

CUANTIZACION DEL ESPACIO – TIEMPO I-Parte

James H.L. Lawler *

Nexial Institute, Dallas, Texas, USA

Profesor Honorario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú

Abstract : In this work there are seven new major or key concepts including postulate that space-time itself is quantized. Based upon these new concepts it is possible to deduce more than forty new sub concepts. These provide a simpler, but more detailed and precise explanation of our Universe than has been possible before. In this way some phenomena which were believed quite independent of one another are explained with deeper connection being shown between them. The seven key concepts postulated here are: (1) The Concept of Irrelevance (Lawler [139]), (2) A Photon Model, (3) The Photonic Composition of all Particles, (4) The Quantization of Space-Time into Spasons, (5) The Interdependence of Space and Time, Time is Change, (6) Indexing, The Identification Units or Quanta of Spasons, and (7) The Theory of Everything (TOE): Everything in the Universe is Interdependant.

Key words : Scientific Method, Principle of Irrelevance, Photon, Fundamental Particles, Particle Structure, Space-Time, Time, Quantization, Spason, Multi Universe Theory (MUT), Indexing, Strong Nuclear Force, Weak Nuclear Force, Hubble Expansion, Tachyon, TOE.

Resumen : En este trabajo hay siete nuevos conceptos principales, incluyendo el postulado de que el espacio-tiempo en sí mismo está cuantizado. Basado en estos nuevos conceptos es posible deducir más de cuarenta sub conceptos. Estos proporcionan explicaciones más simples, pero a su vez más detalladas y precisas acerca de nuestro Universo, comparado con los hasta ahora obtenidos. De esta manera algunos fenómenos que se consideraban completamente independientes unos de otros, son explicados en conexión más bien profunda entre ellos. Los siete conceptos claves postulados aquí son: (1) El Concepto de Irrelevancia (Lawler [139]), (2) Un Modelo de Fotón, (3) La Composición Fotónica de todas las Partículas, (4) La Cuantización del Espacio-Tiempo en Espasons, (5) La Interdependencia del Espacio y el Tiempo, El tiempo es Cambio, (6) El Indexamiento, Las Unidades de Identificación o Cuanta de Espasons y (7) La Teoría de Todas las Cosas (TOE) : En el Universo todo es Interdependiente.

Palabras claves : Método científico, Principio de Irrelevancia, Fotón, Partículas Fundamentales, Estructura de la Partícula, Espacio-Tiempo, Tiempo, Cuantización, Spason, Teoría del Multiuniverso, Indexamiento, Fuerza Nuclear Fuerte, Fuerza Nuclear Débil, Expansión de Hubble, Tachyon, TOE.

INTRODUCCION

La revolución científica de la física de nuestro siglo se inicia, sin duda, con la famosa teoría de Max Planck [178], quien propuso que toda energía radiante está compuesta de *cuanta* de energía.

Un fenómeno sin explicación satisfactoria por la teoría ondulatoria de principios de siglo fue el efecto fotoeléctrico, sobre el cual Albert Einstein [84], aplicando la teoría cuántica de Planck demuestra que también la energía de la luz está compuesta de cuanta denominada *fotones*.

A.H. Compton [55] descubrió que las longitudes de onda de los rayos X se dispersaban al pasar a través de un bloque de material, la explicación satisfactoria dada a este fenómeno fue conocido más tarde como el *efecto Compton*, en el cual se asume que los rayos X consisten de cuanta (fotones de alta energía), los cuales colisionan con los electrones en el material dispersante.

Resulta entonces que el calor radiante y los fotones son "paquetes" de partículas de energía. Un rayo de luz consiste de millones de fotones a una velocidad de 3.00×10^{10} cm/s. Experimentos hechos con otras partículas demostraron que éstos también se dispersan

al pasar a través de un bloque de material, cuyo comportamiento es típico de las ondas, lo cual es consistente con la hipótesis de Louis de Broglie [64], quien propuso que todas las ondas se pueden considerar que están constituidas por partículas y todas las partículas pueden comportarse como si fueran ondas.

Por su parte, el austriaco Schrodinger [191] trabajando la ecuación completa de la onda para el hidrógeno realiza una de las mayores contribuciones a la mecánica ondulatoria (o estadística del cuanta). Una evidencia física adicional fue proporcionada por Heisenberg [126], quien propuso su principio de la incertidumbre, bajo cuyo enunciado siempre hay incertidumbre para conocer simultáneamente la posición y el momento de una partícula. Este problema es abordado matemáticamente considerando la aplicación de una forma de análisis estadístico al mundo atómico, denominado estadística cuántica o mecánica estadística. La solución de la ecuación de la onda para átomos reales requiere en consecuencia, del uso de técnicas matemáticas más especializadas.

De otro lado, Pauli [172] publica su notable trabajo sobre el principio de exclusión, donde establece que dos electrones en un átomo no pueden tener el mismo número cuántico, esto es, excluye la posibilidad de que dos electrones puedan estar ambos en el mismo lugar al mismo tiempo.

Por otra parte, después que Einstein [84] formulara su Teoría de la Relatividad Especial, se logra explicación para muchos fenómenos físicos de nuestro Universo. Posteriormente Hubble [131], demostró que nuestro Universo está en expansión continua en todas las direcciones, dando las bases para la teoría del Big Bang, la cual postula que nuestro Universo estuvo confinado a un punto de densidad infinita en un momento singular, en cuyo instante ocurrió la gran explosión, hace aproximadamente 10 a 20 billones de años, originando la formación de protones, neutrones y otros hadrones en lo que podría llamarse una sopa de materia y radiación, formando más tarde las primeras galaxias y quasares. Actualmente se pueden identificar no sólo galaxias sino también clusters y superclusters. Otras teorías como la del Universo Inflacionario de Auto Reproducción de Linde [142], han sido también postulados, las cuales, sin embargo tienen menor aceptación.

Einstein por su parte, buscó una ley física única a través de su Teoría del Campo Unificado, para lograr la explicación global del mundo cuántico y el macroscópico, en cuya empresa, sin embargo, no logró éxito. Otras teorías como la teoría de las supercuerdas también han sido postuladas en los últimos tiempos, para superar esta aparente debilidad de la física; hasta hoy sin los resultados esperados.

Stephen Hawking [122], el célebre físico inglés de Cambridge, al preguntarse sobre cuales son las verdaderas partículas elementales, esto es, los verdaderos bloques básicos del cual están hechas todas las cosas, señala que sea cual fuere dicha partícula, estamos cerca de encontrarla.

En este trabajo, haciendo uso del Principio de Irrelevancia (Lawler [139]) y aplicando leyes físicas bien establecidas a dominios estratificados, ha sido posible obtener relaciones coherentes y resultados físicamente consistentes, en conexión con variables que se consideraron hasta hoy independientes unos de otros.

Es importante acotar aquí a Philip Anderson [4], el gurú de la materia condensada, quien señala que: la realidad tiene arquitectura es-

tructural, con cada nivel independiente, en algún grado, de los niveles que se encuentran encima y debajo del mismo, expresando que «*En cada etapa se aplican reglas y conceptos completamente nuevos, los cuales requieren de generalizaciones, inspiración y creatividad a un nivel tan alto como el alcanzado en la etapa previa*». Esta afirmación proporciona aún mayor soporte al Principio de Irrelevancia. En efecto, a partir de la aplicación de este Principio podemos inferir que no es posible interpretar nuestro Universo mediante una teoría única. Por el contrario, es necesario pensar en una jerarquía de dominios, en cuyo contexto el principio de William de Occam, de que *la simplicidad debe guardar la perfección*, parece cobrar aún mayor actualidad.

CONCEPTOS CLAVES DE LA TEORIA

Los siete conceptos claves mencionados arriba constituyen la base de interpretación de las leyes que rigen nuestro Universo. A continuación presentamos un resumen de los mismos.

Primer Concepto : El Concepto de Irrelevancia. Este concepto se postula como un nuevo principio del método científico, y por vía de contraste se hace relevante para nuestro estudio. El concepto de irrelevancia formulado por Lawler [139], declara: «***Cada variable o concepto tiene su dominio sobre el cual es válido. Fuera de ese dominio la variable o concepto es irrelevante y debemos buscar otras variables o conceptos con los cuales describir los eventos o fenómenos.***» Debemos siempre describir el dominio sobre el cual nuestras variables o conceptos son válidos, y encontrar el límite del dominio, para así saber dónde usar esos conceptos y dónde buscar otras descripciones.

Segundo concepto: Un Modelo del Fotón. Se propone inductivamente, que un fotón consiste de dos cargas opuestas, o «polos», uno positivo (+) y otro negativo (-), los cuales rotan uno alrededor del otro, de tal manera que la distancia, d , entre ambos es inversamente proporcional a la energía, E , del fotón. Ahora, tomando la ecuación deducida por Lawler [138], la cual se demostrará más adelante,

$$E = L / d \quad (1)$$

$$L = 3.4437 \times 10^{-29} \text{ Joule-m} \quad (L = \text{cte.})$$

Esto entonces implica que los polos tienen una carga de 6.19004×10^{-20} coulombs o aproximadamente $1/3$ de la carga del electrón.

Tercer Concepto : Composición Fotónica de todas las Partículas. Según este concepto, *toda masa, toda materia, está compuesta de fotones y únicamente de fotones.*

Los electrones, protones y otras partículas subatómicas, son combinaciones de fotones. El electrón está compuesto de tres fotones. Los tres polos positivos (+) están en el núcleo mientras que los tres polos negativos (-) constituyen el campo cargado negativamente (-). El movimiento repetido de la distancia entre el polo (-) y polo (+), es la distancia del interpolo, d . El protón está constituido de cinco fotones. El núcleo tiene cuatro polos negativos (-) y uno positivo (+). Así efectivamente, existen en la órbita libre tres polos positivos; $3(+) = \{4(+) + 1(-)\}$. Esto da el mismo tipo de campo cargado positivamente (+) del protón, igual en magnitud al campo del electrón cargado negativamente (-). Así dos interacciones de cuatro polos cargados positivamente (+) son matemáticamente equivalentes a dos $+2/3$ de «quarks» cargados positivamente. Este fenómeno es visto mas bien de manera diferente. El elemento repetido en el protón es la longitud de onda del fotón. Los modelos matemáticos permiten cálculos de relaciones de masa, las cargas, y momentos magnéticos de varias partículas con considerable precisión. El más preciso de estos, predice que la relación de masa del protón a la masa del electrón debería ser:

$$m_p/m_e = 6\pi^5 = 1836.1181 \quad (2)$$

comparado con 1836.152701(37), representa aproximadamente 20 ppm del valor observado.

$$\begin{aligned} & \text{(Para mayor precisión } m_p/m_e = 6\pi^5(1+\{6\pi/10^6\}) \\ & = 1836.152719 \text{ versus } 1836.152701 \quad (37), \end{aligned}$$

representa aproximadamente 0.020 ppm del valor observado, considerando que el "tamaño" real de los **espason** es $\{6\pi/10^6\}$ en los núcleos de las dos partículas.

Este concepto, de que toda masa es fotónica se postula inicialmente de manera inductiva; pero también puede derivarse de la lógica simbólica estricta, aplicando conceptos ampliamente aceptados en la física. Así, a partir de Max Planck [178], quien propuso que «**toda energía radiante está cuantizada**», tenemos,

$$E = hf \quad \text{ó} \quad (3)$$

$$E = hc/\lambda \quad (4)$$

donde h es la conocida constante de Planck, 6.626196×10^{-34} Joule. seg, con el cuanta de energía denominado **fotón**.

Albert Einstein [84], demostró por su parte que la masa y la energía son intercambiables, deduciendo su célebre ecuación:

$$E = mC^2 \quad (5)$$

de donde podemos inferir que toda **masa** está también cuantizada. Así, usando(3),(4) y (5), obtenemos:

$$m = hf/C^2 = h/\lambda C \quad (6)$$

En consecuencia, esto implica que el cuanta de la **masa** es también el **fotón**. El cuanta significa aquí la unidad indivisible más pequeña, e implica que los conceptos de energía o masa no deberían ser usados debajo del nivel del fotón, ya que este es el límite, y este es el fin de su dominio. En otras palabras, por debajo del tamaño del cuanta no cabe más hablar de masa o energía, pues son irrelevantes. Esto exige dejar de lado variables que contengan momento, fuerza, y términos angulares inerciales.

Cuarto Concepto: La cuantización del Espacio-Tiempo. El Espacio-Tiempo está cuantizado en unidades discretas llamadas «**espason**». El spason es la posición pura en el sentido de un espacio de cuatro dimensiones (incluye x, y, z, t) y no muestra características asociadas a masa o energía, pero sus propiedades dan origen a la masa y/o energía. Como demostraremos más adelante (ecs. 56 y 60), el espason expresado en unidades espaciales x , el tiempo T , en segundos, son aproximadamente :

$$x = 1.2737272175 \times 10^{-21} \text{ cm.}, \text{ y}$$

$$T = 4.2486966942 \times 10^{-32} \text{ s}$$

Observe que la relación, x/T , viene a ser la velocidad de la luz (ec.34), luego:

$$C = 29,979,245,619.3 \text{ cm/s}$$

Este es el límite o el fin del dominio donde la distancia y el tiempo tienen significado. Entre aproximadamente 10^{-15} y 10^{-23} m., es impropio decir que estamos describiendo la materia. La descripción del universo y sus propiedades deben hacerse en términos de variables de tiempo y espacio, y números puros. Debajo del dominio de aproximadamente 10^{-23} m. de distancia, o un tiempo inferior a 10^{-32} s., es irrelevante hablar de unidades y estamos forzados a usar simplemente números puros.

Quinto Concepto : La Interdependencia del Espacio y el Tiempo. *El tiempo es cambio.*

Para que exista cambio tiene que existir algo que cambie. El tiempo no puede existir sin el espacio, aunque el espacio sí podría existir plausiblemente sin el tiempo. Sin embargo, un espacio sin tiempo sería inmutable y por lo tanto sin importancia. Dado que el espacio y tiempo están interconectados, la palabra "espason" implica esta interrelación. Las denominaciones previas de "hodon" para el cuanta de espacio y "cronon" para el cuanta de tiempo, fueron propuestos para explicar el comportamiento de espacio y tiempo separados. Por el contrario, el *espason* es reservado para el concepto combinado de esta interrelación. La unidad básica de cambio da origen a todo movimiento y de este modo está relacionada de manera discreta - uno a uno - así un nuevo hodon es igual a un nuevo cambio en el tejido del espacio - tiempo, y un cambio es precisamente un cronon, un cuanta de tiempo digital.

Sexto Concepto : El Indexamiento, Las Unidades de Identificación del Cuanta de Espacio-Tiempo.

Este concepto describe la posición en relaciones numéricas puras. Cada espason tiene entonces un «índice» único de aproximadamente 452 bits binarios (164 bits para cada x, y, z). Estos índices binarios obedecen ciertas reglas, diferentes a nuestro sistema booleano binario. Son estas reglas las que a un nivel más alto dan origen a las leyes de conservación y controlan las propiedades del espacio - tiempo. Además, el indexamiento predice la existencia de tachiones (tachyons), que transmite información pura a velocidades de aproximadamente 4×10^{53} metros por segundo.

Séptimo Concepto: En el Universo Todo es Interdependiente. Todo, esto es, toda masa y todas las fuerzas, si son vistas desde una perspectiva apropiada son parte del mismo fenómeno. El universo es una totalidad consistente. Esta teoría no es precisamente «La Teoría del Campo Unificado» buscada por Einstein y otros, ya que no es un teoría de campo; pero acomete el mismo propósito y unifica nuestro continuo de espacio - tiempo en una teoría simple unicada. También implica la existencia de un número muy grande (10^{32}) de otros continuos estrechamente relacionados (Teoría del Multi Universo, TMU), y un número aún más grande (10^{64}) de universos no tan estrechamente conexos.

De la afirmación de arriba podemos inferir que no hay fuerzas a una distancia, sino solamente

interacciones directas. La gravedad y la teoría electromagnética constituyen una interacción de dos cuerpos, proporcional a $1/r^2$, mientras que la fuerza nuclear fuerte, F_s , es vista como una interacción de tres cuerpos proporcional a $1/r^6$, luego haciendo que B_1 sea la constante de proporcionalidad,

$$F_s = B_1 / r^6 \quad (7)$$

Por su parte la fuerza débil, F_w , es una interacción de cuatro cuerpos proporcional a $1/r^{12}$, haciendo que B_2 sea la constante de proporcionalidad, se tiene:

$$F_w = B_2 / r^{12} \quad (8)$$

Las constantes de proporcionalidad se encuentran a partir de datos experimentales, y son: $B_1 = 960$ y $B_2 = 328460$, donde la distancia se expresa en Fermios y las unidades de las fuerzas F_s o F_w están expresadas en densidad de carga de 10^{-19} Coulombios por centímetro cúbico.

Desde una perspectiva apropiada la gravedad se ve como una interacción de dos cuerpos vinculada al mismo proceso como electromagnetismo y no separada de éste, es decir, se aplican las mismas ecuaciones y es exactamente equivalente a decir que:

a) La Gravedad existe en forma Newtoniana,

$$F_g = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2 \quad (9)$$

b) El universo está en expansión continua,

$$d_t = d_o \cdot \exp(+Ht) + B \exp(-Ht) \quad (10)$$

c) El tiempo transcurre, y el tiempo es cambio.

d) La energía del flujo de tiempo, ΔE_t , es

$$\Delta E_t = \tau m \Delta T, \text{ donde } \tau = HC^2 = 1850.908 \text{ cm}^2/\text{s}^3$$

e) La entropía se incrementa, esto es, el sistema tiende al desorden.

f) La velocidad del cambio rojo, V , será observado a grandes distancias, D^* , especificado por la Constante de Hubble = H .

$$V = H \cdot D^* \quad (12)$$

donde:

$$H^2 = (4/3) \pi \rho G \quad (13)$$

donde ρ es la densidad de masa en el universo, y la constante de Hubble, $H = 2.05941 \times 10^{-18}$ por segundo, lo cual también correspon-

de a la edad del universo de $(1/H) = 15.387$ billones de años (4.85575×10^{17} s.), y un diámetro de 15.387 billones años luz (C/H) .

De la ecuación general de expansión del universo, podemos inferir que existe un universo anti terrenal asociado con nuestro propio universo. En ese universo hay anti partículas (positrones y anti-protones) que conforman la anti - materia. Ese universo está en contracción, en el cual el vector tiempo se revierte, y la entropía se manifiesta como una tendencia al orden, con un cambio azul correspondiente a un universo en contracción. Ese universo relacionado al nuestro explicaría las anti-partículas «faltantes» en nuestro sistema.

DISCUSION SOBRE UN MODELO DE FOTÓN

Se propone inductivamente que un fotón está compuesto de dos «polos» de características opuestas, de tal manera que uno es de carga positiva (+) y el otro es de carga negativa (-), y ellos rotan uno alrededor del otro a medida que el fotón se mueve en un movimiento lineal a través de un vacío en espacio - tiempo. La distancia, d , entre los polos es inversamente proporcional a la energía, E , del fotón (**Fig. 1**). Así un fotón de baja energía tendrá una interacción cercana, rápida y relativamente fuerte. La ecuación que rige la distancia de interpolo, d , y la energía, E , ha sido escrita en (1). Así mismo, E , es expresado mediante la Ecuación de Planck descrita en (2) y (3).

Ahora combinando (1) y (3) obtenemos:

$$(hc/L) d = \lambda = L_1 d \quad (14)$$

desde que

$$L_1 = 5768.3351... \quad (15)$$

o más precisamente, como demostraremos más adelante, éste es un número puro:

$$L_1 = 6 \pi^6 \quad (16)$$

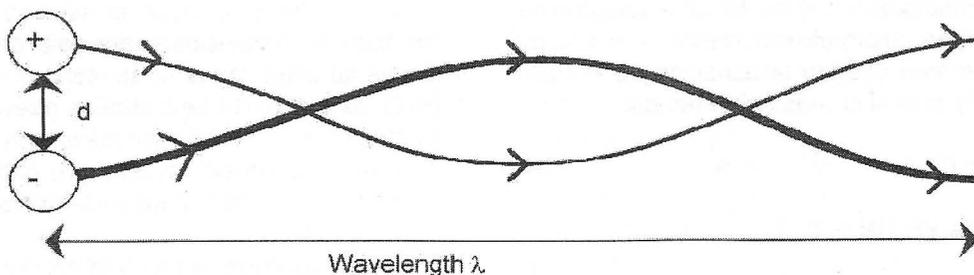
Esta distancia de interpolo, d , es relativamente pequeña, aproximadamente 5768 veces menor que la familiar longitud de onda de los fotones; y todavía no ha sido observado. La correlación entre estas observaciones y la longitud de onda tampoco ha sido reconocida.

Ahora tomando la famosa ecuación de Einstein (ec. 5), podemos decir que la masa y energía son totalmente intercambiables. Esto significa que la masa está hecha de cuanta de energía.

Ciertamente se puede decir que ambas son aspectos de la misma cosa. El fotón en movimiento lineal libre en un espacio vacío es fundamentalmente "parecido a la energía " y el fotón limitado a un lugar en movimiento rotacional es "parecido a la masa". Pero hay un componente residual mínimo parecido a la masa en la energía; y un componente residual parecido a la energía en la masa. Así los fotones tienen su propia naturaleza dual, parecido a la masa (paquete de energía) y parecido a la onda (naturaleza ondulatoria de la materia), y toda masa observa estas mismas ecuaciones fotónicas, tal como fue encontrado en la longitud de onda de la masa de Compton [56], o de De Broglie[64], y el Principio de Incertidumbre de Heisenberg [126]. Un análisis detallado de la ecuación de onda de Schrodinger [191]., por ejemplo, demuestra que se trata de una ecuación puramente fotónica, pero que también se aplica a toda masa. Tan sólo esto constituye en sí mismo una fuerte evidencia de que toda masa es fotónica.

OBSERVACIONES DE LA DISTANCIA DE INTERPOLO:

Se propone que toda masa - particularmente neutrones, protones y electrones-, está hecha de fotones y solamente de fotones. En un electrón o protón un polo de cada fotón está confinado en un núcleo y la órbita de los polos libres crea el campo cargado que nosotros observamos. De manera que el electrón con un campo cargado negativamente (-) tiene los polos positivos (+) confinados en el núcleo, y no disponible para las interacciones electromagnéticas; y viceversa para el protón. De este modo, si un electrón y un protón se juntan en una posición potencialmente estable, un polo positivo en el núcleo del electrón puede reemplazar uno de estos polos positivos orbitando el protón, y un polo negativo del núcleo del protón puede reemplazar un polo negativo orbitando el campo de carga del electrón; el cual libera un par de polos que pueden formar un nuevo fotón que puede escapar. Sin embargo; la distancia de los dos "núcleos" debe ser exactamente igual a la distancia de interpolo del fotón liberado, y por tanto las distancias atómicas controlarán la energía del fotón liberado. De esta manera debería existir una correlación entre la longitud de onda del fotón emitido y las distancias atómicas. Esta es la relación de $L = 5768.3351$, encontrada en las ecuación (14). Existen numerosos ejemplos sobre esto, y señalaremos algunos.



Note scale exaggerated, $5768 d = \lambda$.

Photon model, two poles, one + the other -, which rotate about each other such that the interpole distance, d , is inversely proportional to Energy, F
 $E = L/d$ where $L = 3.443780 \times 10^{-29}$ Joule meters (or 10^{-21} erg cm)

Figura 1. Modelo de fotón con rotación de los polos (+) y (-) uno alrededor del otro, donde la distancia de interpole, d , es inversamente proporcional a la Energía., $E=L/d$, donde L es la constante determinada por Lawler [138].

Si dejamos que los átomos de cloro formen una molécula de cloro (Cl_2), entonces, el fotón liberado debería ser equivalente al "radio" atómico conocido de 0.98 \AA , y ciertamente, 5768 veces ese radio produce la longitud de onda 5650 \AA , o un color verde amarillento, exactamente igual al del gas cloro. El bromo con radio de 1.14 \AA , produce un color de 6576 \AA ; El yodo con 1.35 \AA produce 7790 \AA , observado con instrumentos cerca al IR, pero la onda armónica media de 3890 \AA es exactamente igual al color violeta. El HCl (y desde luego toda la serie de haluros de hidrógeno) son también iguales.

Sumando los radios de H y Cl se obtiene 1.5 \AA ($\times 2$, dado que el movimiento debe ser un movimiento de repetición que complete el ciclo) y que iguala a 1.72 a 1.82 micrones observados de resonancia de banda de HCl. Esto funciona también para HBr, HI y HF.

Las moléculas orgánicas ofrecen numerosos ejemplos. El benceno, por ejemplo, con una estructura hexagonal con lados 1.40 \AA , y la resonancia de Kekulé se conoce que permite el movimiento de electrones a través del anillo. Estos viajarían entonces 5.60 \AA , la distancia total de ida y vuelta, y esta distancia de 5768 \AA es exactamente igual a 3.23 micrones (3009 Kaysers) en la banda IR observada para el benceno. El circuito completo alrededor del anillo también es un posible movimiento de resonancia del electrón, con una distancia total de 8.40 \AA y el esperado 4.85 micrones, y todavía resonancia más fuerte $\times 2$ a 9.62 micrones confirma esta relación.

El Tolueno con un grupo metilo en un anillo de benceno, debería permitir el paso de elec -

trones a 10.8 \AA ó 11.7 \AA , dependiendo de si ellos comienzan en el hidrógeno o el carbono del grupo metilo. Que deber producir entonces bandas de IR de 6.25 y/o 6.75 micrones, exactamente como son observados.

El CH_2-CH_2 que se enlaza con un radio de 1.54 \AA ($\times 4$, el electrón debe ir a través de dos y luego volver dos radios) muestra la banda IR prevista a 3.55 micrones, etc.

POLARIZACION

Si el fotón se mueve en dirección X, y los polos rotan estrictamente en el plano XY entonces ellos estarán polarizados en Y, si ellos rotan en el plano XZ ellos estarán polarizados en Z, y si ellos rotan en el plano YZ (formando un espiral, o más propiamente una doble hélice en el espacio) ellos estarán circularmente "polarizados". Se sugiere que estos guardan semejanza con la "rueda", "frisbee" y "molinete" o movimiento de propulsión.

SPIN ANGULAR

El momento angular total o spin de un fotón se sabe que es

$$h/2\pi = h \quad (17a)$$

(nota: h está en erg. s. por ciclo; o h está en erg.s. por radián. Frecuentemente olvidamos incluir las unidades angulares, lo cual constituye un error potencialmente grave).

La definición de momento angular, L_s , es

$$L_s = m \cdot v \cdot r. \quad (18)$$

Sustituyendo la velocidad lineal del fotón, C , por la velocidad, v , y doblando la longitud de onda, l , en un círculo con radio $r = l/2p$, y finalmente usando la ecuación de Planck, $E = hc/l$ con $mC^2 = E$, obtenemos:

$$Ls = m C\lambda/2\pi = h/2\pi = \hbar \quad (19)$$

CARGA EN UN POLO

La carga en un polo puede encontrarse desde la forma básica de energía de la Ley de Coulomb:

$$E = k q q / r^2 \quad (20)$$

donde

$$k = 8.9775 \times 10^9 \text{ J.m./ coul}^2 \quad (21)$$

Ahora usando la Ec. (1) y resolviendo la ecuación (20) para la carga en un polo q_p ,

$$q_p = 6.19004 \times 10^{-20} \text{ coul.} \quad (22)$$

Este valor es aproximadamente 1/3 de la carga ($1.6021917 \times 10^{-19}$ coul.) de un electrón. Si nosotros consideramos que tres polos "orbitando" en un plano deben estar siempre separados en 120° , entonces podríamos esperar que la relación involucre el seno de 120 grados, y en efecto tenemos:

$$3q_p \text{sen}(120^\circ) = 1.60822 \times 10^{-19} \text{ coul.} \quad (23)$$

esta cantidad difiere en menos del 0.039 % con respecto al valor observado (e incluso la mayor parte de este puede ser tomado en modelos más precisos de sistemas que tomen en cuenta el efecto de los polos del núcleo).

Los Cálculos más precisos deben considerar la distancia relativa de los espasos en el núcleo mismo, relativo a la distancia de los polos orbitantes. Esto para el electrón será el número de 3 polos en el núcleo, multiplicados por el ancho de cada uno, el cual es 2 unidades de espason, o 6 dividido por la distancia total relativa ($1836.12 + 6$) y luego corregido por el mismo $\text{sen}120^\circ$ usado arriba = $6/(1842.2)(\text{sen } 120^\circ) = 0.003761$, o la carga será 1.60822×10^{-19} dividido por $1.003761 = 1.6021937 \times 10^{-19}$, lo cual representa cerca de 1 ppm de diferencia con respecto a los valores observados.

En A (y E) los dos polos se cancelan eléctricamente, pero se están moviendo a velocidad máxima en y, de modo que tienen máxima fuerza de campo magnético, y se suman entre sí.

En B los dos polos tienen máxima separación eléctrica y de este modo el máximo campo eléctrico, pero velocidad cero en y, de manera que no tiene campo magnético.

En C los dos polos se cancelan nuevamente eléctricamente, pero tienen máxima velocidad en y en la dirección opuesta, de este modo se manifiesta campo magnético inverso máximo.

En D los dos polos llegan a la máxima separación para campo eléctrico máximo, pero nuevamente velocidad cero y así campo magnético cero (**Fig. 2**).

Observe que la energía de los dos campos es constante, pero van desde el campo eléctrico al campo magnético, y luego a la inversa. Cuando el componente magnético es cero la parte eléctrica es máxima, y cuando el campo eléctrico es cero el componente magnético es máximo.

RELACION DE MASA DE PROTÓN A MASA DE ELECTRÓN (m_p/m_e).

Se propone que un electrón consta de tres polos que orbitan, de tal manera que el elemento repetidor es la nueva distancia de interpolo, d (**Fig. 3**).

El protón en cambio se compone de cinco fotones cuyos polos orbitan de tal manera que el elemento repetidor es la "longitud de onda de Compton" o λ_p , de los fotones.

A fin de comparar las dos masas o las dos energías de estos, será necesario poner los movimientos en una base similar. Deseamos encontrar las relaciones másicas (o las relaciones de energía) de electrón a protón:

$$m_p/m_e = \lambda_e / \lambda_p \quad (23-a)$$

Los dos tipos de movimiento del fotón se relacionan uno a otro como la circunferencia de un círculo a su diámetro, así los 5 fotones en el protón necesitarán ser multiplicados por π para comparar términos semejantes (radio a la circunferencia). Entonces es necesario quitar dos fotones del conjunto de cinco, para obtener tres fotones como en el electrón. En la remoción de dos fotones, seis enlaces, seis relaciones que producen energía, cualesquiera sea, deben romperse. Hay tres fotones remanentes, de manera que hay tres enlaces rotos por cada uno de los dos removidos. Observe que la primera alternativa de romper cuatro para retirar un fotón y luego romper tres para remover el segundo no es correcto, puesto que los enlaces entre los dos fotones removidos no tienen que ser rotos necesariamente. Así la comparación debería producir un factor precisamente de $6\pi^5$.

$$m_p/m_e = \lambda_e/\lambda_p = 6\pi^5 \quad (23-b)$$

Observar que esto es muy similar a la ec(2) y que la relación másica del protón al electrón también se relaciona a los fotones, tal que:

$$m_p/m_e = L1 / \pi = 6 \pi^5 \quad (24)$$

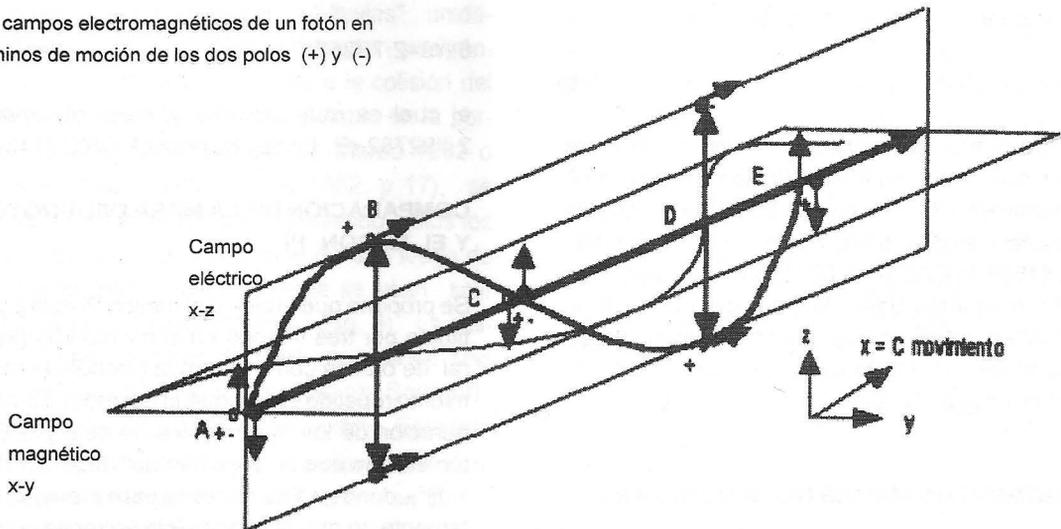
donde $6 \pi^5 = 1836.1181$. comparado al valor observado $1836.152701(37) \pm 0.020$ ppm.

El positrón tiene el mismo tipo de movimiento que el electrón, pero con los polos opuestos, negativo en el núcleo; y positivo en el campo, tal que la relación másica de antiprotón a positrón será el mismo, y simplemente las cargas serán diferentes. El protón es una forma más

compleja de espiral de doble hélice dentro de un movimiento en espiral, y esa es parcialmente la razón por la cual la masa es mayor, dado que hay un elemento de reptación mayor al movimiento, y la masa es precisamente ese movimiento de repetición.

Por otra parte, según Newton «Un cuerpo en movimiento tiende a permanecer en movimiento, y un cuerpo en reposo tiende a permanecer en reposo», por tanto tiene un significado más profundo que la interpretación clásica, como quiera que este movimiento da origen a momento y de este modo la resistencia al cambio en movimiento; lo cual es la masa. De manera que la declaración original es mas general y se aplica más adelante al dominio masa-momento.

Los campos electromagnéticos de un fotón en términos de moción de los dos polos (+) y (-)



En posición A (y E) los dos polos opuestos se anulan eléctricamente, pero ambos se mueven a la velocidad máxima «y» como resultado hay un campo magnético máximo que se suma.

En B los dos polos tienen separación eléctrica máxima y campo eléctrico máximo; pero la velocidad «y» es cero y no tienen campo magnético.

En C los dos polos se anulan otra vez eléctricamente, con velocidad «y» máxima en dirección opuesta, dando campo magnético máximo en dirección reversa.

En D los dos polos alcanzan separación máxima otra vez, para un campo eléctrico máximo, pero con velocidad cero y campo magnético cero.

Nota: La energía de los dos campos es constante, pero el campo eléctrico se transforma en campo magnético e intercambian. Cuando el campo magnético es cero, el campo eléctrico es máximo; cuando el campo eléctrico es cero, el campo magnético es máximo

Figura 2. Campos electromagnéticos de un fotón en términos del movimiento de dos polos, (+) y (-).

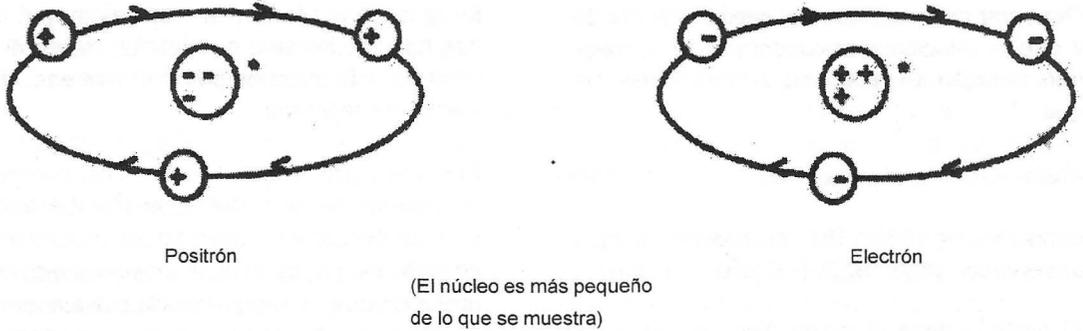


Figura 3. Modelo: Electrón con tres polos (-) circulando hacen un campo cargado negativamente; y Positrón con tres polos (+) circulando hacen un campo cargado positivamente. El núcleo con tres polos opuestos sin mayores interacciones (factor $6 \pi / 1'000,000$ de campo cargado).

MOMENTO MAGNETICO DE UN ELECTRÓN.

El momento magnético, e , debiera ser el bien establecido magnetón de Bohr, esto es,

$$e = (h / 2) m_e \tag{17b}$$

pero con un factor de corrección menor para los tres polos en el núcleo, con un radio de 3 partes en 1836.11, con un factor de llenado de espacio igual a la raíz cuadrada de 2, es decir: $3/(1836.11)(2.05) = 0.001155$, o un multiplicador del magnetón base de Bohr de 1.001155, lo cual es relativamente próximo al valor observado de 1.0011596 reportado por Linde E. en el Handbook CRC [143].

MOMENTOS MAGNETICOS NUCLEARES

El protón requiere un tipo diferente de corrección que aquel del electrón. El valor nuclear esperado de Bohr sería:

$$e = (h/2) m_p \tag{ec. 17 c)}$$

Sin embargo, este no es efectivamente lo que se observa. El valor está basado en la carga que corresponde a una entidad simple, una unidad de carga, cuando éste está hecha realmente de cinco partes. Tiene dos pares "quarks u" (interacciones) con carga +2/3 y un quark d (interacción) con carga -1/3, o realmente cuatro fotones con polos negativos capturados {y polos positivos libres}, con un fotón con un polo positivo capturado {y polo negativo libre}. A causa de esto hay un factor de corrección de 2/3 para cada "quark par" positivo o como preferimos expresar, un total de 4/9 para los dos momentos 1/3 de polos

de los fotones, más otra corrección general de 2π para la conversión de la longitud de onda lineal al movimiento rotatorio, o un total de

$$8\pi/9 = 2.79252 \tag{ec. 17 d)}$$

el cual es muy próximo al valor observado 2.792782 (E. Linde, Handbook CRC [143]).

COMPARACION DE LA MASA DEL PROTÓN Y EL MESON PI

Se propone que el pion o el meson Pi está constituido por tres fotones en el mismo tipo general de órbitas como el protón (donde el movimiento repetido es la longitud de onda). La comparación de los movimientos de éste y el protón indican que el "área barrida" debe ser $(5 \times 2 + 1)^2 \pi$ donde +1 se necesita para prevenir justamente de que el movimiento se repita, y desde que hay tres unidades en el pion que podría ser un área de π^3 o con un factor final de 2 necesario debido a que los dos enlaces se rompen para ir del protón con 5 enlaces al pion con 3 enlaces, el total debería ser:

$$m_{pion} = 2\{ \pi^3 / \pi(5 \times 2 + 1)^2 \} m_p = 18/121 m_p \tag{25}$$

y dado que la masa del protón en mev es 938.2593 o el total es $m_{pion} = (18/121)(938.2593 \text{ en mev}) = 139.57574 \text{ mev}$ calculado, versus 139.576 observado (E. Linde [143]).

OBSERVACIÓN DE LOS TRES FOTONES POR ELECTRÓN/POSITRÓN, Y CINCO FOTONES POR PROTÓN/ANTI-PROTÓN.

En la colisión de muy alta energía entre un protón y un anti-protón, servado en el Laboratorio Fermi, o las colisiones entre positrón - electrón,

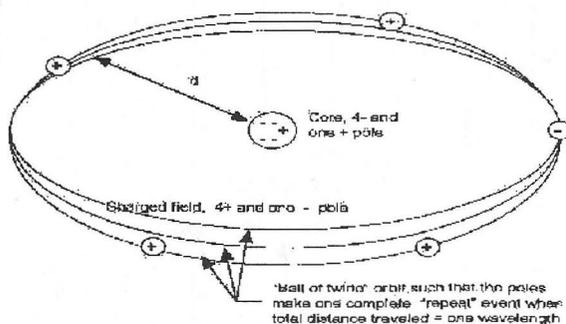


Figura 4. Modelo de protón. Núcleo con 4 polos (-) y un polo (+) conjugado en una pequeña ubicación de campo cargado con cuatro polos (+) y un polo (-) en "órbita helicoidal compleja" próximo al núcleo de tal manera que la longitud de onda es doblada en un movimiento circular mayor y OBSERVE que la escala del núcleo está grandemente exagerada en relación a la distancia de interpolo d , y los polos generalmente NO tienen las mismas distancias, d , usadas aquí para simplificar los dibujos, sino que tiene órbitas variables.

observados en CERN, es posible mostrar que existen diez unidades básicas, llamemos "lluvias" (5 de cada partícula) al comienzo de la colisión del protón, y antiprotón, y "lluvias", unidades básicas en la colisión el electrón - positrón. La lluvia de partículas liberadas e la colisión del protón - anti-protón (visto por ejemplo en la portada de Scientific American de Marzo 1982 o Physics Today de febrero de 1982, p 17), se puede reconstruir fácilmente, poniendo juntos los pares obvios o "lluvias" que se dividen luego de la colisión, hasta que solamente se vean salir 10 rayos de la colisión original (Fig. 5). La colisión electrón positrón muestra un total de seis "lluvias" como los mostrados en Scientific American de Junio 1983 p.107, y otros. Esto tendería a apoyar la inducción fundamental con respecto a la estructura de las partículas "fundamentales" estables.

MASA DE VARIOS ESTADOS DE RESONANCIA DE VIDA MEDIA CORTA, Miscelánea de Partículas :

El núcleo del protón tiene un diámetro de 33 espasos, o de otro modo, el tamaño del protón es $33x$, donde x es la longitud de un espason. De este modo la sección transversal es $3/2 (33x)^2$. Este mismo factor debería relacionar al espectro del estado de resonancia para todas las partículas de rotación $1/2$, y a medida que agregamos más y más protones al sistema, deberían haber una serie de «partículas» de vida media corta, cuya masa debe ser adicionada. La masa de estos estados de resonancia debería estar relacionada a la masa del protón y electrón por la ec. (26)(recordar que la masa del protón es 938.2597 mev y la masa del electrón es 0.51104 mev).

$$m_{rs} = m_p + (3/2)(33)(n)(m_e) \quad (26-a)$$

$$= 938.2597 \text{ mev} + 25.295 n \quad (26-b)$$

Esta ecuación ha sido examinada para los primeros 40 ó n eigenvalores, y las partículas se conocen para la mayoría. Estos son :

n	valor	partícula
1	963.55	$\varepsilon', \eta' = 957.6 \pm 1.7$ y $\delta = 966.4 \pm 11.9$
2	988.84	
3	1014.14	$\pi(1015), \varphi(1015) = 1015.16 \pm 1.15$ (también $\varepsilon(1020)$)
4	1039.43	
5	1064.73	$\varepsilon(1058), \eta(1058), 1058.67 \pm 26$, y $A-1 1076 \pm 31$
6	1090.03	$\Lambda(1087) 1087$ y 1080 $\eta_\lambda = 1087.8 \pm 2.3$
7	1115.32	$\Lambda(1115) = 1115.59 \pm 0.06$
8	1140.61	
9	1165.91	
10	1191.21	$\Sigma^+ 1189.42 \pm 0.11$ $\Sigma^0 1192.51 \pm 0.10$ y $\Sigma^- 1197.37 \pm 0.07$
11	1216.50	
12	1241.79	$\Delta^0(1241) = 1234.6 \pm 2.5$ (observar la rotación de $3/2$)
13	1267.09	$f(1260) = 1264.96 \pm 10.87$

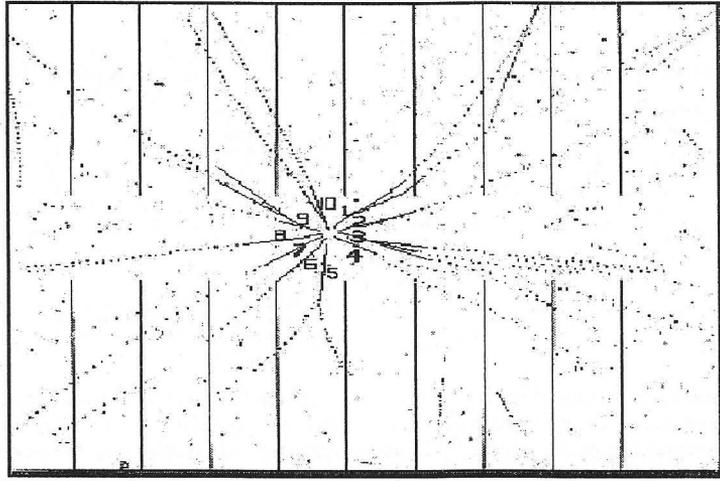


Fig 5. Colisión del protón-antiprotón mostrando "lluvia" de partículas

14	1292.38	$A_2 = 1300.4 \pm 15$ $A(1285) = 1295.7 \pm 19.7$
15	1317.68	$\Xi^0 = 1314.7 \pm 0.7$, $\Xi^- = 1321.31 \pm 0.017$, $A_2-K = 1315.26 \pm 16.28$
16	1342.97	
17	1368.26	
18	1393.56	$\Sigma(1385)(3/2 \text{ spin})$, $\Sigma^+ 1381.63 \pm 4.44$; $\Sigma^0 1386.71 \pm 4.31$ $\Sigma^- 1387.72 \pm 6.7$; $\Lambda(1400) 1400.8 \pm 8$
19	1418.85	$\Lambda(1405) 1411.3 \pm 6$; $E(1422) 1422 \pm 2.5$; $K_s 1425.3 \pm 13.5$ $K_n(1420) 1416.3 \pm 14.76$
20	1444.15	$N(1440) 1448.6 \pm 42$
21	1469.45	$N(1470) 1470$
22	1494.74	$f(1514) 1492 \pm 26.7$
23	1520.03	$\Lambda(1520) 1516.3 \pm 4$; $N(1520) 1523.89 \pm 10$
24	1545.33	
25	1570.62	
26	1595.92	
27	1621.21	$\Sigma(1620) 1623.75 \pm 12$
28	1646.51	$\Pi_A 1645.25 \pm 25$; $\phi A(1650) 1648.2 \pm 25$; $\Delta 1639 \pm 24$
29	1671.81	$\Sigma 1669.6 \pm 9$; $\Lambda(1670) 1673 \pm 7.6$; $g(1660) 1664.2 \pm 41$
30	1697.10	$\Sigma 1698.6 \pm 11.9$; $\Lambda(1690) 1689.7 \pm 6.7$; $P(1710) 1690.4 \pm 27$
31	1722.39	$N(1700) 1712 \pm 25$; $\Lambda(1720) 1727 \pm 64$
32	1747.68	$\Lambda(1750) 1746.6 \pm 35$; $R(1750) 1750.6 \pm 12.2$; $N(1745) 1745 \pm 8.1$
33	1772.98	$\Sigma(1750) 1773.5 \pm 23.3$; $(1765) 1764.8 \pm 8$; $Z(1780)$; $L(1770) 1767 \pm 14.5$
34	1798.28	$\Xi^-(1800)$
35	1823.57	$\Xi 1828 \pm 23$; $\Lambda 1828.67 \pm 11$; $\Lambda(1815)(5/2 \text{ spin})$; $Z(1823)$
36	1848.86	$\Lambda(1860) 1836.8 \pm 64$; $N 1843 \pm 41$
37	1874.16	$\Lambda(1870) 1876 \pm 65$
38	1899.45	$\Sigma(1880) 1900.5 \pm 43$; $\Sigma(1915) 1907 \pm 13$
39	1924.74	$\Sigma(1900) 1921 \pm 18$, $S(1930) 1938 \pm 24$
40	1950.04	$\Sigma(1940)$; $\Xi(1940) 1937 \pm 24$
41	1975.34	$\Sigma(1970)$
42	2000.63	$\Lambda(2010) 2010 \pm 30$; $N(1900) 1989 \pm 8.1$
43	2025.52	$\Sigma(2030) 2028.2 \pm 12$; (2023 ± 12) ; $\Xi(2030)$; $\Lambda(2020)$
44	2051.22	$\Xi(2040) 2044 \pm 19$
45	2076.51	$\Sigma(2070) 2070$
46	2101.80	$\Sigma(2100) 200 \pm 42$; $\Lambda(2100) 2110 \pm 16$

La probabilidad de decaimiento o el tiempo de duración de estos estados de resonancia de vida media corta, puede ser calculada usando la ecuación familiar de Schrodinger [191], del tipo potencial de pozo. Ya que esta ecuación es conocida, no la vamos a presentar aquí. Obsérvese sin embargo, que la ecuación de Schrodinger se ha derivado para fotones, y el hecho de que ésta pueda ser usada para calcular la vida media de estas partículas, es un argumento fuerte de que estas partículas están hechas de fotones y únicamente de fotones, en estados de resonancia específica.

ESTADOS DE RESONANCIA DE SPIN 3/2

La segunda serie de estados de resonancia, o partículas de vida media corta viene con el spin 3/2, el cual es un poco más complejo con resonancias del tipo del meson pi, el cual corresponde a la interacción "limpia" del quark que relaciona esta serie al neutrón, esta relación es:

$$M_{\pi} = 2\{\pi 3^2 / \pi(5 \times 2 + 1)^2\} m_p = (18/121) m_p \quad (27)$$

$$= (18/121) 938.2527 = 139.576 \text{ meV}$$

y los estados de resonancia son:

$$M_{RS2/3} = M_N + i(M_{\pi}) + j(2.924) \quad (28)$$

$$M_{RS2/3} = 939.5527 + 139.576 i + 2.924 j \quad (29)$$

donde i y j son valores enteros.

El valor de 2.924 meV es una corrección para el spin inverso de cada uno de los fotones en el núcleo básico del neutrón que va con la interacción de un quark tipo «s» (notar que los quarks son realmente interacciones, no son partículas y esto corrige el spin inverso para este tipo de interacción), y comenzando con el neutrón (6 fotones) esto da origen a los estados de resonancia de vida corta precedidos, tales como:

$$939.5527 + 3(2.924) + 139.576 = 1087.90$$

$$939.5527 + 6(2.924) + 2(139.576) = 1236.25$$

$$939.5527 + 9(2.924) + 3(139.576) = 1384.60$$

$$\text{o} \quad (1236.25 + 3(2.924) + 139.576)$$

(cada uno puede construirse del estado de resonancia anterior)

$$939.5527 + 2(2.924) + 4(139.576) = 1530.02$$

$$\text{o} \quad (1384.60 + 2(2.924) + 139.576)$$

$$939.5527 + 2(2.924) + 5(139.576) = 1672.52$$

comparado a las "partículas" de spin +3/2 observadas:

$$\eta(1087) = 1087.6 \pm 2.3$$

$$\Delta_*(1238) = 1234.65 \pm 2.51$$

$$\Sigma_*(1385) = 1385.35 \pm 5.21$$

$$\Xi(1530) = 1530.01 \pm 2.2$$

$$\Omega(1676) = 1672.50 \pm 9.1$$

o para el spin

$$-3/2: 939.5527 + 8(2.924) + 4(139.576) = 1521.25$$

$$939.5527 + 8(2.924) + 5(139.576) = 1660.82$$

$$939.5527 + 8(2.924) + 6(139.576) = 1800.40$$

comparado a lo observado

$$^* N(1520) = 1523.89 \pm 10.36$$

$$^* \Sigma(1660) = 1660 \pm 11$$

$$^* \Xi(1800) = 1800 \pm 21$$

En suma, todos los estados de resonancia de vida media corta observados hasta aquí pueden ser estimados por la misma combinación de fotones. Estas en realidad **NO** son partículas fundamentales que decaen a pocas partículas estables; por el contrario, son mas bien estados de resonancia del fotón cuya vida media es determinada de manera relativamente segura mediante ecuaciones de probabilidad basada en el fotón. Este último más que ninguno otro debería convencernos que estamos realmente tratando con fotones.

LA CUANTIZATION DEL ESPACIO-TIEMPO

Es posible justificar, o podríamos decir racionalizar, la cuantization del espacio-tiempo partiendo de conceptos bien definidos en trabajos anteriores.

Tomemos así la definición básica de fuerza,

$$\mathbf{F} \equiv m \cdot \mathbf{a} \quad (30)$$

y la definición básica de energía es

$$dE \equiv \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s} \quad (31)$$

así, combinando (31) con (5),

$$E = m \mathbf{a} \cdot d\mathbf{s} = (E/C^2) \mathbf{a} \cdot d\mathbf{s} \quad (32)$$

de donde se tiene:

$$dE/E = \underline{a} \cdot d\underline{s} / C^2 \quad (33 a)$$

e integrando:

$$E/E_0 = e^{-m \int \frac{d\underline{s}}{dt_2} \cdot d\underline{s}} / C^2 \quad (33 b)$$

Observemos que en el lado izquierdo de la ec. (33-a o 33-b) se tiene energía y sólo energía, y variables de espacio-tiempo y sólo esas variables en el lado derecho. A partir de esto, si la energía está cuantizada, entonces eso implica que el espacio-tiempo también está cuantizado.

Se propone inductivamente que la misma estructura de espacio-tiempo está cuantizada. Esta suposición implica que hay una unidad fundamental más pequeña del mismo espacio-tiempo que determina la posición de un evento. «La posición» implica las cuatro coordenadas dimensionales del evento, incluyendo x , y , z , y el tiempo, t , del cambio. Esta unidad más pequeña de espacio - tiempo se llamará **espason** (o **spason** en inglés).

Lo que nosotros denominamos un vacío no es «la nada». Desde luego no tiene ni masa ni energía, y en efecto no exhibe momento ni ninguna propiedad de la masa. Lo más importante es que el vacío tiene la propiedad de transmitir la posición. Además tiene una capacitancia, constante dieléctrica, $\epsilon = -1$, una velocidad de la luz (cuando está apareado con la atenuación por radian o el índice absorptivo, k , este define el índice de refracción compleja $n^* = n(1-ik)$ para otros materiales), y permisividad (8.85418782×10^8 F/m) y permeabilidad ($4\pi \times 10^{-7}$ H/m o $1.2566370614 \dots \times 10^{-6}$ H/m)

El concepto del **espason** tiene el propósito de sustituir conceptos antiguos y hoy casi olvidados tales como el **hodon** y el **cronon** propuestos en 1932 como los cuanta de espacio y tiempo respectivamente. Los conceptos de hodon y cronon cayeron en desuso después de su propuesta inicial, debido a que los iniciadores trataron de aplicar las ecuaciones del cuanta de energía a estos y fracasaron. En realidad la falla se debió a que el concepto de energía es irrelevante para estos conceptos fundamentales del cuanta. Pero hay un defecto más elemental en la lógica de tener ambos cuanta separados, lo cual origina la creación del nuevo nombre **espason**. El espacio y el tiempo no son realmente independientes, sino aspectos diferentes de un espacio-tiempo continuo unificado. De manera si-

milar a como los campos electro-magnéticos no deberían estar realmente separados en el caso general, el espacio y el tiempo no deberían estar separados en el caso general.

EL TIEMPO ES CAMBIO.

Para que exista cambio debe existir algo que cambie, por lo tanto la existencia del espacio es necesario para que exista el tiempo. Dicho de otra manera, el tiempo no puede existir sin el espacio. El espacio podría existir imaginariamente sin el tiempo, pero éste sería inmutable y por lo tanto no tendría interés. Ne es el número adimensional x_b sobre un borde de la celda con longitud b cm, $x/b = x_b$. b es el cuanta básico de distancia en cm, equivalente a 1 seg. en tiempo (nosotros no podemos usar ambos, s. y cm).

Volúmen base, $B = b^3$

El Número de celdas perturbadas, N_d , veces el cuanta de tiempo T es 1 s., $N_d T = 1$ s.

El número de unidades a lo largo de un borde, $N_e = b/x = 1/x_b$.

El número total de celdas posible en el volúmen base, $N = N_e^3 = (1/x_b)^3$

$x/T = C$ (la velocidad de la luz en cm/s.),
 $C/b = D$, velocidad adimensional de la luz

$$x_b/T = D, \quad x_b = 1/D^2, \quad N_e = D^2; \quad T = 1/D^3; \quad N_d = D^3$$

$$N = D = 1000\pi^{15} = 2.865145969 \times 10^{10} = 28,658,145,969$$

De este modo los conceptos de espacio y tiempo no deben estar separados, por el contrario, el cuanta de espacio y el cuanta de tiempo están enlazados, y la palabra **espason** se introduce precisamente para indicar esta relación. Cuando el espason exhiba mayormente comportamiento tipo tiempo, se propone usar preferentemente la palabra **cronon** y cuando el espason exhiba mayormente comportamiento similar a la distancia, o se debe enfatizar la componente posicional sobre la parte tipo tiempo, se reservará la palabra **hodon**.

La "celda base" que tiene como promedio un fotón por segundo y la relación entre los términos que conectan a aquella "celda base", por el cuanta de distancia x , o x_b y el cuanta de tiempo T , donde la distancia b está en cm, es equivalente a 1s.

El cuanta básico del espason puede ser medido ya sea en unidades de tiempo o unidades de espacio (distancia). Pero dado que

es solamente un concepto único, es impropio medir en ambos conjuntos de unidades arbitrarias al mismo tiempo. Si el espason es medido en unidades de tiempo, el cronon, T, se expresaría en segundos. Si el espason es medido en unidades de distancia, luego el hodon, x, podría ser medido en centímetros (o metros), pero aparece una razón para el uso de centímetros, (de suerte que coincidentemente a su empleo, el sistema de unidades cgs facilita los cálculos), a despecho de la reciente dominación del SI.

El menor cambio posible en la distancia, x, dividido entre el menor cambio en el tiempo, T, produce una relación constante para este universo (o cualquier universo, pero puede cambiar para otros universos). Esta relación de cambio mínimo posible es C, la velocidad del fotón en ese Universo.

La velocidad de la luz en el vacío, C, se define como:

$$C = x/T \text{ cm/s.} \tag{34}$$

FORMULACION DE UN CONJUNTO DE UNIDADES BASE

Las unidades de «C» usadas arriba infringen la proposición clave que el espason debe medirse únicamente en unidades «tipo tiempo» o «tipo espacio» pero no una mezcla de ellos, porque esta involucra **ambas** unidades arbitrarias, de tiempo en segundos y distancia en

centímetros. Aquí la base se tomará sólo en unidades de tiempo y debemos encontrar una nueva distancia base, x_b , equivalente a un segundo. Esta ecuación será entonces reformulada en un conjunto de unidades BASE adimensionales, donde la velocidad de la luz, expresada solamente en unidades consistentes tipo tiempo es D, y la distancia en este marco base de unidades, x_b , es expresada en unidades equivalentes a segundos. El factor de normalización, b, que permite esto es que:

$$x_b = x/b \tag{35}$$

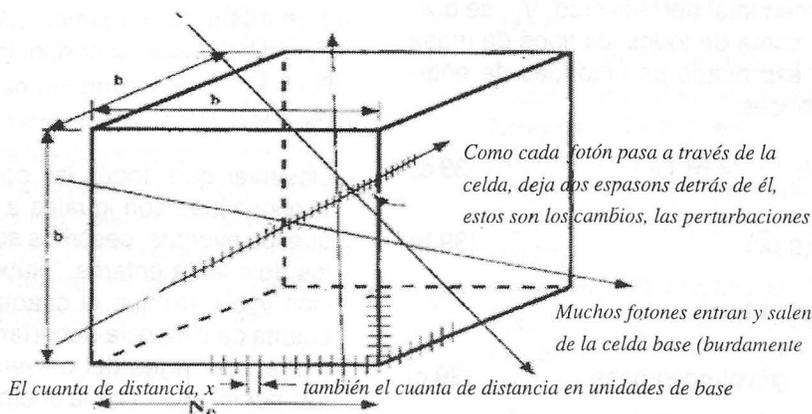
$$C/b = D \tag{36}$$

$$D = x_b/T \tag{37}$$

Mirando en perspectiva el factor de normalización, b, será muy cercano a uno (en efecto, $b=1.04609857356$) si el tiempo está en segundos, convirtiendo a distancia en centímetros. Esta es la razón para la reversión al sistema de unidades cgs, dado que por ejemplo D está muy cerca a C en medida cuantitativa. Esto permite la fácil conceptualización del sistema.

UN VOLUMEN BASE

A fin de evaluar b es necesario introducir el concepto de « volumen base». El volumen base, B, es una celda pequeña (este resulta-



Como cada fotón pasa a través de la celda, deja dos espasos detrás de él, estos son los cambios, las perturbaciones en las celdas, y el número total de estas perturbaciones de todas las estelas del fotón es N_x . Muchos fotones entran y salen de la celda base (burdamente 3×10^{12} por segundo). El cuanta de distancia, x cm. — también el cuanta de distancia en unidades base $x_b = x/b$

Fig.6. Esquema de celda base y sus interacciones.

rá ser aproximadamente 1 cc, exactamente 1.144768919 cc) tal que si toda la masa y toda la energía del universo fueran divididas entre el volumen total del universo, cada fotón ocuparía un volumen y solamente un único volumen base. Esto implica que habrá una y solamente una serie de cambios que ocurran en este volumen base. De este modo se asume que los fotones son el lugar donde ocurren los cambios, es decir, inductivamente, los polos de los fotones están enlazados al espacio-tiempo en sí mismo como el lugar donde ocurren los cambios. Puesto que los polos cambian de dos maneras opuestas, estos pares de cambios no deberían ser desacoplados y un par de cambios está realmente vinculado en el volumen base. [De hecho, este par de cambios son una suerte de conservación de movimiento, uno rotando a la izquierda y el otro a la derecha cuando la opción directamente hacia adelante o al frente está bloqueada, así esto da origen a varias leyes de conservación a niveles más altos de interacción].

El volumen base, B, está relacionado al factor de normalización, b, tal que:

$$B = b^3 \quad (38)$$

Sea la densidad total de energía del universo, E_p , tal que si toda la masa, m_u , y toda la energía, E_u , del universo, fueran convertidos a la energía por medio de

$$m_u C^2 = E_u \quad (5 b)$$

y si el volumen total del Universo, V_u , se divide entre la suma de todos los tipos de masa o energía expresado en unidades de energía, E_t entonces:

$$E_t = E_u' + E_u'' \quad (= m_t C^2) \quad (39 a)$$

$$\rho = m_t/V_u \text{ (g/cc)} \quad (39 b)$$

y en una celda base

$$\rho/B = \rho_b \text{ g/ volumen base} \quad (39 c)$$

$$\rho/C^2 = E_p \text{ erg/cc} \quad (39 d)$$

luego la densidad de energía (también la energía total, desde que hay un fotón y sólo uno involucrado) en el volumen base, E_b , será

$$E_p/B = E_b \text{ erg/ volumen base} \quad (40)$$

y el número de perturbaciones, N_d , o el número de cambios que tienen lugar, en este volumen para el tiempo base de un segundo requerirá que el número de veces la duración de cada cuanta expresado en el tiempo, T sea igual a 1 (segundo).

$$N_d T = 1 \text{ s. } \quad \text{ó} \quad N_d = 1/T \quad (41)$$

El siguiente concepto es que el número de espasos a lo largo del borde de este volumen base, N_b , puede estar dado en términos de cuanta de distancia, x, o más adecuadamente el cuanta expresado en unidades base, x_b , tal que

$$N_b = b/x = 1/x_b \quad (42)$$

Y el número total posible de espasos en el volumen base, N, debe ser también el número en el borde, al cubo,

$$N_b^3 = N = 1/(x_b)^3 \quad (43)$$

Observar que todo esto debe estar en valores enteros, es decir, N, N_b , N_d , T y x_b deben estar relacionados con potencias enteras de alguna constante.

Ahora es posible expresar todas estas variables en términos de una variable clave, la velocidad adimensional de la luz, D. Sabemos que x_b está relacionado a T de la siguiente forma; $x_b/T = D$. Estas otras variables también deben estar relacionadas por alguna potencia entera de D, y se propone que deben estar relacionadas, de manera que:

$$x_b = 1/D^2 \quad (44)$$

$$T = 1/D^3 \quad (45)$$

$$N_d = D^3 \quad (46)$$

$$N = D^6 \quad (47)$$

$$N_b = D^2 \quad (48)$$

Observar que todas las constantes de proporcionalidad son iguales a la unidad, dado que los eventos descritos son también eventos de cuanta enteros. Hubo una consideración inicial de que el cuanta de tiempo o el cuanta de distancia deberían ser variables en diferentes partes del universo, y puede variar por ejemplo, con la energía del fotón. Esto fue rechazado porque la energía del fotón es irrelevante, mientras que el cuanta de espacio-tiempo controla sin duda al fotón, este es menos básico y no puede controlar la entidad más fundamental. Cada cambio en el espacio-tiempo resulta en UNA — exactamente una - ni más ni menos - unidad de tiempo, así, hay una relación de uno a uno en el número

de perturbaciones implicadas, N_d . Cualquiera sea el número, N_e , de posibles espasos sobre el borde de una celda base, el número total es claramente N_e al cubo.

Así, desde que N_d y T son cantidades inversas, debemos tener alguna combinación de enteros que tengan potencias de 3 y 2 en ellos y el número más bajo posible para N es D^6 . Desde que 6 trabaja con N_e resultando ser una potencia de 2, el sistema completo es la menor potencia posible, y cortamos el problema mediante la "navaja de Occam".

D está relacionado a L_1 y la distancia de interpolo a la relación de longitud de onda implícito en las ecuaciones (14) y (16).

La relación de masa del electrón a la masa del protón ha sido previamente descrito en las ecs. (23) y (24), como L_1/π . Hay cinco polos involucrados y el volumen de espacio perturbado en el protón que debe ser corregido para alcanzar la porción lineal del movimiento mediante 5/3 para cada fotón. Así el valor de D debería ser

$$D = [(5/3) L_1/\pi]^3 \quad (49)$$

o en otra forma:

$$D = [(5/3) m_p/m_e]^3 \quad (50)$$

$$D = 1000\pi^{15} = 2.8658145969 \times 10^{10} \quad (51)$$

probablemente como un entero exacto.

La velocidad de la luz, C , también puede ser calculada de la teoría, y se expresa mediante la ecuación (52), tomando un átomo de hidrógeno y relacionando la masa de un electrón más la masa del protón ($6\pi^6 + \pi$) al contenido del movimiento lineal del fotón involucrado para los 30 polos del fotón, corrigiendo para el movimiento restringido a causa de la interacción electrón - protón mediante $1/6750 (=1/2(15)^3)$ para el total, como si los polos estuvieran en un movimiento lineal (no - rotatorio o similar a la masa).

$$C = [(30 + 1/2(15)^3)(6\pi^6 + \pi)]^2 \quad (52)$$

$C = 2.99792456193 \times 10^{10}$
(calculado) comparado al valor observado 29,979,245,620 (± 110), es decir: $2.997924562 \times 10^{10}$.

Con la evaluación de D y C , es posible evaluar el resto de valores seleccionando apropiadamente las ecuaciones (35) al (48).

$$b = C/D = 1.04609857356 \quad (53)$$

$$B = b^3 = 1.144768919 \quad (54)$$

$$x_b = 1/D^2 = 1.2175977039 \times 10^{-21} \quad (55)$$

$$T = 1/D^3 = 4.2486966942 \times 10^{-32} \quad (56)$$

$$N_d = D^3 = 2.35366295117 \times 10^{31} \quad (57)$$

$$N = D^6 = 5.53972928467 \times 10^{62} \quad (58)$$

$$N_e = D^2 = 8.212893218 \times 10^{20} \quad (59)$$

$$x = b(x_b) = 1.2737272175 \times 10^{-21} \text{ cm} \quad (60)$$

equivalente a 1 s.

donde los valores dados en las ecuaciones (55) al (59) representan números puros, esto es, no tienen dimensiones.

Agradecimiento : Mi agradecimiento al Ingeniero Alfredo Palomino Infante, docente de la Facultad de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por la traducción del presente artículo del Inglés al Español.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Alley C.O., Culler L.S., Reisse R., Williams R., Steggerda C., Rayner J., Mullendore J. and Davis. S. *Atomic-clock measurements of the General Relativistic time differences produced by aircraft flights using both direct and laser-pulse remote time comparison* (1977).
- [2] Alvén H., Antimatter and Cosmology, *Sci. Amer.*, April (1967).
- [3] Anderson J.D., Esposito P.B., Martin W., Thornton C. L. and Muhleman D.O., Experimental test of General Relativity using time-delay data from Mariner 6 and Mariner 7. *Astrophys. J.*, 200, 221-233 (1975).
- [4] Anderson Philip., Gruff Guru of Condensed-Matter Physics (Profile), *Scientific American*, November, 34-35 (1994).
- [5] Anderson J.D., Kessey M.S.W., Lau E.L., Standish E.M.Jr. and Newball. Tests of General Relativity using astrometric, XX (1977).
- [6] Anderson C.D. and Milikan D.A., Cosmic-Ray Energies and their Beams on the Photon and Neutron Hypotheses. *Phys. Rev.* 40, 325-328 (1932).
- [7] Anderson, *Phys. Rev.*, 43, 491 1034 (1933); 45, 352 (1934); Blackett and Occhialini, *Proc. Roy. Soc.*, 139A, 699 (1933); Chadwick et al., *ibid.*, 144A, 235 (1934); Spees and Zahn, *Phys. Rev.*, 58, 861 (1940).
- [8] Anile A. M. Anisotropic expansion of the universe and the anisotropy and linear

- polarisation of the cosmic microwave background. *Astrophys. Space Sci.*, **29**, 415 (1974).
- [9] Arms J., Fischer A. and Marsden J. Une approche symplectique pour des theoremes de decomposition en geometrie ou relativite generale, *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, **281**, 571-20 (1975).
- [10] Arnowitt R., Deser S. and Misner C.W. Dynamical structure and definition of energy in general relativity. *Phys. Rev.*, **116**, 1322-30 (1959).
- [11] Baterlein R. Testing General Relativity with laser ranging to the Moon. *Phys. Rev.*, **162**, 1275-88 (1967).
- [12] Barbance C., Descomposition d'un tenseur symmetrique sur un espace d'Einstein. *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, **258**, 5336; **264**, 515-16 (1964).
- [13] Barker B.M., General Scalar-Tensor theory of gravity with constant G. *Astrophys. J.*, **219**, 5-11 (1978).
- [14] Barker B.M. and O'Connell R.F. Relativity effects in the binary pulsar PSR 1913 + 16, *Astrophys J.*, **199**, 125-126 (1975).
- [15] Barrow J. *A chaotic cosmology Nature*, **267**, 117 (1976b).
- [16] Barrow J. D. and Matzner R.A., *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **181**, 719 (1977).
- [17] Barrow J.D. and Matzner R.A., The homogeneity and isotropy of the universe. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **181**, 719 (1977).
- [18] Baum W. A. and Florentin-Nielsen R. Cosmological evidence against time variation of the fundamental atomic constants. *Astrophys. J.*, **209**, 319 (1976).
- [19] Beale J., Ecklund S. and Walker R., Cal. Tech. Rep., CTSL 42 (1966).
- [20] Dekenstein J.D., Are particle rest masses variable? Theory and constraints from solar system experiments. *Phys. Rev.*, **D15**, 1458-68 (1977).
- [21] Bender P.L., Currie D.G., Dicke R.H., Eckhardt D.H., Faller J.E., Kaula W.M., Mulholland J.D., Plotkin H.H., Poultney S.K., Silverberg E.C., Willinson D.T., Williams J.G. and Alley C.O., The lunar laser ranging experiment. *Science*, **182**, 229-38 (1973).
- [22] Berezdivin J., The analytic noncharacteristic Cauchy problem for nonlightlike isometrics in vacuum spacetimes. *J. Math. Phys.*, **15**, 1963-6 (1974).
- [23] Berger B.K., Quantum gravitation creation in a model universe. *Ann. Phys. (N.Y.)* **83**, 203 (1974).
- [24] Bergmann P.G., Comments on the Scalar-Tensor theory. *Int. J. Theor. Phys.*, **1**, 25-36 (1968).
- [25] Bergmann P.G., Conservation Laws in general relativity as the generators of coordinate transformations. *Phys. Rev.* **112**, 287-9 (1958).
- [26] Bernacca P.L., Ciatti F., Guzzi L. Sedmak G., Campisi I.E. and Treves. A. Search for an optical counterpart of the binary pulsar PSR 1913 + 16. *Astron. Astrophys.* **30**, 327-9 (1965).
- [27] Bessel F.W., *Poggendorff's Ann.*, **25**, 401 (1832).
- [28] Bohr; Phil, *Mag.*, **26** (1), 476, 857 (1913).
- [29] Bohr N.; *Atomic Theory and the Description of Nature*, Cambridge University Press (1934,1961).
- [30] Bohr and Mottleson; Collective and Individual - Particle Aspects of Nuclear Structure. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, *Matematisk Fysike Meddler* **27** (16), 1-174 (1953).
- [31] Boulware D.G.; Quantum field theory in Schwarzschild and Rindler spaces. *Phys. Rev.*, **D11**, 1404-23 (1975 a).
- [32] Boulware D.G., Spin quantum field theory in Schwarzschild space. *Phys. Rev.*, **D12**, 350-67 (1975b).
- [33] Bourguignon J.P. Une stratification de l'espace des structures riemanniennes, *Comp. Math.*, **30**, 1-41 (1975).
- [34] Braginsky V.B. and Manukin A.B. *Measurement of Weak Forces in Physics Experiments*. Ed. D.H. Douglass, p. 116. University of Chicago Press (1977).
- [35] Braginsky V.B., Manukin A.B., Papov E.I., Rudenko V.N. and Khorev A.A.; *Zh. Eksp. Teor. Fiz. Pisma Red.*, **16**, 157. -English traslation in *Sov. Phys. JETP Lett.*, **16**, 108-, (1972).
- [36] Braginsky V.B. and Ginzburg V.L., Possibility of measuring the time dependence of the gravitational constant. *Sov. Phys. Dokl.* **19**, 290-291 (1974).
- [37] Braginsky V.B. and Panov. V.I., Verification of the equivalence of inertial and gravitational mass. *Sov. Phys. JETP*, **34**, 463-466 (1974).
- [38] Braginsky V.B., Caves C.M. and Thorne K.S., Laboratory experiments to test relativistic gravity. *Phys. Rev.* **D15**, 2047-68 (1977).
- [39] Brans C. and Dicke R.H. Mach' s principle and a relativistic theory of gravitation. *Phys. Rev.*, **124**, 925-935 (1961).

- [40] Brault J.W., The gravitational redshift in the solar spectrum. *Ph. D. Thesis*, Princeton University (1962).
- [41] Brill D.R., *Observational contacts of General Relativity. In Relativity, Astrophysics, and Cosmology.* Ed. W. Israel, p. 127-52 (1973).
- [42] Camilleri et. al.; *Phys. Rev. Lett.* , **238**, 153 (1969).
- [43] Capra and Fritof; Quark Physics without Quarks; *Am. J. Phys.*, **47**, (1),11 (1979).
- [44] Carr B.J. and Hawking S.W., Black hole in the early universe. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **168**, 399 (1974).
- [45] Chadwick; *Phil. Mag.*, **40**, 734 (1920).
- [46] Chadwick; *Proc. Roy. Soc.*, **136A**, 692, (1932); **142A**, 1 (1933).
- [47] Chamberlain, Segre, Wiegand and Ypsilantis; Antiprotons *Phys. Rev.* **100**, 947-50 (1955).
- [48] Chandrasekhar S., *Proc. R. Soc. Lond.*, **A358**, 405 (1977a).
- [49] Chin C. W. and Stothers R., Limit on the secular change of the gravitational constant based on studies of solar evolution; *Phys. Rev. Lett.*, **36**, 833-835 (1976).
- [50] Choquet-Bruhat Y. and Geroch R. ; Global aspects of the Cauchy problem in general relativity. *Commun. Math. Phys.*, **14**, 329-335 (1969).
- [51] Choquet-Bruhat Y. and Lamoureaux-Brousse L., Sur les equations de l'elasticité relativiste., *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, **276**, 1217-1320 (1973).
- [52] Choquet-Bruhat Y. and Marsden J., Solution of the local mass problem in general relativity. *C.R. Acad. Sci. (Paris)*. **282**, 609-612; *Commun. Math. Phys.*, **51**, 283-296 (1976).
- [53] Collins C.B. and Hawking S.W., Why is the universe isotropic?; *Astrophys. J.*, **180**, 317 (1973).
- [54] Collins C.B. and Stewart J.M., Qualitative cosmology. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **153**, 419, (1971); de Vaucouleurs G., Supergalactic studies V, *Astrophys. J.*, **205**, 13 (1976).
- [55] Compton A.H., Bennett R.D. and Sterns C.C., Ionisation by Penetrating Radiation as a Function of Pressure and Temperature; *Phys. Rev.* **39**, 873-882 (1932).
- [56] Compton and Doan; *Phys. Rev.* **27**, 104 (1926); DuMond, et al, *ibid*, **50**, 524 (1936); **54**, 1005 (1938); **57**, 198 (1939); **58**, 457 (1940); Bearden J.A.; *App. Phys.*, **12**, 395 (1941).
- [57] Counselma C.C., Kent S.M., Knight C.A., Shapiro I.I., Clark T.A., Hinteregger H. F., Rogers A.E.E. and Whitney A.R., Solar gravitational deflection of radio waves measured by verylong-baseline interferometry. *Phys. Rev. Lett*, **33**, 1621-3 (1974).
- [58] Damour T. and Ruffini R., Sur certaines verifications nouvelles de Relativite Generale redues possibles par la decouverte d'un pulsar membre d'un systeme binaire., *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, **279**, A971-3 (1974).
- [59] Darrow K.K; The Quantum Theory; *Sci. Amer.*, March (1952).
- [60] Davies P.C.W., The Physics of Time Asymmetry. *Surrey University Press* (1974).
- [61] Davies P.C., Time variation of the coupling constants. *J. Phys.*, **A5**. 1296-1304 (1972).
- [62] Davisson and Germer, *Phys. Rev.* **30**, 705, (1927); Germer *J. Chem. Ed.*, **5**, 1041, 1255, (1928); Thomson (G.P.), *Proc. Roy Soc.*, **117A**, 600 (1928); Clark and Wolthus, The Wave Mechanics of Free Electrons; , *J. Chem. Ed.*, **15**, 641 (1938).
- [63] Dearborn D.S. and Schramm D.N., Limits on variation of G from clusters of galaxies. *Nature*, **247**, 441-3 (1974).
- [64] De Broglie L., Recherche sur la Theorie des Quanta, Ph.D. Thesis, Paris (1924).
- [65] De Broglie L., Wave nature of electrons, *C.R. Acad. Sc.*, Paris (1923, 1924).
- [66] De Benedetti S., Mesonic Atoms, *Sci. Amer.*, October (1956).
- [67] De Witt B., Quantum theory of gravity, I. Canonical Theory. *Phys. Rev.*, **160**, 1113-48 (1967).
- [68] Dirac P.A.M., Generalized Hamiltonian dynamics., *Can. J. Math.*, **2**, 129-148 (1950 a).
- [69] Dirac P.A.M., The Hamiltonian form of field dynamics, *Can. J. Math.*, **3**, 1-23 (1950b).
- [70] Dirac P.A.M., Generalized Hamiltonian dynamics. *Proc. R. Soc. Lond.* **A246**, 326-32 (1958a).
- [71] Dirac P.A.M., The theory of gravitation in Hamiltonian form. *Proc. R. Soc. Lond.*, **A246**, 333-323 (1958b).
- [72] Dirac P.A.M., *Nature*, 139, 323 (1937).
- [73] Dirac P.A.M., *Proc. R. Soc. Lond.*, **A165**, 199 (1938).
- [74] Dirac A.M., Quantum Theory of the Electron. II. *Proc. Roy. Soc. (London)* **A118**, 3511-61 (1928).
- [75] Dunnington, *Rev. Mod. Phys.*, **11**, 65 (1939).
- [76] Dyson F.J., The fundamental constants and their time variation. In Aspects of Quantum Theory, *Ed. A. Salam and E.P.*

- Wigner, p. 213-236. Cambridge University Press (1972).
- [77] Eddington A.S., *The Mathematical Theory of Relativity*. Cambridge University Press (1922).
- [78] Einstein A., Tolman R.C. and Podolsky B., *Phys. Rev. ser.*; **2**, 37, 780 (1934).
- [79] Einstein A., Podolsky B. and Rosen N. *Phys. Rev. ser.*; **2**, 47, 777 (1935).
- [80] Einstein A., Hamiltonsches Prinzip und allgemeine Relativitätstheorie; *Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss.*, 1111-16 (1961a).
- [81] Einstein A., Naeherungsweise Integration der Feldgleichungen der Gravitation. *Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss.*, 688-96 (1961b).
- [82] Einstein A., Der Energiesatz in der allgemeinen Relativitätstheorie. *Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss.* 448 (1918).
- [83] Einstein A., *Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss.* 688 (1916).
- [84] Einstein, A., *Ann. Phys.* **17**, 132 (1905).
- [85] Einstein A., *Ann. Phys.*, **20**, 132, 199 (1906).
- [86] Einstein A., *Sitzunber. Preuss. Akad. Wiss.*, 778-779, 884 (1915).
- [87] Einstein A., *Sitzunber. Preuss. Akad. Wiss.*, 688 (1916)
- [88] Einstein A., *Sitzunber. Preuss. Akad. Wiss.*, 142 (1917)
- [89] Einstein, A.; *Sitzunber. Preuss. Akad. Wiss.*, **154**, 440 (1918).
- [90] Ellis G.F.R., Maaterns R. and Nel S.D., The expansion of the universe. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, **184**, 439 (1978).
- [91] Ellis G.F.R. and MacCallum M.A.H., A class of homogeneous cosmological models. *Commun. Math. Phys.*, **12**, 108 (1969).
- [92] Epstein R., The binary pulsar: post-Newtonian timing effects.; *Astrophys. J.*, **216**, 92-100 (1977).
- [93] Epstein R. and Wagoner R.V., Post-Newtonian generation of gravitational waves.; *Astrophys. J.*, **197**, 717-723 (1975).
- [94] Essen L., *Nature*, **175**, 793(1953).
- [95] Fennelly A.J., Anisotropy in the Hubble Parameter and large-scale cosmological inhomogeneity; *Mon. Not. R. Astrom. Soc.*, **181**, 121 (1977).
- [96] Fermi E., Attempt at a Theory of B-rays. *Nuovo Cimento II*; 1-19 (1934).
- [97] Feyman R.D., The Theory of Positrons. *Phys. Rev.*, **76**, 59, 749-59 (1948), *Rev. Modern. Phys.*, **20**, 367 (1948).
- [98] Feyman, Leighton, Sands., *Letters on Physics* (1963).
- [99] Fomalont E.B. and Sramek R.A., A confirmation of Einstein's General Theory of Relativity by measuring the bendig of microwave radiation in the gravitational field of the Sun. *Astrophys. J.*, **199**. 749-755 (1975).