

## La GRAVEDAD CUANTICA DUAL explicada por los “CUANTOS de VACÍO”

Heber Gabriel Pico Jiménez MD<sup>1,♦</sup>

<sup>1</sup>Medico Cirujano

[heberpico@telecom.com.co](mailto:heberpico@telecom.com.co)

<sup>2</sup>Calle 13 No.10-40 Cereté, Córdoba, Colombia.

(Recibido 23 de Mayo 2009; Aceptado xx de Nov.200x; Publicado xx de Dic. 200x)

### RESUMEN

Este artículo sustenta que el universo definitivamente consta solo de dos componentes elementales: la [energía](#) y el [vacío](#). Por su parte la energía cuenta con un reparto cuántico de energía completamente disperso en el universo. El vacío también por su otro lado dispone asimismo, de una dosificación cuántica esparcida además por todos los rincones de la naturaleza. Lo curioso de la situación es que ambas manifestaciones cuánticas, la de la energía y la del vacío, utilizan las mismas partículas cuánticas. Por una parte la [mecánica cuántica](#) desde hace rato a los de energía le llama a las parejitas entre otras [energía del punto cero](#) y por el otro lado, los del vacío han sido identificados ahora por nosotros como “[cuantos de vacío](#)” pero, se le han venido llamando hipotéticamente de una manera distinta que nosotros consideramos son los mismos: [inflatón](#) o [gravitón](#).

**Palabras claves:** Cuantos de vacío, Gravedad, Inflación, Singularidades, Gravedad cuántica, Relatividad General y Especial. Gravitón, Inflatón.

### ABSTRACT

This article sustains that the universe definitively consists single of two elementary components: the energy and the emptiness. On the other hand the energy counts on a quantum distribution of completely dispersed energy in the universe. The emptiness also by its other side arranges also, of a scattered quantum metering in addition by all the corners to the nature. The peculiar thing of the situation is that both quantum manifestations, the one of the energy and the one of the emptiness, use same quantum particles. On the one hand the quantum mechanics for short while to those of energy has been calling to him to the parejitas among other energy of ground zero and by the other side, those of the emptiness have been identified now by us like “whatever of emptiness” but, they have come to him calling hypothetical from a different way that we considered are such: inflatón or graviton.

**Key Words:** Whatever of emptiness, Gravity, Inflation, Singularities, quantum Gravity, General and Special Relativity. Gravitón, Inflatón.

### 1. Introducción.

Si bien Einstein resuelve el problema entre el principio de [causalidad](#) de la relatividad especial y el principio de [acción a distancia](#) de Newton, interpretando los fenómenos gravitatorios como simples alteraciones de la [curvatura del espacio-tiempo](#) producidas por la presencia de [masas](#). Pero al parecer aun así, persisten algunas dificultades que Einstein no pudo explicarse. La pre-

---

♦ Email: [heberpico@telecom.com.co](mailto:heberpico@telecom.com.co)

sencia de masa, [energía](#) o [momentum](#) en una determinada región de la variedad tetradimensional, provoca la alteración de los coeficientes de la métrica, en una forma cuyos detalles pormenorizados aclaró Einstein suficientemente. Pero esta propuesta a pesar de ser útil para explicar una buena parte de fenómenos, crea siempre una dificultad adicional por que nadie tiene ni idea de que es lo que hace que en presencia de masa se presente la curvatura del espacio tiempo. Así pues, la deformación o efecto geométrico del espacio tiempo resuelve el problema creando otro problema igualmente difícil con la misma gravedad.

Quizás lo que queremos tome fuerza si lo hacemos coincidir con lo que ha dicho [Steven Weinberg](#) de que la interpretación geométrica de la relatividad general no es lo fundamental, sino apenas una cualidad emergente de una cierta teoría substrato-dependiente.

Por todo esto es que en esta introducción tratamos de unificar el concepto de vacío y espacio-tiempo, empezamos entonces planteando primero, de manera conveniente y sin contradicción, los conceptos básicos de [cuadrivector](#), [cuadrivelocidad](#) y [cuadrimomento](#).

Un [cuadrivector](#) es la representación matemática en forma de vector de cuatro dimensiones de una magnitud vectorial en [teoría de la relatividad](#). Los trabajos de [Lorentz](#), [Poincaré](#), [Einstein](#) y [Minkowski](#) sobre el [electromagnetismo clásico](#) llevaron a la idea de que no es posible definir un tiempo absoluto que transcurre de manera idéntica para todos los [observadores](#) con independencia de su estado de movimiento. La no existencia de un tiempo absoluto, requería que existiera una medida de tiempo para cada observador. Así el conjunto de eventos (puntos del espacio-tiempo) llevaban de manera natural a definir vectores de cuatro dimensiones:

$$E = (ct, x, y, z) \quad (1)$$

Donde las cuatro componentes anteriores representan a las tres coordenadas espaciales en el cual ocurre algo y el instante en que sucede. Pues  $c$  es simplemente la velocidad de la luz que aparece multiplicada por el tiempo propio del evento, para traducir el tiempo relativo de un [observador](#).

La relatividad especial usa [tensores](#) y [cuadrivectores](#) para representar un [espacio pseudo-euclídeo](#). Este espacio, sin embargo, es similar al [espacio euclídeo](#) tridimensional en muchos aspectos y es relativamente fácil trabajar en él. El [tensor métrico](#) que da la distancia elemental ( $ds$ ) en un espacio Euclídeo se define como:

$$(ds)^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2 \quad (2)$$

Donde  $dx$ ,  $dy$ ,  $dz$  son diferenciales de las tres coordenadas cartesianas espaciales.

En la geometría de la [relatividad especial](#), para mostrar el carácter pseudoeuclídeo de la geometría espacio-temporal, se añade una cuarta dimensión de luz contraída dada en el producto  $jct$ , donde  $t$  es el tiempo,  $c$  la velocidad de la luz y  $j$  la unidad de contracción. En el planteo de

este artículo la cuarta dimensión al no recibir en absoluto signos negativos de los números imaginarios, las [geodésicas](#) nulas no serían entonces esferas concéntricas del presente, pero si esferas de radios imaginarios en el pasado o el futuro. Siendo además consecuente con esa cuarta dimensión que se agrega, se le debe considerar siempre en dirección ortogonal a la resultante de las tres coordenadas cartesianas espaciales. El [cuadrivector](#) resultante es la velocidad de la luz y queda el intervalo [relativista](#), en forma diferencial, de la siguiente manera:

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

Notemos que sin suponer geodésicas nulas como en la [relatividad especial](#), se describen esferas concéntricas del presente cuyos radios dependen del tiempo y la unidad de contracción  $j$ , tal como se expresa en la siguiente relación:

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

De la misma manera que la velocidad en mecánica newtoniana es la derivada temporal de la posición respecto al tiempo, en la teoría especial de la relatividad la [cuadrivelocidad](#) es la derivada temporal del [cuadrivector](#) posición respecto al [tiempo propio](#) de la partícula. La cuadrivelocidad es una magnitud vectorial asociada al movimiento de una partícula, usada en el contexto de la [teoría de la relatividad](#), que es también tangente a la [trayectoria](#) de dicha partícula a través del [espacio-tiempo](#) cuatridimensional. Por esto, partiendo de la anterior ecuación número tres (3) obtenemos la cuadrivelocidad de la siguiente manera:

$$\left(\frac{dc}{dt}\right)^2 - (jc)^2 = \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 \quad (4)$$

$$(c)^2 - (jc)^2 = (v_x)^2 + (v_y)^2 + (v_z)^2 \quad (5)$$

En la anterior ecuación número cinco (5) de la cuadrivelocidad, se puede observar el producto  $jc$  que aun perdura justamente en la cuarta dimensión imaginaria inicialmente añadida. Esa unidad  $j$  de contracción o coeficiente de contracción, es precisamente el elemento matemático que aporta el substrato fijo de la relatividad general, que aparece de manera relacional entre dos acontecimientos del espacio tiempo ya que el vacío es dependiente de la trayectoria del observador en el espacio tiempo. Exactamente  $j$  es igual al cociente de la relación entre la masa gravitacional en movimiento y la [masa en reposo](#) de una partícula que se mueve con respecto a un [observador](#):

$$j = \frac{m_o}{m} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (6)$$

$m = \text{masa en reposo}$

$$m_o = \text{masa gravitacional}$$

En la anteriormente identificada como ecuación número cinco (5), remplazamos a  $j$  por su equivalente valor que le atribuye la también anterior relación numero seis (6) y obtenemos seguidamente un [cuadrimomento](#) (ecuación nueve) útil en la [relatividad especial](#) y [general](#):

$$(c)^2 - \left( \frac{m_o}{m} c \right)^2 = (v_x)^2 + (v_y)^2 + (v_z)^2 \quad (7)$$

$$(mc)^2 - (m_o c)^2 = (mv_x)^2 + (mv_y)^2 + (mv_z)^2 \quad (8)$$

$$c \sqrt{1 - \frac{m_o^2}{m^2}} = v \quad (9)$$

El tensor métrico anterior se puede tomar como una explicación y argumento válido para prescindir de la noción de masa totalmente independiente de las coordenadas espaciales y temporales. Tanto es que al observar detenidamente la anterior relación número nueve (9) se podría concluir que, dado que todos los objetos se mueven en el espacio tiempo a la velocidad de la luz, al deformarse este espacio, parte de esa velocidad será desviada por la gravedad produciéndose una cantidad de movimiento en una determinada dirección.

Por lo anterior es que el [tensor de curvatura](#) de Riemann del espacio-tiempo de Minkowski es idénticamente nulo, razón por la cual se dice que el espacio-tiempo es plano. Así el resto de tensores y escalares de curvatura resultan nulos, siendo también nulo el tensor de Einstein que es igual al contenido material. Por tanto, el [espacio-tiempo de Minkowski](#) representa un [universo vacío](#).

Físicamente el espacio-tiempo de Minkowski puede emplearse como una buena representación local del espacio-tiempo real de regiones razonablemente pequeñas con fenómenos cortos en el vacío cuántico y muy alejado del resto de materia.

## 2. Desarrollo del Tema.

El [vacío](#) absoluto no es demasiado difícil concebirlo tal como aquel determinado espacio o lugar de ausencia total de [materia](#) o energía. Sin embargo, concebir su ocurrencia de manera permanente y natural en el universo no es tan fácil.

Hasta ahora la [teoría cuántica de campos](#) ha usado una figura llamada [vacío cuántico](#), utilizada eso si de una manera conveniente para describir la existencia natural de unos estados cuántico con la menor energía posible, ya que más bien los cuantos son discretas manifestaciones de los campos subyacentes que impregnan de energía a todo el espacio, incluso a lugares que parecieran que no cuentan con ellos.

La energía de los campos puntuales del tejido espacial de la [teoría cuántica de campos](#), es una energía asociada con el estado fundamental del [oscilador armónico cuántico](#) que interactúa con los osciladores vecinos, tal como lo presentamos en la siguiente expresión:

$$E = \frac{\hbar\omega}{2} \quad (10)$$

$$E = \frac{h\nu}{2} \quad (11)$$

Pues así como a la teoría cuántica de campos se beneficia de la energía como substrato en forma de cuantos, la teoría cuántica de la gravedad que tenga como substrato al [vacío](#), necesita también tener al vacío en forma de “cuantos de vacío” ya que más bien, serían discretas manifestaciones de los campos gravitatorios subyacentes que impregnan de “cuantos de vacío” a todo el espacio, incluso a lugares que pareciera que no cuentan con ellos.

A pesar de que para los propósitos de la [teoría cuántica de campos](#) le favorezca el hecho de que los cuantos sean objetos sin carga eléctrica y espín entero, pues para la gravedad cuántica esto no sería ningún inconveniente pero si se hace necesario contar con unas estructuras elementales mucho más pequeñas que estos cuantos, buscando órdenes que sin contradicción representen menor volumen de vacío aunque inevitablemente ostenten alguna carga eléctrica y espín semi-entero:

$$E = \pm \frac{h}{2} \quad (12)$$

Los cuantos de la [teoría cuántica de campos](#) entonces, serían estructuras conformadas por un par de antipartículas de los cuantos útiles para la gravedad cuántica, que de paso vamos a identificar de aquí en adelante como “cuantos de vacío”.

Estos “cuantos de vacío” descritos en la relación número tres (3), serían partículas con carga eléctrica que circunscriben interiormente un vacío formado por el espín semi-entero. El vacío no permite que la energía de espín se desvíe ni la energía renuncia en mantener el vacío. Se formaría un micro [singularidad espaciotemporal](#) de gravedad cuántica con masa, carga eléctrica y momento angular. Cuestión que lo acerca demasiado semejante al [agujero negro de Kerr](#) sobre todo, si comparamos la [ergoesfera](#) que describe Kerr con la energía del espín semientero de los “cuanto de vacío”. El espacio circunscrito por el “cuanto de vacío” no estaría aislado, ya que sus caras planas superior e inferior estarían abiertas en la misma dirección permitiendo comunicación directa de ambas caras con el resto de universo. Todo esto coincide quizás con lo que quiso explicar Einstein en la [relatividad general](#) cuando dice que todos los objetos se mueven en el espacio-tiempo a la velocidad de la luz, al deformarse este espacio, parte de esa velocidad será desviada produciéndose aceleración en una dirección, que es la fuerza de la gravedad.

También se puede decir lo mismo en un lenguaje de la [mecánica cuántica](#): Pretendiendo que el campo electromagnético al igual que el campo gravitatorio, se configuren sobre las mismas entidades físicas y buscando la forma de entender y explicar, que sus variaciones se transmitan a velocidades finitas en forma de ondas. Investigando pues una unidad de medida de la gravedad como partícula asociada al campo gravitatorio. Al averiguar esto se hace necesario sugerir de que los datos anteriores en el [vacío cuántico](#), tengan un operador con un valor esperado mu-

cho más bajo que se pueda representar mejor dando a entender de que la energía vibracional asociada al estado fundamental sea mucho menor y se corresponda con la siguiente forma:

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

Estos “cuantos de vacío” son tan pequeños que por sus caras abiertas, no existen partículas de tamaños menores, aparte de ellas mismas para poder enfrentar esos diámetros de abertura. Pero al unirse varios “cuantos de vacío” tras sufrir atracción gravitatoria entre ellos, aumenta el volumen del vacío y aumenta también la superficie de la ergosfera por así decirlo, incrementando también la fuerza de vacío. Asumiendo esos “cuantos de vacío” como las partículas elementales que constituyen los quarks y el fotón, entonces en un cuerpo cualquiera el volumen total de vacío es inmensamente grande que iguala su peso. Un cuerpo cualquiera es de manera figurada una singularidad con la superficie plegada internamente de múltiples veces y maneras.

Estos micro [singularidades](#), aprovechando su carácter polar conforman al [vacío cuántico](#) tal como unas láminas del mismo modo que si fuera una serie de delgadas laminillas o capas que cubren a la pertinente masa. Tal como mantos que se mueven [inercialmente](#) a velocidades laminares relativas en dirección contraria a la rotación [no inercial](#) que tiene la respectiva masa. Esas capas móviles constituyen sistemas [inerciales](#) locales de movimientos relativos en una proporción inversa al radio que guardan con respecto al centro de masa o gravedad.

Llama la atención que cuando se toca el tema sobre ondas gravitacionales, enseguida se recurra a evidencias indirectas y descomunales alejadas a la propia humanidad como son por ejemplo, el decaimiento del periodo orbital observado en un [pulsar](#) binario o fenómenos cataclísmicos como la explosión de una [supernova](#) cercana o, una radiación de fondo gravitacional remanente del [Big Bang](#). Sin embargo, a pesar de no desconocer la gran importancia de lo anterior, sufrimos diariamente prácticos efectos gravitacionales que a nuestro modo de ver requieren mayor atención de hacerlos coincidir con la relatividad general.

Hoy por hoy el problema más profundo de la física teórica, es armonizar la teoría de la [relatividad general](#) con la cual, se describe la gravitación y se aplica a las estructuras en grande (estrellas, planetas, galaxias), con la [Mecánica cuántica](#), que describe las otras tres [fuerzas fundamentales](#) y que actúan en la escala microscópica. Para pensar en esta armonía cuántica necesariamente debemos reconocer que las partículas estructurales del [vacío cuántico](#) al ser consecuente, deben coincidir con las mismas partículas elementales con las cuales se puedan constituir los cuerpos mayores y su gravedad, lo mismo debe pasar con la estructura que componen los cuerpos microscópicos. Sería aceptar que de lo mismo que está hecho un vacío cuántico, debe ser de lo mismo que está hecho elementalmente un quarks, un fotón, un gravitón, un electrón, un planeta, un [agujero negro](#) y el mismo hombre.

Planteamos que el [vacío cuántico](#) estaría conformado por una serie de micro [singularidades](#), que serían singulares parejitas cuánticas con energía semejante, que identificadas anteriormente como [partículas de Dirac](#). Serían singularidades totalmente vacías e incompatibles con las descripciones clásicas de los agujeros negros pero, envueltos por una [superficie cerrada](#) de forma

supuestamente cilíndrica las caras planas de un radio que se puede suponer equivalente en metros a la longitud Planck. Resultaría así una figura geométrica determinada por su masa, su carga eléctrica y su momento angular, algo parecido a los "[Agujeros negros de Kerr](#)".

Serían dos [unidades estructurales del vacío cuántico](#) del cual una de ellas sería la antipartícula de la otra. A pesar de no coincidir con la clásica descripción de un agujero negro, nosotros identificamos como [masa Planck](#) a la menor cantidad de masa que creemos está involucrada en la ergosfera de cada parejita de micros agujeros negros. Estas parejitas cuánticas tendrían signos contrarios y cada una de ellas contaría con espín semi-entero. El radio de cada una de las parejitas o equivalente al [radio de Schwarzschild](#) e igual a la longitud planck.

La sola presencia de una masa espacial en rotación, enseguida influye sobre las partículas cuánticas que conforman el [vacío cuántico](#) alrededor de la respectiva masa y forma un [campo gravitatorio](#). No se conformarían [líneas de campo](#) abiertas de una masa en reposo como propone la [física newtoniana](#). El vacío cuántico entonces se constituye alrededor de la rotación de los cuerpos mayores, organizándose en capas concéntricas que rotan inercial e igualmente a menor velocidad relativa a medida que su radio se reduce o a medida que se acercan al centro de gravedad de tal manera que las caras planas de las [partículas de Dirac](#) quedan mirando la masa original. Se construye en este momento un campo gravitacional curvo alrededor de la masa. Campo que solo se siente cuando aparece una masa testigo. La cercanía que puedan tener entre si las respectivas [partículas de Dirac](#) definen la intensidad del campo gravitatorio.

La [gravedad](#) es máxima en la superficie de un cuerpo mayor por ejemplo en la [tierra](#) y tiende a disminuir al alejarse del planeta, por aumentar la velocidad relativa en un sentido de las capas exteriores del vacío cuántico con respecto a la superficie del mismo. Sin embargo, también disminuye al adentrarse en el interior del planeta, precisamente por la misma razón ya que cada vez las capas concéntricas de la tierra tendrían mayores velocidades pero en sentido contrario con respecto a la superficie. En el centro de la Tierra la [gravedad](#) es nula quizá porque la velocidad sería la de la luz. Es decir según la siguiente relación la masa gravitacional resulta de la contracción que hace Lorentz a la masa de un cuerpo en la superficie:

$$m_o = m \sqrt{1 - \frac{(\pm v)^2}{c^2}} \quad (14)$$

Donde  $m_o$  es la masa gravitacional en movimiento,  $m$  la masa en reposo de la partícula,  $v$  la velocidad relativa con respecto al observador y  $c$  la velocidad de la luz en el vacío.

Evidencias recientes sugieren que el [núcleo](#) interno de la [tierra](#) podría rotar ligeramente más rápido que el resto del planeta. En agosto del 2005 un grupo de geofísicos anunció en la revista [Science](#) de la [Asociación Americana para el Avance de la Ciencia](#) que, de acuerdo a sus cálcu-

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

los, el [núcleo interno](#) de la Tierra rota aproximadamente de 0.3 a 0.5 grados por año más rápido que la rotación de la superficie.

Todo esto coincide también que la [luna](#) tarda aproximadamente 28 días en completar su órbita alrededor de la [Tierra](#), y ésta tarda 24 h en completar una revolución alrededor de su eje, es sencillo calcular el "retraso" diario de la Luna y suponer que nosotros en la superficie de la [tierra](#) rotamos más rápido que la luna. Esta misma razón pudiera hacer que la [luna](#) se alejara unos 4 cm cada año de la tierra.

Como en el marco teórico de la [relatividad general](#), no existe un modo sencillo de explicar el [problema cosmológico del horizonte](#) sin recurrir a supuestos adicionales como la teoría de la "inflación" propuesta por [Guth](#) y [Andrei Linde](#). Sin embargo, tal como señala el astrónomo [Martin Rees](#) de la Universidad de Cambridge, persisten algunas dificultades. "la inflación sería una explicación, si hubiera ocurrido" pero, la dificultad adicional que le crea esta propuesta a la [relatividad general](#) es que ella no tiene idea, de qué es lo que pudo hacer que ocurriera un crecimiento inflacionario de ese tipo. Así pues, la "inflación" resuelve el problema creando otro problema igualmente difícil.

Resulta que en el marco teórico del [espacio-tiempo-masa](#), si se vislumbra un modo sencillo de explicar este crecimiento inflacionario y que a su vez revela la [isotropía](#) aparente del universo. Igualmente es como si apuntáramos que estamos contruidos por un inconmensurable número de micro agujeros negros o "cuantos de vacío" intercomunicados entre sí. Para explicar esto hubo que darle [color y sabor a la constante de Planck](#).

La diferencia que guardamos con la [relatividad general](#), decimos que pareciera ser escasa y exigua por que entendemos precisamente que la interpretación geométrica que hace la relatividad general de la gravedad, no es lo fundamental, sino es apenas una cualidad emergente del hecho de que los cuerpos mayores están constituidos por una cierta cantidad de vacío, que producen una fuerza de vacío semejante a su peso, en una cierta teoría substrato-dependiente tal como justamente es el [espacio-tiempo-masa](#) en cinco dimensiones. Esto se remarca explícitamente por ejemplo, en el texto clásico *Gravitation and Cosmology* de [Steven Weinberg](#).

Otra diferencia con la relatividad espacial y general es que se nos permite libremente poder concebir y trabajar a los [fotones](#) como partículas que posean [masa](#), claro está entendiendo a la masa como una fuerza de vacío, sobre todo por su reconocida contribución a la masa que efectúen en los sistemas que ellos invaden o abandonan. La energía de un sistema que emite o absorbe un [fotón](#), se reduce o incrementa en una cantidad igual a la energía del fotón, lo cual resulta también en una reducción o incremento de la masa de un sistema por el valor  $E / c^2$ .

En este momento debido a que el universo tiene tres dimensiones espaciales físicas observables, ubicando al tiempo como cuarta dimensión para enfatizar la inevitabilidad de considerar a la masa como quinta dimensión al identificar un [espacio-tiempo-masa](#). El nombre aparece en respuesta a la necesidad que tiene el estudio de todo evento físico en presentar a la masa y la

energía de manera unificada a la localización geométrica del [espacio](#) y el [tiempo](#), ya que la diferencia entre la energía de las componentes espaciales y temporales es relativa según el estado de movimiento del [observador](#).

### 3. Conclusiones.

Antes de referirnos a los problemas físicos que la comunidad académica espera ver resueltas en una teoría cuántica de gravitación, queremos como conclusión, dar a entender primero con claridad el concepto de masa que nos sirve de base en este artículo: Masa para nosotros es la cantidad de fuerza de vacío que un determinado cuerpo puede ejercer. No olvidar que este concepto es dado bajo la premisa de la relatividad general de que todos los objetos, se mueven en el espacio-tiempo a la velocidad de la luz y los “cuantos de vacío”, son las deformaciones en el espacio tiempo de Einstein productoras de la fuerza de la gravedad.

Creemos que por lo menos en este momento, debemos sustentar de cual nos parece que fuera la naturaleza física de las [singularidades](#). También nos sentimos en la obligación de sostener alguna conclusión sobre el problema del [origen del universo](#) que tal vez podría explicar también el [problema cosmológico del horizonte](#).

La idea central de este trabajo es que puede combinarse tranquilamente con la teoría del [Big Bang](#), incluso con todo el aparato de la relatividad general, también con las observaciones de [isotropía](#) y [homogeneidad](#) a gran escala, además con la idea de la evolución a partir de un estado denso y caliente y finalmente con la inflación.

Tratando de describir la supuesta naturaleza física de las [singularidades](#), sabiendo de antemano que es una región donde no se puede definir ninguna magnitud física relacionada con gravedad. Entonces podría ser una [singularidad](#) infinitamente densa como la del tiempo inicial del [Big Bang](#) que fue de un tipo especial con el [tensor de curvatura de Weyl](#) nulo, donde la materia se encuentra ubicada dentro de la superficie del horizonte de sucesos y el vacío es externo. Pero también podía ser un tipo de singularidad final como la de los agujeros negros de naturaleza totalmente contraria a la singularidad inicial del [Big Bang](#). Las singularidades finales conllevan un [tensor de curvatura de Weyl](#) que tiende a infinito ya que el vacío, es interno a la superficie y la materia es externa o hace parte de la superficie. Creemos que en esta descripción hemos tocado algo de la asimetría temporal que se refiere [Roger Penrose](#).

Refiriéndonos ahora al [problema cosmológico del horizonte](#) recurrimos también a la teoría de la “[inflación cósmica](#)” propuesta por Guth y Adrei Linde. La idea consiste en suponer que el universo se expandió ultra-rápidamente por un tiempo a velocidades superlumínicas, lo cual estrictamente no viola la causalidad relativista. Sin embargo, esta vez tenemos entre otras cosas, una explicación a la dificultad adicional que señala por ejemplo el astrónomo [Martin Rees](#) de la Universidad de Cambridge. Como se dijo antes si partimos de un tipo especial de singularidad como la inicial del [Big Bang](#), con [tensor de curvatura de Weyl](#) nulo, donde la materia está confinada dentro del horizonte de sucesos y el vacío es externo. La gravedad o fuerza de vacío [expande](#) desde un comienzo de manera [exponencial](#) a la materia, expansión que actualmente

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

debe ser de menor intensidad que al inicio del [Big Bang](#). Presentamos a este modelo conteniendo el mecanismo responsable detallado de la [física de partículas](#) para la inflación.

Finalmente creo que vale la pena referirnos también al [problema del colapso de la función de onda cuántica](#) evidenciado también por [Penrose](#), consistente en la variación abrupta del estado de un sistema después de haber obtenido una medida. Creemos que estas dificultades resultan como una iatrogenia cuántica de los fenómenos cuánticos sobre todo manipulando información del estado cuántico de partículas como los “cuantos de vacío”. Creemos que estos “cuantos de vacío” además de que explican la [radiación de Hawking](#) son las partículas que provocan la enunciación del principio de incertidumbre.

Entonces creemos que los “cuantos de vacío” combinan de manera elegante y simple a la [teoría cuántica de campos](#) con la teoría de la relatividad general, tras formular un supuesto comportamiento de los [agujeros negros](#), y el [origen del universo](#).

#### 4. REFERENCIAS GENERALES EN LA TEORÍA.

- [1] [http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\\_de\\_la\\_relatividad\\_general](http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_relatividad_general)
- [2] [http://es.wikipedia.org/wiki/Atracci%C3%B3n\\_gravitatoria](http://es.wikipedia.org/wiki/Atracci%C3%B3n_gravitatoria)
- [3] [http://es.wikipedia.org/wiki/Gravedad\\_cu%C3%A1ntica](http://es.wikipedia.org/wiki/Gravedad_cu%C3%A1ntica)
- [4] [http://es.wikipedia.org/wiki/Problema\\_de\\_los\\_dos\\_cuerpos](http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_los_dos_cuerpos)
- [5] [http://es.wikipedia.org/wiki/Problema\\_de\\_los\\_tres\\_cuerpos](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-brogie>
- [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](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>
- [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.