer este equilibrio interno se consigue mediante la determinación de un listado de prioridades y un exiguo número de líneas rojas, dentro de un sistema categorial propio.

Con estas alforjas, una persona puede cambiar de opción política al final del mandato, según resultados, de unos comicios a otros, de forma que los candidatos a un cargo legislativo, ejecutivo, judicial o cualquier otro, nunca puedan tener la seguridad de poseer la voluntad de una base de votantes adeptos.

Que los ciudadanos de unas y otras naciones sean más o menos felices dependerá en gran medida de.., sus Constituciones, resto de leyes, y.., ¡de los controles y contrapoderes que sean capaces de imponer a sus gobernantes!.

# NOTAS :      NOTA - 1ª

## LAS FLECHAS DEL TIEMPO

1º)      La Flecha del Tiempo fue enunciada por primera vez en el año 1.927 por Arthur Stanley Eddington (1882-1944) en el ámbito de la 1ª Ley de la Termodinámica, que afirma que la energía ni se crea ni se destruye sólo se transforma, Ley de la Conservación de la Energía, al objeto de dotar a todos los procesos naturales de una dirección temporal, donde dichos procesos siempre evolucionan en un sentido, del pasado al futuro, nunca en el opuesto, osea, no se produce el proceso inverso, a todo lo cual se le llamó "Componente Direccional", lo que viene a confirmar que todo el Universo ha evolucionado a lo largo de los tiempos en concordancia con las Leyes de la Física y de la Biología, desde un estado sumamente denso e indiferenciado, Sopa Primordial, hasta el momento actual, Tabla Periódica y Biología compleja.

Hay un error muy extendido en el mundo de la divulgación científica, y basta tirar de hemeroteca para comprobarlo, donde, para expresar un proceso temporal, se tiende a confundir las ecuaciones matemáticas que definen fenómenos naturales con las Leyes Físicas en sí mismas.

### Las ecuaciones de Newton son simétricas con respecto al tiempo, se pueden interpretar tanto hacia el pasado como hacía el futuro, son "reversibles" con respecto al tiempo, no así con la naturaleza en sí misma. Una cosa son las matemáticas (uno de muchos lenguajes) y otra bien distinta la naturaleza. La dirección de la Flecha Matemática es simétrica con respecto al tiempo, se puede invertir su dirección del futuro al pasado y viceversa; no así con la Flecha de la Naturaleza que tiene prohibida la Inversión Temporal.

La no-inversión temporal de la Flecha del Tiempo de la Naturaleza Física nos viene a confirmar que todos los procesos naturales son "irreversibles" con respecto al Tiempo.

2º) El profesor de física de la Universidad de Harvard, David Raymond Layzer (1925-2019) acuñó los términos Flechas del Tiempo Histórica y Termodinámica para diferenciar la acumulación de energía a través de procesos gravitatorios y fusión nuclear principalmente, en el ámbito de la 1ª Ley, Ley de la Conservación de la Energía, de aquellos otros que la destruyen, en el ámbito de la 2ª Ley, la Entropía.

A ) Flecha del Tiempo Histórica :

La "cualidad específica" de la componente direccional de la Flecha del Tiempo Histórica se corresponde con la adquisición de complejidad mediante la generación de orden e información al transformar un estado simple en otro más complejo.

B ) Flecha del Tiempo Termodinámica :

Hay procesos diametralmente opuestos a la Flecha del Tiempo Histórica y son aquellos que destruyen información y generan desorden, los cuales explican la 2ª Ley de la Termodinámica que afirma que en un sistema aislado, la Entropía no puede disminuir, así como señala también la dirección del tiempo en que aumenta esta, del pasado al futuro.

La 2ª Ley nos dice que el pasado y el futuro son diferentes: Habrá más entropía en el futuro y había menos en el pasado, lo que equivale a decir que el tiempo viaja en cierta dirección y no en otra.

Son procesos, los que producen entropía, que no son simétricos en el tiempo; el calor fluye siempre espontáneamente de los objetos calientes en dirección a los objetos fríos, y no regresa.

El calor disipado por la transmisión de energía es irreversible con respecto al tiempo, y tampoco es recuperable. Los procesos irreversibles que destruyen información, respetuosos a su vez con la Ley de la Conservación de la Energía, son manifestaciones del 2º Principio de la Termodinámica, que afirma que todos los procesos térmicos generan Entropía.

### C) Relación entre las Flechas del Tiempo Histórica y Termodinámica :

a) La Entropía fue definida por Rudolf Clausius (1822-1888) y William Thomson, lord Kelvin (1824-1907) en el contexto de la Termodinámica, y mide el desplazamiento de un sistema dado a partir del equilibrio termodinámico; en el equilibrio, la Entropía toma su valor máximo para valores dados de temperatura y densidad.

Lord kelvin la definió con el siguiente enunciado :

Cualquier proceso que convierta la energía de una forma en otra, disipa o transmite a otro cuerpo o a otro medio, generalmente menos denso, algo de esa energía en forma de calor irrecuperable.

b) Con los desarrollos matemáticos de Ludwig. E. Boltzmann (1844-1906) y Josiah W. Gibbs (1839-1903), el también matemático Claude E. Shannon (1916-2001), definió una entropía de la Teoría de la Información que mide la incertidumbre asociada con descripciones estadísticas de un sistema dado.

La Entropía Termodinámica de kelvin y Clausius y la Entropía Estadística de Boltzmann, Gibbs y Shannon, tienen idénticas propiedades, son dos aspectos de un mismo concepto.

c) # # # Una derivada de todos estos desarrollos, realizada por David R. Layzer viene a decir que la Información y la Entropía, osea, las Flechas del Tiempo Histórica y Termodinámica, están relacionadas a través de una ley de conservación muy simple, donde se afirma que la suma de la Información y de la Entropía es constante e igual a la Información o Entropía Máximas que puede alcanzar el sistema en condiciones dadas.

Matemáticamente cabe expresarlo así :

$$H + I = \text{CONSTANTE} = H \text{ máx. } \geq I \text{ máx.}$$

Donde  $H$  = Entropía e  $I$  = Información.

$H$  e  $I$ , son los valores reales, y  $H \text{ máx.}$  e  $I \text{ máx.}$  son los valores máximos.

Es decir, una ganancia de información se ve siempre compensada por una pérdida igual de entropía, o viceversa, una ganancia de entropía se ve siempre compensada por una pérdida igual de información.

### 3° ) Flecha del Tiempo Evolutiva :

La Flecha del Tiempo Evolutiva viene a ser una síntesis de las anteriores Flechas, y nos da una explicación a la creciente organización de la materia, tal como podemos observar desde el movimiento del Universo en su sopa primordial hasta el desarrollo de galaxias con sistemas solares maduros y planetas como la Tierra con su rica evolución biológica y social.

Hay dos tipos de Flechas del Tiempo Evolutivas :

A ) Flecha del Tiempo de la Evolución Vertical: Se corresponde con la evolución en el tiempo y es la equivalente a la Flecha del Tiempo Histórica.

B ) Flecha del Tiempo de la Evolución Horizontal: Se corresponde con la diversificación de una especie en una dimensión geográfica y es la equivalente a la Flecha del Tiempo Termodinámica.

### 4° ) Flecha del Tiempo Psicológica :

Nos informa sobre la dirección en la que nuestros sentidos nos indican que el tiempo pasa, y se corresponde en nuestros pensamientos con la dirección del tiempo en la que recordamos nuestro pasado pero no el futuro.

## 5° ) Flecha del Tiempo Electromagnética :

Excluye los pulsos de radiación avanzados y sólo acepta los retardados, de forma que estos pulsos no se reciben sino después de haber sido emitidos.

Las pulsos se mueven siempre hacia el futuro (componente direccional) y nunca hacía el pasado; cuando un pulso de radiación se refleja desde la Luna, su eco se detecta dos segundos después de la emisión, nunca dos segundos antes.

### Bibliografía :

Revista de Occidente , nº 5 y 6 - Marzo-Abril de 1.976.

C. Shannon : equivalencia entre sistemas informáticos y sistemas biológicos. I. y C.- Febrero de 1.990, pags. 40 y 41.

Heinz Dieter Zeh : The Direction of Time.

Peter Landsberg : The enigma of Time.

Lukasz Debowski : Information Theory Meets Power Laws.

## NOTA - 2

### LA HIPÓTESIS GAIA

James E. Lovelock (1919-2022) formuló en 1.969 la hipótesis sobre GAIA, donde la Biosfera en su totalidad funciona como un único súper organismo autorregulado que manteniendo la interacción simultánea entre todos los seres vivos del planeta consigue mantener por sí mismo las condiciones necesarias para que siempre siga reproduciéndose la VIDA, en un equilibrio de conservación ecológica constante con independencia de factores exógenos, cambios de temperatura solar, modificaciones atmosféricas, macro vulcanismo, etc.

La hipótesis Gaia, afirma que la "Vida" se hace responsable del funcionamiento del planeta, al menos de su biosfera, propiciando cualquier tipo de vida que pueda existir.

## NOTA - 3

### EL SISTEMA DECIMAL

( UN POCO DE HISTORIA )

El sistema de numeración decimal "posicional" indo-arábigo, el valor de cada número del cero -0- al nueve -9- , depende siempre del lugar que ocupe en una cifra, de derecha a izquierda, universalmente utilizado hoy en día, vino a sustituir al sistema de numeración "aditivo" greco-romano, de 7 símbolos : I, V, X, L, C, D, M, del occidente cristiano; siendo el monje Vigila, allá por el año 976 de nuestra Era, coautor de la crónica Albeldense, quien reconoce por primera vez en España la superioridad del sistema decimal en el estudio y desarrollo de la aritmética y la geometría.

Hicieron falta siglos para que la Europa Medieval se apercibiese de las grandes ventajas que suponía el uso de la numeración posicional para el desarrollo de símbolos y notaciones nuevas, y fue de la mano de Leonardo de Pisa "Fibonacci" (1170-1250) quién en sus viajes al Magreb desde la Italia cristiana, no sólo introdujo en su ciudad de origen productos de Oriente sino algo máspreciado todavía, la numeración arábiga, del - 0 - al - 9 - a través de su obra "Líber Ábaci" publicada en el año 1.202 de nuestra Era, summa matemática del momento, que debido a intereses espurios de los banqueros, ralentizaron la aclimatización del sistema decimal en la cultura europea durante varios siglos.

En su Líber Ábaci, Fibonacci expuso reglas claras para usar el sistema decimal tanto con los números enteros como con los fraccionarios, para el uso de la regla de tres simple y compuesta. También introdujo normas para extraer la raíz cuadrada de un número entero y soluciones para resolver algunas ecuaciones de 1º y 2º grado.

El número áureo (  $\Phi$  ) = 1.6180339 tan extendido por la naturaleza se halla implícito en su famosa "Sucesión de Fibonacci".

El austriaco Georg von Peurbach (1423-1461) desde su foro astronómico en el que propuso la hipótesis de la heliocentricidad del sistema solar, hizo grandes esfuerzos en la divulgación del sistema de numeración indo-arábigo y las ventajas que su uso representaba, pero fue en el Mediterráneo Occidental, en íntimo contacto con las fuentes Araboandalucies y Magreb, y más concretamente entre los mercaderes del Reino de Aragón y de las Repúblicas de Génova y Venecia, donde alcanzó su máximo desarrollo dicho sistema de numeración decimal.

Francisco Sancliment con su obra "Summa de la art de Aritmética" publicada en 1.482, dio su mejor versión en una edición mejorada publicada en 1.486 "Copilatio de Arismética sobre el arte mercantiuol" y que es considerado como el primer libro impreso de matemáticas conocido en España. (en 1.478 se publicó anónimamente la "Aritmética de Treviso"), hay también manuscritos de aritmética mercantil producidos a mediados del siglo XIV.

El franciscano Luca Paccioli (1445-1517) con su "Summa de aritmética, geometría, proporciones e proporcionalitá" publicado en Venecia en el año 1.494, fue otro de los grandes divulgadores, si no el que más, del sistema decimal, y su obra, la más difundida por Europa.

Moisés Juan Andrés, español de origen musulmán publicó en 1.515 su tratado mercantil "Sumario breve de la práctica de la arithmética de todo el curso del arte mercantiuol bien declarado" con el cual ayudó a propagar y afianzar el nuevo sistema decimal.

Una vez establecidas la Aritmética y la Geometría del Sistema Decimal el siguiente paso en el mundo de las matemáticas fue necesariamente el desarrollo del Álgebra (recordemos que las ecuaciones cuadráticas fueron inventadas por los árabes Al-kuarizmi, ibn Sahl, Al-kindí y Al-Haitan, varios siglos antes).

No se sabe cómo, si fue invención propia o subrogada (proveniente del mundo árabe), cuando en su lecho de muerte, Scipione del Ferro (1465-1526) transmitió como secreto de familia a su yerno Annibale de

la Nave y a su alumno Antonio María del Fiore, la solución para las ecuaciones de tercer grado.

En el año 1.535, del Fiore, pertrechado con tan magnífico arsenal, retó en tiempo y forma al mejor matemático de su época, Niccolo Fontana Tartaglia (1499-1557), quien a punto de vencer el plazo, por su propio mérito y tras grandes esfuerzos, logró resolver los 30 problemas propuestos.

Coetáneamente, Gerolamo Cardano (1501-1576), hábil e ingenioso matemático y físico, intentó de forma reiterada, ante su incapacidad para encontrar soluciones a las ecuaciones de tercer grado, que Tartaglia le hiciera partícipe de sus conocimientos, y fue finalmente el 25 de Marzo de 1.539 cuando bajo solemne juramento Tartaglia le transmitió su secreto.

El último personaje en entrar en escena fue más un hijo putativo que sirviente de Cardano, Ludovico Ferrari (1522-1565). Entre ambos lograron en el año 1.542 que Annibale de la Nave les permitiese investigar los documentos matemáticos de su difunto suegro y descubriendo la fórmula en dichos papeles, Cardano le otorgó la paternidad del descubrimiento a Scipione del Ferro, viéndose de esta forma liberado del juramento dado a Tartaglia.

En el año 1.545 publicó todas sus matemáticas, más una solución a las ecuaciones de cuarto grado aportada por Ludovico Ferrari, en su libro “Ars Magna” con el que se inició el nuevo desarrollo de álgebra moderna y nació el mundo de los números imaginarios más tarde llamados números complejos. En dicho libro aparecen por primera vez en la historia de las matemáticas dichos números complejos, abriéndose desde entonces un debate nominalista sobre si los tales números son un descubrimiento o una invención.

Queda claro que cuando tomamos los trabajos de Gerolamo Cardano ( la generalización de las ecuaciones de tercer grado y el cardán, articulación mecánica ) son productos salidos de su mente y por tanto una invención , mientras

que los descubrimientos se producen de algo previamente existente ( los Elementos de la Tabla Periódica o las Leyes Físicas ).

En el mundo de la Ciencia, fuera de la ingeniería, lo tangible se descubre, lo abstracto se inventa.

Las ecuaciones cuadráticas con números negativos se conocían al menos desde la época árabe pero al carecer de aplicaciones prácticas se las orilló del interés matemático, sin embargo, Gerolamo Cardano expuso una ecuación en la que la solución era correcta, lo que motivó un nuevo renacer del álgebra. La ecuación era la siguiente :

$X(10 - X) = 40$ , de donde se sigue que  $X = 5 \pm \text{raíz cuadrada de } -15$ , y multiplicando  $X = 5 + \text{raíz cuadrada de } -15$  por  $10 - X = 5 - \text{raíz cuadrada de } -15$ , obtenemos  $25 - (-15) = 40$ .

No obstante, cuando este planteamiento se aplicaba a ecuaciones de tercer grado con raíces cuadradas negativas dentro de raíces cúbicas con soluciones correctas, el grado de complejidad era tan grande al trasladarlo a las aplicaciones prácticas que sólo la mente brillante de otro discípulo de Gerolamo Cardano, Rafael Bombelli (1526-1572) trasladó los resultados al mundo de lo imaginario.

Cfr. : I. y C. N° 497, Febrero de 2.018, Bartolo Luque.

**Nota:** A raíz de la polémica Cardano-Tartaglia, el mundo académico italiano adoptó la decisión de otorgar el mérito de un descubrimiento o de una invención a la primera persona que lo publicase.



# CAPÍTULO 1º



## CULTURA GRECO-ROMANA

## P R E F A C I O

Y vio el hombre prehistórico que había luz y oscuridad, y a la luz la llamó "día" y a la oscuridad "noche".

Y he aquí que a la deidad del día la llamó Sol y a la de la noche Luna.

El Sol, día tras día, ciclo tras ciclo, estable e inmutable, impregnaba con sus rayos luminíferos todo lo mudable, los meteoros y la superficie de la Tierra con todos sus habitantes.

La Luna, noche tras noche, con sus cambios de Fase en su ciclo mensual, bañaba con su tenue luz los sueños de quienes desde su mutabilidad la admiraban como deidad.

Y he aquí que al cielo del día y de la noche lo llamaron Firmamento, al del día lo nombraron como Azul y al de la noche como Oscuro.

Al firmamento oscuro lo tachonaron de farolillos luminosos pegados a su superficie, más allá de la cual se encontraban los Seres Trascendentes, los que tenían capacidad de mover lo mudable.

Fue finalmente, superadas las culturas milenarias del valle del Eufrates-Tigris así como la del valle del Nilo, cuando hizo acto de aparición la filosofía griega que, como Ciencia Natural despojada de mitos y creencias exigía respuestas racionales a los desafíos intelectuales de aquellos tiempos; siendo la ciudad de Tales y sus vecinas próximas de la Jonia donde dió comienzo la "Filosofía Natural", con el concepto que ya nunca abandonarían las generaciones futuras y que hicieron grande a la cultura griega, el ARJÉ, el Origen Inmutable que movía todo lo Mudable. El Arjé, que se sustentaba sobre la kinesis griega, el Movimiento en todas sus acepciones, exigía un sistema categorial que incluyera a la contraparte, el no-Movimiento y que además diera explicación a todo lo existente.

La solución vino de la mano del "Kaos" que dominaba al mundo Sub-Lunar por un lado, y del "Kosmos" por otro, que dominando el mundo

Supra-Lunar, gobernaba las esferas inmutables de los cielos, las estrellas y los planetas.

Esta distinción entre Kaos y Kosmos marcaría el pensamiento griego de forma inequívoca en todas sus manifestaciones, y el Arjé, sería la palanca intelectual que los relacionaría.

# ORIGEN Y TRASFONDO DE LA CULTURA GRIEGA

Gobernado el Egipto faraónico por personajes de origen nubio, y por tanto extraños a sus gentes, tras desaparecer tiempo atrás la gran dinastía ramésida, dejando huérfana a la contraparte, el reino hitita de Hattusa, que desapareció literalmente del mapa, y el reino mesopotámico sumerio-babilónico que no pudo soportar la presión ejercida por el nuevo poder dominante, el imperio asirio que, habiendo inventado el carro de guerra pesado y organizado la caballería conforme al principal cuerpo de su ejército, impuso su poder más allá de donde alcanzaba a ejercer sus fuerzas, sobre el Egipto nubio.

Muerto el gran rey Ashurbanipal en el año 627 a. C. y tras una serie de guerras civiles que acabaron con el imperio asirio en el año 612 a. C. para dar paso al breve imperio neobabilónico de Nabucodonosor II (605-562 a. C.) y adláteres ; todos los pequeños estados del entorno, hasta la segunda mitad del siglo VI a. C., habían evolucionado en sus estructuras políticas dentro de una atmósfera bélica permanente.

Y fue en este estado de cosas, cuando irrumpió la dinastía aqueménida de los persas, de la mano de Ciro II el Grande (600-530 a.C.) en todos los territorios del desaparecido imperio neobabilónico, portando una estructura religiosa poco frecuente en aquellos tiempos, una religión tolerante para con las culturas de los pueblos conquistados, a los que sólo se les exigía pagar el tributo correspondiente.

La religión persa, desarrollada por Zoroastro, el Mazdeísmo, venía a representar la eterna lucha entre el bien y el mal.

La identificación del Bien, la Luz, la Sabiduría... en el interior de los templos persas se representaba exclusivamente a través de una "Llama Sagrada" encendida permanentemente.

Los griegos, imbuidos de sus epopeyas homéricas y de su teogonía hesiódica, y el hecho de que algunos de sus personajes mitológicos, Hércules, Ulises, etc., se atrevieran a enfrentarse al designio de los dioses, lograron que los oráculos tuviesen más preponderancia que el cuerpo sacerdotal, lo que liberó en cierto grado a la sociedad griega del yugo ciego de la fe, posibilitando la aparición de mentes investigadoras de todo lo visible y lo invisible, de espíritus críticos capaces de discernir entre lo verdadero y lo falso.

Los griegos, en su ignorancia religiosa de otras culturas, tachaban a los persas de bárbaros, sin embargo, el mazdeísmo fue probablemente la religión más avanzada de su época.

Los griegos fueron capaces de crear una iconografía desgarradora y producir la catarsis colectiva de todo un pueblo entorno a valores fuertemente competitivos, véase las olimpiadas o los continuos estados de guerra entre las diferentes regiones del territorio griego: Ática, Beocia, Fócide, Tesalia, Macedonia, Tracia, Jonia, Corintia, Arcadia, Esparta... por contra los persas practicaban la tolerancia y el respeto cultural hacia otros pueblos.

La cultura griega dió a la humanidad obras maestras insuperables, el Partenón por ejemplo, pero los persas inventaron el arco y la bóveda.

Si los persas hubieran disfrutado de libertades políticas y democracia directa, similares o equivalentes a las que poseían los griegos atenienses, la monarquía aqueménida y sus máximos representantes, Ciro el Grande (600-530 a.C.), Cambises (559-522 a.C.), Darío I (550-487 a. C.), Jerjes (519-466 a.C.)... nunca hubiesen existido como tales, pero en cambio, una gran parte de la actual humanidad podríamos estar hablando una variante avanzada del persa y practicando posiblemente, alguna forma evolucionada del mazdeísmo.

Grecia, con una cultura fuertemente enraizada en el mérito y el honor en el campo de batalla, donde los movimientos pendulares del poder transitaban a lo largo del tiempo de una ciudad a otra, generó una

sociedad en continua evolución que condujo a todo tipo de regímenes políticos, monárquicos, tiránicos, aristocráticos, oligárquicos, democráticos etc. y fue en este estado convulso de regímenes políticos fuertemente jerarquizados cuando aparecieron en el Ática dos personajes universales que, aunque algo distanciados en el tiempo, sentaron las bases de lo que llegaría a ser la primera democracia del mundo : la democracia ateniense de Solón "el legislador" y Clístenes "el reformador".

En un mundo griego, siglos VIII y VII a.C., en el que la epopeya homérica era el valor cultural dominante, donde todo estaba permitido si era del agrado de los dioses, la sociedad civil, en el mejor de los casos, estaba minusvalorada por la clase dirigente; el poder, la gloria y el dinero justificaban al más ladrón, perverso, déspota o sanguinario de los tiranos, si adoraban al dios correspondiente.

Este era el contexto reinante, no sólo en el Ática, sino en todo el territorio griego cuando apareció en el mundo político, Solón el Legislador (640-560 a.C.), que aunque perteneciente a la aristocracia y deseando potenciarla, puso freno a la ambición sin límites de los tiranos del momento mediante la introducción de una "constitución" donde se reconocían derechos inalienables para todos los ciudadanos. En esta, estableció por vez primera en la historia de la humanidad, la distinción entre religión y política, separando la cultura homérica de las estructuras civiles.

La Constitución de Solón, que sirvió de base a muchas otras polis, era de carácter timocrático donde el poder político se repartía en función de la riqueza de cada ciudadano, para lo que creo cuatro estamentos.

Al primer estamento, que era el que más poder político ejercía, pertenecían todas aquellas personas que acreditasen cosechar 500 medimnos ( 26.000 litros de trigo), al segundo los que cosechaban 300 medimnos, al tercero los que cosechaban 150 medimnos y al cuarto y último estamento, los que no poseían tierras pero eran hombres libres. Potenciando con estas y otras leyes, la meritocracia y el esfuerzo personal por encima de los derechos de nobleza.

Fundó la asamblea de los 400, que actuaba de control a los gobernantes de Atenas y con ello sentó el precedente de la separación de poderes.

Cuando el tirano Hipias (¿?- 490 a.C.), de la dinastía pisisstrátida, hermano de Hiparco (¿?- 514 a.C.) , asesinado por Harmodio y Aristogitón, endureció sus políticas contra los demoi, ciudadanos libres, estos se levantaron en armas contra él y contra Cleómenes, rey de Esparta que había acudido en su auxilio, ahuyentándolos hacia la acrópolis, de la que no pudieron escapar hasta su salida pactada hacia Esparta para el rey Cleómenes y hacía Persia para el tirano Hipias.

Tras esta revolución, en el año 510 a. C. Atenas quedó liberada de la tiranía; cultivada y regada para que emergiera un nuevo orden social, "la democracia directa" , el equivalente más avanzado de la democracia representativa que disfrutan algunos estados de hoy en día.

Entre los años 508 y 507 a. C., Clístenes el Reformador (570-507 a.C.), tío abuelo del que terminaría culminando la democracia ateniense 50 años más tarde, el famoso Pericles, amplió y desarrolló la Constitución de Solón dividiendo y creando en el territorio ático tres regiones o espacios políticos, Ciudad, Campo y Costa, a los que dotó de 140 demoi, distritos electorales, donde se elegían a sus dirigentes para cubrir los 50 escaños, diputados, de cada una de las 10 tribus de las que estaba compuesta la boulé, consejo de los 500, la encargada de estudiar y presentar leyes a la Ekklesia, asamblea general de todos los ciudadanos con derecho a voto, de donde salían aprobadas todas las leyes y cargos públicos mediante votación directa.

Clístenes introdujo la isonomía, igualdad de derechos civiles y políticos entre todos los ciudadanos, (eliminando los cuatro estamentos sociales de la constitución de Solón), así como la eleuteria, libertades ciudadanas, al objeto de combatir la stasis, mal gobierno, con la puesta en práctica de la eunomía, buen gobierno. (cfr. Historia del pensamiento político griego. Pedro Barceló y David H. de la Fuente).

El sistema electoral que dejó fijado Clístenes, no solamente fue el primero de su género sino que ha sido insuperable en los 2.500 años que han transcurrido desde su alumbramiento.

Cualquier ciudadano se podía presentar a los cargos existentes en el sistema, Ejecutivo, Legislativo y Judicial, esto es, para Arconte, Diputado o Juez, pero.., de entre un grupo electo, se extraía a uno de los elegidos mediante sorteo de neutralidad garantizada.

De esta manera, el elegido no era deudor de ningún otro ciudadano sino de la fortuna o de los dioses según fuese ateo o creyente.

Este modelo político fue el creador de la retórica ya que el que una ley se aprobara o no por la asamblea, la Ekklesia, dependía en gran medida de la capacidad de convicción del orador. La oratoria dió lugar a los presocráticos y tras los últimos grandes oradores, Demóstenes entre otros, y lento desvanecimiento de la democracia ateniense, aparecieron los verdaderos filósofos, los que buscaban la verdad y no la convicción.

No es objeto de esta obra un estudio extenso y profundo del desarrollo político que experimentó la Atenas democrática del siglo V a. C., con su enorme grado de evolución en las artes plásticas, el teatro, la retórica y mucho más, sino mostrar los avances científicos y filosóficos que las diferentes escuelas de la cultura griega a través de significativos personajes lograron aportar al acervo cultural de la humanidad.

Cada Escuela o corriente de pensamiento, vino a situarse en una ciudad concreta, de la que toma su gentilicio, con independencia de que apareciesen en su ámbito intelectual algunos personajes de otras ciudades, o de que sean algunos de ellos, Pitágoras e Hipócrates, los que aporten su patronímico a dicho título, de ahí que las principales corrientes de pensamiento por orden de antigüedad recibieran el nombre de Escuela de Navegantes, Milésica, Pitagórica, Eleática, Hipocrática, Ateniense y de Alejandría.

Escuela de Navegantes :

Hecateo de Mileto, Hannón de Cartago, Piteas de Masalia y Dicearco de Mesina.

Escuela Milésica :

Tales de Mileto, Anaximandro, Anaxímenes, Heráclito de Efeso, Empédocles de Agrigento, Anaxágoras de Clazomena, Leucipo de Mileto, Demócrito de Abdera y Hecateo de Mileto.

Escuela Pitagórica :

Pitágoras de Samos, Filolao de Crotona, Arquitas de Tarento, Jenófanes de Colofón y Eudoxio de Cnido.

Escuela Eleática :

Parménides de Elea, Zenón de Elea y Heráclides de Heraclea del Ponto.

Escuela Hipocrática :

Hipócrates de Cos, Almeón de Crotona, Praságoras de Cos, Herófilo de Calcedonia, Erasítrato de Chios, Dioscórides de Anazarba, Galeno de Pérgamo y Zósimo de panópolis.

Escuela Ateniense :

Sócrates, Platón, Aristóteles de Estagira, Teofrasto de Eresos, Estraton de Lampsaco y Epicuro de Samos.

Escuela de Alejandría :

Euclides, Arquímedes de Siracusa, Apolonio de Pérgamo, Diofanto, Pappo, Aristarco de Samos, Kiddinu de Persia, Eratóstenes de Cirene, Hiparcos de Nicea, Seleuco de Seleucia, Posidonio de Apamea, Sosígenes de Alejandría, Ptolomeo Claudius, Filón de Bizancio, Tesibio y Herón de Alejandría.

---

Muchos de estos personajes pudieron haber compartido improntas de dos o más escuelas, así como algunos otros, aún no perteneciendo a ninguna de ellas en particular, desarrollaron sus trabajos a la sombra del impulso racionalista que reinaba en aquellos tiempos. Así pues, personajes como Heródoto y Tucídides elevaron la Historia a la categoría de Ciencia, y otros más como Ecateo de Mileto, Hannon de Cartago, Piteas de Massalia y Dicearco de Mesina elevaron el Arte de Navegar y la Geografía a niveles difíciles de superar en muchos siglos de historia.

Como la navegación y sus artes fueron previas a cualquier desarrollo filosófico, expondré en primer lugar los logros de sus marineros como un reconocimiento a las múltiples vicisitudes que hubieron de superar en sus exploraciones, no sólo de la cuenca mediterránea sino incluso de las oceánicas.

Siendo el Mediterráneo un lugar privilegiado en cuanto a climatología terrestre y marítima en comparación con las costas oceánicas de cualquier otro lugar, no es de extrañar que los primeros desarrollos en el arte de la navegación nacieran de las civilizaciones Minoica, Micénica y Fenicia, que más tarde se trasladarían a griegos, cartagineses y romanos con un grado de perfección que no volvería a superarse hasta la llegada de los grandes descubrimientos transoceánicos, muchos siglos después, que desde el Mediterráneo Occidental pusieron en marcha Portugal y España.

# ESCUELA DE NAVEGANTES

Hecateo de Mileto (550-476 a. C.) :

Como viajero incansable por todos los territorios conocidos en aquella época, Europa, Asia y África, esto es, Grecia, Mesopotamia y Egipto, llevaba en su mochila el racionalismo Milésico de su tierra natal y con él, la voluntad de estudiar y explicarlo todo.

Dibujó un mapa del mundo, a imitación de Anaximandro, dividiéndolo en dos zonas semicirculares separadas por una especie de Ecuador geográfico que situó a lo largo del Mediterráneo de Oeste a Este hasta la cordillera del Cáucaso, con Europa en la zona norte y Asia y África en la zona sur, a su vez, ambos hemisferios eran rodeados y circundados ( a imagen y semejanza a un tambor de piedra con el que se construían las columnas dóricas) por la mar oceánica en cuyo perímetro final vertía sus aguas a un abismo sin fin.

En su erudición del mundo antiguo escribió una historia sobre Egipto y Asia que no ha llegado hasta nosotros y por la que podría haber recibido el título de "Padre de la Historia", honor que recayó finalmente en quien siguió sus pasos, Heródoto, al evitar escribir en los textos cualquier referencia a mitos o dioses.

Al igual que su antecesor y conciudadano Tales de Mileto pero con desiguales resultados, Hecateo también se opuso a una rebelión de las ciudades jonias contra Darío I (la revuelta jonia) en el año 494 a. C. y las consecuencias de no aceptar su consejo por los dirigentes de dichas ciudades fueron desastrosas para todos los habitantes del lugar que vieron finiquitado su progreso y forzados a una diáspora hacia otras ciudades griegas.

## Hannón de Cartago (circa 600 a.C.)

El faraón de origen nubio, Neco II de la dinastía XXVI, como gran emprendedor de obras monumentales y comerciales, y ante el misterio de dónde podrían hallarse las fuentes del río Nilo, siendo conocedor de las habilidades náuticas de los fenicios, sufragó una expedición al mando de Hannón de Cartago que debía circunnavegar África partiendo del Mar Rojo y regresando por el Mediterráneo Occidental, de modo que, como buen descendiente fenicio en el arte de navegar y con conocimientos completos de toda la costa norte africana, nos cuenta Heródoto que Hannon, por encargo del faraón Neco II, debió haber circunnavegado el continente africano, expresando graves dudas debido al relato recibido, donde el cartaginés afirmaba que al final del hemisferio sur, la actual SurAfrica, el Sol del mediodía se hallaba situado en la parte norte del cielo, contrariamente a lo que se observaba desde el Mediterráneo.

Hoy en día tal afirmación es clara, pero en aquellos tiempos lejanos solo podría haber sido creíble para los que observasen el fenómeno astronómico geográfico in situ.

Si dicho relato llegó a existir o no es algo que concierne a la investigación histórica, pero de ser cierto, Hannón de Cartago debió ser el primer navegante en cruzar el verdadero Ecuador terrestre, circunnavegar África y además, contarlo.

## Piteas de Massalia (circa 325 a.C.)

Originario de Marsella y haciendo cabotaje en los diferentes puertos griegos y cartagineses que poblaban las costas mediterráneas y atlánticas de la península ibérica atravesó las columnas de Hércules situadas en el territorio de Argantonio, antiguo reino de Tartesos.

Sus informes, que no sobrevivieron, llegaron hasta nosotros a través de escritores posteriores. En ellos se indica que exploró Gran Bretaña ( Pretannike ), presumiblemente en busca de estaño, mineral con el que ya comercializaban los fenicios a través de los tartesios capaces de navegar a contraviento, ceñir la vela, para atravesar el mar Cantábrico.

Piteas parece ser que fue el primero en llegar a la isla de Thule (Islandia), para desde allí virar al este y navegar por el norte de Europa y por el mar Báltico. Al igual que sucedió con Hannon, tampoco fue creído por sus contemporáneos. Su viaje por el Atlántico lo describió en su obra "Peri tou Okeanou" (Sobre el Océano), usada posteriormente por Eratóstenes de Cirene en su "Geografía".

Las mareas observadas por Piteas en las costas atlánticas, al ser de mayor amplitud que las del Mediterráneo, reclamaron su atención al dedicarle la primera interpretación científica que se conoce del fenómeno, considerando que eran producidas por la acción de la Luna sobre la Tierra.

De vuelta a Marsella y siguiendo las enseñanzas de Dicearco de Mesina, fijó la latitud de su ciudad (línea del paralelo) mediante observaciones precisas del ángulo proyectado por un gnomon solar para un día concreto del año.

Dicearco de Mesina (355-285 a. C.)

En su época de estudiante en el Liceo de Atenas de Aristóteles y Teofrasto, tuvo la suerte de analizar todos los informes y datos aportados por los generales de Alejandro Magno, con los cuales pudo desarrollar una geografía en cuyos mapas aparecía la primera línea de longitud geográfica jamás dibujada con anterioridad, en base a que el Sol cenital proyectaba sobre ella, a través de un gnomon, el mismo ángulo a todo lo largo de la misma para un día concreto del año.

Heródoto de Halicarnaso (484-420 a. C.)

Escribió una extensa obra que ha llegado hasta nuestros días gracias a la labor de numerosos copistas y traductores que nos la han transmitido para nuestro conocimiento del mundo antiguo. En uno de sus nueve libros nos describe cómo se desarrollaron las guerras médicas, con un nivel de detalles que por sí solos le hacen merecedor

de ser llamado "Padre de la Historia". El resto de sus libros hablan de todo el Oriente, Lidia, Persia y Egipto, así como de diversas noticias sobre temas varios, náuticos, geográficos, etc.

Aunque en ocasiones recurriera a la fábula y a la exageración, lo cierto es que su forma amena de transmitir la historia no desmerece el valor de su trabajo.

Tucidides de Atenas ( 460-395 a. C.)

La Guerra del Peloponeso, que enfrentó a espartanos y atenienses entre los años 431 al 404 a. C. y en la que participó personalmente, sirvió de base para escribir dicha Historia que dos milenios y medio después sigue siendo un ejemplo de objetividad e imparcialidad al describir los hechos de los que fue testigo directo.

## K I N E S I S

La palabra "kinesis" o "Movimiento" era para los griegos poseedora de cuatro acepciones que llevadas a la raíces más profundas de su significado exigía esfuerzos sobredimensionados a todas aquellas personas que las abordaran: Desplazamiento, aumento o disminución cuantitativa, alteración cualitativa, y sobre todo, generación y corrupción; todo esto y más era para los griegos clásicos la explicación del movimiento.

Todo lo que se movía sobre la superficie de la Tierra emergía o tenía su origen en una causa única e inamovible desde la que se generaban todos los movimientos.

Tales de Mileto y todos los que le sucedieron apelaban a la raíz permanente e inmutable del origen de la materia variable, el movimiento que emerge de lo que no muta ni cambia, el Arjé.

¿Que es lo que hace variar el color y forma de las plantas y animales en su tránsito biológico?, ¿por qué el agua puede ser líquida, sólida o gaseosa?, ¿cuál es el verdadero Principio o Causa Primera de donde emerge todo?, ¿qué es la Naturaleza y dónde está su origen?, ¿cuál es su raíz fundamental e inamovible que da lugar a todo lo que existe?.

Éstas y otras muchas preguntas eran las que se planteaban los griegos en su amanecer intelectual, que desde estas páginas trataremos de ir despejando de forma sucinta a través de aquellos personajes que las desarrollaron.

## E L E M E N T O S

Durante la etapa presocrática todos los filósofos naturales se dividían en dos categorías, los monistas y los pluristas; los primeros defendían como origen de todas las cosas a uno de los cuatro Elementos , Agua, Tierra, Fuego y Aire, sobre todos los demás, por contra, los pluristas defendían la combinación de dos o más Elementos bajo el gobierno de "predicados" superiores.

Este fue el reino de los sofistas, el de los telepredicadores actuales.

# ESCUELA MILÉSICA

---

La Escuela Milésica, también llamada Jónica por su espacio geográfico más extenso, y muy especialmente por su fundador Tales de Mileto, inauguró un nuevo camino intelectual en la forma de pensar y plantearse preguntas cuyas respuestas, lejos de hacer alusión o basarse en los mitos epopéyicos de Homero o la teogonía de Hesiodo, indefectiblemente debían proceder de la “ Razón Natural “.

Fue en esta Escuela donde se produjo el primer cambio significativo de carácter astronómico-terrestre que cambió la mente humana para siempre, al desestimar la visión de una "Tierra plana" que defendía Tales de Mileto (640-546 a. C.) por la de una "Tierra cilíndrica" que defendiera Anaximandro (611-547 a.C.), para finalmente, una generación posterior y tras la revuelta Jonia del año 494 a. C., Anaxagoras de Clazómenas (500-428 a. C.), una vez establecido en la Atenas de Pericles, defendiera la "esfericidad de la Tierra" al observar la sombra que proyectaba nuestro planeta sobre la superficie lunar en los eclipses.

Tales de Mileto (640-546 a. C.)

Como fundador de la Escuela Milésica fue el primer pensador griego que marcó el camino por el que habrían de transitar todos los sabios posteriores.

Quizás debido al posible origen fenicio de su madre y a los viajes que realizó durante su juventud por el Oriente Próximo, Babilonia y Egipto, a la legislación de Solón de Atenas, o a la evolución social de los espacios de frontera con el reino de Lydia, lo llevaron a establecer la primera corriente de pensamiento especulativo-deductivo distinto y ajeno por completo a la imperante cultura mitológica de Homero y Hesiodo.

Siendo considerado por los propios griegos como el primero de los siete sabios de Grecia, le atribuyeron (al igual que a muchos personajes posteriores) virtudes y capacidades superiores, así como, estudios e investigaciones en ingeniería, astronomía, economía, política, etc.

Introdujo en Grecia la matemática egipcia, la agrimensura, para medir distancias y superficies mediante el uso práctico de triángulos, convirtiéndola en un sistema abstracto-deductivo al introducir el estudio de un tema concreto mediante series concatenadas de argumentos que condujeran inexorablemente a la respuesta buscada.

En base a observaciones de muy largo período realizadas o compiladas por él mismo ( o por los sumerios ) sobre eclipses solares, tuvo la fortuna de encadenar una serie de los mismos, el último de los cuales pudo predecir con bastante exactitud para aquellos tiempos y que hoy en día con nuestros cálculos astronómicos retrospectivos sabemos que se produjo el 28 de mayo del 585 a. C., gracias a lo cual evitó una guerra ya declarada entre Medos y Lydios, convenciendo a ambos bandos de los beneficios mutuos de la paz.

Tales de Mileto fue el primer hombre en dejar por escrito sus hipótesis intelectuales sobre la razón de ser de la naturaleza, el origen primario de la misma, el primer ELEMENTO que debió dar origen a todo lo existente, concluyendo que si las semillas de las plantas y de los animales nacían y vivían de la humedad, de igual manera el AGUA debería ser el Elemento fundamental del que emergieran todas las existencias, siendo la TIERRA, un nuevo Elemento proveniente del agua pero de mayor densidad.

Teniendo al agua como Elemento fundamental dedujo que la Tierra era plana y descansaba sobre un Océano infinito.

Fue el primer sabio, y el único que sepamos, en defender la planitud de la Tierra.

Se le considera el introductor o el creador del "panteísmo", en la forma y manera en que todos los seres vivos contienen en sí mismos a sus propios espíritus.

## Anaximandro de Mileto (611-547 a. C.)

Coetáneo y discípulo de Tales, estudiando el movimiento del cielo nocturno, verificó que todos los astros giraban en torno al Polo Norte Celeste y concluyó que la geometría del firmamento se correspondía con la de una esfera.

Tras comprobar en múltiples viajes marítimos las diferentes declinaciones de las estrellas sobre el horizonte en la dirección Este-Oeste, dedujo que la Tierra no era plana tal como afirmaba su maestro Tales sino curva, pero no con la forma de una esfera sino con la de un cilindro.

Nota: Una generación más tarde y ya con el Jonio Anaxágoras de Clazómenas (500-428 a. C.) emigrado a Atenas, encontraremos la noción geométrica de una "Tierra esférica"; teoría esta que como tal, nos acompañaría durante siglos hasta la demostración empírica mediante la primera circunnavegación del Globo Terráqueo por Juan Sebastián de el Cano (1476-1526 d.C) en la nao Victoria entre los años 1.519 a 1.522 de nuestra Era.

Parece ser que Anaximandro dibujo un mapa de las tierras conocidas en su época que pudo servir de referencia a su discípulo Hecateo una generación posterior.

El título de su libro "Sobre la Naturaleza", hoy en día desaparecido, sirvió de base para todos los filósofos posteriores.

En su obra afirmaba que el origen y destino de toda la materia era el "ÁPEIRON".

Para Anaximandro, el Ápeiron era el Elemento unificador que daba significado al Principio y Fin de todas las cosas. Era una sustancia invisible que impregnaba toda la Tierra y llenaba la Bóveda Celeste. Era inmortal e incorruptible, ajeno a las variabilidades y mutaciones individuales de la naturaleza terráquea.

Anaximandro puso enfrentadas las propiedades de todas las sustancias materiales, el frío contra el calor, lo húmedo contra lo seco, lo propio sobre lo contrario, etc. hasta fijar una filosofía natural en la que reinaba la variabilidad, la mutación, la injusticia, etc. en todos los ámbitos de la naturaleza, y donde, sólo tras el paso del tiempo, que colocaba a cada cosa en su sitio en sus movimientos hacia el Ápeiron, se alcanzaba el equilibrio y por ende la paz.

## Anaxímenes de Mileto (550-480 a. C.)

Fue la primera persona que constató el movimiento variable de los planetas con relación al fondo estrellado de la bóveda celeste.

Consideraba que el AIRE era el Elemento unificador de la naturaleza, al ponerlo en relación con la respiración y el aliento, dando a entender que de él nacían todas las cosas y al que volvían tras corromperse.

Añadió en su filosofía el modo concreto en que se formaban las cosas mediante la rarefacción, produciendo fuego al entrar en contacto con materiales combustibles, o mediante los diferentes grados de condensación produciendo nubes, agua, tierra, etc.

Si a todo ello se le añade "kinesis", movimiento, ya tenemos al Elemento AIRE como principal unificador de la naturaleza.

## Heráclito de Éfeso (540-475 a. C.)

Con Heráclito cerramos la lista de los filósofos monistas, los que defendían como origen del todo a un solo Elemento, en este caso el Elemento Fuego.

La idea absoluta de movimiento que defendiera Heráclito tuvo una reacción importante en la persona de Parménides que siempre defendió la unicidad del ser.

Para Heráclito, todo era movimiento, todo fluía. El rasgo característico de la naturaleza era la "mutabilidad", la kinesis, el cambio de las estaciones, del día y la noche, los movimientos geológicos, hidrológicos y vulcanológicos, los meteoros, el crecimiento vegetativo, etc. de ahí que fuese el Fuego el más mutable de los Elementos, el que diese origen a toda la naturaleza.

Para Heráclito, en la naturaleza no habría armonía sin una estrecha relación entre los opuestos, hombre y mujer, húmedo y seco, noche y día, agudos y graves, etc.

Con la palabra "Logos" traducida como "razón", Heráclito defiende una ley universal donde la inercia de los hechos conduce a la armonía cuando unifica en el Arjé a las sustancias opuestas.

Empédocles de Agrigento (490-430 a. C.)

Tras un primer impulso político de juventud con el que logró expulsar del trono al tirano de su ciudad y rechazar ocupar dicho cargo, decidió dedicarse a la filosofía como vocación de su vida.

Influenciado fuertemente por las enseñanzas místicas de Pitágoras, no rechazaba ser considerado como profeta de la divinidad.

Afirmaba que el corazón era el centro vivificador de la persona y que la sangre representaba la más genuina combinación de los cuatro Elementos.

Integró los diferentes principios unificadores de los autores milésicos, Agua, Aire, Fuego y Tierra y de esta forma pudo explicar las distintas combinaciones de todos ellos en el conjunto de la naturaleza cuando eran gobernados de forma mística por las Fuerzas del Amor y el Odio.

Empédocles fue el primer plurista, al combinar los cuatro Elementos para dar una explicación del Arjé.

Anaxágoras de Clazómenas (500-428 a. C.).

Consideraba que las leyes de la naturaleza eran la expresión gráfica de una Inteligencia Suprema y que estas representaban el Principio Unificador que actuaba sobre un número reducido de Elementos con los cuales se generaban todos los objetos de la naturaleza, tales como el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas al igual que la propia Tierra, pero con mezclas y composiciones distintas.

Basándose en las observaciones sobre los movimientos de la Luna y el Sol explicó correctamente los eclipses de la Luna al verse la sombra esférica terrestre proyectada sobre la superficie lunar a la par que avanzaba el eclipse.

La interpretación de las fases lunares, en cuanto iluminada por el Sol, fue otro de sus hallazgos.

Le cupo el honor de haber trasladado a la Atenas de Pericles la mentalidad racionalista de la escuela milésima, motivo por el cual sería juzgado de impío, y aunque absuelto, se vio obligado a emigrar.

Leucipo de Mileto (Ca. 450 a.C).

Aunque este personaje está diluido entre las tinieblas de la historia, se le atribuye haber sido en su forma más básica, el creador del atomismo y habérselo transmitido a su discípulo Demócrito.

Demócrito de Abdera (470-380 a. C.).

Fue el fundador de la teoría atómica, donde toda la materia del universo, incluida la Tierra, estaba compuesta por diminutas partículas indivisibles e invisibles a las que llamó "átomos" que eran eternos, inmutables e indestructibles y además, el espacio que existía entre un átomo y otro se hallaba completamente vacío.

Redujo las "sustancias", los Elementos, a sus átomos correspondientes, así, los del agua eran lisos y redondos para poder fluir, los del fuego poseían espinas de ahí el dolor de las quemaduras, los de la tierra eran ásperos y dentados dando dureza y estabilidad a los objetos.

El comportamiento de los átomos estaba sujeto a las Leyes de la Naturaleza que Demócrito consideraba fijas e inquebrantables.

La mutabilidad de las sustancias se debía a la separación y reunión de los átomos.

## ESCUELA PITAGÓRICA

---

<< Cuenta Julián Marías en su Historia de la Filosofía que en la escuela pitagórica tenemos el primer ejemplo claro de filosofía, entendida esta como un modo de vida. El problema de la vida suficiente los lleva a una disciplina especial consistente en la contemplación. Aparece en Grecia con los pitagóricos el tema de la “liberación”, del hombre suficiente, el que se basta así mismo; este será uno de los temas permanentes del pensamiento helénico. Esta preocupación por el alma conduce a los pitagóricos a la doctrina de la transmigración o metempsicosis, relacionada con el problema de la inmortalidad. Y esta cuestión, en conexión estrecha con la edad y el paso del tiempo, se enlaza con la especulación sobre los números, que son, ante todo, medida del tiempo, las edades de las cosas. Vemos pues, el fondo unitario del complejísimo movimiento pitagórico, centrado en el tema de la vida contemplativa y divina >>.

La Escuela Pitagórica transitó por tres etapas bien definidas a lo largo de su recorrido histórico, siendo la primera de ellas la que se corresponde con el núcleo más estricto formado por su fundador Pitágoras que exigía una conducta mística rayana con el fundamentalismo más extremo, producto de todo lo cual fue la revuelta de Crotona producida en torno al año 507 a. C., donde los habitantes de la ciudad prendieron fuego a todos sus inmuebles y masacraron a muchos de sus miembros, salvando la vida el propio Pitágoras por puro avatar del destino, esparciéndose el resto de sus integrantes por la Magna Grecia y en el Ática.

En su segunda etapa, una generación posterior, y ya esparcidos por todo el espacio geográfico griego, y tomando como figuras centrales de su filosofía a los personajes Filolao de Crotona, Arquitas de Tarento y al propio Platón, la Escuela Pitagórica centró sus estudios y enseñanzas en la búsqueda de la armonía entre los contrarios (tal como hicieron Anaximandro y Heráclito), lo singular y lo plural, lo movable y lo inamovable, el cuerpo y el alma , etc. y todo ello gobernado por el número, las matemáticas.

En su tercera y última etapa llamada "neopitagórica" los miembros de la Escuela trataron de recuperar y potenciar la figura de su fundador Pitágoras pero sin poder obviar las aportaciones realizadas por los personajes anteriores así como las provenientes de los estoicos y las filosofías orientales.

Mientras que para los griegos clásicos las almas de los difuntos eran una especie de sombras que vagaban por el Hades sin un tiempo definido, para los pitagóricos el alma era inmortal y transmigraba tras la muerte al feto de un nuevo ser, persona o animal, en función de los méritos o deméritos adquiridos en la vida anterior. Para los griegos clásicos, que el alma fuese eterna, al igual que la de los Dioses Olímpicos, resultaba una herejía insufrible, lo que reforzaba el aislamiento social de los pitagóricos. Eternidad del alma que se fue reforzando a partir de Platón y de los filósofos posteriores de la Hélade. La mejora del alma exigía llevar una vida contemplativa de beatitud mediante la renuncia a las necesidades no perentorias.

En la segunda etapa, con los pitagóricos esparcidos por toda Grecia, sus dirigentes máximos Filolao y Arquitas, potenciaron con más fuerza los estudios matemáticos que las disciplinas litúrgicas, logrando con ello un equilibrio necesario en la vida social e intelectual de la secta, al tiempo que lograron desarrollos matemáticos y astronómicos que sirvieron de base a todos los filósofos posteriores.

Para los pitagóricos, los números, esto es, la aritmética y la geometría eran verdaderos entes (el Arjé de los griegos clásicos) que aún siendo abstractos tenían realidad propia en el mundo de las ideas, y

eran inmutables y eternos frente a la variabilidad perecedera de los cuerpos.

<< Consideraban que existía una estrecha relación entre la aritmética y la geometría, asignándole al 1 la Mónada (unidad), el Demiurgo generador de todo; al 2 la Díada (dualidad, diversidad) o Principio Femenino; al 3 la Tríada (la unidad + diversidad),  $1+2=3$  = armonía) o Principio Masculino; al 4 el símbolo de la justicia, ley universal e inexorable; al 5 el símbolo del matrimonio ( $2+3=5$ ), así como del triángulo divino y del Pentalfa; al 6 el símbolo de la procreación  $(2+3)+1 = 6$ ; al 7 el símbolo de la virginidad, de la voz, de la luz y del arco iris; al 8 el símbolo de la amistad, de la plenitud y de la reflexión; al 9 el símbolo del amor y de la gestación; al 10 el Tetractis, símbolo de Dios y del Universo, emblema supremo, suma de las dimensiones geométricas, fundamento de todo. Anagrama místico del juramento pitagórico. Depositario de la escala musical >>. cfr. "Pitágoras" de Pedro M. González Urbaneja.

En resumen, las dos aportaciones pitagóricas fundamentales a la cultura del conocimiento fueron, "la inmortalidad del alma" y concebir que el Universo entero puede comprenderse a través del "número y la proporción", esto es, con las matemáticas. (La cuestión es que ningún pitagórico aportó prueba empírica contrastable del mundo de las ideas; ideas que servirían de base a muchas corrientes religiosas posteriores).

El problema de su culto al número surgió cuando desarrollando su famoso teorema pitagórico hacia la figura de un triángulo rectángulo isósceles cuyos catetos valen 1, el valor de la hipotenusa se corresponde con la raíz cuadrada de 2, que al no poderse expresar en forma de quebrado, consideraron que todos los números que no pudiesen tener una representación racional, deberían llamarse " números irracionales " .

Según los pitagóricos, los números, en su búsqueda de la armonía, conservaban las proporciones de las escalas musicales : la octava (2 : 1), la quinta (3 : 2), y la cuarta (4 : 3), que aplicadas a las distancias planetarias y al cosmos en su conjunto producían la música de las órbitas celestiales.

## Pitágoras de Samos (570-490 a. C.)

Parece ser que en su juventud viajó a Persia, donde se impregnó de la matemática sumeria que más tarde trasladaría a los ritos órficos relacionados con Dionisios a través de la escala musical que serviría de base a todos los desarrollos matemáticos posteriores. Igualmente, también debió conocer la religión de Zoroastro (628-551 a. C.) o incluso al propio personaje, pero lo que más debió impresionarle fue seguramente el contacto con la religión hinduista o tal vez budista, de la que tomó para su secta el concepto de "metempsicosis" o transmigración de las almas, que eran inmortales.

De vuelta a su isla natal de Samos entró de forma activa en la política de la ciudad, enfrentándose al tirano Polícrates (574-522 a. C.) del que tuvo que huir para salvar la vida, allá por el año 530 a. C.

Instalado en la ciudad de Crotona de la Magna Grecia, como espectador pasivo de la vida política en su primera etapa, fundó una secta religiosa entre los emigrantes llegados de la Jonia, donde se priorizó más la liturgia órfica y las escalas musicales que el desarrollo matemático.

Ya en la última etapa de su secta, la neopitagórica, y siglos después de su muerte, fue elevado por sus seguidores a la categoría de Ser Divino, al atribuirle la paternidad de las diversas disciplinas del conocimiento : Música, adivinación, medicina, astronomía, matemáticas, etc.

## Filolao de Crotona (470-385 a. C.)

Este personaje fue situado por Platón en la ciudad de Tebas hacia el año 399 a. C. como maestro académico dedicado a compilar y refundir el legado pitagórico esparcido por las diferentes logias secretas de muchas ciudades griegas, al objeto de darle coherencia al tratado de los números por un lado y armonía a la mezcla de sustancias materiales y etéreas, las del cuerpo con las del alma, por el otro.

En su cosmología pitagórica, entendía que el universo entero estaba rodeado por un Fuego Trascendente del que sólo se apreciaba su esplendor en el firmamento nocturno a través de los orificios practicados en su superficie que recibían en su conjunto el nombre de "estrellas", y en el firmamento diurno a través del Sol que era un reflejo de dicho Fuego Trascendente.

Consideraba que el Sol, la Luna, resto de planetas e incluso las estrellas poseían o pertenecían a "esferas concéntricas independientes", donde la propia Tierra era uno más de los planetas conocidos por aquel entonces, sin que en ningún momento llegase a ocupar el centro del Universo.

Como la suma de planetas y resto de astros, Sol, Mercurio, Venus, Luna, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno y esfera de las estrellas no alcanzaba a sumar 10, el Tetractis, el número sagrado, Filolao adujo la existencia de un nuevo planeta anti-Tierra que no sería visible por hallarse permanentemente en la cara opuesta del Sol, y con esta solución más imaginaria que tangible ¡todos los pitagóricos contentos!.

Arquitas de Tarento (435-347 a. C.)

Respaldado por los habitantes de Tarento como estratega de la ciudad entre los años 367-361 a. C. pudo dedicarse a desarrollar su filosofía pitagórica dentro de la eunomía ( buen gobierno ) a través de la introducción de la democracia en su ciudad natal, basada en la armonía social mediante la aplicación del cálculo y la geometría a los desarrollos urbanísticos y sociales.

Entendía que la distribución de la riqueza a través del cálculo y las proporciones, establecía una estrecha relación entre la lógica, la educación y la justicia, así como que la idea de una geometría ordenadora aplicable a todas las ciencias era el mejor modelo para introducir la concordia en sociedades fuertemente polarizadas.

Se le atribuyen avances matemáticos que inspirarían al propio Euclides al demostrar las proporciones irracionales usando el máximo común divisor. También demostró la irracionalidad de la raíz cuadrada de dos .

Gracias al estudio de la estereometría, la geometría tridimensional, encontró una solución a la duplicación del cubo, considerado como el "problema délico", planteado con anterioridad por Hipócrates de Quíos (Ca. 470-410 a. C.) , cuya solución exigía no sólo la regla sino también el compás y una dosis muy alta de imaginación geométrica.

Cuenta la historia que los habitantes de Delos acudieron al oráculo de Delfos para solventar un problema de salud pública. La respuesta del oráculo exigía la construcción de un nuevo altar para Apolo cuyo volumen fuese el doble del que ya existía.

Cuando los delios duplicaron las dimensiones del altar encontraron que este contenía un volumen ocho veces superior.

Arquitas resolvió el problema al generar una curva con un punto en movimiento y una superficie tangencial con curva en movimiento, extrayendo dos medias proporcionales entre dos cantidades definidas.

En notación actual, con un valor de 1 para la arista de un cubo, con  $x$  e  $y$  tales que  $1/x = x/y = y/2$ , donde  $x^2 = 3$  raíz cúbica de 2 es la respuesta buscada, que en ningún caso se podía alcanzar solo con la regla sino además con compás, y buscando la intersección de tres superficies de figuras geométricas distintas : Cono, toro y cilindro. Cfr. " Pitágoras " por Marcos Jaén Sánchez.

---

C O N T I N U A R Á

