

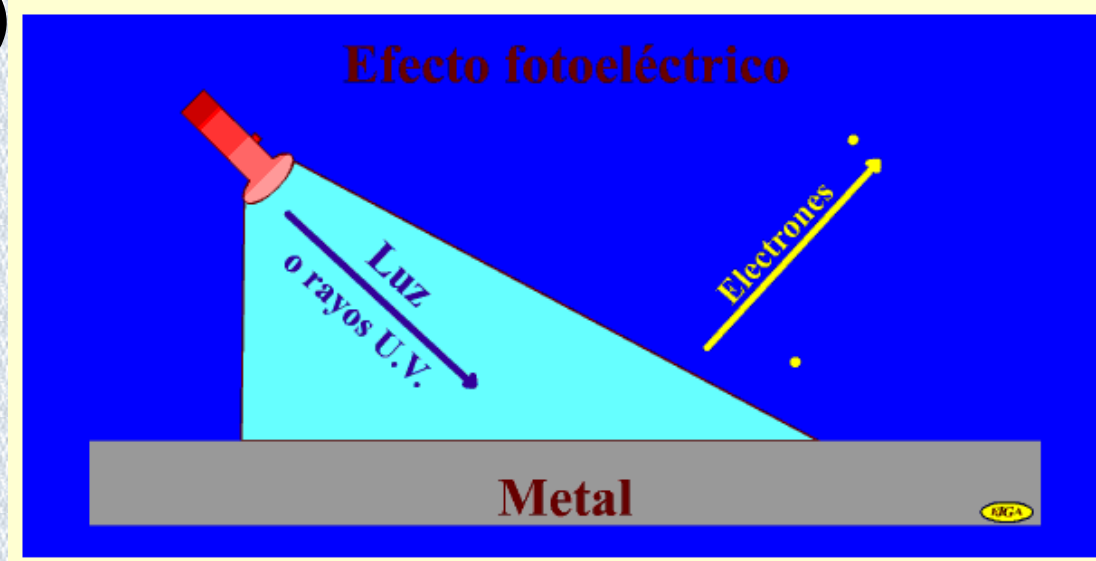
EL FOTÓN

PROFESOR EFRÉN GIRALDO T.



EFEECTO FOTOELÉCTRICO

- El **efecto fotoeléctrico** consiste en la **emisión** de **electrones** por un metal o fibra de carbono cuando se hace incidir sobre él una radiación electromagnética (luz visible o ultravioleta, en general)



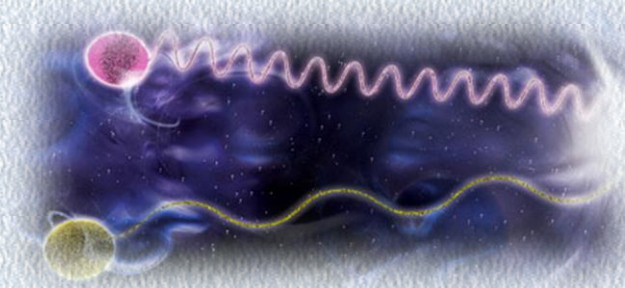


- La luz es algo muy extraño. Algunas veces es mejor pensar que es una serie de ondas.
- Otras veces, es conveniente verla como una especie de enjambre de partículas. Cuando pensamos en la luz como partículas, llamamos "fotones" a tales partículas

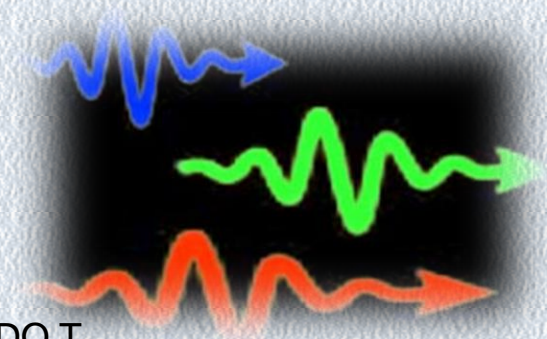
EL FOTÓN:

La partícula misteriosa

- «Yo soy quien soy,
- y no me parezco a nadie».



- El fotón es una partícula indivisible que se mueve, siempre, a la velocidad de la luz porque no es una partícula material; no tiene masa ni carga eléctrica.



- A causa de su naturaleza dual
- como partículas y ondas,
- por lo general las trayectorias de los fotones aparecen como líneas onduladas
- Esto es, los fotones no pueden ser frenados, existen sólo en movimiento a la velocidad de la luz.
- No tiene sentido imaginar su aspecto físico; no pueden ser vistos.
- Se conocen por las huellas que dejan.



- La posibilidad de que existieran partículas sin masa moviéndose a la velocidad de la luz fue anticipada por Einstein en la teoría de la relatividad.
- Por esto se llaman "partículas relativistas". Existen otras partículas relativistas con propiedades diferentes a las del fotón. Los neutrinos, por ejemplo, no son visibles por el ojo humano.

- Los fotones son producidos por cargas eléctricas en movimiento. Las cargas eléctricas producen simultáneamente fuerzas eléctricas y magnéticas que se propagan en el espacio a la velocidad de la luz como ondas electromagnéticas.

- Los átomos son los encargados de liberar fotones de luz, pero para que eso suceda alguno de sus electrones tienen que ser primeramente excitado.
- En cualquier átomo los electrones giran siempre dentro de uno o más niveles de energía denominados órbitas.
- Resulta prácticamente imposible que un electrón por sí solo abandone la órbita en la que se mantiene girando para desplazarse a otro nivel de energía u órbita más externa.



- Los electrones que giran en las órbitas más externas o alejadas del núcleo del átomo poseen mayor cantidad de energía que los que giran más cercanos a éste.
- Como la influencia que en ese caso ejerce la atracción del núcleo sobre ellos es más débil, son estos los más propensos a abandonar su órbita.

- Cuando un átomo pierde un electrón por influencia de cualquier factor externo, ya sea físico o químico, su tendencia natural es recuperarlo de inmediato para poder continuar manteniendo un equilibrio eléctrico neutro, es decir, con la misma cantidad de electrones (negativos), que de protones (positivos)

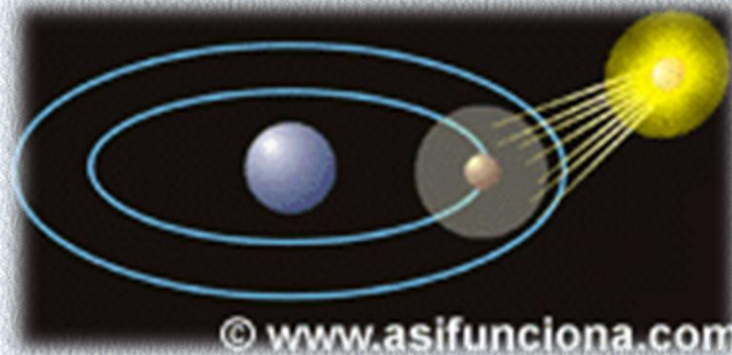
- Para que se produzca un fotón de luz, es necesario que alguna partícula ajena al átomo choque con uno de sus electrones en movimiento.



- Ese choque provocará que éste se excite(quede con mas energía), haciendo que abandone su correspondiente órbita y pase a ocupar, por breves instantes, otra órbita de un nivel superior de energía y más alejada del núcleo del átomo al cual pertenece.

http://www.asifunciona.com/fisica/af_luz/af_luz_4.htm

- La reacción inmediata del núcleo del átomo será atraer el electrón fugitivo, para incorporarlo de nuevo a su órbita original. En el preciso instante que el electrón regresa a su órbita, la energía extra que adquirió al pasar de un nivel inferior a otro nivel superior de energía u órbita más externa, la libera en forma de fotón de luz.



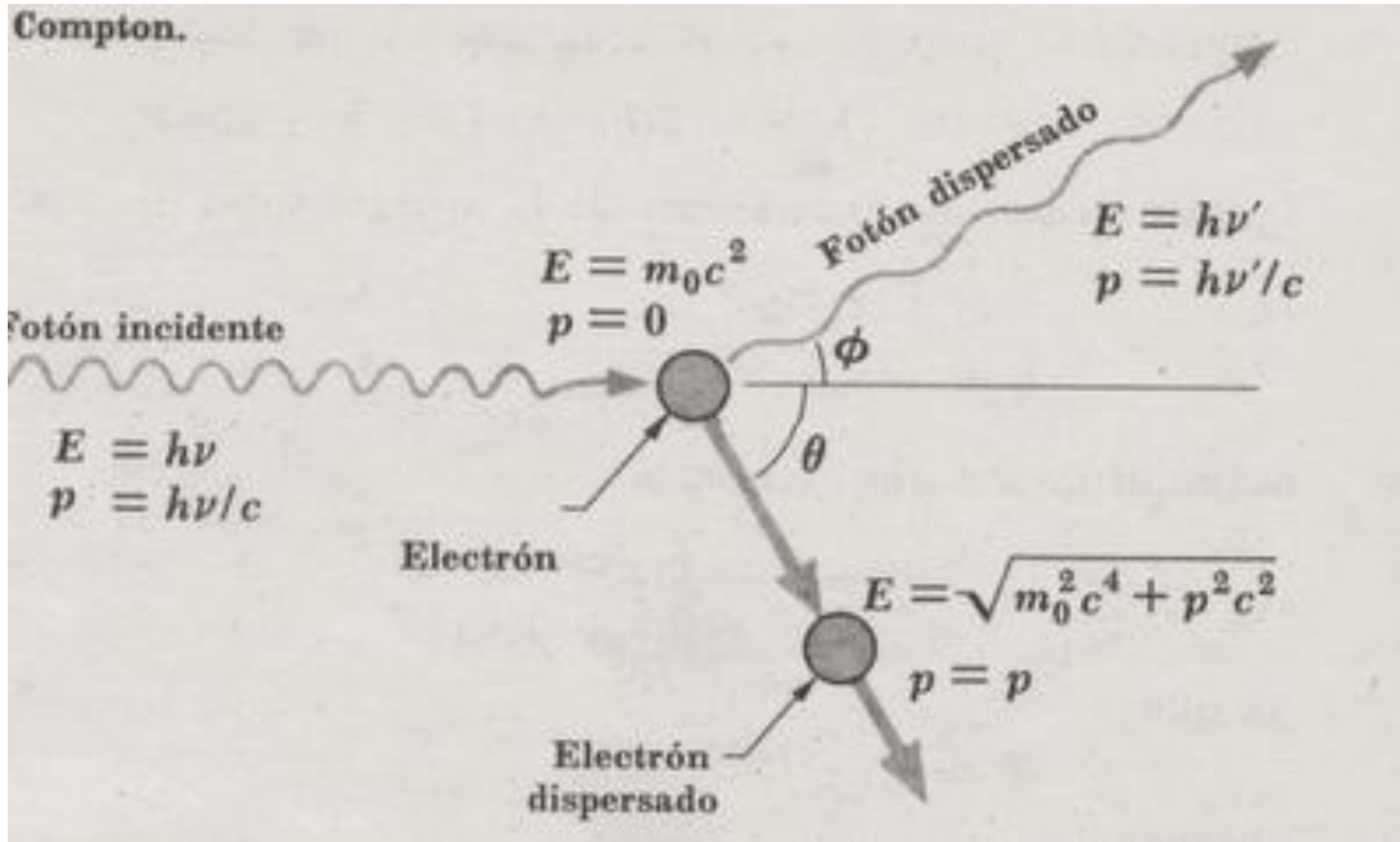
Electrón liberando energía en forma de fotón de luz al regresar a su orbita antigua

http://www.asifunciona.com/fisica/af_luz/af_luz_4.htm

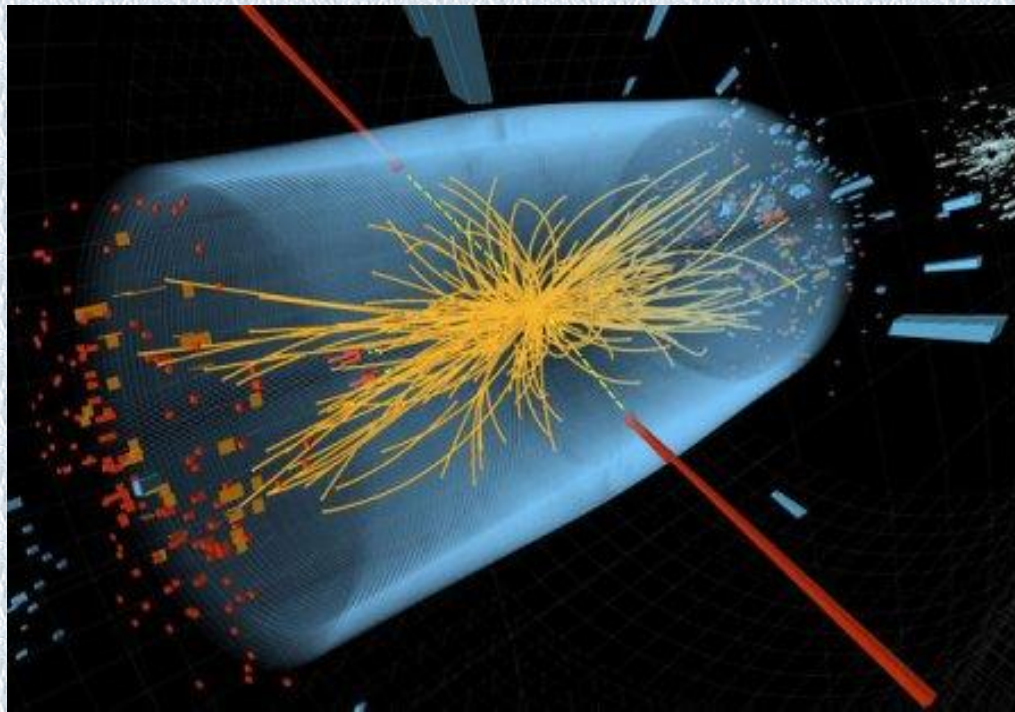
- La luz blanca se compone de rayos de diferentes colores, cada uno con su propia longitud de onda, frecuencia y cantidad de energía.
- Por tanto, el color de la luz del fotón que emite el electrón cuando se reincorpora a su órbita original, dependerá de la cantidad de energía que libere en ese momento, del elemento químico que le corresponde al átomo a que pertenece y el nivel de energía u órbita donde se encontraba éste girando en el momento que fue excitado.

- A pesar de la naturaleza de onda de los fotones, observando las trayectorias de los electrones que chocan con fotones, se encuentra que estos choques ocurren exactamente como si electrón y fotón fueran dos bolas de billar. Este es el fenómeno, llamado efecto fotoeléctrico.
- Esto es, los ángulos de las trayectorias y las energías de las dos partículas antes y después del choque son idénticas a las que tendrían dos bolas de billar microscópicas con las mismas energías

Compton.



- Los fotones de un haz luminoso arrancan electrones de un metal al chocar con el, comunicándoles movimiento y energía como si se tratara de colisiones entre bolas de billar.



- El choque constante de protones a altas energías permiten crear fotones (aquí se ven en forma de dos columnas rojas que aparecen a los lados), que son la prueba directa de la existencia de algún tipo de Bosón. No se sabe con absoluta certeza si es el Bosón de Higgs.
- <http://circuitoaleph.net/category/fisica-de-particulas-2/>

Propiedades mecánicas extrañas

- En algunos casos son muy parecidos a las pelotas de beisbol o a las bolas de billar, pero en otros son muy diferentes. Si intentamos confinar el camino de un fotón por medio de una ranura delgada encontramos que los posibles caminos que puede seguir después de pasar por ella se multiplican y podemos encontrarlo en muchas partes al otro lado de la ranura.
- Esto se debe a que los fotones son creados siempre con ondas electromagnéticas y pueden encontrarse en cualquier lugar a donde éstas lleguen.

- No existen fotones sin ondas porque la naturaleza misma de la luz es dual.
- Tienen aspectos corpusculares y ondulatorios simultáneamente y, aunque depende de lo que se haga con la luz cuál de los dos tipos de propiedad se hace aparente, siempre se mostrará el otro aspecto de alguna forma.

- La materia esta compuesta por átomos.
- El átomo a su vez esta conformado por cuatro partículas:
- Electrón, protón, neutrón y fotón.
- El fotón es una manifestación de las ondas electromagnéticas **empaquetadas** formando una partícula, la cual se define como “campo cuántico”, es decir, un campo que toma la forma de partícula.
- El fotón representa la **unidad de radiación electromagnética.**

- Aunque el fotón es una partícula libre que vive saltando entre átomos, debe ser considerada como parte del átomo.
- Los fotones con sus saltos funcionan como separadores de los electrones de los átomos dentro de la molécula, no deja que los electrones colisionen.
- El fotón puede atravesar todo el universo conocido y llegar hasta la Tierra, en forma de imágenes de las galaxias más lejanas

- Es la partícula portadora de todas las formas de radiación electromagnética, incluyendo a los rayos gamma, los rayos X, la luz ultravioleta, la luz visible, la luz infrarroja, las microondas, y las ondas de radio.
- El fotón tiene una masa invariante cero, y viaja en el vacío con una velocidad constante c .

- Como todos los cuantos, el fotón presenta tanto propiedades corpusculares como ondulatorias.