

LA FÍSICA ARISTOTÉLICA

1. Es una física falsa pero elaborada: su fuerza y debilidad está en su carácter metafísico (filosófico).
2. Su teoría perduró durante la edad Media. Razón: es una física del sentido común (¿acaso no es de sentido común decir que la Tierra no se mueve antes que decir que sí se mueve?).
3. Presupuestos básicos:
 - **EL MUNDO ES FINITO:** es una esfera en cuyo centro reside la Tierra inmóvil.
 - **JERARQUÍA EN EL MUNDO:** el mundo está dividido en dos órdenes diferenciados:
 1. MUNDO SUPRALUNAR: Aquel que está “por encima de la luna”.
 - Es incorruptible, eterno.
 - El movimiento natural de los planetas (“estrellas errantes”) es circular: único movimiento eterno en un mundo finito.
 - En él se encuentra el quinto elemento, éter, que “llena” este mundo (el vacío es un no-ser y por eso no se admite como hipótesis –como Descartes vs. Galileo).
 2. MUNDO SUBLUNAR: Aquel que está “por debajo de la luna”, la Tierra.
 - Es corruptible.
 - El movimiento natural es la línea recta ya sea ascendente (predominio elemento fuego) o descendente (predominio elemento tierra).
 - Si hay movimientos naturales entonces hay lugares naturales.
 - **CONCEPCIÓN DEL MOVIMIENTO/REPOSO:**
 1. Si hay lugares naturales entonces el reposo implica orden.
 2. El movimiento es un “desorden cósmico”.
 - **FÍSICA CUALITATIVA:**
 1. El estudio de la Naturaleza no es matemático, la matemática no puede explicar el movimiento. Es decir, existe un desajuste sobre la física que estudia realidades móviles (física) y la matemática que estudia conceptos inmóviles (los números).
 - **COSMOLOGÍA:**
 1. Geocentrismo: la Tierra yace en el centro del Cosmos inmóvil.
 2. El Cosmos es finito y esférico.
 3. Epiciclos como explicación del movimiento circular de los planetas.

LA NUEVA FÍSICA O NUOVA SCIENZA

1. Con nueva física nos referimos a la aparición de una nueva física, la física matemática, desarrollada por Galileo (1564-1642) y Descartes (1596-1650). Sin olvidar otras aportaciones: Copérnico (heliocentrismo) y Kepler (elipses).
2. En qué consiste una física matemática:
 - El ideal del conocimiento científico es la reducción a esquemas matemáticos, *lo ente* será por principio aquello que se deja reducir a esquemas matemáticos, *sub specie mensurae*, lo que equivale a esquemas cuantitativos, se trabaja, pues, con magnitudes. Es decir, con tipos de realidades dentro de los cuales un ente (una cantidad) pueda compararse con otro del mismo tipo en términos de que si uno es 1, el otro es 2 ó 1'3, o cualquier otro número. En principio hay dos tipos de magnitudes que cumplen esta condición: la extensión (magnitud espacial) y la duración (magnitud temporal).
 - Así el espacio y el tiempo se configuran como la *magnitud pura* dentro de la cual se determinan cantidades. En cambio las cualidades que no son reductibles a magnitud y por ello mismo no matemáticas, *quedan excluidas* de lo ente mismo, tales cualidades serán subjetivas, no pertenecen a lo ente, al objeto.
3. Presupuestos básicos:
 - **EL MUNDO NO ESTÁ JERARQUIZADO:** ya no hay división entre dos mundos, las leyes matemáticas deben regir sobre todo lo real.

1. Estamos ante un espacio matemático, homogéneo (representable en un eje de coordenadas, invención cartesiana).

- **CONCEPCIÓN DEL MOVIMIENTO/REPOSO.**

1. Si el mundo no está jerarquizado el reposo no equivale a orden, ni el movimiento desorden.
2. Consecuencia, principio de inercia: “Según la noción antigua, el movimiento requiere una causa. Según Galileo y Newton, es la variación del estado lo que requiere una causa.” (Historia de la filosofía, Felipe Martínez Marzoa). EL REPOSO DEJA DE SER PRIVACIÓN DEL MOVIMIENTO.
3. Es decir, si una cosa está en movimiento (EN LÍNEA RECTA) o reposo permanecerá con ese movimiento o reposo indefinidamente (siempre que no actúe ninguna fuerza externa).

- **FÍSICA MATEMÁTICA.**

1. La concepción del método científico deja de ser experimental, cualitativa e inductiva (Aristóteles hasta Francis Bacon).
2. El método (Descartes: Discurso del método) ahora será abstracto, cuantitativo y deductivo.
3. La matemática euclidiana y su rigor deductivo es el modelo de saber.

4. El experimento moderno:

- Se cree que lo propio y característico de la ciencia moderna es el experimento. Pero la realidad es muy otra si existe un hombre con un espíritu de observación y clasificación ese es Aristóteles con sus detallados estudios de biología, astronomía, física... A poco que pensemos la ciencia clásica, inspirada en el método aristotélico de observación, se nos presenta como un saber en el que el científico se limita pasivamente a recopilar datos que ante él se presentan de forma espontánea.
- El **experimento moderno** es cosa muy distinta, deberíamos distinguir entre experiencia y experimento. Aquí el científico no observa la naturaleza sin más, sino que previamente establece un marco racional desde el que comprender la realidad. Podríamos decir que el experimento es una construcción del sujeto a priori. Analizando estos tres conceptos lo entenderemos mejor.
 1. **Construcción:** el experimento no es simplemente algo que “ocurre” sin más ante mi (una piedra cae, algunos cuerpos flotan, a veces aparecen eclipses), sino que el científico recrea en su mente, idealmente, una situación que no tiene por qué ser real. Ejemplo: Galileo al estudiar el movimiento de los cuerpos piensa en lo que pasaría en una realidad en la que no se ejerciera ninguna fuerza y llega a la conclusión de que en dicha realidad el cuerpo si está quieto permanecería así siempre y si estuviera en movimiento conservaría su velocidad indefinidamente (puesto que no hay rozamiento alguno). La gran crítica que soportó Galileo fue precisamente el no atenerse a los hechos (¿acaso existe esa realidad descrita por Galileo? ¿Alguien ha visto un cuerpo con una velocidad constantemente eternamente?, parece que no).
 2. **Del sujeto:** Esa realidad ideada o razonada por el científico es, valga la obviedad, algo provocado por el hombre. Así llegamos a una consecuencia de una gran novedad y repercusión posterior: la realidad ya no es algo que aparece “pura” sin más ante los ojos del hombre, sino que la realidad acaba por ser siempre una representación mental de un sujeto¹. Se consolida la separación entre sujeto (mi yo que es racional) y objeto (lo pensado por mi mente).
 3. **A priori:** Lógicamente esta representación previa, es decir, *a priori* no puede ser delirio, fantasía o quimera sino que tendrá que contrastarse la realidad (curiosamente el experimento mental de Galileo le permitía calcular matemáticamente -cuantitativamente- el movimiento de los cuerpos). Lo *a priori* indica que el conocimiento debe ser universal (válido

¹ Debemos recordar ahora la diferencia cuando hablamos de ideas en el sentido platónico o en el moderno. Para el griego las ideas eran entidades reales al margen del hombre, eran las esencias de las cosas anteriores ontológicamente y cronológicamente a las cosas (objetividad). En la Edad Moderna las ideas ya no son cosas con independencia respecto al hombre, sino que será siempre ideas que alguien han tenido, es decir, representaciones mentales tenidas por un sujeto (subjetividad)

para todos los hombres) y necesario (constante sin excepciones, una ley científica en definitiva).

- Una consecuencia de que la realidad (objeto) esté siempre mediada por *mi* conocimiento (sujeto) será que la filosofía moderna ya no tratará de comprender qué es la realidad, sino que se hace una pregunta previa ¿cómo conocemos la realidad? Antes de decidir nada acerca de la realidad exterior debemos realizar un análisis previo de las características de nuestro aparato psíquico que nos permite conocer. Nos puede dar una pista el título de las principales obras de la filosofía moderna, tanto del racionalismo como del empirismo: *Discurso del método* de René Descartes (cuyo subtítulo es: *para dirigir la razón y buscar la verdad en la ciencia*); *Ensayo sobre el entendimiento humano* de John Locke; *Nuevo tratado sobre el entendimiento humano* de Leibniz; *Investigación sobre el conocimiento humano* de David Hume.

RACIONALISMO Y DESCARTES.

- Descartes es el padre del racionalismo y de paso de la filosofía moderna que pronto se bifurcará en otras corrientes.
- Se impone como ideal de saber el conocimiento matemático puesto que consta de verdades evidentes por sí mismas ($2 + 2 = 4$, será un enunciado cuya verdad es evidente)
- La vuelta o primacía del sujeto en el racionalismo se relaciona inmediatamente con el innatismo que defiende la existencia de ideas que no se han adquirido mediante aprendizaje, es decir, que no son el producto de la experiencia. Las ideas innatas lo son en virtud de su evidencia y certeza. Ejemplos de ideas innatas para Descartes son la idea de Dios, de movimiento y de extensión (Dios ha creado la extensión y le dio movimiento).
- Para entender mejor la filosofía cartesiana hablaremos brevemente de dos de sus obras: *Discurso del método* y *Meditaciones metafísicas*.

1. *Discurso del método*:

- La razón se define como la facultad para distinguir lo verdadero de lo falso.
- La razón, aquello a lo que los griegos llamaron *logos*, ya no es desarrollo de unos privilegiados (los ciudadanos libres del ágora) sino algo compartido por todos los hombres por su propia condición (y sin una carga teológica tan fuerte como en la Edad Media).
- Los asuntos de la teología rebasan el entendimiento humano (además la salvación es posible tanto para los sabios como para los ignorantes), por eso Descartes prefiere dedicar sus esfuerzos a la filosofía.
- Pero la filosofía se presenta a sus ojos como un campo de batalla continuo, no hay consenso entre los filósofos. Cómo superar este problema es el tema principal: elevar el edificio del conocimiento a partir de unos cimientos seguros. Lo que equivale a buscar unas verdades de las que no se puedan dudar (verdaderos y evidentes) para a partir de ellas deducir el resto de verdades.

2. *Meditaciones metafísicas*:

- Si Arquímedes pedía un punto de apoyo para mover la Tierra Descartes busca una primera verdad de la que sea imposible dudar desde la que nos apoyemos para construir o desarrollar el resto de verdades (metáfora del edificio y los cimientos).
- Comienza con su célebre duda universal que consiste en poner en suspenso todos aquellos conocimientos de los que se puedan dudar porque en alguna ocasión hubo lugar al error. Comienza el camino de la duda cartesiana:
 1. Los sentidos: podemos dudar del conocimiento suministrado por los sentidos puesto que en ocasiones nos engañan (ejemplo: espejismos).
 2. De la distinción entre el sueño y la vigilia: en ocasiones hemos pensado que un sueño era real equivocadamente, se deduce que la existencia del mundo exterior a veces conduce al error y por ello quedan en suspenso todas las ciencias que hablan de lo corpóreo y material (física, astronomía, medicina...).
 3. Aun queda un tipo de saber del que no hemos dudado: las matemáticas que no tratan de entidades materiales. Pero Descartes piensa que sería posible que un dios maligno me engañase continuamente y cuando digo que $2 + 2 = 4$ en realidad estoy equivocado.
 4. Parece que quedamos huérfanos de ninguna verdad, ni las matemáticas soportan la duda universal, pero Descartes encuentra una primera verdad indudable: la de mi propia

existencia mientras pienso (*cogito ergo sum*). Aunque esté equivocado no podré dudar de la existencia de ese ser pensante. La esencia del hombre será la de *res cogitans*: cosa pensante.

EMPIRISMO Y HUME

- El empirismo moderno es la reacción filosófica de corte anglosajón frente al racionalismo. Sus líneas maestras vendrían a negar la existencia de ideas innatas, es decir, conocimientos anteriores a la experiencia.
- A diferencia del racionalismo, que afirmaba que la razón era la fuente del conocimiento, el empirismo tomará la experiencia como la fuente y el límite de nuestros conocimientos.
- Cuando nacemos la mente es una "tabula rasa" en la que no hay nada impreso. Todos sus contenidos dependen, pues, de la experiencia.
- El filósofo que llevó a sus últimas consecuencias al empirismo fue el escocés David Hume y ello con unas consecuencias devastadoras en el ámbito del conocimiento. Analizaremos su *Investigación sobre el conocimiento humano*:

1. Hume encuentra dos tipos distintos de contenidos mentales: las impresiones y las ideas. La diferencia que existe entre ambas es simplemente la intensidad o vivacidad con que las percibimos, siendo las impresiones contenidos mentales más intensos y las ideas contenidos mentales menos intensos.

2. Además, la relación que existe entre las impresiones y las ideas es la misma que la del original a la copia: "o, para expresarme en un lenguaje filosófico, todas nuestras ideas, o percepciones más endebles, son copias de nuestras impresiones o percepciones más intensas". Es decir, las ideas derivan de las impresiones; las impresiones son, pues, los elementos originarios del conocimiento.

3. De esta relación entre las impresiones y las ideas extraerá Hume el criterio de verdad: una proposición será verdadera si las ideas que contiene corresponden a alguna impresión; y falsa si no hay tal correspondencia.

4. Para Hume existen dos tipos de conocimientos posibles para el hombre:

- **Las relaciones de ideas:** Los objetos de la razón pertenecientes al primer grupo son "las ciencias de la Geometría, Álgebra y Aritmética y, en resumen, toda afirmación que sea intuitiva o demostrativamente cierta". La característica de estos objetos es que pueden ser conocidos independientemente de lo que exista "en cualquier parte del universo". Dependen exclusivamente de la actividad de la razón, ya que una proposición como "el cuadrado de la hipotenusa es igual al cuadrado de los dos lados de un triángulo rectángulo" expresa simplemente una determinada relación que existe entre los lados del triángulo, independientemente de que exista o no exista un triángulo en el mundo.

- **Cuestiones de hechos:** El segundo tipo de objetos de la razón, las cuestiones de hecho, no pueden ser investigadas de la misma manera, ya que lo contrario de un hecho es, en principio, siempre posible. No hay ninguna contradicción, dice Hume, en la proposición "el sol no saldrá mañana", ni es menos inteligible que la proposición "el sol saldrá mañana". No podríamos demostrar su falsedad recurriendo al principio de contradicción. ¿A qué debemos recurrir, pues, para determinar si una cuestión de hecho es verdadera o falsa? Todos los razonamientos sobre cuestiones de hechos parece estar fundados en la experiencia, y dentro de ella la relación de causa y efecto tiene una importancia decisiva.

5. Según Hume, la relación causal se ha concebido tradicionalmente como una "conexión necesaria" entre la causa y el efecto, de tal modo que, conocida la causa, la razón puede deducir el efecto que se seguirá, y viceversa, conocido el efecto, la razón está en condiciones de remontarse a la causa que lo produce.

6. ¿Qué ocurre si aplicamos el criterio de verdad establecido por Hume para determinar si una idea es o no verdadera? Una idea será verdadera si hay una impresión que le corresponde. ¿Hay alguna impresión que corresponda a la idea de "conexión necesaria"?

7. Si observamos cualquier cuestión de hecho, por ejemplo el choque de dos bolas de billar, nos dice Hume, observamos el movimiento de la primera bola y su impacto (causa) sobre la segunda, que se pone en movimiento (efecto); en ambos casos, tanto a la causa como al efecto les corresponde una impresión, siendo verdaderas dichas ideas. Estamos convencidos de que si la primera bola impacta con la segunda, ésta se desplazará al suponer una "conexión necesaria" entre la causa y el efecto: ¿Pero hay alguna impresión que le corresponda a esta idea de "conexión necesaria"? No, dice Hume. Lo único que observamos es la sucesión entre el movimiento de la primera bola y el movimiento de la segunda; de lo único que tenemos impresión es de la idea de sucesión, pero por ninguna parte aparece una impresión que corresponda a la idea de "conexión necesaria", por lo que hemos de concluir que la idea de que existe una "conexión necesaria" entre la causa y el efecto es una idea falsa.

8. ¿De dónde procede, pues, nuestro convencimiento de la necesidad de que la segunda bola se ponga en movimiento al recibir el impacto de la primera? De la experiencia: el hábito, o la costumbre, al haber observado siempre que los dos fenómenos se producen uno a continuación del otro, produce en nosotros el convencimiento de que esa sucesión es necesaria.

9. Lo que Hume intenta demostrar no es que no debemos guiarnos por la relación causa-efecto, para nuestra vida diaria es imprescindible admitir el escocés, pero la causalidad no se sustenta más que en el hábito.