



Las partículas y sus interacciones

La jerarquía estructural

La mayoría de los materiales son compuestos por lo que pueden reducirse a elementos químicos. Estos constituyen la Tabla periódica de los elementos y son, actualmente, más de cien.

Los elementos químicos son conjuntos de átomos y éstos están formados por electrones ligados por un núcleo. La ligadura es de naturaleza eléctrica.

Los núcleos atómicos están formados por nucleones: protones y neutrones. Estos están ligados por la fuerza nuclear. En los procesos nucleares interviene otra fuerza: la débil.

Las partículas nucleares están formadas por los cuarc y se organizan en bariones y leptones. La fuerza que los une es la de color.

La física cuántica

Las características principales de la descripción cuántica son:

1. La noción de partícula.
2. La naturaleza probabilística del conocimiento
3. La perturbación introducida al observar los objetos microscópicos.

Los efectos cuánticos principales:

1. La superposición de estados y la intervención de partes lejanas
2. La atomicidad de la interacción
3. La creación de partículas, las antipartículas y la estructura del vacío.

Los principales “átomos” de la interacción son los fotones, los bosones de norma y los gluones.

El modelo estándar

Las partículas fundamentales son:

1. la serie de cuarc (seis) y los seis leptones
2. el fotón, los bosones de norma (tres) y los gluones (ocho)

Las partículas fundamentales se agrupan en tres familias. La primera está formada por los cuarc u y d y los leptones electrón y su neutrino.

La estructura de la materia sigue la secuencia:

cuarc y leptones \rightarrow partículas nucleares \rightarrow núcleos \rightarrow átomos \rightarrow moléculas (materiales)

El ambiente en el que “viven” las partículas es el espaciotiempo (estructurado por la teoría especial de la relatividad)

La relatividad generalizada

El espaciotiempo es “curvo” (es una variedad lorentziana).

El espacio es una propiedad de la materia.

La atracción gravitacional se debe a la curvatura del espacio (no hay fuerzas)

Otros logros

Además de la explicación de las propiedades comunes de la materia se ha logrado entender las propiedades extraordinarias como la semiconductividad y superconductividad. Con esto se han podido construir nuevos materiales.

Los intentos de construcción de teorías de unificación han avanzado mucho, especialmente con la introducción de las cuerdas.