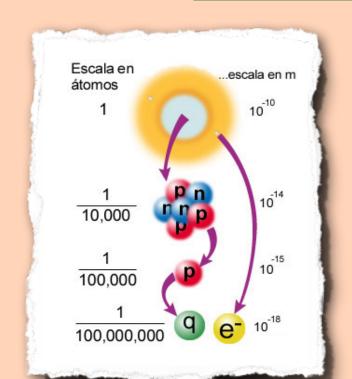


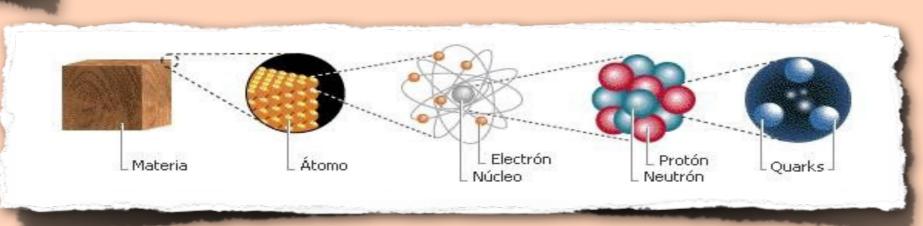
#### INTERACCIONES CUÁNTICAS



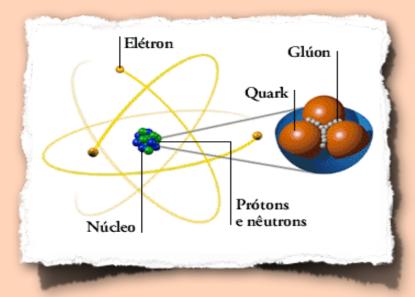
### ¿Qué es la física cuántica?



La Mecánica Cuántica es la rama de la Física que estudia la materia a escalas muy pequeñas: a nivel molecular, atómico y aún menor. De no ser por su descubrimiento no se hubiese podido descubrir la electrónica (desde ordenadores a móviles), ni los láseres, ni los nuevos materiales (vitrocerámicas..).



Las propiedades de la Física Cuántica son muy diferentes a las de la Física Clásica, que describen la naturaleza a nuestra escala. Se caracteriza principalmente por no ser determinista sino probabilista. Además la Energía en sistemas ligados (ej. átomo) no se intercambia de forma continua, sino en forma discreta lo cual implica la existencia de paquetes mínimos de energía, llamados <u>cuantos</u>.

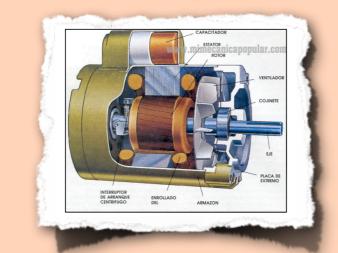


# Electromagnetismo

Electromagnetismo: Es la descripción unificada de la fuerza Eléctrica y la Magnética. Actúa, junto con la gravedad, a escala humana. El motor electromagnético es un buen ejemplo de aplicación básica de dicha fuerza.

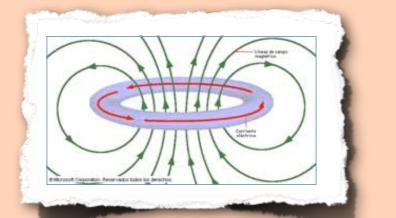






La Fuerza Eléctrica aparece cuando hay partículas cargadas eléctricamente. Las partículas con la misma carga se repelen y con opuesta se atraen.

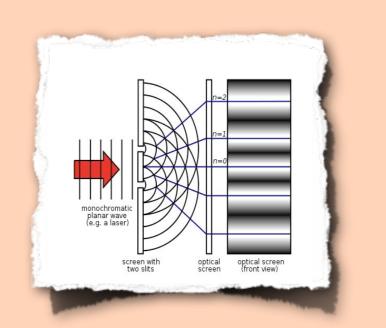
El Magnetismo aparece debido al movimiento de dichas partículas cargadas (imanes).



## Propiedades

Las partículas subatómicas poseen propiedades muy diferentes a las que nosotros experimentamos a escala humana (de mm a Km).

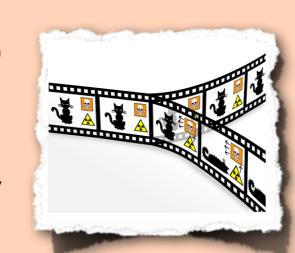
**Dualidad Onda-Corpúsculo**: Las partículas poseen la propiedad de comportarse <u>a la vez</u>como ondas (tipo ondas del agua) y a la vez como corpúsculos (tipo objetos sólidos).

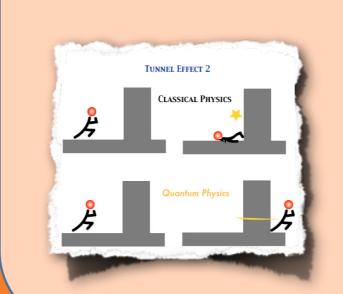




Principio de Incertidumbre de Heisenberg: No podemos conocer con precisión arbitraria determinadas cantidades observables de las partículas. Por ejemplo: la variación en posición y velocidad o la variación en la energía y el tiempo. Ejem: Si conocemos de una partícula su posición, entonces no sabemos su velocidad y viceversa.

Mecánica Probabilística: El mundo microscópico no es determinista. Dadas unas condiciones iniciales, coexisten muchos estados posibles con una cierta probabilidad. Al medir, esa probabilidad desaparece y solo "ocurre" una de esas posibilidades.



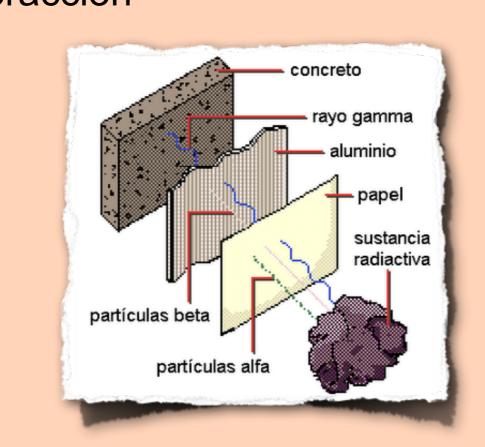


**Efecto Túnel:** A nivel cuántico las partículas tienen una probabilidad significativa de atravesar barreras de potencial (lo que para nosotros serían paredes). En esta propiedad y en el entrelazamiento se basan las computadoras cuánticas (I.Cirac).

## Fuerza nuclear débil



La radioactividad tiene en parte su origen en esta interacción



La Fuerza Débil es de muy corto alcance y al nivel de partículas elementales, transforma unas partículas en otras.

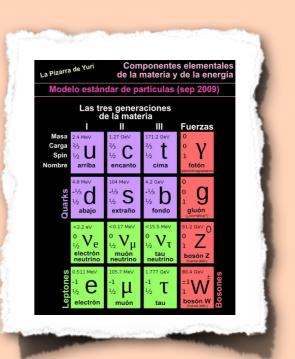


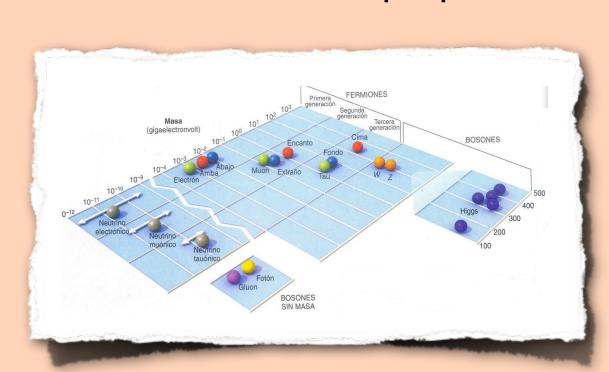




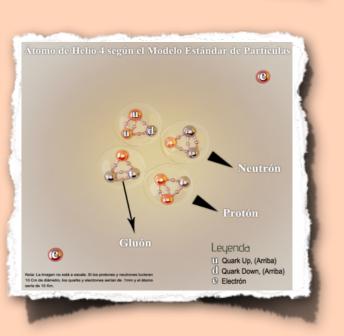
### Modelo Estándard

El Modelo Estándar es un modelo de unificación de partículas y de las fuerzas que actúan a nivel cuántico: fuerte, débil y electromagnética. Ordena la materia y energía en familias de acuerdo a sus propiedades





La materia se clasifica en los que sienten la fuerza fuerte: hadrones (violeta) y los que no: leptones (verde). Todas las partículas interaccionan débilmente y si tienen carga eléctrica además electromagnéticamente. Las fuerzas tienen una partícula asociada (rojo). La electromagnética: el fotón, la fuerte: el gluón, la débil: partículas W y Z.

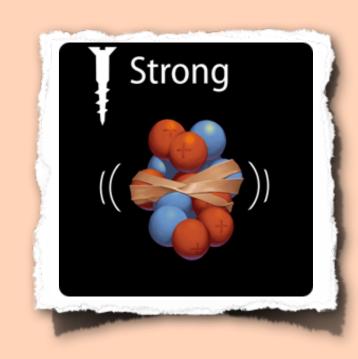


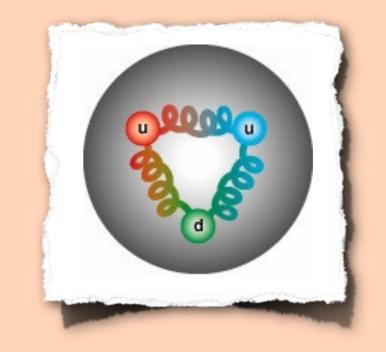


Mecanismo de HIGGS: propuesta teórica para dar masa a las partículas que predice una nueva partícula *Bosón de Higgs* cuyo descubrimiento ha sido una de las razones fundamentales de construir el LHC. Recientemente han sido encontradas fuertes evidencias de su existencia.

## Fuerza nuclear fuerte

La Fuerza Fuerte permite que existan los núcleos de los átomos y pueda existir la materia tal y como la conocemos. En el núcleo hay protones (partículas cargadas eléctricamente "positivas") y neutrones (neutras). Por repulsión electrostática deberían repelerse. La fuerza fuerte es atractiva y las mantiene unidas.





A nivel de las partículas elementales, actúa sobre una clase de partículas llamada hadrones, confinando los quarks en su interior. A este nivel se le llama fuerza de color y actúa de forma análoga a un muelle.