

**UNIFICACIÓN DEL CAMPO GRAVITACIONAL - ELECTRODÉBIL
LA ENERGÍA COMO OPERADOR UNIVERSAL DE LA MATERIA**

Ms. Dario Sanabria C.

Octubre, 2011

TABLA DE CONTENIDO

		Pág.
1	INTRODUCCIÓN	4
2	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y MATERIA EN CAMPO GRAVITACIONAL	5
2.1	CASO I. Energía orbital a una distancia “h”	6
2.2	CASO II. Energía en reposo	6
2.3	CASO III. Distribución de masa alrededor de un cuerpo masivo	7
2.4	CASO IV. Distribución de masa para cuerpos de alta densidad	9
2.5	CASO V. Distribución de masa para el Sistema Solar	11
2.6	CASO VI. Distribución de masa para Galaxias y agujeros negros.....	13
2.7	CASO VII. Distribución de energía para agujeros negros	19
3	UNIFICACIÓN CAMPO GRAVITACIONAL CAMPO ELECTRODÉBIL – IDENTIFICACIÓN DEL HIGGS22	
3.1	APROXIMACIÓN A UN FOCO DE INTERACCIÓN	24
3.2	PROYECCIÓN EN UN FOCO DE INTERACCIÓN	26
4	CONCLUSIONES	36
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

**UNIFICACIÓN DEL CAMPO GRAVITACIONAL - ELECTRODÉBIL
LA ENERGÍA COMO OPERADOR UNIVERSAL DE LA MATERIA**
FÍSICA DE CAMPOS
Ms. Dario Sanabria C.

Abstract.

El estudio del campo gravitacional permite identificar el comportamiento de la transformación de la materia en energía y la transformación de la energía en materia. Esta transformación se da bajo la acción del campo gravitacional, la energía cinética y potencial de un cuerpo en función de su energía en reposo. Dicha transformación se identifica por la ecuación de energía:

$$m(c^2 \pm v_e^2) = 2m_o c^2$$

De igual forma la transformación de materia y energía se identifica en la interacción electromagnética e interacción débil y gravitacional. Acompañada con sus cuatro fuerzas: nuclear fuerte, nuclear débil, electromagnética y gravitacional. La unificación de estos campos en función de sus masas, ángulo de dispersión (ángulo de mezcla) y el ángulo de energía gravitacional, se relaciona por la ecuación:

$$\frac{2m_o}{2m} = \cos(\theta_w) = 1 - \cos(\phi_w) = \frac{1}{2 \cos^2(\beta)}$$

De esta forma, representamos la pérdida o ganancia de masa en función de la velocidad de escape de las partículas, *a mayor velocidad menor masa*. Luego, un astro como el Sol que viaja a baja velocidad es muy pesado, mientras un electrón que viaja a velocidad próxima a la velocidad de la luz tiene un valor de masa muy pequeño, o un fotón el cual viaja a la velocidad de la luz tiene masa igual a cero, aunque existe siempre un remanente de masa.

1 INTRODUCCIÓN

Cada 100 años surgen nuevos adelantos en la física, y en este siglo están demorados, se han hecho enormes inversiones económicas en la detección del Bosón de Higgs a nivel de física de partículas, un mecanismo que permitiría identificar como las partículas ganaron masa espontáneamente para generar el universo que conocemos hoy. Sin embargo no es nada cierto, el ámbito del Bosón de Higgs será la identificación de una nueva partícula nada mas, aunque la ruptura espontánea electrodébil permite establecer la unificación entre la teoría electromagnética y la teoría nuclear débil.

El estudio de la energía y la transformación de la masa bajo la acción de su propio campo gravitacional, muestra como la masa se puede transformar en energía y grandes chorros de energía compuesto de infinitas partículas a altas velocidades de escape con alta radiación cuyo ejemplo clásico son los agujeros negros. También el campo gravitacional muestra como es la distribución de la masa y tipo de masa para sistemas gobernados en función de su energía orbital, el ángulo de energía o constante de energía y sus componentes de fuerza para una velocidad orbital dada. Por ejemplo para nuestro sistema solar la constante de energía es $k = 2$ que permite organizar la masa en función de la velocidad orbital y la cantidad de masa en movimiento, entonces la velocidad angular disminuye en la medida que nos alejamos del Sol. Se fija para la nube de Ort una velocidad de escape orbital de $v_e = 0,188km / seg$ como limite gravitacional, mas halla polvo y gas interestelar.

Con el modelo gravitacional, se construye la unificación del campo gravitacional con el campo electrodébil en función del ángulo de energía y los ángulos de dispersión de partículas en el foco de interacción, donde intervienen las interacciones $c - v_e$ y $c + v_e$ con los transmisores de fuerza simultáneamente.

Dichos transmisores de fuerza como bosones (w^\pm, z^0 , gluón, fotón) permitieron identificar los fermiones (leptones, quarks) y su forma de interactuar, su comportamiento energético y su forma de ganar o perder masa. El nuevo campo unificado permite determinar la masa del Higgs y el comportamiento del Quark top.

Éxitos,.

2 DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y MATERIA EN CAMPO GRAVITACIONAL

La representación general de la energía de un sistema viene expresada por la relación aditiva entre el comportamiento de la energía cinética y la energía potencial.

$$E = E_k + E_p \quad (1)$$

Para un cuerpo de masa m , en movimiento bajo el efecto de un campo gravitacional ejercido por un cuerpo masivo de masa M y de radio r , su comportamiento energético es:

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \pm \frac{mGM}{r} \quad (2)$$

El signo más (+) de la ecuación representa un cuerpo aproximándose a un planeta a una velocidad v , y el signo menos (-) representa un cuerpo alejándose del planeta a la misma velocidad.

Si la energía cinética es igual a la energía potencial, cuyo comportamiento representa ir al infinito con una trayectoria tipo parabólico, entonces la velocidad de escape tiene un comportamiento:

$$E = 0$$

$$v_e^2 = \frac{2GM}{r} \quad (3)$$

De la ecuación 2, general de energía en función de la velocidad del cuerpo y la velocidad de escape del campo gravitacional del planeta, se denota como:

$$\frac{2E}{m} = v^2 - v_e^2 \quad (4)$$

Cuando el sistema alcance la velocidad de escape $v = v_e$ en un tiempo determinado se mantiene el equilibrio entre la energía cinética y la energía potencial del campo gravitacional del planeta sobre el cuerpo, es decir disminuimos la inyección de energía al sistema para mantener una velocidad constante. Hay que tener en cuenta que la masa del cuerpo a aumentado proporcional a la velocidad de 40.600 km/h, y esta ganancia de energía estará representada en campo electromagnético.

2.1 CASO I. Energía orbital a una distancia “h”

Si, suponemos que un objeto de masa m , viaja a velocidades pequeñas próximo a la superficie de un planeta de masa M , el cuerpo estará sujeto a la velocidad de escape del planeta, entonces la energía cinética es menor que la energía potencial y el cuerpo no puede ir al infinito por consiguiente el sistema esta ligado a su velocidad de escape. La ecuación de energía es:

$$\frac{2E}{mv^2} = \left(1 - \frac{v_e^2}{v^2}\right) = \left(1 - \frac{2GM}{(r+h)v^2}\right) \quad (5)$$

Si por el contrario, una partícula logra incrementar su velocidad próxima a la velocidad de la luz sobre el planeta y luego se aleja al infinito, su ecuación de energía se indica como:

$$Si : h \rightarrow 0 \Rightarrow v^2 \rightarrow c^2$$

$$E_o = m_o c^2 \quad (6)$$

$$E = E_o \left(1 - \frac{v_e^2}{c^2}\right) = E_o \left(1 - \frac{2GM}{(r+h)c^2}\right) \quad (7)$$

La ecuación 7, muestra el comportamiento de la energía para una partícula (en reposo) en función de la altura sobre el planeta, obsérvese que cuando nos alejamos la energía potencial disminuye y la energía cinética aumenta.

2.2 CASO II. Energía en reposo

La partícula que estaba próxima al planeta, se aleja con velocidad de la luz hacia el infinito. Entonces, en el infinito su energía potencial se anula pero conserva energía cinética con velocidad de aproximación. Entonces su masa se ha duplicado respecto a su masa en reposo transformándose en energía.

$$\frac{2E}{mv^2} = \left(1 - \frac{v_e^2}{v^2}\right) = \left(1 - \frac{2GM}{(r+h)v^2}\right) \quad (8)$$

$$Si : h \rightarrow \infty \Rightarrow v^2 \rightarrow c^2 \Rightarrow \frac{v_e^2}{c^2} \rightarrow 0$$

$$\frac{2E}{mc^2} = \left(1 - \frac{v_e^2}{c^2}\right) \quad (9)$$

$$E_\infty = \frac{1}{2}mc^2 \quad (10)$$

$$m = 2m_o \quad (11)$$

$$E_o = m_o c^2 \quad (12)$$

La ecuación 12 muestra claramente la afirmación de Einstein sobre el concepto de energía en reposo considerando la masa relativista como $m = 2m_o$ y de donde se establece la igualdad de energía entre relativista y en reposo como $E_\infty = E_o$.

2.3 CASO III. Distribución de masa alrededor de un cuerpo masivo

El comportamiento másico de la partícula que se aleja del planeta a la velocidad de la luz, se determina por la ecuación de energía en función de la velocidad de escape:

$$\frac{2E}{mc^2} = \left(1 - \frac{v_e^2}{c^2}\right) \quad (13)$$

$$\text{Para : } 0 \leq h \leq \infty \quad (14)$$

$$m = \frac{2m_o}{\left(1 - \frac{v_e^2}{c^2}\right)} = \frac{2m_o}{\left(1 - \frac{2GM}{(r+h)c^2}\right)} \quad (15)$$

Luego, por la ecuación 15, la masa se duplica cuando la partícula viaja a la velocidad de la luz y se encuentra en el infinito respecto a su masa en reposo. Este aumento de energía al doble de su masa en reposo esta representado por la ecuación de energía $E_o = E_\infty = m_o c^2$ por el mismo principio de conservación de la masa. En la Figura 1, se indica dicho comportamiento.

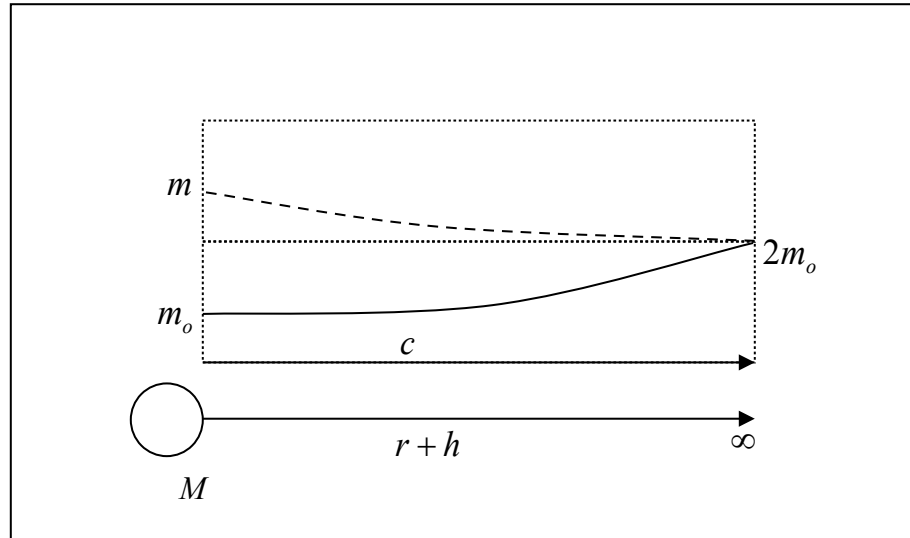


Figura 1. Energía y masa para una partícula con velocidad de la luz

Para una nave espacial de masa m_0 que se aleja de un cuerpo masivo a la velocidad de la luz, experimentara un campo electromagnético en el infinito de iguales proporciones a su masa, entonces por el principio de conservación de energía $E_o - E_\infty = 0$.

Sí, la nave espacial parte desde una altura $h = 0$ requerirá de una inyección fuerte de energía para vencer la energía potencial del campo gravitacional del planeta hasta alcanzar la velocidad de escape y luego aproximarse a la velocidad de la luz. Pero si la nave viene desde el infinito $-\infty$, adicionara tanta energía potencial al aproximarse al planeta que luego va perdiendo en la medida que se aleje de él recuperando las condiciones iniciales. De esta forma se genera una trayectoria de movimiento de tipo hiperbólico si no inyectamos energía adicional.

Considerando que la nave se aproxima al planeta a la velocidad de la luz, la masa relativista aumentara por el campo electromagnético y disminuirá en proporción a la velocidad de escape del planeta:

$$m = \frac{2m_0}{\left(1 + \frac{v_e^2}{c^2}\right)} = \frac{2m_0}{\left(1 + \frac{2GM}{(r+h)c^2}\right)} \quad (16)$$

Lo que implica que: $h \rightarrow 0$

Hasta aquí, hemos trabajado teniendo en cuenta el marco de referencia de la velocidad de escape y con distribución normal de la masa del planeta, es decir hemos considerado bajas densidades y una distribución del espacio-tiempo constante para el planeta. Veamos el siguiente caso.

2.4 CASO IV. Distribución de masa para cuerpos de alta densidad

Si hacemos variar la densidad del planeta a una alta densidad, es decir, comprimimos toda su masa en un volumen pequeño representado por un radio r_0 y suponemos que una partícula que viaja a la velocidad de la luz experimenta dicho campo gravitacional muy fuerte generado por el cuerpo masivo de masa M' y de radio $r_0 \ll r$, el cual genera una velocidad de escape próxima a la velocidad de la luz, la masa tendría el siguiente comportamiento:

$$m = \frac{2m_o}{\left(1 - \frac{v_e^2}{c^2}\right)} = \frac{2m_o}{\left(1 - \frac{2GM'}{r_0 c^2}\right)} \quad (17)$$

Cuando: $h \rightarrow 0 \Rightarrow r_0 \rightarrow 0 \Rightarrow v_e \rightarrow v \rightarrow c$

$$m = \frac{2m_o}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)} \rightarrow \infty \quad (18)$$

En la Figura 2, se muestra un cuerpo de masa M que se comprime a un volumen muy pequeño de masa M' con el fin de indicar que si variamos la velocidad de escape próxima a la velocidad de la luz, la masa relativista de la partícula crecerá tanto hasta llegar a ser infinita. También se indica como la masa en reposo crece muy suavemente hasta las fronteras de r y luego crece rápidamente hasta las fronteras de r_0 en la medida que aumentamos la velocidad de escape.

Esta restricción $v \neq c$ representada por la ecuación 18, es únicamente válida para escapar del comportamiento de los agujeros negros, en donde se pueden alcanzar velocidades de escape superiores a la velocidad de la luz y donde la luz no puede escapar del campo gravitacional tan fuerte precisamente por su elevada masa electromagnética. También se puede definir que dicha restricción queda sujeta a:

$$\text{Tan}(\beta) = \frac{v_e}{c} \neq 1, \text{ de donde } \beta \neq \frac{\pi}{4}$$

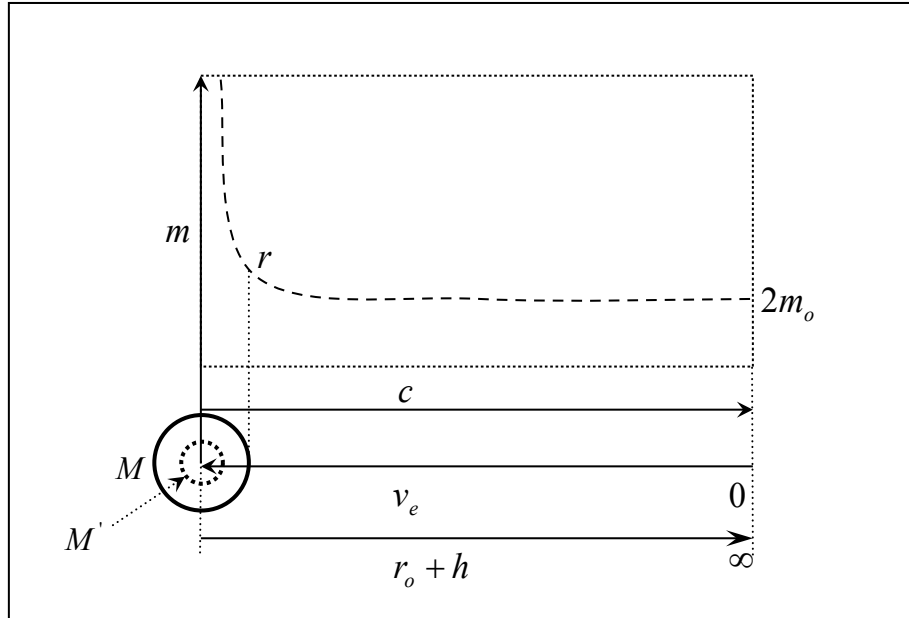


Figura 2. Distribución de masa en función de la velocidad escape

Pero cuando la partícula se aproxima a gran velocidad hacia un campo gravitacional con una velocidad de escape próximo a la velocidad de la luz $v = c$, su masa relativista es igual a su masa en reposo $2m = 2m_0$.

$$m = \frac{2m_0}{\left(1 + \frac{v^2}{c^2}\right)} = m_0 \quad (19)$$

También se debe considerar entonces el comportamiento de la ecuación 18, cuando se fija la frontera de alcanzar igualdad entre la velocidad de escape y la velocidad v de la partícula. Dado que por el principio de equivalencia entre la energía cinética y potencial la energía total $E = 0$ indicaría un estado de equilibrio $E_p = E_k$ y se dejaría de inyectar energía al sistema.

$$m = \frac{2m_0}{\left(1 - \frac{v_e^2}{v^2}\right)} = \frac{2m_0}{\left(1 - \frac{2GM}{(r+h)v^2}\right)} \quad (20)$$

En el caso terrestre para suprimir esta restricción de que la masa relativista $m \rightarrow \infty$, en los lanzamientos de satélites se inyecta una cierta cantidad de energía hasta alcanzar por ejemplo una velocidad de 15 km/seg para una velocidad de escape inicial de 11,11 km/seg, lo que nos representa una masa relativista de $m = 4,43m_0$ con la cual pasaríamos la restricción. A una altura de 643 km la velocidad de escape sería de 10,65 km/seg representado por una masa relativista de $m = 4,03m_0$, mientras que a 1.000 km de altura la velocidad de escape es 10,39 km/seg y su masa relativista disminuye a un valor de $m = 3,84m_0$.

Notemos entonces, que cuando la velocidad de escape es mayor que la velocidad de la nave la masa relativista es negativa, caso que no es aceptable obtener una masa negativa. Para este caso se entiende que $E_p > E_k$ y el signo negativo implica un cambio de sentido del movimiento, la nave no puede vencer la velocidad de escape y cae a superficie.

2.5 CASO V. Distribución de masa para el Sistema Solar

Si, consideramos la distribución de energía y la masa del Sistema Solar, el Sol configura una velocidad de escape a un radio orbital h formando la órbita de cada planeta¹, y cada planeta se desplaza a una velocidad v_p alrededor del Sol. Entonces el equilibrio de energía para el Sistema Solar sobre cada órbita se obtiene cuando:

$$\frac{2E}{m_p v_p^2} = \left(1 \pm \frac{v_e^2}{v_p^2}\right) \quad (21)$$

$$\text{Tan}(\beta) = \frac{v_e}{v_p} = \sqrt{2} \quad (22)$$

$$\beta = 54,7356^\circ$$

¹ Se descarta la coincidencia de la Ley de Titius – Bode sobre las posiciones orbitales, dichos radios orbitales de los planetas están en función de la velocidad de escape y velocidad orbital a una constante $\sqrt{2}$.

Se concluye entonces, que la distribución de energía orbital del Sol conduce a una constante de energía de $k = 2$ en función de la velocidad angular y que es dicha constante la que mantiene estable el Sistema².

Luego para el planeta menor Sedna ubicado en el cinturón de Kuiper a una distancia $502,040 \text{ U.A.}^3$. con una velocidad de escape orbital de $v_e = 1,8780 \text{ km/seg}$ tendrá una velocidad orbital de $v_p = 1,31625 \pm 0,01165 \text{ km/seg}$. Para la nube de Ort ubicada a una distancia aproximada de 50.000 U.A. con una velocidad de escape orbital de $v_e = 0,188 \text{ km/seg}$, sus cuerpos cometas y/o rocas deberán tener una velocidad orbital de equilibrio $v_p = 0,1329 \text{ km/seg}$.

De esta forma la masa relativista tendrá el siguiente comportamiento para k :

$$m_p = \frac{2m_{op}}{(1 \pm 2)} = \frac{2m_{op}}{(1 \pm \tan^2(\beta))} = \frac{2m_{op}}{\left(1 \pm \frac{2GM}{(r+h)v_p^2}\right)} \quad (23)$$

Si el planeta tiende a alejarse de la orbita, la masa⁴ es $m_p = -2m_{op}$ y la energía de la orbita es $E = m_{op}v_p^2$ por la ecuación (21); y si, por el contrario el planeta tiende a acercarse al Sol, su masa es $m_p = \frac{2}{3}m_{op}$ y la energía de la orbita es igual, entonces:

$$E_i = \frac{1}{2}m_p v_p^2 (1 \pm 2) = m_{op} v_p^2 \quad (24)$$

Esta ecuación implica que cada orbita tiene su propia energía en función de la velocidad orbital v_p y este valor es menor hacia el exterior del Sistema Solar, en la medida que nos aproximamos desde la orbita mas lejana de menor energía hasta el Sol la velocidad de escape aumenta; y cada una de sus orbitas es de mayor energía. Entonces la velocidad angular disminuye en la medida que nos alejamos del Sol. Veamos:

$$v_{e1} > v_{e2}$$

² Los puntos de Lagrange sobre curvas de potencial, busca obtener equilibrio entre dos cuerpos masivos. No tiene en cuenta la energía orbital de los diferentes cuerpos

³ Se establece que los diferentes radios orbitales de los planetas son valores aproximados. U.A. Unidad astronómica establecida por la distancia Sol – Tierra

⁴ La masa con signo negativo indica que el sentido de orientación del movimiento se invierte

$$(v_p)_{r+h1} > (v_p)_{r+h2}$$

$$(r + h_1)w_1 > (r + h_2)w_2$$

$$r + h_1 < r + h_2$$

$$w_1 > w_2$$

Luego para mover un planeta de su orbita a una orbita mas próxima al Sol requerirá inyectar una cantidad de energía adicional, caso que es poco probable adquirirla, pero si movemos el planeta a una orbita externa a él, requiere perder gran cantidad energía, pero, como es poco probable, retornara nuevamente a su orbita original⁵. Esta energía puede estar representada por un choque de un gran asteroide – planeta, que adicione suficiente energía y/o mayor velocidad orbital para romper la energía de ligadura gravitacional de la orbita:

$$\Delta E = E_{i-1} - E_i$$

Tanto para acercarse (al Sol) a una orbita de mayor energía como para alejarse a una orbita de menor energía.

2.6 CASO VI. Distribución de masa para Galaxias y agujeros negros

Para la galaxias, se ha predicho mediante observación que muchas estrellas ubicadas a diferentes orbitas de la galaxias espirales giraban a casi la misma velocidad angular⁶, lo que implica una distribución de masa a una densidad uniforme mas halla de las estrellas ubicadas en el bulbo galáctico. La no explicación de estas observaciones y el comportamiento galáctico sigue sin resolver. Los diferentes estudios mostraron que al menos el 50% de la materia no se podía justificar y por consiguiente se asumió la presencia de la “materia oscura”⁷ ocupando el halo galáctico, como única razón suficiente.

⁵ Este modelo de energía orbital de los planetas de mayor a menor energía, es análogo al modelo de energía del átomo de menor a mayor energía, cuando un electrón es removido de su orbita a una orbita de menor energía, este genera una cierta cantidad de energía representado por emisión de un fotón y luego retorna a su orbita original.

⁶ Vera Rubin, astrónoma. Década 1960 - 1970

⁷ Las diferentes investigaciones científicas no han podido determinar la composición de la materia oscura y es una incógnita su determinación.

Hipótesis 1. Aproximación a velocidad orbital constante

Si, tomamos la constancia en la igualdad de la velocidad orbital como cierta para las diferentes orbitas de la galaxia, podemos simular la distribución de masa y energía a partir de las ecuaciones (21) y (22). Tomemos entonces, una orbita 1 como cercana al centro de la galaxia y una orbita 2 mucho más lejos del centro de la galaxia, cada una con sus respectivas velocidades orbitales v_s y denotemos su relación como:

$$\text{Tan}(\beta)_1 = \left(\frac{v_e}{v_s} \right)_1 = \sqrt{k_1} \quad (25)$$

$$\text{Tan}(\beta)_2 = \left(\frac{v_e}{v_s} \right)_2 = \sqrt{k_2} \quad (26)$$

Siendo k_i las contantes de energía de cada orbita, igualando se obtiene:

$$\left(\frac{v_e}{v_s} \right)_1 \frac{1}{\sqrt{k_1}} = \left(\frac{v_e}{v_s} \right)_2 \frac{1}{\sqrt{k_2}} \quad (27)$$

$$\left(\frac{v_e}{(r+h)w_s} \right)_1 \frac{1}{\sqrt{k_1}} = \left(\frac{v_e}{(r+h)w_s} \right)_2 \frac{1}{\sqrt{k_2}}$$

Aplicando la restricción de igualdad en la velocidad orbital:

$$v_{s1} = v_{s2} \quad (28)$$

$$(r+h)_1 w_{s1} = (r+h)_2 w_{s2}$$

$$(r+h)_1 < (r+h)_2$$

De esta forma, la velocidad angular de las estrellas disminuye en la medida que nos alejamos del centro galáctico, así:

$$w_{s1} > w_{s2} \quad (29)$$

$$v_{e1} = \frac{\sqrt{k_1}}{\sqrt{k_2}} v_{e2} \quad (30)$$

Como la velocidad de escape $v_{e1} > v_{e2}$, entonces, la constante de energía orbital es $k_1 > k_2$ para el comportamiento de velocidad orbital $v_{s1} = v_{s2}$. Luego a mayor distancia del centro galáctico, menor velocidad de escape y menor velocidad angular, por tanto menor energía orbital.

Las ecuaciones de energía de las orbitas E_i y la masa del sistema en movimiento m_{si} , quedan expresadas en función de las constantes de energía como:

$$E_i = \frac{1}{2} m_{si} v_{si}^2 (1 \pm k_i) = m_{oi} v_{si}^2 \quad (31)$$

$$m_{si} = \frac{2m_{oi}}{(1 \pm k_i)} = \frac{2m_{oi}}{(1 \pm \tan^2(\beta_i))} \quad (32)$$

$$k_i \neq 1$$

De esta forma, la energía queda en función de la distribución de masa ordenada por la constante de energía orbital k_i . *A mayor distancia del centro galáctico menor masa dispuesta en cada una de las orbitas del disco de rotación.*

Considerando la ubicación del Sistema Solar a un radio de 27.700 años luz (8.500 pársec) del centro de la galaxia Vía Láctea, el cual orbita a una velocidad de 220 km/seg podemos determinar su factor de energía si estimamos que el **agujero negro** ubicado en el centro galáctico tiene una masa de $2,6 \times 10^6$ masas solares ($= 5,174 \times 10^{36}$ kg). De esta forma se obtiene una velocidad de escape de 1,62 km/seg resultando una constante de energía orbital de $k = 5,42 \times 10^{-5}$.

Se estima que la galaxia conforma un disco sólido de rotación de 9.780 años luz de radio donde la materia gira a velocidades inferiores de 220 km/seg. Al borde del disco donde la velocidad es constante, la velocidad de escape es de 2,73 km/seg con una constante de energía orbital de $k = 1,54 \times 10^{-4}$.

Para una estrella al borde de la galaxia a una distancia de 50.000 años luz, la orbita tendrá una velocidad de escape de 1,21 km/seg y una velocidad orbital de 220 km/seg. Se obtiene una constante de energía de $k = 3,025 \times 10^{-5}$ correspondiente al límite del Halo galáctico. *Luego la energía de ligadura gravitacional de la Galaxia es pequeña frente a la energía de ligadura del Sistema Solar.*

Para una velocidad de 0,187 m/seg, la masa concentrada en el agujero negro de la galaxia tendría una influencia gravitacional a una distancia de 2,1 millones años luz con una energía orbital de $k = 7,22 \times 10^{-7}$. Esta distancia alcanza las proximidades de la galaxia Andrómeda.

Posiblemente mas halla de esta energía de ligadura gravitacional de las galaxias, se iniciaría una gran acumulación de gas y polvo interestelar que conformarían grandes cúmulos ligados a débiles campos gravitacionales; y entre ellos atrapadas las galaxias.

Considerando la velocidad de escape para la nube de Ort de 0,187 km/seg del Sistema Solar e igualando para la Vía Láctea con una masa de 10^{12} masas solares, dicho valor de velocidad de escape lo obtendríamos a una distancia de 800.000 millones años luz del centro galáctico⁸. De esta forma estimando igual comportamiento gravitacional para la galaxia Andrómeda ubicada a 2,56 millones años luz con una masa $1,3 \times 10^{11}$ masas solares, se obtendría igual velocidad de escape a una distancia de 104.000 millones de años luz de su centro.

Estas distancias orbitales están ubicadas mas halla de las estimaciones calculadas para el universo, asumiendo que la masa de la galaxia esta concentrada en un radio pequeño comparado con 800.000 millones años luz, luego debe existir el suficiente espacio en el universo para acoger el campo gravitacional de la galaxia y de millones de galaxias con mayor masa separadas a distancias superiores de 2,1 millones años luz. Correlacionando las áreas radiales y estimando que las galaxias están distribuidas juntas de acuerdo al tamaño, masa y campo gravitacional, nos arrojaría un valor de 145.125 millones de agujero negro-galaxias ubicadas en un universo en estado compresivo⁹, el

⁸ Las predicciones de la antigüedad del universo se estiman en 13.500 millones de años que corresponderían al espacio visible o esfera visible del universo de radio 46.500 millones años luz. El nuevo cálculo estima dicho valor en 800.000 millones años luz de edad, de acuerdo a la energía de ligadura gravitacional de la galaxia Vía Láctea.

⁹ Se puede establecer, que si la teoría del Big Bang es cierta, las condiciones actuales del universo se pueden explicar desde el punto de vista del campo gravitacional y reorganización de la materia y la energía. Unos instantes antes del Big Bang el universo se constituía por muchos focos de concentración de materia y energía en espacios posiblemente reducidos con altísimos campos gravitacionales. Unos instantes después del Big Bang se produce una dispersión de materia en todas direcciones y una fuerte onda gravitacional originada por el colapso. Esta onda dispersaría a altas velocidades la materia en grandes cúmulos de materia en polvo y gas en todas direcciones con una alta radiación. La radiación es el catalizador que orienta y transforma la materia en energía y la energía reorganiza nuevamente la materia en procesos continuos una y otra vez en la medida que se aleja hasta formar campos gravitacionales aislados dentro del gran cúmulo de materia. Así, se formaron millones de focos gravitacionales que aceleraron el proceso de reorganización de la materia hacia complejos sistemas gravitacionales donde la materia continúa transformándose en energía. Después de uno y otro Big Bang la materia se acelera en una

cual involucra unión y conformación de la materia hacia nuevas galaxias más grandes.

Por ejemplo la galaxia OJ287 y su agujero negro supermasivo de 18.000 millones de masas solares situado a 3.500 millones años luz de la Tierra, reportaría una distancia orbital de 14.500 millones años luz para generar una velocidad de escape de 0,187 km/seg. Esto evidencia que los 13.500 millones de años luz del universo no albergaría el campo gravitacional de agujero negro, tampoco los miles de agujeros negros existentes. Sin imaginar que el universo continua confinado en su campo gravitacional dado que el universo esta en expansión, o realmente el universo esta confinado y la expansión del universo es su resultado?. Cual seria su explicación?.

Notemos entonces, que tomando como patrón el radio orbital de la galaxia de 800.000 millones años luz para toda su masa, traducido a volumen y multiplicando por 145.125 millones de galaxias del universo, nos da una volumen con radio de influencia de 420.408 millones de años luz configurando un universo en equilibrio. Que considerando el radio visible de 46.500 millones años luz, arroja un valor de 11% del total del universo que hoy podemos observar. Aunque es un universo muy grande¹⁰ sigue siendo finito e ilimitado.

Hipótesis 2. Aproximación a velocidad angular constante

Aplicando la restricción de igualdad en la velocidad angular para las diferentes orbitas de estrellas del disco galáctico:

$$w_{s1} = w_{s2} \quad (33)$$

$$v_{e1} = \frac{\sqrt{k_1} (r+h)_1}{\sqrt{k_2} (r+h)_2} v_{e2} \quad (34)$$

Como:

$$\frac{(r+h)_1}{(r+h)_2} < 1$$

dirección más que en otra prevaleciendo los focos gravitacionales más fuertes y formándose unos nuevos.

¹⁰ El universo se debe considerar grande cuando el valor es igual a $\infty^\infty \neq \infty$, luego cada vez se hace mas finito e ilimitado pero no medible y cuantificable.

$$v_{e1} > v_{e2}$$

$$v_{s1} \sqrt{k_1} > v_{s2} \sqrt{k_2} \quad (35)$$

Entonces:

$$\frac{\sqrt{k_1}}{\sqrt{k_2}} > 1 \quad (36)$$

$$v_{s1} < v_{s2} \quad (37)$$

Se indica, que la velocidad de escape es $v_{e1} > v_{e2} > v_{ei}$ y sucesivamente hasta el exterior galáctico, entonces, la constante de energía orbital es $k_1 > k_2 > k_i$ para el comportamiento de velocidad angular $w_{s1} = w_{s2} = w_{si}$ de tal forma que la velocidad orbital $v_{s1} < v_{s2} < v_i$ aumenta a mayor distancia del centro galáctico. Luego a mayor distancia del centro galáctico, menor velocidad de escape y por tanto menor energía orbital.

Nuevamente se comprueba, que a mayor distancia del centro galáctico menor masa dispuesta en cada una de las orbitas del disco de rotación.

2.7 CASO VII. Distribución de energía para agujeros negros

Bajo el concepto de que la frontera de velocidad es la velocidad de la luz, la configuración del campo gravitacional de un agujero negro queda sujeta a la distribución de la masa relativista. Retomemos entonces la ecuación 17 como:

$$m = \frac{2m_o}{\left(1 - \frac{v_e^2}{c^2}\right)} = \frac{2m_o}{\left(1 - \frac{2GM'}{r_o c^2}\right)} \quad (38)$$

Cuando el radio $r_o \rightarrow r_e$ del horizonte de eventos¹¹, se configura entonces una zona de alta energía para $\frac{v_e^2}{c^2} \rightarrow 1$ obteniéndose una masa relativista muy alta la cual se transforma en energía en forma de emisión de rayos X. Esta emisión de

¹¹ Comportamiento del tiempo, espacio curvo y geodésico en agujeros negros. Octubre 14 de 2010. Corresponde al radio de la métrica Schwarzschild.

rayos se da en los anillos del campo gravitacional donde $v_e < c$ para una energía potencial menor a su energía cinética, como se observa en la Figura 3.

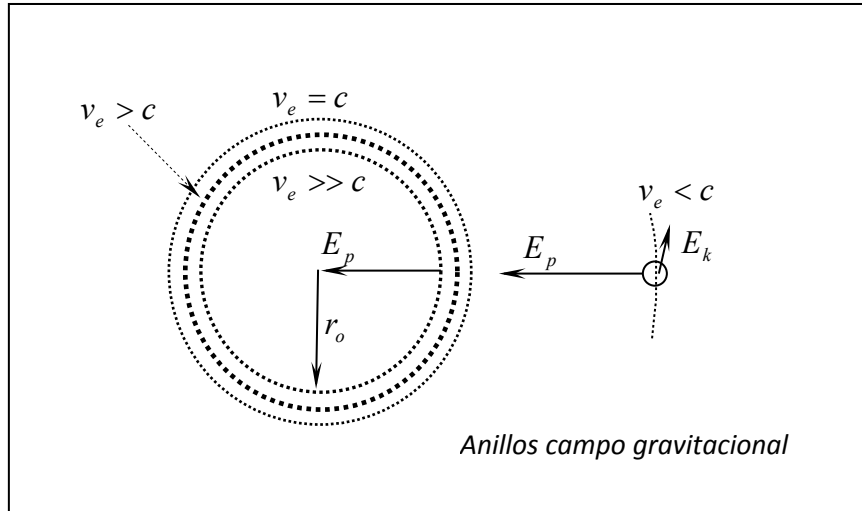


Figura 3. Distribución de masa relativista del agujero negro según la frontera de la velocidad de la luz

Cuando $v_e = c$ se orienta un anillo gravitacional donde la energía cinética es igual a la energía potencial y el sistema estaría en equilibrio en sus componentes de fuerza. Entonces, en los anillos internos cuyo límite es el anillo $v_e = c$ posiblemente se generaría el fuerte campo gravitatorio del agujero negro.

$$m(c^2 - v_e^2) = 2m_0c^2 \quad (39)$$

Esta ecuación muestra que cuando la velocidad de escape $v_e = c$, la única razón para equilibrar la ecuación es que la masa en reposo tome el valor de $m_0 = 0$ resultando una energía $E = 0$ para un instante. Implicaría entonces que cuando la velocidad de escape se aproxima a la velocidad de la luz $v_e \rightarrow c$, la masa en reposo se va transformando en energía electromagnética hasta agotar su masa.

Obsérvese en la Figura 3, que cuando el radio r_o sigue disminuyendo se genera un anillo donde la velocidad de escape es mayor a la velocidad de la luz $v_e > c$. Indicando que la masa relativista es cada vez menor manteniendo el sentido del vector de energía potencial.

$$m(c^2 + v_e^2) = 2m_o c^2 \quad (40)$$

Luego, en la medida que el radio disminuye a cero $r_o \rightarrow 0$ aumenta proporcionalmente el campo gravitacional $v_e \rightarrow \infty$ y la masa relativista disminuye tendiendo a cero $m \rightarrow 0$ mientras su masa en reposo se mantiene para un valor de energía $E = m_o c^2$, es decir, la singularidad es hueca hacia su centro y muy densa en su casquete, de esta forma se evitaría el colapso gravitatorio.

Por ejemplo para un átomo por la ecuación (40), se asimila a una distribución del campo electromagnético que rodea un núcleo hueco, donde la masa magnética de los electrones en movimiento es idéntica a la masa en reposo $2m = 2m_o$ para igual velocidad de la partícula¹² de energía $E = m_o c^2$. Entonces la energía incidente se expresa como energía electromagnética por la función:

$$E = 2hf = 2m_o c^2 = 2mc^2 = 1,022MeV \quad (41)$$

Y su constante de energía orbital esta dada por:

$$\text{Tan}(\beta) = \frac{v_e}{c} = 1$$

De esta forma se comprueba que, para generar un electrón e^- ($0,511MeV$) y un positrón e^+ ($0,511MeV$) se debe hacer incidir un fotón gamma γ de alta energía mayor a $1,022MeV$ en las proximidades del núcleo del átomo¹³, para después de un instante la masa de las partículas se transforma en energía (las partículas migran hacia $m_o = 0$) para generar dos nuevos rayos gamma de baja energía ($0,511MeV$) cada uno. Así, se cumple la Ley de conservación de energía y la cantidad de movimiento¹⁴.

¹² La relación idéntica de la masa magnética y relativista del electrón se establece como: $\frac{m}{2} = \frac{m_o}{2}$

¹³ Fenómeno de creación y aniquilación de pares, materia y antimateria. Paul Dirac,. 1902-1984

¹⁴ Incluye el mismo equilibrio entre masa – energía, el efecto Compton y el efecto fotoeléctrico, un concepto que seguía sin resolver

3 UNIFICACIÓN CAMPO GRAVITACIONAL CAMPO ELECTRODÉBIL – IDENTIFICACIÓN DEL HIGGS

Las cuatro fuerzas fundamentales (nuclear fuerte, electromagnética, nuclear débil y gravitatoria) mantienen unidas las partículas y las hacen interaccionar, transformando la materia y conformando el universo. Cada fuerza es transmitida por partículas especiales denominadas Bosones o transmisores de fuerza.

La **fuerza nuclear fuerte** es la más intensa y es transmitida por el gluón que actúa en el interior del núcleo, entre los quarks que forman los protones y los neutrones. De intensidad media es la **fuerza electromagnética** que une a los electrones al núcleo en átomos y moléculas y su partícula de intercambio es el fotón. Sigue la **fuerza nuclear débil** responsable de las desintegraciones radiactivas y de algunas reacciones nucleares producidas en el interior de las estrellas y su partícula de intercambio son los bosones w^\pm y z^0 . Por último esta la fuerza más débil, la **fuerza gravitatoria** que está ligada a la masa de los cuerpos y que es transmitida posiblemente por el gravitón. La fuerza electromagnética y la nuclear débil son dos manifestaciones de la misma interacción, conforman la **fuerza electrodébil**¹⁵.

Podemos entonces, argumentar que las cuatro fuerzas son reguladas por la ecuación general:

$$m(c^2 \pm v_e^2) = 2m_0c^2 \quad (42)$$

En cuyo caso, cuando $v_e \rightarrow c$ implicaría la generación de cierta cantidad de interacciones que transforman la masa en chorros de energía electromagnética en un punto focalizado donde intervienen las interacciones $c - v_e$ y $c + v_e$ simultáneamente. En la medida que este proceso se hace más complejo su energía aumenta considerablemente y la cantidad de masa disminuye. El punto de mayor energía se establece cuando nos acercamos a la relación: $Tan(\beta) = v_e/c \rightarrow 1$ con un ángulo de energía $\beta \rightarrow \pi/4$ que rige cada una de las interacciones que generan radiación y cierta cantidad de partículas de las cuales algunas se han identificado como bosones (w^\pm, z^0 , gluón, fotón) y fermiones (leptones, quarks).

¹⁵ La ruptura espontánea electrodébil permite establecer la unificación entre la teoría electromagnética y la teoría nuclear débil

Dentro de los bosones se teoriza que debe existir un partícula hipotética “Bosón de Higgs”¹⁶ que permita explicar las diferencias de masa de los bosones w^\pm, z^0, g, γ . De esta forma se estableció el Mecanismo de Higgs el cual formula desde su identificación la relación existente entre la constante de acoplamiento débil g y la constante de acoplamiento electromagnética g' en función de la carga eléctrica del electrón e :

$$\text{Tan}(\theta_w) = \frac{g'}{g} \quad (43)$$

Teniendo en cuenta el ángulo de mezcla θ_w las constantes de acoplamiento pueden formularse como:

$$g = \frac{e}{\text{sen}(\theta_w)} \quad (44)$$

$$g' = \frac{e}{\text{cos}(\theta_w)} \quad (45)$$

Y las masas de los bosones w y z :

$$m_w = \frac{1}{2} g v \quad (46)$$

$$m_z = \frac{1}{2} v \sqrt{g^2 + g'^2} \quad (47)$$

Correlacionando y transformado las ecuaciones anteriores obtenemos la relación en función de las constantes de acoplamiento y el ángulo de mezcla:

$$\text{sen}^2(\theta_w) = 1 - \frac{m_w^2}{m_z^2} = 1 - \left(\frac{\frac{1}{2} g v}{\frac{1}{2} v \sqrt{g^2 + g'^2}} \right)^2$$

$$\text{sen}^2(\theta_w) = 1 - \text{cos}^2(\theta_w) = 1 - \frac{m_w^2}{m_z^2} = 1 - \frac{g^2}{g^2 + g'^2} \quad (48)$$

$$1 + \text{Tan}^2(\beta) = \text{sec}^2(\beta) = \frac{1}{\text{cos}^2(\beta)} \quad (49)$$

¹⁶ Premio Nobel 2010- kibble, Hagen, Englert, Brout

$$1 - \tan^2(\beta) = 2 - \sec^2(\beta) = 2 - \frac{1}{\cos^2(\beta)} \quad (50)$$

3.1 APROXIMACIÓN A UN FOCO DE INTERACCIÓN

Retomando la ecuación (42) y (49), realizando transformaciones, obtenemos la relación entre las masas de los bosones y la masa en reposo m_o **cuando la partícula se aproxima al foco de interacción:**

$$\cos^2(\beta) = \frac{m}{2m_o} = \frac{m_z}{2m_w} \quad (51)$$

La relación angular entre el campo gravitacional y el ángulo de mezcla de los campos electromagnéticos se define como:

$$\tan(\beta) = \frac{v_e}{c} \rightarrow 1 \quad (52)$$

Para este punto de mayor energía $\beta \rightarrow \pi/4$, las interacciones disminuyen y el chorro de energía no se dispersa para ángulo de mezcla $\theta_w \rightarrow 0$, es el caso del fotón y/o otras partículas de igual características. Luego la dispersión de partículas se realiza para ángulos menores de $\beta < \pi/4$ y para valores de ángulos de mezcla igual $\pi/3 < \theta_w > 0$.

$$\cos(\theta_w) = \frac{1}{2\cos^2(\beta)} \quad (53)$$

De esta forma para una relación de masa el ángulo de energía gravitacional es inversamente proporcional al ángulo de mezcla.

$$\frac{m}{2m_o} = \frac{c^2}{c^2 + v_e^2} = \cos^2(\beta) = \frac{1}{2\cos(\theta_w)} \quad (54)$$

Entonces, la relación de masa esta en función inversa al ángulo de mezcla de dicha dispersión:

$$m = \frac{m_o}{\cos(\theta_w)} \quad (55)$$

Para el Bosón $W^\pm = 80,4 GeV/c^2$ y el Bosón $Z_1^0 = 91.18 GeV/c^2$ se obtiene un ángulo de mezcla de $\theta_w = 28,143098$ grados para un ángulo de energía $\beta = 41,147299$ grados, bajo el efecto de un campo gravitacional con una velocidad $v_e = 262.143,12 km/seg$. El Bosón de Higgs¹⁷ posiblemente tenga una dispersión en la componente:

$$2m = \frac{2m_o}{\text{sen}(\beta)} \quad (56)$$

En dirección del ángulo de energía para una masa del Higgs de $H_w = 122,18 GeV/c^2$ para un equilibrio energético según principio del fotón de $2m = 2m_o = 160,8 GeV/c^2$.

$$\cos^2 \theta_w = \left(\frac{1}{2 \cos^2 \beta} \right)^2 = \frac{g^2}{g^2 + g'^2} = \frac{m_o^2}{m^2} \quad (57)$$

De esta forma, se establece que la relación de velocidades de la partícula y la velocidad de escape es inversamente proporcional a las constantes de acoplamiento de dicha partícula. Obsérvese que cuando $v_e = c$, el campo electromagnético se anula $g' = 0$ y a mayor campo gravitacional $v_e > c$ se requiere que el campo electromagnético se invierta, dado que no se puede, continuara nulo y el campo de acoplamiento débil se hará constante¹⁸. Entonces, para que se cumpla la restricción requiere que cambie de trayectoria espontáneamente a $\sqrt{g^2 - g'^2}$.

$$\frac{m}{2m_o} = \frac{c^2}{c^2 + v_e^2} = \frac{\sqrt{g^2 + g'^2}}{2g} \quad (58)$$

¹⁷ Kasuyoshi Kitazawa. On a Singular Solution in Higgs Field., Theoretical and Applied Mechanics Japan 57: 217-225, 2009., estima la masa como:

$$M_H = \frac{2M_w}{\sqrt{1 + \cos^2(\theta_w)}} = \frac{2M_w M_z}{\sqrt{M_w^2 + M_z^2}} = 120,61 GeV/c^2$$

¹⁸ Se establece que las partículas fueron sometidas a una primera dispersión donde la masa es muy pequeña y quedo en remanente, para cuando $v_e > c$ las partículas son succionadas hacia el centro del campo gravitacional agotando su campo electrodébil hasta el vacío. Puede darse que las partículas viajen a una velocidad superior a la velocidad de la luz $v > c$ hasta su aniquilación.

$$v_e^2 = c^2 \left(\frac{2g}{\sqrt{g^2 + g'^2}} - 1 \right) \quad (59)$$

$$\text{Tan}^2(\beta) = 2 \cos(\theta_w) - 1 \quad (60)$$

Notemos entonces las siguientes restricciones:

Cuando la partícula esta bajo el efecto del campo gravitacional aproximándose a la velocidad de la luz $v_e \rightarrow c$, su masa es $2m = 2m_o$, su campo electromagnético es $g' \rightarrow 0$ para $g \neq 0$, el ángulo de mezcla es $\theta_w \rightarrow 0$ y el ángulo de energía gravitacional es $\beta \rightarrow \pi/4$.

Pero cuando la partícula esta fuera del campo gravitacional $v_e \rightarrow 0$, su masa es $m \rightarrow 2m_o$, el campo electromagnético aumenta a $g'^2 \rightarrow 3g^2$ y su ángulo de mezcla aumenta a un valor de $\theta_w \rightarrow \pi/3$ disminuyendo el ángulo de energía a $\beta \rightarrow 0$.

3.2 PROYECCIÓN EN UN FOCO DE INTERACCIÓN

Si, la particular sale del foco de interacción:

Miremos entonces, que la energía queda determinada en función del ángulo de energía para una restricción de $\cos^2(\beta) \rightarrow 1/2$ de donde $\beta \rightarrow \pi/4$ y la masa tendría un comportamiento $m_o \rightarrow 0$:

$$\frac{m}{2m_o} = \frac{1}{1 - \text{Tan}^2(\beta)} = \frac{1}{2 - \frac{1}{\cos^2(\beta)}} \quad (61)$$

Sin embargo, cuando $\text{Tan}^2(\beta) = 1$ implicaría que la masa toma un valor de vacío $m_o = 0$, siendo este efecto consecuencia de la transformación de la masa en energía. Es el caso de los neutrinos y otras partículas con valor de masa tendiente a cero.

Estas restricciones mencionadas están en función del campo gravitacional cuando la velocidad de escape alcanza la frontera de la luz $v_e = c$ y el ángulo de energía se relaciona como:

$$\frac{m}{2m_o} = \frac{c^2}{c^2 - v_e^2} = \frac{1}{1 - \text{Tan}^2(\beta)} \quad (62)$$

Realizando transformaciones, podemos determinar la ecuación general en función del ángulo de mezcla de la dispersión de partículas y el campo gravitacional presente en dicho punto focal:

$$\frac{m}{2m_o} = \frac{c^2}{c^2 - v_e^2} = \frac{1}{2} \sqrt{1 + \text{Tan}^2(\phi_w)} \quad (63)$$

De esta forma estimamos que el comportamiento de dispersión entre el ángulo de energía y el ángulo de mezcla es igual tanto para la salida como para la entrada de las partículas al punto focal donde intervienen las interacciones:

$$\frac{1}{1 - \text{Tan}^2(\beta)} = \frac{1}{2} \sqrt{1 + \text{Tan}^2(\phi_w)} \quad (64)$$

Es claro definir que cuando $\beta \rightarrow \pi/4$ el ángulo de mezcla es nulo $\phi_w \rightarrow \pi/2$ y entonces toda la masa se transforma en energía para $m_o \rightarrow 0$, de esta forma se deduce la energía como:

$$m = m_o \sqrt{1 + \text{Tan}^2(\phi_w)} \quad (65)$$

$$2m = \frac{2m_o}{\text{sen}(\beta)} \quad (66)$$

Para el Bosón $W^\pm = 80,4 \text{ GeV}/c^2$ se obtiene otro Higgs de masa $Z_2^o = 680,04 \text{ GeV}/c^2$ para un ángulo de mezcla de $\phi_w = 83,210134$ grados con un ángulo de energía $\beta = 41,147299$ grados, bajo el efecto de un campo gravitacional de velocidad $v_e = 262.143,12 \text{ km}/\text{seg}$, luego en dirección del ángulo de energía para una masa del Higgs de $H_w = 122,18 \text{ GeV}/c^2$ para un equilibrio energético según principio del fotón de $2m = 2m_o = 160,8 \text{ GeV}/c^2$.

$$\frac{(1 - \text{Tan}^2(\beta))^2}{4} = \frac{1}{1 + \text{Tan}^2(\phi_w)} = \frac{g^2}{g^2 + g'^2} = \left(\frac{m_o}{m}\right)^2 \quad (67)$$

Se verifica que el campo electromagnético se hace grande $g' \rightarrow \infty$ cuando $v_e \rightarrow c$ para $m_o \rightarrow 0$ y un ángulo de mezcla de $\phi_w \rightarrow \pi/2$. Se evidencia entonces que cuando se alcanza la frontera de velocidad de la luz, la masa

electromagnética aumenta considerablemente mientras la masa en reposo tiende a cero¹⁹.

$$\frac{m}{2m_o} = \frac{c^2}{c^2 - v_e^2} = \frac{1}{2} \frac{\sqrt{g^2 + g'^2}}{g} \quad (68)$$

$$v_e^2 = c^2 \left(1 - \frac{2g}{\sqrt{g^2 + g'^2}} \right) \quad (69)$$

$$\text{Tan}^2(\beta) = 1 - 2 \cos(\phi_w) \quad (70)$$

Pero cuando la velocidad de escape alcanza o es igual a la velocidad de la luz $v_e = c$, en ese instante la masa en reposo se anula $m_o = 0$ quedando el remanente como energía electromagnética. Pero cuando la velocidad de escape es cero $v_e = 0$ el campo electromagnético toma el valor de $g'^2 = 3g^2$.

En una dispersión bajo un campo gravitacional fuerte, una partícula incide directamente en un foco de dispersión²⁰ a cierta velocidad próxima a la velocidad de la luz como frontera, un instante después de la colisión salen productos de partículas en diferentes direcciones de dispersión, unas con mayor velocidad que otras, entonces mediante este ángulo de dispersión y con una velocidad menor o superior de la nueva partícula esta adquiere o pierde masa.

En la Tabla 3.1, se indican los diferentes tipos de rayos gamma emitidos en un campo gravitacional, para una velocidad de escape aproximada de 54.000 km/seg se emiten los primeros fotones para un ángulo de dispersión de 61 grados. Las primeras explosiones nucleares se dan a una energía de 10 MeV para una velocidad de 284.000 km/seg y los rayos gamma son dispersos con un ángulo de 87 grados. Los primeros rayos gamma de alta energía se generan para una energía de 30 MeV a una velocidad de 295.000 km/seg emitidos perpendicular al

¹⁹ La ecuación $\text{Tan}^2(\beta) = 1 - 2 \cos(\phi_w)$ muestra claramente que para ángulos menores de 60 grados, la solución para el ángulo de energía se obtiene en los números complejos, luego las partículas no pueden sobrepasar la velocidad de la luz $v \leq c$.

²⁰ Se genera el efecto fotoeléctrico $\gamma \rightarrow e^- + \gamma_e$ a baja energía $0,1 \text{ MeV}$, el efecto Compton $\gamma_i \rightarrow e^- + \gamma'$ a una energía $1,0 \text{ MeV}$ y el efecto de materialización $\gamma \rightarrow e^- + e^+$ o de creación de pares para una energía de 100 MeV . La suma de las energías de las partículas dispersadas debe ser igual a la energía del rayo gamma incidente.

plano de interacción de la materia, posteriormente continúan generándose rayos gama hasta de 100 MeV emitidos cada vez mas perpendicular al plano.

Tabla 3.1. Comparativo de los parámetros de dispersión para el fotón

TIPO	v_e (m/seg)	E (MeV)	β	ϕ
Emisión de rayos gama	53.998.085,99	1,056219	10,203620	61,066043
Emisión de rayos gama - Explosión nuclear	284.008.085,99	9,848591	43,431460	87,025839
Emisión rayos gamma de alta energía	295.078.085,99	31,404033	44,526115	89,067654
Emisión rayos gamma de alta energía	298.472.885,99	100,641584	44,853800	89,709084
Bosones w^\pm	299.998.093,99	80.430,21	44,999818	89,999636
Bosones z^0	299.998.318,79	91.184,79	44,999839	89,999679

Este ejercicio muestra que el comportamiento de los chorros de energía crecen muy rápidamente en la medida que se aproxima las partículas a la velocidad de la luz generando unas trayectorias de dispersión con dirección perpendicular al plano de gravitación. El predominio es el efecto Compton y el efecto de materialización y creación de pares.

Como resultado del vector de dirección y movimiento de la partícula se obtiene la integración de la energía electromagnética y la energía del campo gravitacional en función de los ángulos de dispersión:

$$\frac{2m_o}{2m} = \cos(\theta_w) = 1 - \cos(\phi_w) = \frac{1}{2 \cos^2(\beta)} \quad (71)$$

Esta ecuación involucra las siguientes restricciones:

1. La partícula se encuentra fuera del campo gravitacional

$$\text{Si : } v_e \rightarrow 0 \Leftrightarrow \beta \rightarrow 0 \Leftrightarrow \theta_w \rightarrow \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow \phi_w \rightarrow \frac{\pi}{3}$$

2. La partícula alcanza la velocidad de escape igual a la velocidad de la luz bajo la influencia del campo gravitacional

$$\text{Sí : } v_e = c \Leftrightarrow \beta \rightarrow \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow \theta_w \rightarrow 0 \Leftrightarrow \phi_w \rightarrow \frac{\pi}{2}$$

3. la partícula no dispersa bajo un campo gravitacional fuerte que sobrepasa la velocidad de la luz

$$\text{Sí : } v_e > c \Leftrightarrow \beta > \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow \theta_w : \text{nodispersa} \Leftrightarrow \phi_w : \text{nodispersa}$$

4. Rango angular cuando la partícula **ingresa** al campo gravitacional

$$0 \leq \theta_w \leq \frac{\pi}{3}$$

5. Rango angular cuando la partícula **sale** del campo gravitacional

$$\frac{\pi}{3} \leq \phi_w < \frac{\pi}{2}$$

6. Rango angular para la energía orbital en un campo gravitacional

$$0 \leq \beta < \frac{\pi}{4}$$

Por ejemplo para la creación y destrucción de pares: un positrón e^+ y un electrón e^- a partir de un fotón que viaja a la velocidad de la luz obtener el equilibrio de energía:

Por la restricción 2, Partiendo de la energía del electrón obtenemos la energía del positrón: $\gamma \rightarrow e^- + e^+$

$$m = \frac{0,511 \text{ MeV}}{\cos(0)} = 0,511 \text{ MeV}/c^2$$

$$E_{e^+} = 0,511 \text{ MeV}$$

Calculando la energía del fotón²¹:

$$2m = 2m_o * 2 \cos^2(45) = 2 * 0,511 * 1 = 1,022 \text{ MeV}/c^2$$

²¹ Utilizando la carga del electrón $g' = \frac{2}{3}$ y $g = \frac{1}{3}$ nos da un factor electromagnético de aprox. 1,118

$$E_\gamma = 1,022MeV$$

Es el caso del muón de $E_\mu = 105,65MeV$ el cual genera un electrón y dos neutrinos $\mu \rightarrow e^- + \nu_e^- + \nu_\mu$ de energía 5,5 eV. Dado que la velocidad del neutrino es igual a la velocidad de la luz, por principio del fotón su masa es casi cero pero conserva energía. Siempre se debe cumplir con el principio de conservación de la energía y la masa en cada una de las dispersiones.

$$m = \frac{0,511MeV}{\cos(89,722875)} = 105,65 MeV/c^2$$

$$E_\mu = 105,65MeV$$

Calculando el ángulo de energía:

$$2 \cos^2(\beta) = \frac{1}{1 - \cos(\phi_\mu)}$$

$$\beta = 44,860774 \text{ para una velocidad de } c = 300.000km / seg$$

$$v_e = 298.545,56km / seg$$

Calculando la velocidad de escape de los neutrinos, tenemos:

$$\cos(\phi_\nu) = \left(\frac{5,5eV}{105,65MeV} \right)$$

$$\phi_\nu = 89,999997 \text{ para un ángulo de energía } \beta = 44,999998 \text{ grados}$$

$$v_e = 299.999,98km / seg$$

Luego los neutrinos no pueden ir a una velocidad mayor²² que la velocidad de la luz

²² El proyecto OPERA, determino un sobrepaso de velocidad de la luz por los neutrinos en 60 nanosegundos, Este valor permitirá corregir errores en las mediciones.

Considerando la interacción del Tau se genera un electrón y dos neutrinos de la forma, $\tau \rightarrow e^- + \nu_e^- + \nu_\tau$, determinar sus ángulos de dispersión:

$$m = \frac{0,511MeV}{\cos(89,983524)} = 1.777,02 MeV/c^2$$

$$E_\tau = 1.777,02MeV$$

Calculando el ángulo de energía:

$$2 \cos^2(\beta) = \frac{1}{1 - \cos(\phi_\tau)}$$

$$\beta = 44,991759 \text{ para una velocidad de } c = 300.000km / seg$$

$$v_e = 299.913,71km / seg$$

Si hacemos interactuar dos gluones se generan dos Quark top por cada gluón, los cuales son dispersos en sentidos contrarios, dos de ellos Quark top emitidos colisionan y generan un Higgs, su forma es $2g \rightarrow 2t + 2t^- + H_t$ correspondiente a la forma mas simple. La forma compuesta consiste en la interacción de dos gluones, el primer gluón genera dos Quark top dispersos en sentidos contrarios, uno de ellos interacciona con el segundo gluón y genera un tercer Quark top que alcanza al primero para colisionar y generar un Higgs, su forma es $2g \rightarrow t + t^- + H_t$. Esta forma compuesta genera un triangulo de interacción.

- ✓ Dado que se genera un Higgs, retomemos dicho comportamiento, entonces calculemos primero la velocidad de escape según el Higgs y el ángulo de energía a partir de la masa de Quark top de $m_t = 173,2 \pm 0,9 GeV/c^2$ y su ángulo de energía, tomando por defecto:

$$\cos(\beta) = \left(\frac{122,18GeV}{172,3GeV} \right)$$

$$\beta = 44,837287 \text{ grados}$$

$$v_e = 298.300,90km / seg$$

$$2 \cos^2(\beta) = \frac{1}{1 - \cos(\phi_{t3})}$$

$$\cos(\phi_{t_3}) = 89,676415$$

Que corresponde al ángulo de dispersión del tercer Quark top

- ✓ Calculando para el primer Quark top su ángulo de energía y su ángulo de dispersión a partir del Higgs:

$$2 \cos^2(\beta) = \left(\frac{172,3 \text{ GeV}}{122,18 \text{ GeV}} \right)$$

$$\beta = 32,890846 \text{ grados}$$

$$v_e = 194.010,72 \text{ km / seg}$$

$$2 \cos^2(\beta) = \frac{1}{1 - \cos(\phi_{t_1})}$$

$$\cos(\phi_{t_1}) = 73,088873$$

El comportamiento ilustrativo se indica en la Figura 4.

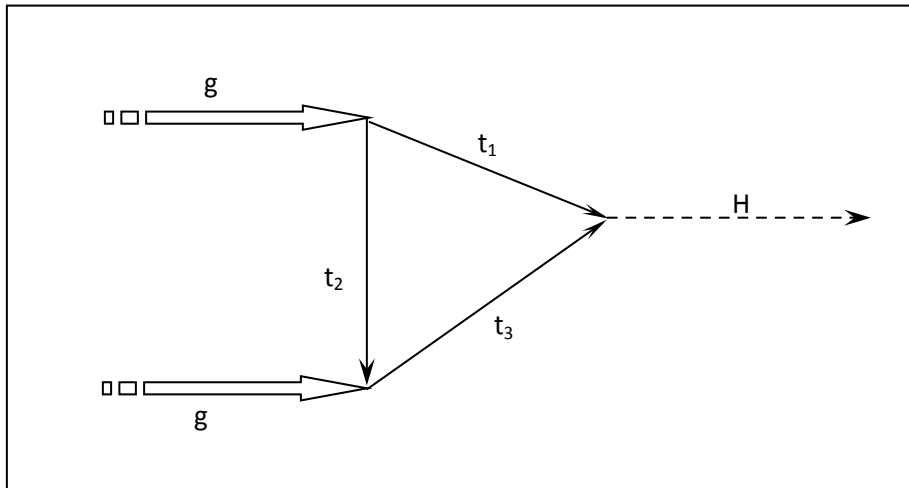


Figura 4. Esquema de colisión para el Quark top

- ✓ Calculando para el segundo Quark top, retomamos la masa del gluón²³ como valor de $m_g = 20MeV / c^2$ para determinar el ángulo de dispersión:

$$\cos(\phi_{t3}) = \frac{20MeV}{172,3GeV}$$

$$\theta_{t3} = 89,993349 \text{ grados}$$

$$2 \cos^2(\beta) = \frac{1}{1 - \cos(\phi_{t2})}$$

$$\beta_{t2} = 44,996716 \text{ grados}$$

$$v_e = 299.965,61km / seg$$

Entonces, el primer Quark sale a una velocidad minima de $v_e = 194.010,72km / seg$ con un ángulo de mezcla de $\phi_{t1} = 73,088873$, el segundo Quark a una velocidad de $v_e = 299.965,61km / seg$ con un ángulo de dispersión $\theta_{t2} = 89,993349$ grados casi perpendicular a la trayectoria del gluón; y el tercer Quark sale con una velocidad de $v_e = 298.300,90km / seg$ y un ángulo de $\phi_{t3} = 89,676415$ grados para colisionar con el primer Quark.

Claro, hay que colimar muy bien los instrumentos para ubicar el punto exacto del foco de interacción donde se generara el Higgs en una fracción minima de tiempo $T_1 = T_2 + T_3$ por cada una de sus velocidades²⁴. Se presenta una solución aproximada en coordenadas $(x, y)_{T1} = (x, y)_{T2} + (x, y)_{T3} = (x, y)_{Higgs}$ pero no es factible que colisione por exactitud de mi sistema informático²⁵, los tiempos son:

$$T_1 = 1,0 \times 10^{-26} \text{ seg}$$

²³ Se toma una energía estimada para el gluón de $20 MeV$ aunque puede ser menor, ya que no se identifica su verdadera masa por el comportamiento similar que tiene con el fotón. Al tomar un valor menor de energía el ángulo se aproximará a 90 grados y su velocidad alcanzara aun más a la velocidad de la luz.

²⁴ Puede ser muy difícil buscar la separación ideal entre los dos gluones y la secuencia optima en tiempo y distancia para que los dos Quark top colisionen, es cuestión de tiempo y paciencia ya que el colisionador de partículas CERN lo identificara.

²⁵ Qué diámetro de partícula tiene el Quark top? para que colisione por cierre angular. El Higgs se desintegra en una billonésima de billonésima de segundo, observarlo es imposible.

$$T_2 = 8,0 \times 10^{-27} \text{ seg}$$

$$T_3 = 2,0 \times 10^{-27} \text{ seg}$$

Una de las soluciones encontradas por el sistema para hallar el punto exacto de colisión, fue determinar un tiempo negativo para T_2 correspondiente al segundo Quark top, algo desconcertante y fuera de entendimiento.

Las demás factibles colisiones reportaron una buena aproximación para la coordenada "y" pero sin llegar al punto exacto para la coordenada "x", se espera que por diámetro de partículas colisionen.

4 CONCLUSIONES

En un campo gravitacional, la transformación de la masa y la energía se da en doble vía según la dirección del movimiento, en dirección $c + v_e$ se gana energía, contribuye a la transformación y proyecta las partículas hacia la obtención de vacío; y en dirección $c - v_e$ acelera la transformación de la materia en energía y reduce el tamaño.

Bajo el efecto del campo gravitacional, a mayor velocidad de escape se obtiene menor valor de masa; y a menor velocidad de escape mayor contenido de masa. De esta forma se transforma y se organiza la materia en el universo.

Nuestro sistema solar esta regido por una constante de energía $k = 2$ que organiza y distribuye la materia y energía en función de su velocidad orbital. En la medida que nos alejamos del centro solar disminuye su velocidad orbital y por tanto su energía orbital.

Los sistemas como las galaxias, la masa se organiza de acuerdo a la velocidad orbital con baja velocidad angular en la medida que nos alejamos de su centro galáctico. Con una fuerte transformación de la masa hacia su centro donde es muy lumínica.

La unificación del campo gravitacional con el campo electrodébil se logra gracias al ángulo de energía, el ángulo de dispersión de las partículas en el foco de interacción y la constante del campo electromagnético.

Cuando una partícula ingresa al campo gravitacional con una velocidad de escape próxima a la velocidad de la luz, su campo electromagnético tiende a cero, suceden las interacciones de alta energía y mientras sale proyectada su campo electromagnético se hace grande.

En la dispersión de partículas, una partícula gana masa en la medida que disminuye su velocidad y pierde masa cuando su velocidad se aproxima a la velocidad de la luz. Así, un electrón tiene muy poca masa y un fotón puede actuar como partícula o como onda.

El nivel energético de una partícula depende del ángulo de dispersión y del ángulo de energía. Cuando el ángulo de dispersión se aproxima a 90 grados y el ángulo de energía alcanza los 45 grados, el nivel energético de la partícula es tan alto que la masa es casi cero.

El factor de masa $m_o/m > 0$, muestra claramente que la masa de las partículas no puede ser cero, por consiguiente no pueden viajar más rápido que la velocidad de la luz. Es el caso de los neutrinos.

Se determino la masa del Higgs en un valor de $H_w = 122,18 GeV/c^2$ a partir del Bosón w^\pm con un ángulo de energía de $\beta = 41,147299$ grados, de igual forma se determino otro Bosón $Z_2^o = 680,04 GeV/c^2$ para un ángulo de mezcla de $\phi_w = 83,210134$ grados.

A partir del Bosón de Higgs determinamos los ángulos de dispersión para el Quark top 1 con velocidad $v_e = 194.010,72 km/seg$ y el Quark top 3 con velocidad $v_e = 298.300,90 km/seg$, ángulos medibles a partir del eje del Higgs, luego calculamos el ángulo para el Quark top 2, el cual sale a una velocidad de $v_e = 299.965,61 km/seg$. El Quark top 3 de mayor velocidad alcanza al primer Quark top.

Se determino el tiempo de colisión para el Quark top en un valor aproximado de $T_1 = 1,0 \times 10^{-26} seg$ para generar el Bosón de Higgs.

Agradecimientos,

Se ofrece los más sinceros agradecimientos a las instituciones internacionales que apoyaron esta investigación y que plantearon como un reto generar un nuevo conocimiento desde la óptica gravitacional. El planteamiento general no era realizar una investigación llena de citas bibliográficas de autores y de libros científicos de física para recopilar tomos de conocimiento. El planteamiento fue generar conocimiento buscando nuevas metodologías las cuales a futuro se pueden profundizar, y sin utilizar formulaciones y teorías sofisticadas.

A los diferentes físicos que aportaron, gracias...

A mis hijos y mi señora, gracias por entender y acompañarme en las noches tan frías.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ader, R, Bazon, M., Schiffer, M., Introduction to general relativity, año 1965

Adler, R. Bazin. Introduction to general relativity. 1965

Einstein, Albert,. The foundation of the general theory of relativity. Annals der physic, 1916

Fujikawa, K. ArXiv:1104.3396

Meneghetti, M. Introduction to gravitational lensing. 2006

Rene, Kister., Radiactividad artificial – Era atómica. Salvat editores S.A. España, Bogotá, 1965

Zheng, Tao. A solution to Higgs naturalness. Nankai university. China 2011. arXiv:1104.2735v2.

Las demás referenciadas en la pagina Web de Wikipedia..