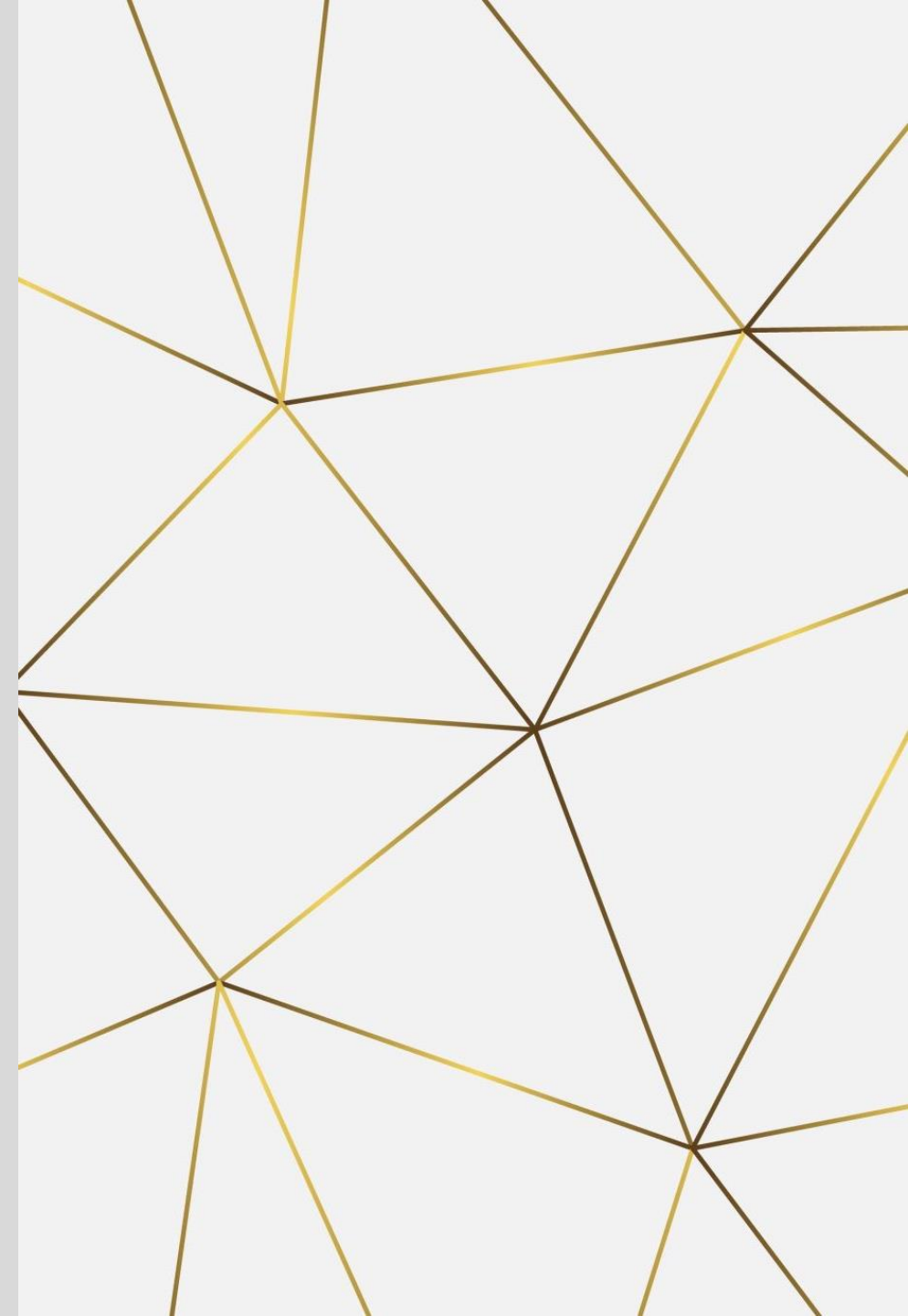




PLATÓN Y ARISTÓTELES

Historia de la Ciencia

Alejandro Paiva



¿Por qué en Grecia?

“Solo los griegos constituían un pueblo que había llegado a la civilización de la Edad del Hierro directamente de la barbarie y que emprendió un comercio marítimo desde el principio. Los griegos poseían el sentido del espacio de los viajeros, el sentido geométrico que faltaba a las comunidades agrícolas sedentarias de los tiempos pregregios y en otras posteriores, como la civilización china, que se hallaban separadas del pensamiento griego. Poseían también el conocimiento típico del viajero de una diversidad de culturas y tradiciones, lo que les permitía seleccionar lo que valía la pena de cada una sin seguir rígidamente a ninguna de ellas”

Stephen F. Mason. Historia de las ciencias.

No se conocen con certeza los orígenes de la nación griega. Su importancia en la historia de la ciencia empieza alrededor del año 600 a.C., pero la civilización helénica estaba establecida en el Mediterráneo oriental ya siglos antes de esa fecha. Los griegos no estaban confinados en lo que hoy llamamos Grecia



Algunos eventos científicos destacables de la ciencia antigua:

- 585. Se produce el eclipse solar predicho por el sabio griego Tales de Mileto, el «padre de las ciencias físicas».
- 570. Nace, en Grecia, el futuro filósofo y matemático Pitágoras.
- 405. El filósofo griego Demócrito expone su teoría sobre los átomos.
- 405. El médico griego Hipócrates de Cos elabora su teoría fisiológica basada en los cuatro humores.
- 312. Fallece el astrónomo griego Heráclides Póntico, quien había expuesto un sistema pseudoheliocéntrico que admite la rotación terrestre y atribuye dos satélites al Sol.
- 300. El matemático griego Euclides funda, en Alejandría (Egipto), su escuela de geometría y escribe “Elementos de geometría.”

El pensamiento griego nos resulta próximo debido a las siguientes razones:

- Una explicación del mundo fenoménico desde el ámbito de lo natural. Pasaje del Mito al Logos.
- La adopción de una perspectiva explicativa unificadora. La búsqueda de la sustancia primordial, el primer principio: arjé (arché, arqué, arkhé).
- El empleo de modelos mecánicos del universo o del cosmos.
- La crítica de la visión tradicional de las cosas.

La intención de la ciencia griega no aspira al control y conquista de la naturaleza, sino que busca satisfacer la curiosidad intelectual sobre el mundo natural. Su física es altamente especulativa y en general no hay límites precisos entre filosofía y ciencia.

La astronomía será el hilo conductor desde la antigüedad hasta la revolución científica. La historia de la astronomía en esta época es de suma importancia para la historia de la ciencia. Ha sido tradicionalmente una fuente de ejemplos y problemas para la reflexión filosófica, además de condición necesaria para la intelección del gran cambio que se produce en la ciencia renacentista y posterior; en consecuencia, merece cuidadoso estudio.

¿Cómo surge la Astronomía?

El hecho de que podamos observar nuestro mundo condujo a la **distinción entre la Tierra y el Cielo**. En la Tierra los seres que la habitan son sometidos al capricho de las fuerzas naturales. Además, se advierte el constante aparecer y desaparecer de los seres vivos. Mientras que en el Cielo los cuerpos parecen existir eternamente.

Con el desarrollo de la agricultura los pueblos **precisaban conocer el momento para sembrar**, plantar, cosechar. También convenía saber **para la navegación, las estrategias militares y rituales religiosos**. Está en juego el conocimiento de las estaciones que parece deberse al desplazamiento del sol entre las estrellas.

Por lo tanto, la conformación de calendarios es una de las hipótesis que explican el nacimiento de la Astronomía. También está la cuestión de preguntarse por el origen del universo, lo cual implica generar una narración.

El problema es que no se puede observar todo el universo, entonces ¿cómo pasar de la parte al todo?

Hay que construir modelos que sobrepasen la experiencia: un marco general unificador, que sirve para representar y justificar racionalmente ciertos fenómenos.

La astronomía de los presocráticos

Ejemplo del relámpago:

En los pensadores prefilosóficos se halla implícita alguna noción de la naturaleza del relámpago o del trueno. Sin embargo —por dar un nombre—, **Homero no muestra tanto interés en discutir las circunstancias generales** que presiden su aparición, como en contarnos por qué un fenómeno concreto ha tenido lugar en una ocasión concreta, y las causas de muchos fenómenos de ese tipo se encuentran por lo regular en un plano sobrenatural, radican en el fiat de los dioses.

Los filósofos jónicos, en cambio, centraron su atención no ya en este o aquel resplandor particular de un relámpago, sino en **el relámpago en general**, suprimiendo de sus planteamientos la referencia a los dioses, aunque sus explicaciones suelen ser bastante rudimentarias.

Tales de Mileto

Fue considerado el primer filósofo/científico de la Antigua Grecia por haber previsto un eclipse total de Sol el 28 de mayo de 585 a.C.

La única verdadera contribución de Grecia a la astronomía fue la idea de que la Tierra podía sostenerse sola, sin apoyo, en el espacio vacío. Es ésta una gigantesca hazaña de la imaginación, si se tiene en cuenta que repugna al sentido común suponer que una cosa cualquiera, y menos que nada un sólido como la Tierra, pueda mantenerse sin una base.

La contribución medular de Tales al pensamiento científico fue **el descubrimiento de la naturaleza**: los fenómenos naturales que vemos a nuestro alrededor son explicables en términos de materia interactuando por medio de leyes naturales, y no son resultado de actos arbitrarios de los dioses.

Otro ejemplo es la teoría de Tales sobre los terremotos, la cual era que la (supuestamente plana) tierra estaba en realidad flotando sobre un inmenso océano, y las perturbaciones en ese océano causaban que ocasionalmente la tierra temblara o incluso se quebrara, justo como lo haría un gran barco. La creencia griega común de la época era que los temblores eran causados por la ira de Poseidón, el dios del mar.

Astronomía pitagórica

Pitágoras nace alrededor de 570 a. C. en la isla de Samos. Fundó una sociedad o hermandad cuyo misticismo era opuesto al racionalismo jónico.

El silencio absoluto al que obligaba el pitagorismo a sus adeptos ha dificultado el conocimiento de su contribución científica. Es lo que hoy en día se llamaría una secta, un grupo religioso con estrictas reglas sobre comportamiento, incluyendo la dieta y una creencia en la inmortalidad del alma y la reencarnación en diferentes criaturas.

Una tesis fundamental es que todas las cosas están dispuestas según los números, lo cual da a la naturaleza un orden o armonía matemática.

Los elementos del sistema pitagórico:

- los más inverosímiles, fueron abandonados (por ejemplo, la antitierra);
- otros han muerto y renacido varias veces, reencarnados en distintos sistemas (por ejemplo, la Tierra esférica, Universo finito y esférico);
- otros perduraron con modificaciones o desarrollos durante más de un milenio (la circularidad de las órbitas);
- y de otros, aún se nutre la ciencia (la convicción de que el Universo presenta algún tipo de regularidad que lo hace cognoscible).

Sócrates 470 a. C., una de las preocupaciones principales de Sócrates era como conseguir que la mejor gente manejara el estado, y cuáles eran las cualidades ideales que debían buscarse en tales líderes. Él creía en la discusión libre y abierta de estas y otras cuestiones políticas. De hecho, consiguió hacerse enemigo de todos los que tenían una posición de poder.

Platón

Nació en 427 a. C., Era un aristócrata acomodado, emparentado con varias personas que tomaron parte en el Gobierno de los Treinta Tiranos. Era joven cuando Atenas fue derrotada, y pudo atribuir la derrota a la democracia. Fue discípulo de Sócrates, por quien tuvo un profundo afecto y respeto; además, Sócrates fue condenado a muerte por la democracia.

- Primer gran filósofo de quien no ha llegado casi todas sus obras: escribe diálogos
- Término “idea” es diferente al sentido moderno
- Abre el espacio noético, lo inteligible cómo única realidad

La hipótesis fundamental del platonismo es que al menos resulta defendible que existe en los fundamentos de nuestro mundo un orden inteligible, el orden del edidos, que muestra permanencia y constancia.

Teoría de las Ideas

Filósofo ama la «visión de la verdad». Pero ¿cuál es esta visión? Supongamos una persona que ama lo bello, que le interesa estar presente al estrenar una tragedia, ver cuadros nuevos, oír música nueva. Este hombre no es filósofo, porque sólo ama lo bello, mientras que el filósofo ama la belleza en sí. El que sólo gusta de las cosas bellas está soñando, mientras que el hombre que conoce la belleza absoluta está muy despierto. El primero solamente tiene una opinión, el otro conocimiento.

¿Cuál es la diferencia entre episteme
(conocimiento infalible y justificado) y doxa
(opinión sin justificación)?

Pero la opinión puede ser errónea. ¿Cómo es ello posible? No se puede opinar sobre algo inexistente: es imposible; ni tampoco de lo existente, porque entonces sería conocimiento. Por lo tanto, la opinión tiene que formarse de lo que es y no es a la par.

Porque las cosas particulares están hechas de caracteres opuestos; lo bello también es, en cierto aspecto, feo; lo justo, en ciertos aspectos, injusto, etc. Todos los objetos particulares sensibles poseen este carácter contradictorio; son, pues, el intermedio entre el ser y el no ser, y aptas para objetos de opinión, aunque no de conocimiento. Pero los que ven lo absoluto, lo eterno e inmutable puede decirse que conocen, y no solamente son poseedores de opiniones.

La alegoría de la línea.

Aparece en el final del libro VI de la República. En él, Platón propone una alegoría para mostrar cómo el mundo sensible y el inteligible se subdividen a su vez en dos segmentos y cómo, del mismo modo, pueden distinguirse cuatro grados de conocimiento agrupados dos a dos.

1º - Eikasía (imaginación o conjetura) se alcanzaría gracias al Arte (conocimiento de imágenes que tratan de imitar a los objetos naturales).

2º - Pistis (creencia) se alcanza gracias a la Física (el conocimiento de los objetos de la naturaleza).

3º - Dianoia (conocimiento demostrativo): se alcanza mediante las Matemáticas (saber deductivo).

4º - Noesis (conocimiento intuitivo): se alcanza mediante la Dialéctica (ciencia que llega hasta el principio mismo de las cosas, es decir, hasta su Idea, y hasta la Idea suprema, la idea del Bien).

Relación entre la Teoría de las Ideas y la Astronomía

“Volviendo al mundo sensible, es posible distinguir entre el mundo físico terrestre, que se compone de los cuatro elementos —aire, tierra, fuego y agua—, y que se mantiene en constante cambio, siendo imperfecto y perecedero todo lo que hay en él (Timeo, 53c-d), y el mundo físico celeste, región compuesta aparentemente por un solo elemento, el éter, e intermedia entre el mundo terrestre y el inteligible. Esto en cuanto se compone de seres — los planetas— que al igual que las ideas son perfectos, incorruptibles y de carácter divino (Timeo, 35b-36e).” (pág. 18)

“Ahora bien, el conocimiento del orden cósmico es superior al conocimiento inmediato de lo sensible, y a su vez es inferior al conocimiento de las Ideas, por lo que la herramienta que permite al entendimiento discernir este orden cósmico debe ser aquella que intermedia entre la percepción sensible y la intelección pura: el conocimiento matemático. **Platón concebía a la astronomía como matemática aplicada al estudio del mundo celeste, por lo que del mismo modo que la matemática es intermedia entre la doxa y la episteme, la astronomía es intermedia entre la física y dialéctica.**” (pág. 18)

“Por esto, la verdadera astronomía no se ocupa de los cuerpos celestes visibles, o de sus movimientos visibles. Tiene como objeto realizar una reconstrucción matemática del movimiento real de los astros en el cielo, en relación al cual el movimiento aparente es sólo una expresión imperfecta en el espacio y el tiempo (República, VII, 529d-531a). Así establece Platón uno de los postulados más controversiales de su astronomía, según el cual el trabajo astronómico debe centrarse en la resolución de problemas matemáticos antes que en el acopio de observaciones del movimiento de los astros.” (pág. 18)

¿Por qué una ciencia observacional, nacida de la necesidad de observar para predecir, termina reduciéndose a la generación de modelos matemáticos y no se interesa por los objetos visibles? (problema entre pág. 19-21)

1 - Thomas Heath (1921)

No hay un problema, sino que lo que buscaba Platón es plantear la cuestión en términos del verdadero movimiento de los cuerpos celestes.

La dificultad con esta interpretación es que, si funciona la analogía con la teoría del conocimiento, entonces pierde sentido una reconstrucción matemática del movimiento aparente de las estrellas.

2 - Mourelatos (1981)

El asunto es encontrar el modelo matemático correcto, así que los fenómenos celestes sugieren correcciones para el modelo. De modo que tanto la teoría como la observación quedan justificadas. Parece ir asociada a la idea de modelo hipotético-deductivo de Popper.

3 - Andrew Gregory (1996)

Lo que busca Platón es ir de lo simple a lo complejo, remontarse desde lo sensible a lo inteligible. La observación es condición necesaria para la ascensión al conocimiento inteligible del mundo celeste. Esta interpretación parece ser coherente con otras propuestas platónicas.

4 - Johansen (2008)

Propone que Platón tiene dos valoraciones diferentes sobre la Astronomía. Una derivada de República y otra derivada de Timeo.

En República la astronomía está subordinada a la teoría de las Ideas y forma parte del estudio del ser como realidades eternas.

En el Timeo se busca explicar el devenir del cosmos, o sea, de las cosas que llegan a ser, pero no siempre existieron. Por lo cual, la astronomía y la observación tienen un papel más relevante.

Conclusión: no se puede sostener automáticamente que Platón rechazaba las observaciones en su concepción de la Astronomía, al menos cabe tomar tal afirmación en el contexto de varias interpretaciones.

El texto de Platón, Timeo, es un relato que no pretende ser “historia literal” sino un mito racional, es decir, una narración verosímil y coherente que busca explicar el orden del cosmos. Los problemas cosmológicos fundamentales que aborda el diálogo son la composición de la materia y el ordenamiento de los planetas. El primero había sido tratado por los filósofos griegos de los siglos VI y V a. C.

El personaje Timeo, es un astrónomo pitagórico, se pone a contar la historia del mundo, retrocediendo hasta la creación del hombre.

“Platón habría buscado ofrecer una especie de historia del mundo, desde el origen del cosmos hasta la conformación de las ciudades-estado, en el marco de una concepción antropológica con claras implicancias éticas.” (pág. 20)

La figura del Demiurgo

- Supone un Dios, un artesano divino
- Su obra no es una creación “ex nihilo” sino “creatio ex materia”. Ordena una materia informe que existe eternamente.
- Utiliza la geometría para dar orden al caos y así crea la estructura del cosmos. Se trata de un ser benévolo, por lo tanto, buscó dar la mejor forma posible al cosmos siguiendo el modelo de la Ideas.
- Si el cosmos sigue el modelo del mundo inteligible, entonces tiene un orden y entonces se puede conocer (además dicho orden racional justifica estructura social, posturas éticas y políticas)

“Partiendo de que la polis es un microcosmos en relación al macrocosmos, y que por tanto una y otro mantienen una esencia común, concluye que la estructura misma del cosmos debe tomarse como referencia para entender los problemas de la polis, y que una vez resuelto el problema del funcionamiento cósmico general, se derivará la solución de los problemas relativos a cada una de sus partes (Timeo, 27a).” (pág. 21)

Estatus de la Astronomía

- Inferior al conocimiento de la Ideas
- El carácter conjetural de la cosmología es así la consecuencia directa de su objeto de estudio, un cosmos que deviene, es decir que ha llegado a ser sólo a semejanza del ser. Por esto, resulta inapropiada la pretensión de establecer a través de la cosmología los principios básicos de las cosas con la seguridad con la que lo hace la dialéctica.
(Pág. 21)

Imre Lakatos plantea que la ciencia no progresa simplemente por la acumulación de datos ni por la mera sucesión de teorías que se refutan (como sostenía Karl Popper), sino a través de estructuras más amplias y organizadas llamadas programas de investigación: es una serie de teorías sucesivas unidas por un núcleo teórico común y una estrategia de desarrollo que guía cómo enfrentar problemas y anomalías.

Se puede decir que el Timeo representa el esbozo de un programa de investigación en Astronomía que va desde Pitágoras, pasando por Platón, Aristóteles, Ptolomeo, hasta Kepler.

Particularmente de la concepción pitagórica Platón mantuvo la noción de que la Tierra se mantiene flotando en el espacio sin ser sostenida por nada, que el universo es finito y esférico. Además, sostuvo que los cuerpos celestes giran en movimiento circular y uniforme, esto era consistente con la creencia griega del círculo como figura perfecta. Así, que las distancias entre los planetas respondían a proporciones matemáticas. Sin embargo, se distanció de los pitagóricos al sostener que la tierra está en el centro del universo (23).

Estructura del cosmos

Platón lo considera un organismo viviente dotado de alma: el alma del mundo, que se une al cuerpo del mundo en su propio centro. El alma envuelve al cuerpo coincidiendo en todas sus partes, oficiando como principio de vida y movimiento (Timeo, 36a).

El alma del mundo preexiste al cuerpo, en cuanto el cuerpo se subordina a ella, y es formada por el Demiurgo no en base a elementos materiales, sino a partir de principios provenientes del mundo ideal. Del principio de lo Uno —lo indivisible, siempre igual a sí mismo—, y el de lo Otro —lo variable y divisible—, se valió el Demiurgo para la mezcla inicial que daría composición al alma

Mezcla estos dos principios en proporciones matemáticas armónicas, las distribuye en círculos que giran:

Círculo de lo Mismo: se desplaza en sentido horario moviendo las estrellas fijas con él.

Círculo de lo Otro: se mueve en sentido antihorario. Desplaza los planetas.

El cuerpo del mundo surge cuando el Demiurgo dispone en un orden racional a los cuatro elementos, fuego, tierra, aire y agua, que permanecían dispersos y amorfos en el estado original de la creación (Timeo, 30c-32a). Le da al universo la forma de una esfera perfecta dentro de la cual ordena los cuatro elementos en proporciones geométricas.

Orden de los astros

El Demiurgo coloca la Tierra en el centro inmóvil del universo.

Alrededor giran:

1. Estrellas fijas (en el círculo de lo Mismo, movimiento uniforme de este a oeste).
2. Planetas errantes (en el círculo de lo Otro, con movimientos propios de oeste a este sobre el fondo de estrellas fijas).
3. El Sol y la Luna, también en el círculo de lo Otro porque se consideran planetas junta a Venus, Mercurio, Marte, Júpiter y Saturno.

Los movimientos planetarios son combinaciones de círculos inclinados y complejos, aunque Platón no describe un mecanismo geométrico detallado como lo haría Eudoxo después.

Función de los astros

No son dioses en sí mismos, pero sí seres divinos animados: cada planeta y estrella tiene alma.

El Demiurgo les encomienda regir el tiempo, las estaciones y la vida.

Ver figura 1 y 2 del libro.

Teoría de los poliedros

El mundo sensible se crea a partir de una sustancia

- que se divide en los 4 elementos
- funciona como principio que contienen todos los cuerpos
- explica los cambios observados
- tiene un orden geométrico
- todos los cuerpos son profundos y tienen volumen. El volumen puede ser reducido a superficie y toda superficie puede ser triangulada.

Todo el mundo material se compondría de sólidos regulares, ya que son tridimensionales y pueden descomponerse en triángulos.

- Tetraedro → fuego
- Octaedro → aire
- Icosaedro → agua
- Cubo → tierra
- Dodecaedro → figura del cosmos como un todo (símbolo de la totalidad del cielo).

Esta geometría subyacente asegura que el mundo sea ordenado y bello.

Explican las diferencias de composición entre los elementos.

El cubo es el único que se compone de triángulos rectángulos isósceles, a diferencia de los otros poliedros que se componen de triángulos rectángulos escalenos.

Tetraedro (4 caras, todas triangulares)	El fuego debido a sus propiedades puntiagudas y agudas, lo que representa la naturaleza penetrante y dinámica del fuego
Hexaedro o cubo (6 caras cuadradas)	La tierra, debido a su estabilidad y solidez, cualidades que Platón atribuía a la tierra.
Octaedro (8 caras triangulares)	El aire, que es más liviano y más móvil que la tierra, pero más denso que el fuego.
Icosaedro (20 caras triangulares):	El agua, debido a su fluidez y capacidad para moverse suavemente.
Dodecaedro (12 caras pentagonales)	El cosmos o el universo en su conjunto. No se asocia directamente con un elemento, sino con la totalidad del cosmos, representando la perfección y la armonía del universo. Su función es servir de modelo de diseño del universo al Demiurgo.

Conclusiones:

- No se puede medir el valor de ciencia griega con los criterios contemporáneos, sería cometer un anacronismo.
- Considerar el platonismo como un obstáculo para el desarrollo de la ciencia supone desconocer su influencia histórica.
- Es posible pensar el Timeo de Platón como un marco para consolidar un programa de investigación
- Núcleo duro platónico:
- El cosmos es ordenado, inteligible y matemático.
- Los cuerpos celestes se mueven de manera regular, circular y uniforme.
- La tierra está en el centro del universo.
- Kepler (1571-1630) rompe finalmente con el núcleo duro platónico al introducir órbitas elípticas.

Aristóteles no aceptó el dualismo ontológico de su maestro

El verdadero objeto del conocimiento para Platón era lo universal (el eidos), y concebía a éste como existente por sí y separado ontológicamente del mundo sensible, que sólo tenía existencia en tanto que copia del mundo de las ideas.

Para Aristóteles, estos universales (que definen qué es la cosa, sus rasgos esenciales e imprescindibles mediante los cuales podemos reconocer, delimitar y definir cualquier ser) no tienen existencia separada de las entidades a las que se refieren. Antes bien, son inherentes a las cosas. Por este motivo, nuestro conocimiento de la realidad siempre ha de partir de las cosas mismas, comenzando a formarse en primer lugar de la percepción (aísthesis).

Metafísica 990b17–1079a13

1. Supongamos que tenemos personas particulares: Rosa, Juan, etc.
2. Según Platón, todos son personas porque participan de la esencia o idea de persona.
3. Si Rosa y Juan son personas porque participan de la idea de persona, entonces la idea de persona también es “persona”. Porque si no lo fuese, cómo se explica la semejanza con las personas particulares.
4. Problema: si la idea de persona también es “persona”, entonces hay algo común entre la idea de persona y las personas particulares.
5. Para explicar eso en común, es necesario postular una nueva idea más general de “Persona” que abarque a la idea de persona y las personas particulares: una tercera persona.
6. Esa tercera persona también es persona, así que hay que buscar una persona de orden superior para explicar la semejanza de la tercera persona, la idea de persona y las personas particulares. Y así sucesivamente. Regresión al infinito.

Platón nunca aplicó el término episteme al conocimiento de la Naturaleza o del mundo fenoménico, como sí lo hizo Aristóteles, que concedió a la Física el estatus de una ciencia en pleno derecho y delimitó otros dominios del saber científico en base a sus diferentes objetos de estudio.

Podemos acceder al conocimiento de los conceptos universales a partir de los datos suministrados por la experiencia mediante inducción, generalizando y abstrayendo lo facilitado por la experiencia hasta llegar, intuitivamente, a ciertos principios evidentes que posteriormente serán utilizados como axiomas con los que operar demostrativamente, utilizando las reglas del razonamiento y la argumentación lógica o silogística.

La física

La Física es una clase especial de ciencia cuyo ámbito de saber consiste en el esclarecimiento de la estructura y el funcionamiento de la phýsis y de los seres que son por phýsis, cuyas características esenciales son el movimiento y el cambio.

Aristóteles distingue **dos tipos de movimiento observable** en el mundo fenoménico:

1. El cambio substancial (metabolé): se trata de aquel tipo de cambio mediante el cual aparecen nuevas sustancias (génesis) o desaparecen (phthorá), es decir, el nacimiento y muerte de las ousiai concretas.
2. El cambio accidental o movimiento (kínesis) propiamente dicho. Éste no afecta a la sustancia misma, sino a sus propiedades, cualidades y estados. En este tipo de cambios, la sustancia permanece como substrato permanente, adquiriendo o perdiendo ciertas determinaciones.

Dependiendo de la clase de determinaciones que sean modificadas, pueden establecerse tres clases de cambios accidentales:

2.1. Cambio cuantitativo: afecta a la cantidad. Consiste en un aumento o disminución de alguna propiedad de la cosa:

2.2. Cambio cualitativo o alteración: lo observamos cuando la sustancia cambia alguna de sus cualidades:

2.3. Cambio de lugar o traslación: la sustancia cambia el lugar que antes ocupaba.

Introduce la noción de potencia y acto.

Por potencia (dýnamis) entiende Aristóteles una capacidad pasiva de llegar a ser algo. Se trata de una posibilidad latente de ser lo que todavía no se es. Una semilla no es todavía un árbol, pero tiene esa forma de árbol en potencia. La semilla es un árbol en potencia y, si se dan las condiciones adecuadas, terminará por serlo en acto.

Acto (traducción escolástica, actus, del término griego enérgeia) es el cumplimiento efectivo de lo que se hallaba sólo potencialmente en la substancia. El acto se refiere a lo que se hace vigente, a lo que se manifiesta como tal, ya cumplido y perfecto. Actualizar es desarrollar una potencia, manifestarla como tal, en todo su acabamiento.

Con Aristóteles la Física adquiere pleno valor científico, dedicándose al estudio de los principios y de las causas (aitiai) que rigen a los seres naturales. Si queremos conocer algo debemos responder cuatro preguntas fundamentales:

Aristóteles distinguió cuatro clases principales de aitiai:

1. ¿De qué está hecho? La causa de la materia (hýle): se refiere a aquello de lo que una sustancia está hecha, por ejemplo, el bronce de una estatua.
2. ¿Cómo está hecho? La causa de su Forma (eîdos-morphé): el modelo o arquetipo al que se ajusta la sustancia. Por ejemplo, la estatua representa a David.
3. ¿Qué o quién lo ha hecho? La causa que la produce (eficiente). También puede referir al comienzo de una transformación (metabolé). Por ejemplo, el escultor Miguel Ángel.
4. ¿Para qué se ha hecho? La causa que indica su finalidad (telos): el propósito o la meta. En este ejemplo la estatua se crea para homenajear o adornar.

Astronomía: mundo sublunar

Es aquella región del cosmos en la que vivimos, nuestro mundo terrestre, y abarca aquella parte del universo situado por debajo de la luna, sin incluir a esta última. Como hemos ido viendo, lo que caracteriza a esta región es el cambio (kinesis, metabolé), sea substancial o accidental.

En el mundo sublunar todos los cuerpos están compuestos de cuatro elementos primarios o formas elementales de organizarse la hylé indeterminada: tierra, agua, aire y fuego.

Los seres sublunares son finitos, corruptibles y sujetos a nacimiento y muerte, pero el ciclo en el que continuamente se manifiestan es un proceso eterno, mantenido por el proton kinoun akineton, principio último de todo devenir y de toda existencia

El mundo supralunar

Es la región del cosmos que abarca la Luna y todo lo que se halla más allá de ella: los cinco planetas o cuerpos errantes conocidos entonces (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno), el sol y las estrellas fijas o constelaciones.

Esta región presenta un orden más perfecto y elevado que nuestro mundo, debido a que su constitución material no se compone de ninguno de los cuatro elementos del mundo sublunar, sino de un quinto elemento de naturaleza mucho más sutil, óptima e imponderable: el éter (aithér), material incorruptible y eterno que compone los cuerpos celestes y que mantiene el orden del cosmos gracias a su movimiento circular y constante.

Aristóteles otorgó eternidad al universo: éste es inengendrado y existe desde siempre. No hay un comienzo del universo porque el protón kinoun akinetón existe desde siempre. También se desprende de lo anterior que el universo tiene límites, tanto físicos (la esfera de las estrellas fijas) como inmateriales (el protón kinoun).