

MASA CUÁNTICA DUAL vs MASA GRAVITACIONAL e INERCIAL

Heber Gabriel Pico Jiménez MD^{1,♦}

¹*Medico Cirujano*

heberpico@telecom.com.co

²*Calle 13 No.10-40 Cereté, Córdoba, Colombia*

(Recibido 11 de Junio 2009; Aceptado xx de Nov.200x; Publicado xx de Dic. 200x)

RESUMEN

En este artículo se ofrece una propuesta de solución al siguiente planteamiento: si la física relativista demostró la relación de la masa con la energía, quedando probada en las reacciones nucleares. Si asimismo nadie discute la equivalencia entre masa y energía dada por la expresión de la [teoría de la relatividad](#) de [Einstein](#) además, si está bien aceptada la suposición de [Planck](#) en que la materia solo puede tener estados de energía discretos y no continuos, al igual esta plenamente aceptado que la masa genera gravedad, entonces tenemos una deuda enorme con la masa que pide a gritos que la entiendan y la manejen también de manera cuántica igual que la energía para poder revelar los secretos de la gravedad cuántica. Si no existe una teoría cuántica de la [masa](#) es casi que imposible que surja una teoría de la [gravedad cuántica](#).

Palabras claves: Gravedad cuántica, masa gravitacional e inercial, cuantos de vacío, cuantos de masa.

ABSTRACT

In this article a proposal of solution is offered to the following exposition: if the relativista physics demonstrated the relation of the mass with the energy, being proven in the nuclear reactions. If also nobody discusses to equivalence between mass and energy given by the expression of the theory of the relativity of Einstein in addition, if the supposition of Planck is well accepted in which the single matter can have discreet and noncontinuous states of energy, to equal this totally accepted that the mass generates gravity, then we have an enormous debt with the mass that requests to shouts that understand it and they also handle it of quantum way just as the energy to be able to divulge the secrets of the quantum gravity. If a quantum theory of the mass does not exist it is almost impossible that a theory arises from the quantum gravity.

Key Words: Quantum gravity, gravitational and inertial mass, whatever of emptiness, whatever of mass.

1. Introducción

Está demostrado experimentalmente que la [masa](#) inercial y la masa gravitacional son la misma cosa —con un grado de precisión muy alto—. Estos experimentos son esencialmente pruebas del fenómeno ya observado por [Galileo](#) de que los objetos caen con una aceleración independiente de sus masas (en ausencia de factores externos como el [rozamiento](#)).

♦ Email: heberpico@telecom.com.co

Para Einstein, la coincidencia de masa inercial y masa gravitacional fue un dato crucial y uno de los puntos de partida para su teoría de la Relatividad y por tanto, para poder comprender mejor el comportamiento de la naturaleza. Según Einstein, esa identidad significa que: «*la misma cualidad de un cuerpo se manifiesta, de acuerdo con las circunstancias, como inercia o como peso*». Así pues, «**masa inercial**» y «**masa gravitatoria**» son *indistinguibles* y, consecuentemente, cabe un único concepto de «masa» como sinónimo de «cantidad de materia», según formuló Newton.

En física relativista la [masa](#) es función de la velocidad que el cuerpo posee respecto al observador y que la misma cualidad de un cuerpo, se manifiesta de acuerdo con las circunstancias tal como inercia o tal como peso. Además, la física relativista demostró la relación de la masa con la energía, quedando probada en las reacciones nucleares; por ejemplo, en la explosión de una [bomba atómica](#) queda patente que la masa es una magnitud que trasciende a la masa inercial y a la masa gravitacional.

Einstein señaló primero el camino con la [teoría especial de la relatividad](#) cuando se refiere aquí a la masa inercial de un objeto medida en un [sistema de referencia](#) en el que está en reposo (conocido como "[sistema de reposo](#)"). En la mecánica relativista, la masa de una partícula libre está relacionada solo con su [energía](#) y su [momento](#). Aquí no toca a la masa gravitacional inaccesible y le llama masa en reposo. Por esta razón surge la creencia Einsteiniana de que la teoría especial de la relatividad era aplicable sólo a [sistemas de referencia inerciales](#) pero todavía al estilo Newton por que realmente, puede generalizarse a sistemas acelerados sin necesidad de introducir todo el aparato de la relatividad general.

Después de la coincidencia de masa inercial y gravitatoria y de referirse Einstein a la masa inercial en la relatividad especial, redacta y entiende el principio de equivalencia para incorporar como sistemas inerciales además a las trayectorias curvas, producto de la aceleración que provocan las masas gravitacionales pero sin dedicarse puntualmente a describirlas en la relatividad general. Aquí Einstein se encarga de explicar solo sus efectos espacio-temporales a través de la aceleración que producen las masas por la simple presencia de ella.

En este punto hasta donde llegó Einstein sobre masa, es en el cual está ubicada la física actual en cuanto a masa se refiere por lo tanto, creemos que ese carácter independiente que ostenta la mecánica cuántica por un lado y la relatividad general por el otro, lo resuelve una mejor descripción y estudio en conjunto de la [masa](#) cuántica inercial y gravitatoria.

A pesar de comprender ya desde hace rato la posibilidad de hallar una descomposición geométrica útil, del vector aceleración de una partícula en dos componentes perpendiculares: la [aceleración tangencial](#) y la [aceleración normal](#). La primera dando cuenta de cuanto varía el módulo del vector velocidad o celeridad y la aceleración normal por el contrario, dando cuenta de la tasa de cambio de la dirección velocidad.

Según la teoría de la [relatividad general](#): Todos los objetos se mueven en el espacio-tiempo a la velocidad de la luz y al deformarse este espacio, parte de esa velocidad será desviada produ-

ciéndose aceleración en una dirección, que es la fuerza de [gravedad](#). Este es quizá el postulado de la relatividad general, que a juicio de nosotros resulta a lo mejor, el menos entendido en este momento.

Si la física relativista demostró la relación de la masa con la energía, quedando probada en las reacciones nucleares. Si nadie discute la equivalencia entre la masa y la energía dada por la expresión de la [teoría de la relatividad](#) de [Einstein](#) además, si está bien aceptada la suposición de [Planck](#) que la materia solo puede tener estados de energía discretos y no continuos, entonces tenemos una deuda enorme con la masa que pide a gritos un entendimiento y manejo también cuántico para poder pensar y entender la [gravedad cuántica](#). Por todo esto descrito en esta introducción, es que en este artículo se pretende describir en un análisis conjunto de la masa gravitacional y la masa inercial cuántica. Creemos que se debe tener un conocimiento cuántico y claro de la masa para poder enfrentarla a la manera que viene descrita la radiación.

2. Desarrollo del Tema.

Pues entendemos el enunciado de la [relatividad general](#), “de que todos los objetos se mueven en el espacio-tiempo a la velocidad de la luz”, de la siguiente manera: La [masa](#) en sí, no la concebimos como un cúmulo de materia inerte perseverando en reposo o movimiento uniforme mientras tanto no sea obligada a cambiar su estado. Sin embargo la entendemos como la medida de una [fuerza de vacío](#) mantenida por la energía que se mueve a la velocidad de la luz, alrededor de cuánticos volúmenes de espacio vacío circunscrito por la energía. Así se formarían unas estructuras cuánticas elementales de vacío que organizadas aumentarían proporcionalmente esa fuerza y volumen de vacío creando la [gravedad](#) de los núcleos atómicos. Pues esa fuerza de vacío se cuantifica por la masa y aceleración que originan estas estructuras. Estas mismas estructuras elementales al tener vacío y energía conformarían además el mar violentamente [fluctuante](#) del vacío cuántico.

Partiendo de la masa como esa fuerza de vacío que tienen los cuerpos aportadas de forma elemental por las partículas elementales que cuentan con una porción de espacio vacío y una porción de energía, llamadas al parcito en la mecánica cuántica, como elementos del “[vacío cuántico](#)” o en estos trabajos como “[cuantos de vacío](#)” ya que aportan la energía y el vacío.

Para que la masa sea aquella cantidad de materia, tal como esa misma propiedad intrínseca de los cuerpos que se manifiesta de acuerdo a las circunstancias como inercia o como peso, para que la masa gravitatoria e inercial sea distinguible, necesitan contar con una representación dual en una misma ecuación matemática.

Si la masa es tal cantidad de materia revelada como una [fuerza de vacío](#) que se manifiesta siempre de forma atractiva, entonces las únicas características medibles de esa masa de acuerdo al observador son: a) El grado de atracción relativo como [fuerza de vacío](#), b) La aceleración relativa que produce dicha fuerza de atracción o c) La cantidad de energía que origina ese mismo vacío preciso generador de dicha [fuerza de vacío](#). La confusión ha estado en que la fuerza de atracción de la masa inercial aparentemente desaparece cuando los cuerpos están en movimiento, por que precisamente la medimos es como energía a través de la velocidad relativa pero

incluso, hasta la misma luz se desvía por efectos de la fuerza de vacío y aceleración gravitatoria de la masa inercial que ella aun conserva. Además un factor adicional es que para generar esa mínima fuerza de vacío elemental y cuántica o mejor, para generar esa cantidad de “cuanto de vacío” elemental es necesaria una relativa y exagerada cantidad de energía expresada en la siguiente relación uno y dos:

$$m = \pm \frac{h}{2c^2} \quad (1) \qquad m c^2 = \pm \frac{h}{2} \quad (2)$$

Donde h es la energía implicada en la partícula elemental o constante de Planck, c la velocidad de la luz y m la masa involucrada también en la misma partícula elemental.

Por lo anterior por ejemplo, cuando decimos que un fotón cuenta con masa, es precisamente masa inercial que es lo mismo que masa gravitatoria y la medimos como la cantidad de energía que tiene ese fotón. Pero si estamos presentes delante de un cuerpo en reposo no medimos la cantidad de energía si no la fuerza de atracción o la aceleración gravitatoria que se genera en los cuantos de vacío contiguos a través de una masa testigo.

En todos estos trabajos hemos presentado a la [masa](#) como la quinta dimensión del espacio ubicada en el 5º lugar, esto se dice precisamente respetando un orden de aparición en la explicación del universo pero, creemos que realmente la cuarta dimensión del espacio la comparte de manera compacta el [tiempo](#) y la [masa](#) como lo expresa la siguiente relación de cuatrivectores:

$$(dc)^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2 + (jcdt)^2 \quad (3)$$

En la anterior relación se nota que la cuarta dimensión consta del producto del factor de contracción j por el tiempo t y ultimo c la velocidad de la luz. El valor del factor de contracción j se presenta en la siguiente expresión:

$$j = \frac{m_o}{m} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (4)$$

Donde m_o es la masa gravitatoria y m es la masa en reposo con respecto al observador, v es la velocidad del cuerpo.

Proponemos que la masa respetando un orden se identifique como la quinta dimensión del espacio por que la relación entre la masa gravitacional y la masa en reposo, es la misma relación de la aceleración centrípeta o gravitatoria que imponen el movimiento y situación del observador. ¿Quién más? puede representar mejor la medida de las aceleraciones que las respectivas masas gravitacionales en reposo y en movimiento:

$$j = \frac{m_o}{m} = \frac{dv/dt}{d v_r/dt} = \frac{g}{g_r} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (5)$$

Donde v es la velocidad de la partícula, g es la aceleración de la gravedad de la partícula en movimiento y g_r es la aceleración de la gravedad de la misma respectiva partícula pero en reposo con respecto al observador.

$$g = dv/dt \quad (6) \qquad g_r = d^2v_r/dt \quad (7)$$

Considerando entonces a las respectivas masas gravitacionales y en reposo, como las representantes más idóneas de las aceleraciones en un espacio de 5 dimensiones, nos queda una ecuación en cinco dimensiones con sus respectivas masas [gravitacional](#) e [inercial](#) unificadas:

$$(dc)^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2 + \left(\frac{dv}{dv_r} cdt \right)^2 \quad (8)$$

$$(dc)^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2 + \left(\frac{m_o}{m} cdt \right)^2 \quad (9)$$

Pero a pesar de que ya hemos presentado una ecuación como la número ocho y nueve identificando a la vez las 5 dimensiones, nos hace falta decir y demostrar que las masas [gravitacional](#) e [inercial](#) preservan casi siempre direcciones ortogonales en la descripción del movimiento de los cuerpos.

La masa [gravitacional](#) la vamos a expresar en función de la masa en reposo que representa la cantidad de materia en el cuerpo con respecto a un observador de la siguiente forma:

$$m_o = m \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (10)$$

Donde m_o es la masa gravitacional, m es la masa en reposo, v es la velocidad del cuerpo y c es la velocidad de la luz.

Igualmente la masa [inercial](#) la vamos a expresar en función de la masa en reposo, que representa la cantidad de materia en el cuerpo con respecto a un observador de la siguiente manera:

$$m_i = m \frac{v}{c} \quad (11)$$

Donde m_i es la masa inercial, m es la masa en reposo, v es la velocidad del cuerpo y c es la velocidad de la luz.

Ahora si queremos expresar en una sola ecuación a las dos masas gravitacional e inercial presentamos entonces la siguiente expresión:

$$m^2 = \left(m \frac{v}{c} \right)^2 + m_o^2 \quad (12)$$

Donde aquí m_o es la masa gravitacional, m es la masa en reposo para el observador, v la velocidad del cuerpo y c es la velocidad de la luz.

Para finalizar este trabajo queremos nosotros mismos hacernos esta pregunta ¿que por que decimos que en este artículo se presenta la masa de manera cuántica? Pues debemos responderla en busca de claridad y comprensión: Lo decimos y presentamos precisamente por que, los mismos cuantos de energía con que trabaja la mecánica cuántica, nosotros le reconocemos simultáneamente una cantidad cuántica también de vacío que se puede trabaja igual a como se trabaja la energía cuántica en cuanto al conjunto de [técnicas usadas](#) para obtener términos finitos en un desarrollo perturbativo. Es decir la misma partícula cuántica mostraría a la vez propiedades ortogonales de energía y gravedad cuántica.

La única diferencia que existiría con las partículas elementales de energía en la mecánica cuántica, es que allí utilizan partículas pares con carga eléctrica neutra y espín entero, mientras que nosotros por el hecho de ser partículas que no permiten mas perturbaciones del vacío elemental, entonces las partículas son de espín semi-entero y con carga eléctrica como las presentamos en la siguiente relación:

$$E = \pm \frac{h}{2} \quad (13)$$

Quizá esta sea la razón por la cual en el [principio de incertidumbre](#) aparecen y desaparecen las partículas virtuales [fluctuantes](#) del vacío cuántico a las que se refiere, sobre todo si la relacionamos con el hecho de que las [unidades duales de la constante de Planck](#) son descritas en la siguiente relación:

$$\frac{\text{Energía} \times \text{Tiempo}}{\text{Frecuencia}} = \frac{\text{Jul} \times \text{Seg}}{\text{Herzios}} \quad (14)$$

3. Conclusiones

1-Creemos que en estos momentos y con esta propuesta, la masa inercial y la masa gravitatoria aunque coincidan y sean equivalentes, luego son fácilmente distinguibles, pues la misma cualidad de un cuerpo se manifiesta de acuerdo con las circunstancias, como inercia o como peso tal como lo dice la anterior ecuación número nueve (9).

2-Creemos también que en ningún momento quizá aparecerán la masa gravitatoria e inercial de maneras independientes exclusivas y solitarias, por lo general harán presencia compartiendo papeles en constante flujo de valores.

3-Se hace necesario adoptar primero una teoría cuántica de la masa, por ejemplo como la que nosotros proponemos en este trabajo de que la masa es una [fuerza de vacío](#), que no hay tal masa y lo que se manifiesta como una fuerza es el pequeño vacío originado por la energía a la velocidad de la luz.

4-Con estos planteamientos se puede hacer un estudio y descripción diferente de los movimientos orbitales de los astros.

4. REFERENCIAS GENERALES EN LA TEORÍA.

- [1] http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_relatividad_general
- [2] http://es.wikipedia.org/wiki/Atracci%C3%B3n_gravitatoria
- [3] http://es.wikipedia.org/wiki/Gravedad_cu%C3%A1ntica
- [4] http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_los_dos_cuerpos
- [5] http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_los_tres_cuerpos
- [6] ©2007 Heber Gabriel Pico Jiménez MD.
- [7] ©"Concepción dual del efecto Compton"2007
- [8] ©"Concepción dual del efecto fotoeléctrico"2007.
- [9] ©"Teoría del Todo"2007.
- [10] ©"Unidades duales de la constante de Plack"2007.
- [11] ©"Trayectoria dual de la luz"2007.
- [12] ©"Compton Inverso"2007.
- [13] ©"Quinta dimensión del espacio dual"2007.
- [14] ©"Compton Inverso y Reflexión Interna Total"2007
- [15] <http://personales.va.com/casanchi/fis/ondacorpusculo01.pdf>
- [16] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/dualidad-onda-coopusculo>
- [17] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/unidades-duales-constante-planck>
- [18] <http://www.monografias.com/trabajos48/efecto-compton/efecto-compton.shtml>
- [19] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/efecto-compton>
- [20] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/efecto-fotoelectrico-dual>
- [21] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-doppler/transverso-oblicuo-de-brogliie>
- [22] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-doppler/algebra-efecto-doppler>
- [23] <http://www.textoscientificos.com/fisica/gravedad/cuantica-dual>
- [24] <http://www.textoscientificos.com/fisica/gravedad/leyes-kepler-dual>
- [25] <http://www.textoscientificos.com/fisica/constante-kepler-sub-pe>
- [26] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/gravedad-cuantica-dual/gravedad-cuantica-dual.pdf>
- [27] http://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_Kepler
- [28] <http://www.textoscientificos.com/fisica/kepler-cuantico>
- [29] <http://www.textoscientificos.com/fisica/formulacion-matematica-tercera-ley-kepler>
- [30] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/matematica-tercera-ley-kepler/matematica-tercera-ley-kepler.pdf>
- [31] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sabor-color-constante-planck/sabor-color-constante-planck.pdf>
- [32] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/estructura-dual-nucleos-atomicos>

REVISTA COLOMBIANA DE FÍSICA, VOL. 38, No. 2. 2006

- [33] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/sabor-color-constante-planck>
- [34] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/estructura-dual-nucleos-atomicos/estructura-dual-nucleos-atomicos.shtml>
- [35] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sabor-color-constante-planck/sabor-color-constante-planck.shtml>
- [36] <http://www.alt64.org/wiki/index.php/L%C3%A1ser>
- [37] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/rayo-laser-dual>
- [38] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/helicidad-foton-laser/helicidad-foton-laser.pdf>
- [39] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/helicidad-foton-laser>
- [40] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/longitud-onda-movimiento-tierra-particula/longitud-onda-movimiento-tierra-particula.shtml>
- [41] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/masa-dual-vectorial/masa-dual-vectorial.shtml>
- [42] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/masa-dual-vectorial>
- [43] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/longitud-onda-asociada-planeta-tierra>

Copyright © Derechos Reservados.

Heber Gabriel Pico Jiménez MD. Médico Cirujano 1985 de la Universidad de Cartagena. Investigador independiente de problemas biofísicos médicos de la memoria y el aprendizaje entre ellos la enfermedad de Alzheimer.