

FÍSICA: CIENCIA BÁSICA

La historia de la Física muestra el progreso hacia niveles de conocimiento más profundos, pero descritos por leyes y teorías cada vez más simples y menos numerosas.

La palabra *física* procede del término griego *physis* que significa *naturaleza*, y bajo ese significado fue, hasta principios del siglo XIX, una disciplina que estudiaba los fenómenos naturales y estaba incluida con la biología, la medicina y la química en lo que se denominó *filosofía natural*.

La consolidación de la Física como ciencia independiente llegó en el primer tercio del siglo XIX, cuando la gran cantidad de conocimientos que se habían ido acumulando a lo largo de treinta siglos, condujo a una segregación de las materias incluidas en la *filosofía natural* en disciplinas independientes, y que empezaron a ser impartidas como tales en las universidades.

La historia del desarrollo de la Física es la historia de los científicos, desde Arquímedes hasta Einstein, pasando por unos más conocidos y otros no tanto, que con su esfuerzo y estudio lograron crear un área de conocimiento específico y una metodología propia, que han hecho de la Física una disciplina considerada la más básica de todas las ciencias y con un gran campo de aplicación.

En el proceso histórico seguido por la Física buscando conocer la materia y la energía y sus interacciones mutuas, destaca el objetivo fundamental de *agrupar fenómenos semejantes bajo principios y leyes que den explicación a todos ellos*.

Con ese propósito unificador, ya en la antigua Grecia se emitieron algunas teorías sobre la composición de la materia: Tales de Mileto (640-546 a.C.) consideró el *agua* como elemento primordial de la materia; Anaxímenes (585-524 a.C.) tomó el *aire* como elemento fundamental, en tanto que Heráclito (540-475 a.C.) eligió el *fuego* como elemento cuya capacidad de cambio es lo más destacable. Empédocles (490-430 a.C.) añadió un cuarto elemento, la *tierra*, a los tres anteriores, y esta doctrina de los *cuatro elementos* fue suscrita por Aristóteles (384-322 a.C.) que añadió un quinto elemento o quintaesencia, el *éter*, constituyente de los cuerpos celestes, elemento considerado perfecto, al igual que el *Cielo*, en oposición a los cuatro elementos, imperfectos como la *Tierra* que forman.



También con esa idea de unificar conocimientos, Pitágoras (582-497 a.C.) opinaba que las leyes que rigen el universo debían responder a unas

relaciones numéricas sencillas, sugiriendo que la armonía del movimiento de los planetas se debe a que sus distancias a la Tierra responden a la proporción que existe en la longitud de las cuerdas de una lira para producir las siete notas musicales.

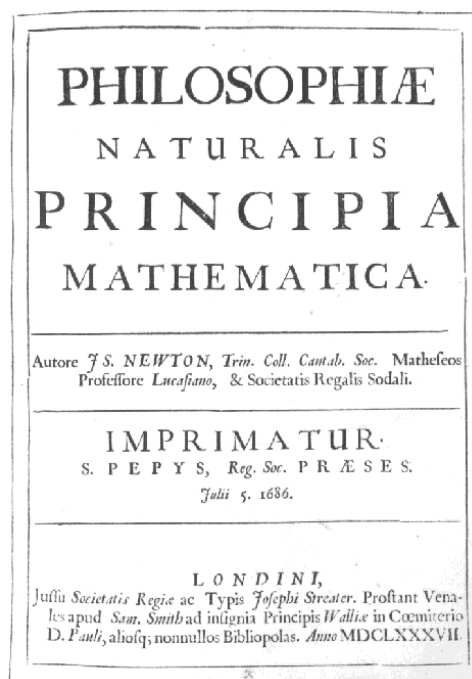
Citemos por último, como contribución importante de la antigua Grecia al conocimiento de la naturaleza, la idea propuesta por Demócrito (470-380 a.C.) que consideraba unas pequeñas partículas indivisibles, los *átomos*, como constituyentes últimos de toda la materia. Esta idea que a nosotros nos puede parecer hasta moderna, no fue aceptada por los filósofos griegos, que no experimentaban para reafirmar sus ideas, y hubieron de pasar dos milenios para que volviera a ser tenida en cuenta, cuando John Dalton (1766-1844) elaboró su teoría atómica basándose en las ideas de Demócrito.

Las ideas de los filósofos griegos para explicar la Naturaleza estaban presididas por la creencia en fuerzas sobrenaturales que regían los fenómenos físicos, como el movimiento de los planetas o los cambios meteorológicos; no atribuían esos fenómenos naturales a la existencia de unas leyes generales que los gobernasen. No fue hasta el Renacimiento cuando los científicos trataron de deducir leyes y principios generales que explicasen la cada vez más amplia variedad de fenómenos naturales que se iban estudiando.

El objetivo de unificar los fenómenos físicos en unas pocas leyes generales que les diesen explicación, se fue consolidando a partir del siglo XVII, y

aún en nuestros días es la preocupación de un buen número de físicos. En el camino en pos de ese objetivo podemos citar los siguientes logros:

- *La teoría de la gravitación universal.* Enunciada por Isaac Newton (1642-1727), atribuye a una sola fuerza –la *interacción gravitatoria*– la causa de los movimientos de los astros y la caída de los cuerpos.



- *El calor y el movimiento molecular.* El físico inglés James P. Joule (1818-1889) demostró que el calor es una transferencia de energía entre cuerpos a distinta temperatura, y este proceso se traduce en un aumento o disminución del movimiento molecular.

- *La teoría electromagnética.* En el siglo XIX los físicos H. Cristian Oersted (1777-1851) y Michael Faraday (1791-1867), explicaron los fenómenos eléctricos y magnéticos como aspectos distintos de una sola fuerza –la *interacción electromagnética*–. Posteriormente James C. Maxwell (1831-1879),

consideró la naturaleza electromagnética de las ondas luminosas, hecho que Heinrich Hertz (1857-1894) confirmó experimentalmente.

- *Las teorías de la Relatividad.* Albert Einstein (1879-1955) propuso el *continuo espacio-tiempo* abandonando los conceptos de espacio y tiempo absolutos. Las masas producen la curvatura de ese espacio-tiempo. De esas teorías surge también la equivalencia entre la masa y la energía y su aplicación práctica en la fisión nuclear como fuente de energía.

- *La dualidad onda-corpúsculo.* La teoría de Max Planck (1858-1947) de que la luz como onda electromagnética puede comportarse como una partícula o corpúsculo, tal como ocurre en el efecto fotoeléctrico, llevó a Luis De Broglie (1892-1987) a proponer la hipótesis de que también las partículas tendrían esa dualidad, como se comprobó al conseguir la difracción de electrones, y su posterior aplicación en el microscopio electrónico.

- *Hacia la Gran Unificación.* A las conocidas interacciones gravitatoria y electromagnética se sumaron en el pasado siglo XX otras dos: la *nuclear fuerte* y la *nuclear débil*. La primera mantiene unidos a los protones y

neutrones en el interior del núcleo atómico, y la segunda es la responsable de emisiones radiactivas por parte del núcleo de algunos átomos.

Las interacciones nuclear fuerte y electromagnética presentan aspectos análogos al considerar que el papel que juegan los *electrones* como sistemas sensibles en la interacción electromagnética, lo juegan los *quarks*, entidades elementales constituyentes del protón y del neutrón, en la interacción nuclear fuerte.

Por otra parte se ha postulado también un mismo origen para las interacciones electromagnética y débil, si bien sólo se manifestaría en estados físicos concretos para temperaturas extraordinariamente elevadas.

Pero donde los físicos tienen aún mucho trabajo por hacer es en la ansiada integración de las citadas cuatro interacciones fundamentales: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil, en una sola teoría que las explique conjuntamente, la deseada teoría de la Gran Unificación. En la búsqueda de esa teoría los físicos seguirán en el futuro desvelándonos conocimientos que ahora permanecen ocultos en nuestro universo.