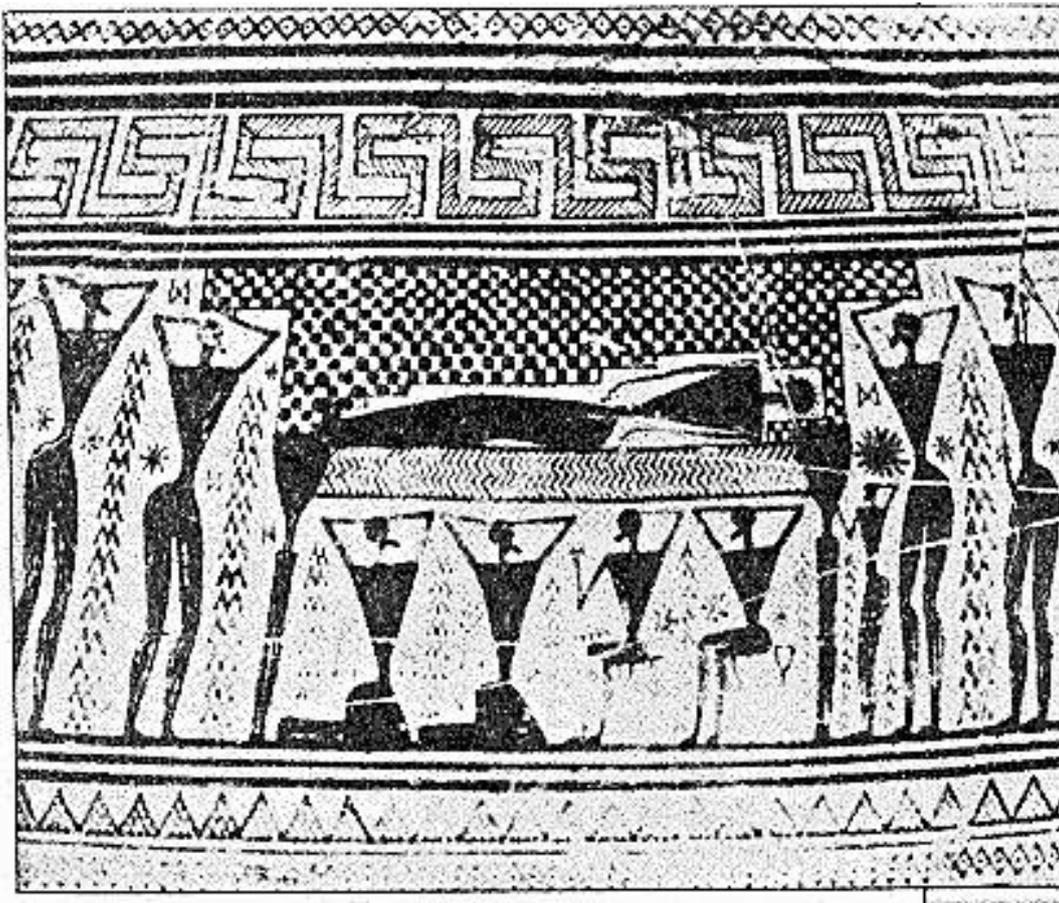


# Unidad 2. Los primeros filósofos

---

1. El nacimiento de la filosofía
  - 1.1. Coordenadas espaciales y temporales
  - 1.2. Los grandes temas: la *physis* y el *arkhé*
  - 1.3. ¿Qué interés tienen los primeros filósofos
2. Primera etapa del ciclo presocrático: jonios y pitagóricos.
  - 2.1. Los filósofos jonios o de Mileto
  - 2.2. Pitágoras y la secta pitagórica
  - 2.3. Las doctrinas pitagóricas
3. Segunda etapa: Heráclito y Parménides
  - 3.1. Heráclito, pensador del devenir
  - 3.2. Parménides y la escuela de Elea.
4. Tercera etapa: los pluralistas
  - 4.1. La reacción pluralista
  - 4.2. Empédocles y Anaxágoras
  - 4.3. Leucipo y Demócrito: el atomismo antiguo



Cerámica geométrica griega. Hacia el siglo VIII aC



## 1. El nacimiento de la filosofía

### 1.1. Coordenadas espaciales y temporales

Los antiguos egipcios fueron buenos en matemáticas y en la construcción de tumbas geométricas, pero no fueron filósofos. Sus explicaciones religiosas de lo que pasa en el mundo son elaboradas y coloristas, pero no tienen valor filosófico. Los babilonios fueron también magníficos matemáticos y astrónomos. Pero, al igual que los egipcios, parece que les bastó con las explicaciones mitológicas.

Las sociedades teocráticas, como las del antiguo Egipto y Babilonia, estuvieron gobernadas por castas sacerdotales y se caracterizaron por su inmovilismo y su pensamiento monolítico. Las castas sacerdotales defendieron las explicaciones ortodoxas tradicionales e impidieron la emergencia de nuevas ideas. En estas sociedades, las creencias del presente debían ser idénticas a las creencias del pasado.

La filosofía se originó en Grecia, entre los siglos VI y V aC. Pueden citarse dos fechas indicativas: el 585 aC, año en que Tales, el primer filósofo con nombre, predijo, según la tradición, un eclipse solar; el 427 aC, fecha aproximada de la muerte de Anaxágoras, el último de los pensadores presocráticos.

El pensamiento presocrático se desarrolla sucesivamente en varios centros geográficos del mundo griego, en función de las vicisitudes políticas y militares de la época. La filosofía nació en la Grecia asiática, en Jonia, en sus ciudades marítimas y comerciales, entonces muy ricas. Hacia mediados del siglo VI, y empujada por la presión militar de los persas, la vida intelectual se desplazó hacia el sur de Italia y Sicilia, hacia la llamada "Magna Grecia". Finalmente, ya en el siglo V, con Anaxágoras, el pensamiento se instaló en la Atenas de Pericles, que había llegado a ser la capital intelectual de Grecia y el centro de un imperio marítimo emergente.

### 1.2. Los grandes temas: la *physis* y el *arkhé*

Los presocráticos son pensadores físicos, aunque no exactamente en el sentido que tiene la palabra hoy. La palabra "física" viene del griego, *physis*, derivada del verbo *phyo*, criar engendrar, nacer. La *physis* es la naturaleza, la totalidad de lo que existe, el cosmos.

¿Qué es la *physis*? Esta es, por tanto, la pregunta inicial de los primeros filósofos. Respondieron indicando cuál es el *arkhé*, el principio o comienzo de la naturaleza. Hay muchas cosas distintas en el mundo tal como lo conocemos, pero quizás todas estas cosas proceden de un principio único, de una sola cosa, que es el elemento constitutivo básico de todo lo que existe, o sea, el *arkhé*. El *arkhé* hay que entenderlo, por tanto, como:

- **Origen**, pues a partir de él se generan todos los seres del universo. El *arkhé* es lo primero, el principio o comienzo de la realidad. En la medida en que la pregunta de los presocráticos es una pregunta por el origen de la realidad, su física es una **cosmogonía**, es decir, un intento de explicar de dónde procede todo lo que existe.
- **Substrato último o sustancia**, ya que el *arkhé* es lo que permanece y lo que constituye todas las cosas que existen. En la medida en que preguntaron por este elemento constitutivo de la realidad, la física de los presocráticos es una **cosmología**, es decir, un intento de explicar cuál es la estructura o elemento básico de todo lo existente

### 1.3. El interés de los presocráticos

Algunas de las explicaciones dadas por los presocráticos resultan, desde el punto de vista de la ciencia actual, totalmente insostenibles. Sin embargo, sus explicaciones son históricamente de gran importancia porque los presocráticos:

- En lugar de recurrir a la voluntad de los dioses, fueron los primeros en ofrecer una interpretación completa de la realidad basada tan sólo en **causas naturales** y en **leyes generales**.
- Fueron los primeros en considerar el Universo una totalidad sometida a ciertas leyes que la **razón humana** puede descubrir.

El interés de los presocráticos no está tanto en las respuestas que dieron, sino en la pregunta que plantearon, en su manera de mirar la realidad e intentar explicarla sin recurrir a los esquemas tradicionales de la mitología.

## 2. Primera etapa del ciclo presocrático: jonios y pitagóricos

### 2.1. Los filósofos jonios o de Mileto

Tales, Anaximandro y Anaxímenes, los tres primeros pensadores presocráticos, vivieron en la ciudad Jonia de Mileto.

- **Tales**. Fue el primero en hablar del *arkhé*. Lo identificó con uno de los elementos de la naturaleza. Tales afirmó que el principio y sustrato de todos los seres es el agua. ¿Quizá estaba traduciendo a términos naturales las tradiciones mitológicas egipcias y griegas, en las que el Océano es una divinidad de gran importancia? ¿Se debe entender su idea por la centralidad de las actividades marítimas en una ciudad como Mileto, donde muchas cosas dependían de la actividad del puerto?
- **Anaximandro**. Su física es bastante más abstracta que la de Tales. Parece que razonó de la siguiente manera. Si el *arkhé* debe estar presente en todas las cosas y convertirse en todas las cosas, no puede ser algo definido o determinado. Sólo se puede entender negativamente, diciendo lo que no es. Para Anaximandro el *arkhé* es lo *apeiron*: lo indefinido, lo indeterminado, lo infinito. Consideraba que el magma indefinido de lo *apeiron* estaba desde los orígenes del cosmos en incesante movimiento y que el producto de esta agitación es la progresiva separación de las cualidades opuestas (lo frío y lo caliente, lo seco y lo húmedo) con las que es posible describir todos los seres de la realidad. El equilibrio inestable de estas cualidades estaba para Anaximandro regido por

una ley de justicia o compensación, que da el predominio sucesivamente a cada una de ellas.

- **Anaxímenes.** Postulaba como *arkhé* de la realidad el aire, una neblina original de la que estarían hechas todas las cosas. Su explicación parece un retorno al estilo de pensar de Tales y un paso atrás respecto a Anaximandro. Sin embargo, su cosmogonía respondía algunas preguntas que sus antecesores no habían considerado. ¿Cómo llega a convertirse el elemento original en todas las diversas y múltiples cosas que forman la realidad? Para Anaxímenes, la respuesta estaba en los procesos de condensación y rarefacción del aire. La condensación del aire da lugar a los elementos más sólidos de la realidad, el agua y la tierra. Su rarefacción —es decir, su dilatación— origina los elementos más volátiles, el fuego y el viento. El término "aire" era, en la mentalidad griega tradicional, sinónimo de "espíritu" o "aliento vital". Si el aire es el principio de la vida, ya tenemos la razón por la que cambia y se transforma, ya que la vida es cambio y transformación.

## 2.2. Pitágoras y la secta pitagórica

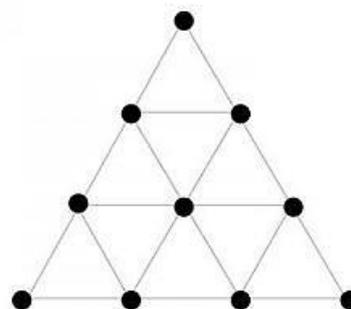
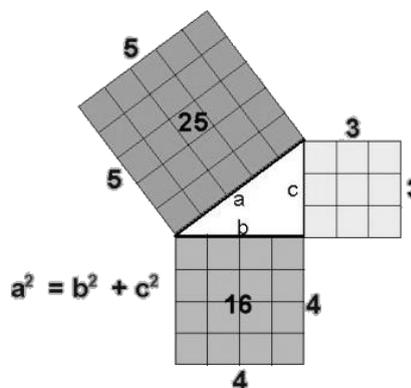
El pitagorismo fue, al mismo tiempo, una **escuela filosófica**, un **movimiento político** y una **secta religiosa**.

- **Políticamente**, el pitagorismo tuvo su mayor influencia en la *polis* de Crotona, en el sur de Italia.
- **Como secta religiosa**, los pitagóricos dieron gran importancia a los rituales de iniciación y purificación. Los miembros de la secta mantenían un fuerte sentimiento de grupo, en parte gracias a su aceptación de un cuerpo de prohibiciones de significado hoy poco claro. Los pitagóricos no podían comer habas, no podían remover el fuego con un hierro ni podían mirarse en un espejo si estaban al lado de una luz. De entre estas prohibiciones, cabe destacar la regla del secreto, que impedía a los miembros de la hermandad comunicar a otras personas las doctrinas del grupo. Quien transgredía esta prohibición era asesinado.

**Pitágoras** fue el mítico iniciador del movimiento que lleva su nombre. Nació en Samos, una de las islas que hay frente a la costa Jonia, pero desarrolló su actividad principalmente en Crotona. La tradición cuenta que fue el primero en emplear el término "filosofía" cuando, al contestar a alguien que le preguntaba si era sabio, respondió que no era sabio, sino amante del saber, literalmente filósofo. Parece que hay que atribuir a Pitágoras varios avances en aritmética, astronomía, teoría musical y geometría —y, en particular, el famoso teorema que lleva su nombre—.

## 2.3. Las principales doctrinas pitagóricas

- **Teoría de los números.** Los pitagóricos partían de la identificación de los números y las figuras geométricas. Representaban los números, no según la tradicional notación de cifras (los griegos las escribían mediante las letras del alfabeto), sino mediante figuras geométricas formadas por tantos puntos como unidades tiene el número representado. Esto les llevaba a decir que la

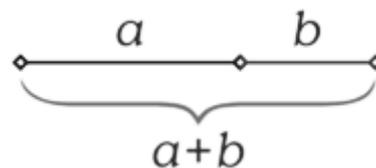


Arriba, demostración del teorema de Pitágoras. Abajo, la *tetraktys*, el número perfecto pitagórico.

estructura última de la realidad —el *arkhé*— es numérica. Y eso ante todo formalmente: lo real puede reducirse a proporción y medida, a formas geométricas, es decir, a números. Pero también materialmente: "las cosas son números". Para esta teoría resultó un grave problema el descubrimiento de los números irracionales (como  $\pi$  o  $\sqrt{2}$ ). Que la razón entre la circunferencia de un círculo y su diámetro fuera 3,1416 ... sugería que el mundo no era matemáticamente nítido y perfecto.

Muy probablemente, Pitágoras fue llevado a su filosofía matemática por sus descubrimientos en el campo de la **música**. Las relaciones entre los sonidos de los intervalos fundamentales de la escala musical (la octava, la quinta, la cuarta), medidos en la longitud de las cuerdas que los producen, pueden expresarse matemáticamente como razones entre los números 1, 2, 3 y 4.

El llamado "**número áureo**" o "de oro" resume lo más característico del pensamiento matemático pitagórico. Representado por la letra griega  $\phi$  (phi), el número áureo surge de la división en dos de un segmento guardando las siguientes proporciones: la longitud total  $a+b$  es al segmento más largo  $a$ , como  $a$  es al segmento más corto  $b$ . Esta proporción se encuentra tanto en algunas figuras geométricas como en la naturaleza: en las nervaduras de las hojas de algunos árboles, en el grosor de las ramas, en el caparazón de un caracol, etc. Asimismo, son muchas las obras de arte cuyas medidas fundamentales guardan la proporción áurea.



- **Antropología religiosa.** Aunque las teorías matemáticas de los pitagóricos fueron muy influyentes, aún lo fue más un tema que es radicalmente nuevo respecto de la tradición anterior: el tema del alma y su destino, y la preparación del alma para su destino. Homero no tiene palabra para designar el alma de un hombre vivo y, en consecuencia, tampoco para su cuerpo. La palabra *psyché* se dice sólo del alma del muerto, y la palabra *soma*, "cuerpo" en el griego posterior a Homero, es en Homero "cadáver". El más allá y lo que queda del ser humano es sólo un resto de la vida. En el Hades sólo encontramos figuras débiles y sin vida real, sombras fantasmagóricas. Pitágoras introdujo una idea totalmente nueva. Para él, lo que sobrevive al cuerpo no es un resto, sino lo verdaderamente vivo. La vida que nos espera tras la muerte del cuerpo es mucho más real que la vida corporal, es la vida verdadera y más intensa. El alma vive prisionera en el cuerpo, y al separarse de él, y dependiendo de la vida que haya llevado en su prisión terrenal, se reencarnará en otro cuerpo —humano, animal, vegetal—. Es la teoría de la transmigración de las almas. Los pitagóricos predicaban la necesidad de que nuestra alma inmortal se elevara mediante la teoría —mediante la contemplación científica de la realidad— hasta llegar a la visión del orden y la armonía cósmicos. De esta manera, el alma se armoniza con el cosmos y se purifica. Y así, el ser humano puede llegar a librarse del ciclo de reencarnaciones y alcanzar la vida pura de los dioses. En todo esto se muestra la confluencia en el pitagorismo de la racionalidad —entendida como conocimiento matemático de la realidad— y la religión — expresada como deseo de salvación personal e inmortalidad—.



### 3. Segunda etapa: Heráclito y Parménides

#### 3.1. Heráclito, pensador del devenir

Heráclito nació en Éfeso, donde destacó a mediados del siglo VI aC. Éfeso está en la costa jonia. Toda Jonia quedó sometida a los persas a partir del 546 aC. Cabe suponer

que Heráclito fue testigo de la revuelta de las ciudades jonias: todas, menos Éfeso, se agruparon en el 498 aC para combatir la dominación persa y fueron cruelmente castigadas por Darío. Heráclito vivió, pues, un tiempo de guerra y confrontación. De su obra se conservan poco más de un centenar de aforismos, muchos bajo la apariencia de enigmas. El carácter enigmático que le dio Heráclito a la expresión de sus pensamientos le valió el apodo de "el Oscuro".

La filosofía de Heráclito gira en torno a tres temas diferentes y relacionados entre sí:

- **El constante devenir de las cosas.** La realidad es cambio, movimiento, mutación. El universo no es más que un permanente devenir, todo lo que existe está sometido a un cambio permanente. Es lo que expresa el aforismo heracliteano más conocido: *panta rei*, todo pasa. Esta idea la ejemplifica Heráclito en la imagen del río: "No puedes bañarte dos veces en el mismo río, porque nuevas aguas corren siempre sobre ti."
- **La Guerra es el padre de todas las cosas.** Heráclito ve la cambiante realidad como un enfrentamiento sin fin de fuerzas contrarias. De este enfrentamiento entre contrarios surge la armonía, el equilibrio que constituye el cosmos. La realidad que conocemos es el resultado de tendencias opuestas que luchan y se neutralizan entre sí, que vencen para a continuación ser vencidas.
- **La unidad de todas las cosas.** Los contrarios se enfrentan y dan lugar a una realidad cambiante. Pero todos los contrarios son una misma cosa: "Una misma cosa es lo viviente y lo muerto, y lo despierto y lo dormido, y lo joven y lo viejo, éstos al cambiar son aquéllos y aquéllos son éstos." ¿En qué consiste la unidad de todas las cosas? ¿Es la unidad del *arkhé* primordial que defendían los filósofos de Mileto? De alguna manera sí: el *arkhé* es, para Heráclito, el fuego, en el que todas las cosas pueden transformarse y del cual todas las cosas proceden. En otro sentido, sin embargo, Heráclito se ha alejado de los filósofos de Mileto. El fuego, más que la sustancia de donde procede todo lo que es, es una fuerza incesantemente activa de la que dependen las transformaciones de la realidad. La lucha de contrarios no se produce de cualquier manera, sigue una norma. Heráclito representó esta norma que regula el devenir mediante el avivarse y apagarse del fuego. Estaba más interesado en la norma o ley —el *logos*— que rige las transformaciones de la realidad que en la sustancia de la que esta realidad estuviera hecha. Por este motivo se han identificado el fuego primordial y el *logos*. Son dos aspectos de la *arkhé* tal como lo entiende Heráclito. Y es este *logos* que gobierna los cambios de la realidad lo que el *logos* del ser humano, a la vez razón y lenguaje, debe comprender y expresar.

### 3.2. Parménides y la escuela de Elea

En Elea, se sucedieron los tres pensadores que continuaron desarrollando la especulación presocrática sobre la realidad.

**Jenófanes de Colofón** es el fundador de la escuela eleática. Nació en Jonia y se vio obligado a trasladarse al sur de Italia cuando Ciro, el rey persa, destruyó su ciudad natal en el 546 aC. Se instaló en Elea, donde escribió la mayor parte de su obra. Su enseñanza fundamental fue la crítica a la representación antropomórfica de los dioses. Los diferentes pueblos, argumentaba Jenófanes, atribuyen a los dioses sus propias características. Los animales si pudieran harían lo mismo. Estas críticas, dirigidas a los poetas mitológicos, las acompañaba Jenófanes con la afirmación de la existencia de un dios único —en términos que han sido interpretados como si Jenófanes fuera un panteísta—.

**Parménides** nació y vivió en Elea en el siglo VI aC. Fue discípulo de un pitagórico, se dedicó activamente a la política y fue continuador de la escuela filosófica iniciada por Jenófanes. Escribió un poema filosófico sobre la naturaleza, en hexámetros. Su obra ha tenido una influencia enorme, tanta como la de Heráclito, sobre algunos importantes pensadores

posteriores —en particular, sobre Platón—. Se dice que fue la contrapartida de Heráclito, su extremo intelectual opuesto. El pensador de Éfeso es el pensador del cambio, de la no permanencia de las cosas. Parménides es el filósofo de la inmovilidad.

Del poema de Parménides se conserva la totalidad del proemio introductorio y numerosos fragmentos del desarrollo. Ha sido para muchos historiadores de la filosofía un auténtico rompecabezas. Se han hecho lecturas del poema en clave lingüística, religiosa, política, metafísica y epistemológica.

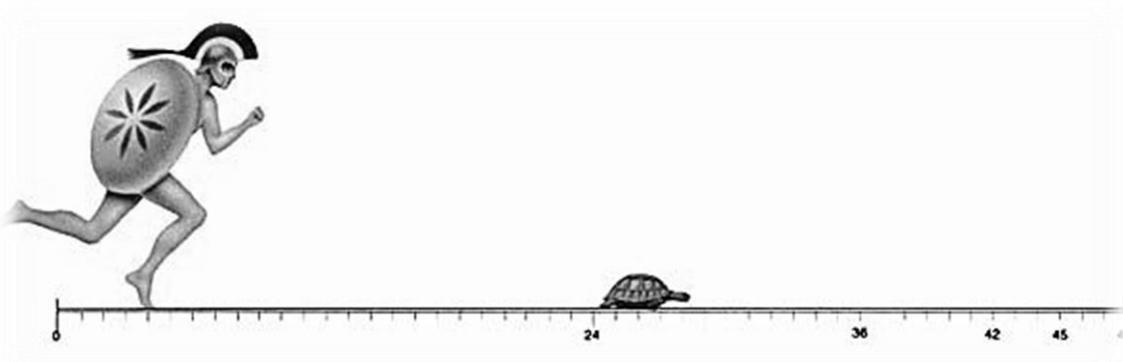
- **Los tres caminos.** La apertura mítica del poema, el proemio, narra la forma en que el poeta fue conducido ante la diosa que le reveló la verdad. En los fragmentos se explica cuáles son los diferentes niveles de verdad a los que puede aspirar el ser humano. Estos niveles se corresponden con tres caminos: (a) El camino de la verdad absoluta es el de la razón. (b) El camino del error es el de la irracionalidad. (c) El camino de la opinión es el de los sentidos.

Se puede considerar un ejemplo para entender mejor a Parménides. Hay tres personas delante de una casa. Un afirma: "Aquí hay una casa". Otro dice: "No hay ninguna casa". Y el tercero: "Lo que veo es un montón de piedras y madera, vidrios, puertas, ventanas, escaleras, etc." Parece claro que la primera actitud es la correcta y que la segunda es un error. La tercera actitud, aunque tenga su lógica y su verdad —la información que se da es correcta—, no parece tan adecuada como la primera. Se pierde de vista el sentido de la totalidad, es un punto de vista parcial. Estas tres actitudes se corresponderían con los tres caminos distinguidos por Parménides.

- **El Ser.** ¿Cuál es la verdad absoluta que la diosa reveló a Parménides? El pensador de Elea afirma que la única verdad, lo que permite comprender todo, el *arkhé*, es el Ser (*to ón*).
  - **¿Qué es el ser?** Ante todo un concepto, el más abstracto probablemente de todos los que han elaborado los filósofos. Se podría decir que el ser es como una fotografía tomada desde muy lejos y donde cabe toda la realidad. Recuérdese el ejemplo: la casa es diferente de los elementos que lo integran. Del mismo modo, el Ser es diferente de los seres concretos y particulares.
  - **¿Cómo puede el hombre conocer el Ser?** Sólo mediante la razón. Los sentidos nos dan una información que, si bien no es falsa, es parcial. Si aceptamos solamente esta información, lo único seguro es el cambio, la fluidez, la movilidad. Esta es la vía de la opinión. El error es creer que más allá de los sentidos no hay nada, cuando precisamente la clave para comprender la realidad nos la da la razón y no los sentidos. (La desconfianza ante los sentidos es un tema recurrente en la historia de la filosofía. Platón fue un ejemplo de esta actitud, de la que, en cierto modo, es también heredera la ciencia actual).
  - **¿Qué quiere decir que todo viene del Ser, que el Ser es el *arkhé*? ¿Qué tipo de *arkhé* es el ser?** Parménides sostuvo que no es posible que de la unidad surja la multiplicidad. La multiplicidad de las cosas de nuestro mundo cotidiano nos la dan a conocer los sentidos, la razón nos hace conocer la unidad, es decir, el Ser. Parménides argumenta de la siguiente manera la unidad del Ser. Si suponemos que en el principio había un único elemento, ¿qué motivo hay para pensar que no siempre ha sido así? ¿Como puede haberse convertido en multiplicidad la unidad original? Lo que no ha existido siempre, no puede llegar a ser. Lo que siempre ha existido y existe, no puede dejar de ser. "No se puede pasar del no ser al ser, ni del ser al no ser." El verdadero *arkhé* es único. La multiplicidad es la apariencia ilusoria que nos hace conocer los sentidos.
  - **¿Qué propiedades atribuye Parménides al Ser?** El Ser es eterno, continuo, único, esférico, inmóvil. Parménides rechazó la idea de vacío tanto como la idea de pluralidad.

**Zenón de Elea** fue uno de los continuadores del pensamiento de Parménides. Sus aporías, como la de Aquiles y la tortuga, mostraban la imposibilidad de pensar racionalmente el cambio y el movimiento.

De hecho, Aquiles no se puede mover. Antes de llegar al final de su recorrido (A), debe alcanzar un punto intermedio (B), y antes de llegar a este punto intermedio, debe alcanzar un nuevo punto intermedio entre A y B, y así sucesivamente. Suponiendo que el espacio sea infinitamente divisible y que, por tanto, cualquier distancia finita contenga un número infinito de puntos, es imposible llegar al final de esta serie infinita en un tiempo finito.



## 4. Tercera etapa: los pluralistas

### 4.1. La reacción de los pluralistas

Los pensadores llamados pluralistas rechazaron tanto las conclusiones de Parménides como las de Heráclito.

- **En contra de Parménides.** Los pensadores de Elea habían convertido en inviable cualquier filosofía que intentara explicar la existencia de múltiples cosas como resultado de un *arkhé* original. Las reacciones frente a la escuela parmenídea que se desarrollaron en la segunda mitad del siglo V tienen en común la afirmación de un principio que no es unitario, sino plural. La realidad que conocemos a través de los sentidos, cuya existencia no se niega, es el resultado de combinaciones diversas de un cierto número de elementos originales.
- **En contra de Heráclito.** Los pluralistas dieron primacía al Ser sobre el Devenir. Los principios que dan origen a la realidad —el *arkhé* plural— poseen cualidades permanentes.

### 4.2. Empédocles y Anaxágoras

Empédocles nació en la actual Sicilia, en Agrigento. Su pensamiento es arcaizante. Yuxtapuso una nueva concepción física y una nueva sensibilidad religiosa, emparentada con las cosmogonías míticas.

- **Los cuatro elementos.** Identificó el *arkhé* —las raíces del ser— con los cuatro elementos diferenciados por la tradición y sus correspondientes cualidades básicas: el agua (húmedo), la tierra (seco), el fuego (caliente) y el aire (frío). La totalidad de la realidad sensible es el resultado de la combinación o disociación de estos cuatro elementos.
- **Los principios activos.** Las raíces del ser son elementos pasivos. Empédocles habló de dos elementos activos: *Neikós* —el odio—, que lleva a la disgregación de los elementos primordiales; *Afrodita* —el amor—, que lleva a su unión.

- **Cosmología.** Empédocles imaginó dos estados extremos en la lucha cósmica entre *Neikós* y *Afrodita*. Por un lado, *Sphaeros*, momento en que el amor vence al odio. Por el otro, *Akosmia*, momento en que el odio vence el amor.

Anaxágoras nació en la costa jonia, en Klazomene, pero luego emigró y se instaló en la Atenas de Pericles, de quien llegó a ser consejero. Explicaba la realidad a partir de dos principios: uno pasivo, las homeomerías —así las llama Aristóteles— o “semillas del ser”, y un principio activo, el *Nous* o Inteligencia.

- **Las homeomerías** son los elementos materiales que constituyen la realidad. Su número es infinito y cada una de ellas contiene un número indefinido de cualidades. Son el *arkhé* material de la realidad. La afirmación de su existencia es una exigencia de la razón, no de los sentidos.
- Anaxágoras explicaba la generación de la realidad a partir de un estado originario de caos —que entendía como un momento de no diferenciación de las cualidades de las homeomerías— y por la intervención de un principio activo, el ***Nous*** o Inteligencia. Es el principio, de carácter divino, ordenador de la realidad.

### 4.3. Los atomistas. Leucipo y Demócrito

Las ideas de Leucipo y Demócrito, los atomistas, tuvieron una gran influencia en el mundo antiguo. Epicuro las adoptará y más tarde Lucrecio dará una amplia exposición poética en su *De Rerum Natura*.

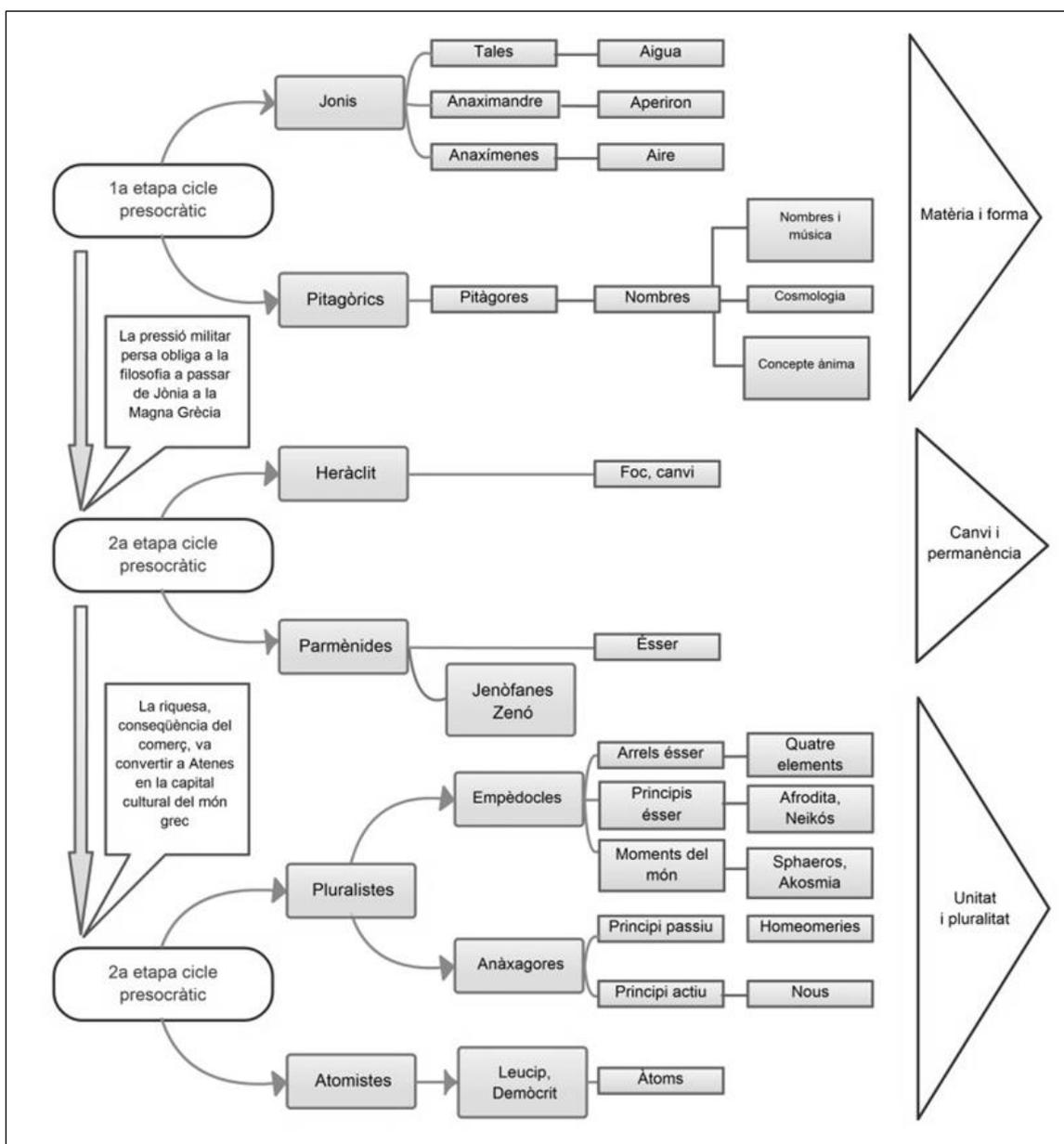
Para los atomistas, el *arkhé* de la realidad, como el Ser de Parménides, es eterno e inalterable. Está constituido por una infinidad de cuerpos indivisibles e invisibles: **los átomos**. Estos componentes últimos de las cosas se distinguen unos de otros, no por sus rasgos cualitativos, sino por sus rasgos cuantitativos: el tamaño, la forma, la posición, el movimiento.

La otra idea básica del atomismo es que debe haber un **espacio vacío** donde se mueven los átomos. Su movimiento es un dato original: porque es igualmente razonable suponerlos en reposo que en movimiento.

Los choques entre los átomos que se desplazan en el vacío y sus combinaciones azarosas forman los seres y el orden del cosmos.



Busto de Demócrito



### Actividad

#### Proporción Áurea. Eduard Punset entrevista a Mario Livio.

Mario Livio (nacido en 1945) es astrofísico y autor de obras que popularizan la ciencia y las matemáticas. En la actualidad trabaja en el Space Telescope Science Institute, que opera el Telescopio Espacial Hubble. Es conocido por su libro sobre el número irracional  $\phi$ : *La proporción áurea: La historia de Phi, el número más asombroso del mundo* (2002). El libro ganó el Premio Peano y el Premio Internacional Pitágoras de libros populares sobre matemáticas.

**Una vez vista la entrevista, se trata de escribir una disertación sobre el siguiente tema: ¿La matemática está en la naturaleza y los seres humanos la descubrimos o es más bien una invención humana, que usamos para interpretar la naturaleza?**