

# La mecánica de creación de pares electrón-positrón en el modelo tresespacial

André Michaud

SRP Inc Service de Recherche Pédagogique Québec Canada

→ [Click here for English version](#)

→ [Cliquer ici pour version française](#)

→ [Hier anklicken für die deutsche Übersetzung](#)

**Resumen:-** Este artículo expone la mecánica de conversión, en la geometría espacial de los 3-espacios, de un fotón electromagnético de energía 1.022 MeV o más en un par electrón-positrón, cuando tal fotón es desestabilizado rozando con una partícula masiva tal un núcleo de átomo, este fotón electromagnético sin masa y aparentemente sin carga se convirtiendo en un par de partículas cargadas en oposición y que cada una de las cuales teniendo una masa de  $0.511 \text{ MeV}/c^2$ . Un proceso alternativo fue también descubierto experimentalmente en 1997, que implica converger dos haces de fotones fuertemente colimados hacia un punto en el espacio, uno de los haces que contiene fotones que sobrepasan el umbral de energía de 1.022 MeV. En este último caso, pares electrón-positrón fueron creadas sin que ninguna partícula masiva desestabilizadora sea en las cercanías, lo que significa que una interacción que implica solamente fotones es suficiente para provocar la desestabilización, echando una luz totalmente nueva sobre el origen posible del universo, ya que tenemos ahora la prueba material de que la materia masiva puede ser creada a partir de energía pura no masiva. Estos dos procesos observados por conversión de fotones electromagnéticos en pares electrón-positrón establecen el nivel de energía de 1.022 MeV como el umbral a partir del cual los fotones sin masa son susceptibles de ser desestabilizados para convertirse en pares de partículas masivas.

**Palabras clave-** geometría tresespacial, par electrón-positrón, fotón de 1,022 MeV, masa, materialización, signo de la carga.

Este artículo se publicó originalmente en inglés en una revista de ingeniería:

Michaud, A. (2013) *The Mechanics of Electron-Positron Pair Creation in the 3-Spaces Model*. International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X. Volume 6, Issue 10 (April 2013), PP. 01-10

<http://ijerd.com/paper/vol6-issue10/F06103649.pdf>

Aquí está su traducción al español:

## I. EVIDENCIA EXPERIMENTAL PARA LA CREACIÓN DE PARES ELECTRÓN-POSITRÓN

En 1933, Blackett y Occhialini probaron experimentalmente que fotones, subproductos de la radiación cósmica que poseían una energía de 1.022 MeV o más, se convertían espontáneamente en pares electrón-positrón cuando rozan cerca de un núcleo de átomo [3], un proceso nombrado "materialización".

Además, un equipo dirigido por Kirk McDonald al acelerador lineal de Stanford (SLAC) confirmó en 1997 que haciendo converger dos haces de fotones bastante concentrados hacia un punto en el espacio, uno de los haces que era hecho de fotones que excedían el umbral de 1.022 MeV, pares electrón-positrón habían sido creados sin que ningún núcleo atómico desestabilizador sea en los alrededores.

También fue demostrado de manera exhaustiva que los positrones y los electrones son totalmente idénticos excepto para el signo de sus cargas, ambas partículas que exactamente poseen la misma masa invariable en reposo de  $9.10938188E-31 \text{ kg}$ , es decir  $0.511 \text{ MeV}/c^2$ , lo que exactamente corresponde a la mitad de la energía del fotón de energía más baja que todavía pueda convertirse en un par de estas partículas.

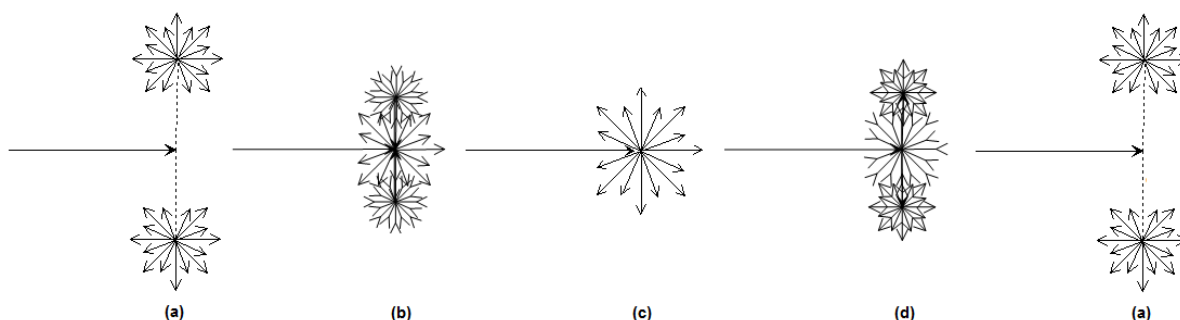
Cuando un fotón en curso de conversión posee más que 1.022 MeV, el superávit directamente determina la velocidad relativa con la cual ambas partículas generadas se alejarán una de la otra en el espacio después de la materialización ([4], p. 174).

## II. LA MECÁNICA DE CONVERSIÓN

Vamos ahora a examinar cómo la materialización de un tal par puede explicarse en la geometría aumentada tresespacial que ha sido descrita en el artículo [1].

Sin embargo, antes de continuar, recordemos que en la geometría tresespacial, la energía cinética inducida por la aceleración en caída libre parecerá masiva a un observador situado en el espacio normal cuando esté presente en uno de los otros dos espacios, pero se percibirá localmente como no masiva. Por ejemplo, tal como se percibe desde el espacio normal, el espacio magnetostático y el electrostático son el dominio de los estados masivos, mientras que el espacio normal es, para nosotros, observadores situados en ese espacio normal, el dominio de las cantidades de energía cinética unidireccionales inducidas por la aceleración en caída libre entre cuerpos.

Recordamos también del movimiento interno de la energía dentro de la estructura dinámica del fotón localizado de de Broglie.



**Fig.1:** El ciclo completo de circulación de la energía cinética en la estructura del fotón a partícula doble.

Como se describe en la Referencia ([1], Sección XXII), este movimiento comprende cuatro etapas distintas: (a) Los dos semifotones alcanzaron la distancia más alejada que pueden alcanzar en el espacio-Y electrostático. (b) Los dos semifotones se acercan uno del otro en el espacio-Y electrostático mientras que sus energía comienza a trasladar omnidireccionalmente en el espacio-Z magnetostático. (c) La totalidad de la energía de los dos semifotones ahora a atravesado completamente en el espacio-Z magnetostático, constituyendo ahora un único componente magnético esférico. (d) La energía presente en el espacio-Z magnetostático comienza a trasladar de nuevo hacia el espacio-Y electrostático en forma de dos semifotones. Y (a) de nuevo, mientras que el ciclo se completa, listo a comenzar de nuevo toda la secuencia a la frecuencia determinada por la cantidad de energía cinética que constituya el fotón.

Durante todo este proceso, la otra mitad de la energía del fotón, que reside estáticamente en el espacio-X normal, permanece en movimiento unidireccional estable, propulsando a la velocidad de la luz la parte oscilante en el vacío del espacio-X normal.

Pero ya que la totalidad de la cantidad de energía de un fotón de 1.022 MeV es conocida para convertirse en un par de partículas de  $0.511 \text{ MeV}/c^2$  cuyas la totalidad de la energía posee una inercia omnidireccional, esto significa que la Naturaleza encontró una manera de trasladar mecánicamente durante el proceso de conversión, la mitad unidireccional de la energía del fotón situada en el espacio-X normal hasta en los espacios -Y electrostático y -Z magnetostático, para que la totalidad de esta energía presenta una inercia omnidireccional después de la conversión.

Vemos ahora cómo esta mitad unidireccional de la energía de un fotón de 1.022 MeV puede mecánicamente dejar el espacio-X normal durante el proceso de conversión para adquirir la propiedad de inercia omnidireccional atravesando en el espacio-Y electrostático.

## III. ESTABILIDAD ANTES EL DESACOPLAMIENTO

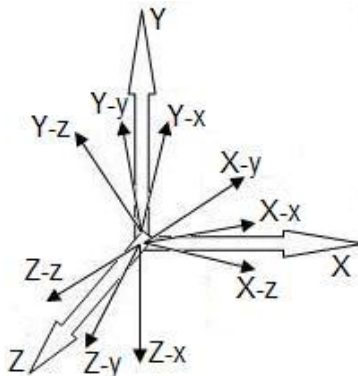
Para comprender claramente la mecánica de la oscilación LC tresespacial de la energía del fotón descrita en la Referencia [1], bastaba solamente haberse dar cuenta del plano Y-y/Y-z del espacio-Y electrostático, sea el único plano sobre el cual el par de semi-fotones puede circular en direcciones opuestas en este espacio para fotones estables, es decir un plano perpendicular por definición al espacio-X normal, incluso del interior del espacio-Y electrostático, que él mismo es ya perpendicular al espacio-X normal por definición.

Ahora, para comprender cómo el fotón a partícula doble puede convertirse en un par de partículas

masivas que se desplazan por separado, se vuelve ahora necesario darse cuenta también de la dimensión Y-x, que es a la vez perpendicular al plano Y-y/Y-z dentro del espacio-Y y paralelo por definición a la dirección convencional de movimiento en el tratamiento de la energía por onda plana en el espacio-X normal, sea paralelo a la dimensión X-x del espacio-X normal, aunque pertenece al espacio-Y electrostático.

Examinando la Figura 2, recordamos de la metáfora del paraguas a 3 ramas que abren de 0° a 90° las dimensiones internas de cada espacio para facilitar la visualización.

La Referencia [4] describe cómo los campos mutuamente perpendiculares eléctrico y magnético generados por la oscilación cíclica de la mitad de la energía del fotón, fuerzan el fotón a "autoguiarse" en línea recta en el espacio normal mientras que "se autopropulsa" a la velocidad de la luz mediante de la otra mitad de su energía que puede sólo ser unidireccional, y permanece de forma permanente en el espacio-X normal, perpendicularmente a la mitad oscilante, como ilustrado a la Figura 1.



**Fig.2:** La estructura ortogonal del modelo de las 3-espacios.

Observamos mentalmente un fotón a partícula doble que posee una energía de 1.022 MeV. Podemos ahora visualizar bastante fácilmente cuánto debe ser estable, arremetiendo a la velocidad de la luz en el espacio-X normal, mientras que su mitad electromagnética alterna localmente de manera perfectamente estacionaria en relación a su punto de cruce tresespacial local, entre un estado de presencia de un acontecimiento único en expansión y regresión esférica en el espacio-Z magnetostático, acoplado a un estado de presencia en forma de dos partículas que se desplazan ida y vuelta en direcciones diametralmente opuestas sobre el plano Y-y/Y-z del espacio-Y electrostático según toda orientación que el equilibrio electromagnético local lo polarizará.

Podemos fácilmente visualizar que ninguna fuerza otra que una interacción interna al fotón es capaz de interactuar localmente fuertemente con los semifotones. Considerando la velocidad con la que los fotones circulan, puede fácilmente ser comprendido que las interacciones entre fotones cuyas trayectorias podrían entrecruzarse a la velocidad de la luz serán generalmente demasiado fugaz, para hacer más que posiblemente mutuamente afectar la orientación axial de sus polaridades relativas sobre sus planos Y-y/Y-z respectivos.

Cuestión sencillez, nos presumiremos por definición a partir de este momento que los dos semifotones se desplazan en direcciones opuestas exactamente a lo largo del eje Y-y del plano Y-y/Y-z del espacio electrostático.

Pues, en el proceso local de alejamiento de su punto de cruce hacia los puntos más alejados que su energía les permitirá alcanzar a lo largo del eje Y-y en el espacio-Y electrostático, los semifotones habitualmente no tienen otra opción que de volver a acelerar luego en línea recta hacia el punto de cruce, para fusionarse en última instancia una vez más en el espacio-Z magnetostático.

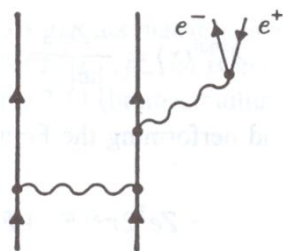
#### IV. INTERSECCIÓN ELECTROSTÁTICAMENTE DESESTABILIZADORA

Consideramos ahora lo que podría producirse cuando un fotón pasa muy cerca de un núcleo masivo en el momento preciso cuando los dos semifotones acaban de llegar a la distancia más grande que pueden alcanzar a ambos lados de su punto de cruce local, a lo largo del eje Y-y.

Sabemos desde de Broglie que todas las partículas elementales cargadas que físicamente son colisionables son de naturaleza electromagnética, lo que incluye por supuesto los quarks arriba y abajo cargados y colisionables que constituyen la estructura interna de los nucleones que constituyen los núcleos de los átomos.

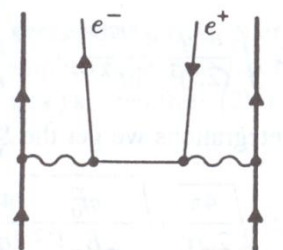
Podemos entender entonces por qué estas partículas electromagnéticas elementales (quarks arriba y abajo cargados) que constituyen el núcleo pueden entrar en interacción homo y/o heteroestática con las cargas

de los semifotones mientras éstos se encuentran en su fase electrostática, y resulta igualmente obvio que estas interacciones serán intensas en función del cuadrado inverso de la distancia que las separa de acuerdo con la ley de Coulomb durante los encuentros de rozamiento muy cercanos, proceso que se representa en la electrodinámica cuántica mediante el siguiente gráfico de Feynman ([14], p. 203) :



**Fig.3:** Diagrama de Feynman de la creación del par por rozamiento fotón-núcleo.

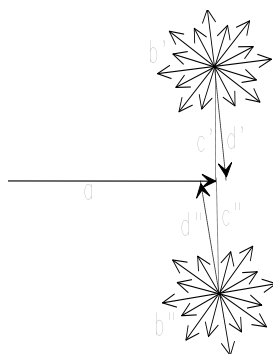
De forma similar, la creación de pares por el rozamiento de dos fotones, uno de los cuales supera el umbral de 1,022 MeV sin ningún núcleo atómico en las proximidades, tal y como confirmaron experimentalmente por primera vez Kirk McDonald y su equipo en el Acelerador Lineal de Stanford en 1997, se representa mediante el siguiente gráfico de Feynman ([14], p. 203):



**Fig.4:** Diagrama de Feynman de la creación de pares por rozamiento fotón-fotón.

## V. ENCUENTRO FRACASADO CON EL PUNTO DE CRUCE TRESESPACIAL

Puede pues ser imaginado fácilmente que toda interacción sustancial entre los semifotones y los quarks arriba y abajo del núcleo podría desestabilizar el movimiento de los semifotones, sacándolos y empujándolos en direcciones que podrían hacerles incapaces, para decirlo así, de llegar a su cita habitual con su punto de cruce tresespacial local.



**Fig.5:** Los dos semifotones desvían de sus trayectorias hacia el punto de cruce tresespacial.

El vector **a** de la Figura 5 representa la cantidad de energía cinética en movimiento unidireccional en el espacio-X normal requerida para mantener la velocidad del fotón en este espacio.

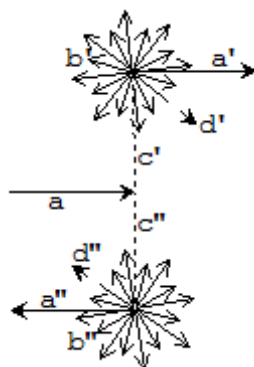
Las líneas de puntos **c'** y **c''** representan los casos de atracción que buscan constantemente a atraer los semifotones **b'** y **b''** hacia el punto de cruce tresespacial desde el interior del espacio-Y electrostático.

Los vectores **d'** y **d''** simbolizan las direcciones desviadas que los semi-fotones tenderán a agarrar dentro del espacio-Y electrostático hacia ambos lados del punto de cruce en respuesta a toda desestabilización de la trayectoria normalmente rectilínea de su movimiento cíclico de vuelta hacia el punto de cruce, y que los lanzarán sobre una órbita elíptica sobre el plano Y-y/Y-x que, en el caso de fotones de 1.022+ MeV, inicia el proceso de desacoplamiento.

## VI. INICIO DE UNA ÓRBITA ELÍPTICA EN EL ESPACIO ELECTROSTÁTICO

Ahora, siendo forzados a acelerar diagonalmente en relación a la línea recta que les permite normalmente encontrarse al punto de cruce, los semifotones van inevitablemente a entrar en órbita elíptica dentro del espacio-Y electrostático alrededor del punto de cruce sobre el plano Y-y/Y-x, es decir sobre un plano paralelo al eje X-x del espacio-X normal, mientras que su interacción mutua local conserva su intensidad, ya que los semifotones no disminuirán en cantidad, como lo hicieron cada vez cuando comenzaban a atravesar el punto de cruce hacia el espacio-Z magnetostático.

En la Figura 6, los vectores  $\mathbf{d}'$  y  $\mathbf{d}''$  son representados con un ángulo de deflexión de  $45^\circ$  para simbolizar que a partir del momento en que los semifotones entran en órbita elíptica dentro del espacio-Y electrostático en respuesta a su desestabilización inicial, esta órbita tenderá a redondearse más y más debido a la inercia de los semifotones  $\mathbf{b}'$  y  $\mathbf{b}''$ , forzándolos así a acelerar más y más sobre esta órbita.



**Fig.6:** Los dos semifotones tienden a iniciar una órbita elíptica.

Es aquí dónde las cosas se hacen más que interesantes, considerando que la distancia más alejada el uno del otro que los semifotones alcanzan en el espacio-Y electrostático es exactamente suficiente para permitirles a acumular de nuevo toda su energía mientras que aceleran de nuevo hacia el punto de cruce, esta cantidad muy precisa de energía pues es insuficiente en el interior del espacio electrostático para colmar la necesidad aumentada de energía que los semifotones ahora necesitan para mantener esta órbita elíptica forzada alrededor del punto de cruce tri-espacial, que es más larga físicamente que la distancia en línea recta que esta cantidad de energía les permitía recorrer directamente hacia el punto de cruce.

Por otro lado, sabemos por las medidas efectuadas experimentalmente que durante tal proceso, ninguna energía adicional es transmitida por el núcleo masivo hacia el fotón en el momento de su paso cerca del núcleo. Las medidas experimentales muestran que después de la separación, ambas partículas producidas únicamente se reparten la energía del fotón inicial. El fotón pues es forzado de arreglárselas por sus propios medios, para decirlo así, para abastecer la energía adicional ahora requerida dentro del espacio-Y electrostático para que la órbita elíptica forzada pueda mantenerse.

## VII. TRANSFERENCIA DE ENERGÍA DEL ESPACIO NORMAL AL ESPACIO ELECTROSTÁTICO

Considerando que la energía cinética parece comportarse localmente como un material incompresible cuando está en exceso o en falta en uno de tres espacios y que los tres espacios ortogonales se comportan como vasos comunicantes a través del punto de cruce X-YZ, los semifotones no tendrán otra elección que de comenzar a pedir energía vía el punto de cruce X-YZ por traslación ortogonal de la sola reserva de energía adicional de la que dispone el fotón, sea la energía traslacional que mantiene su velocidad de la luz en el espacio-X normal, lo que puede tener para única consecuencia una disminución correspondiente del grupo en el espacio-X normal.

Pues, después de haber dejado sus trayectorias rectilíneas acostumbradas, mientras que los semifotones lleguen frente al punto de cruce, a cada lado de ella, pero sin encontrarla, la falta de energía se dejará sentir y será "*obviamente*" suficiente para poner en marcha la entrada a través del punto de cruce de la energía suplementaria necesaria que es disponible en el espacio-X normal.

La única fuente de energía localmente disponible para sostener esta aceleración siendo la energía cinética  $\mathbf{a}$  que mantiene la velocidad de la luz del fotón en el vacío del espacio-X normal, esta energía

disponible no tendrá otra elección que de atravesar progresivamente en el espacio-Y electrostático para sostener esta aceleración, lo que es simbolizado en la Figura 6 por los vectores  $\mathbf{a}'$  y  $\mathbf{a}''$  de los semifotones sobre sus órbitas elípticas.

A medida que la órbita de los semifotones se redondeará en el espacio electrostático debido a su inercia, y que continúan sacando de la reserva de energía disponible en el espacio-X normal, el fotón mismo no tendrá otra opción que de ir más despacio progresivamente en el espacio-X normal a medida que su energía traslacional es drenada del espacio-X hacia el espacio-Y electrostático.

Finalmente, el proceso de disminución inmovilizará casi completamente el fotón en el espacio-X normal, mientras que los semifotones que lo constituyen giran ahora a la velocidad de la luz en el espacio-Y electrostático en direcciones opuestas sobre el plano Y-y/Y-x, presumiblemente sobre una órbita estable alrededor del punto de cruce, a ángulo recto en relación a la dirección que les habría permitido zambullirse de nuevo en el espacio-Z magnetostático.

### VIII. LA VELOCIDAD DE LA LUZ ES LA VELOCIDAD DE ESCAPE DEL PAR

Pero ya que es verificado que el par de partículas se separa en el espacio normal como etapa final del proceso, podríamos a ese punto del análisis emitir la hipótesis de que la velocidad de la luz podría posiblemente ser la "velocidad de escape" de los semifotones en el espacio electrostático. Podemos ciertamente hablar de una velocidad de "desacoplamiento" del par. La pregunta se hace pues: ¿Qué es lo que podría posiblemente provocar el desacoplamiento de los semifotones cuando alcanzan la velocidad de la luz sobre sus trayectoria últimamente circular en el espacio-Y electrostático alrededor del punto de cruce tresespacial?

### IX. POR QUÉ ÓRBITAS PERFECTAMENTE CIRCULARES SON IMPOSIBLES ALREDEDOR DE UNA MASA CENTRAL

Consideramos por un momento la gravitación newtoniana, y supongamos que un planeta hipotético repentinamente se coloca sobre una órbita estable perfectamente circular alrededor de una estrella. Si poseería la energía suficiente para mantenerse sobre esta órbita, sería difícil de negar que en el momento preciso cuando este equilibrio padece, la inercia de ambos cuerpos no se contrabalancearía momentáneamente perfectamente en un estado de anulación completa de su atracción mutua con arreglo de la inversa del cuadrado de la distancia entre ellos, en relación con sus masas respectivas.

Consideramos ahora el Principio de inercia de Newton, es decir la primera ley de los *Principia*, que se formula como sigue: "*¡Abandonados a sí mismos, los planetas mismos seguirían un movimiento rectilíneo uniforme*" ([15], p. 98)!

¡Si volvemos a nuestro planeta hipotético momentáneamente en equilibrio perfecto sobre su órbita teóricamente perfectamente circular, es difícil de no concluir que en el momento preciso cuando este equilibrio padece, no estaría en caída libre perfecta, la inercia y la atracción que estarían en un estado de anulación mutua completa, y que no se comportaría en este momento preciso como si sería "*abandonado a sí mismos*" en el sentido comprendido por la primera ley de los *Principia*!

Parece pues imposible que en este momento preciso, el planeta no obedecería inmediatamente a este principio tendiendo a continuar su camino en línea recta, iniciando así un movimiento que devolverá la órbita inmediatamente elíptica, lo que explicaría posiblemente por qué las órbitas de todos los cuerpos del sistema solar son elípticas, considerando también que tales órbitas perfectamente circular están consideradas como imposible a mantenerse, lo que exhaustivamente es confirmado por los datos recogidos.

### X. VELOCIDAD SOBRE ÓRBITA CIRCULAR SIN MASA CENTRAL

Consideramos ahora los dos semi-fotones en el momento cuando alcanzan la velocidad de la luz mientras que su órbita se vuelve finalmente perfectamente circular sobre el plano Y-y/Y-x, cuando toda la energía traslacional anteriormente disponible en el espacio normal acaba completamente de cruzar en el espacio electrostático para propulsar los dos semifotones, finalmente asociando a cada uno de ellos la cantidad exacta de 0.511 MeV de energía cinética conocida para convertirse en la masa en reposo de un electrón o de un positrón.

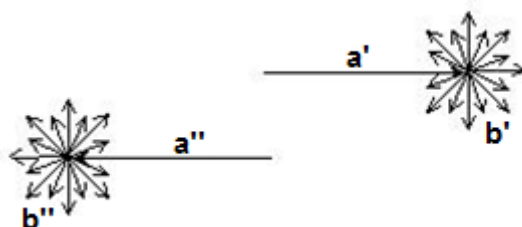
¡ Pero contrariamente a lo que se produce en el sistema solar, donde la fuerza atractiva de la masa solar

no se rebaja intrínsecamente cuando un planeta se aleja de ella, cuando los dos semifotones inician este movimiento inevitable hacia el exterior (causado por su tendencia a moverse en una línea recta) inducido por el equilibrio, la fuerza de atracción sufrirá instantáneamente una ligero e irreversible disminución intrínseca de su intensidad precisamente porque no hay una masa central entre ellos, lo que tendrá por consecuencia inmediata que la inercia de los dos semifotones dominará la fuerza de manera irrecuperable y les permitirá escaparse para evolucionar por separado!

Por lo tanto, en el caso del proceso de materialización de pares electrón-positrón, la velocidad de establecimiento de una órbita circular sobre el plano Y-y/Y-x alrededor del punto de cruce tresespacial dentro del espacio-Y y la velocidad de escape de las partículas se revelan ser exactamente la misma: la velocidad de la luz.

Ahora, si el logro de la velocidad de la luz por ambas partículas sobre tal órbita circular es bien la velocidad de escape del par en direcciones opuestas dentro del espacio electrostático, entonces la invariancia conocida de las "cargas opuestas" de los electrones y los positrones podría tener una relación directa con el radio de desacoplamiento (distancia entre la órbita donde la velocidad de la luz padece y el punto de cruce central).

Esto podría arrojar una nueva luz sobre la naturaleza posible de las cargas. La carga podría posiblemente entonces definirse como siendo *la intensidad del potencial de vuelta* hacia un punto de cruce común, una intensidad de potencial que alcanza su máximo en el momento en el que es exactamente contrabalanceada perpendicularmente por la inercia de ambas partículas mientras que alcancen la velocidad de la luz en el espacio-Y electrostática, un equilibrio momentáneo que provocaría el desacoplamiento del par.



**Fig.7:** Los electrón y positrón del par recientemente desacoplado se alejan el uno del otro en el espacio-X normal.

En este momento, la parte requerida de la energía cinética de traslación **a** que era necesaria para el mantenimiento de la velocidad de la luz del fotón en el espacio-X normal ha sido trasladada en el espacio-Y electrostática, lo que permitió a los dos semifotones **b'** y **b''** de desacoplarse y escapar a la velocidad de la luz **a'** y **a''** en direcciones opuestas en el espacio-Y electrostática paralelamente al eje Y-x, y de aparecer a nosotros como dos partículas masivas, un electrón y un positrón, evolucionando por separado en el espacio-X normal a una velocidad que corresponde a la energía que el fotón-madre poseía en demasía del 1.022 MeV que se convirtió en los dos masas en reposo de  $0.511 \text{ MeV}/c^2$ .

Obsérvese aquí que la electrodinámica cuántica (QED) considera también que el signo de las cargas del electrón y del positrón como que sería una propiedad relativa cuando define el electrón como *una energía que se propaga hacia el futuro en el espacio-tiempo* y el positrón como *un electrón cuya energía se propaga hacia el pasado en el espacio-tiempo* ([14], p. 41).

Por comparación, la geometría tresespacial asocia el signo positivo de la carga del positrón con el hecho de que en esta geometría más extendida del espacio, su energía se desplaza por definición hacia adelante dentro del espacio-Y electrostático, en la dirección positiva del eje Y-x, mientras que el signo negativo de la carga del electrón es asociado por definición con el hecho de que su energía se desplaza hacia atrás dentro del espacio-Y electrostático, en la dirección negativa a lo largo del eje Y-x. Ambos modelos sin embargo definen el signo de las cargas como que serían una propiedad extrínseca de las cargas.

## XI. RELACIÓN ENTRE LA CONSTANTE DE PLANCK Y LA CONSTANTE DE INTENSIDAD ELECTROMAGNÉTICA H (hc)

Antes de confirmar matemáticamente el radio de desacoplamiento del par electrón-positrón en el espacio electrostático, hay que prestar atención a la relación directa entre la constante de Planck dependiente del tiempo y *la constante de intensidad electromagnética* dependiente de la distancia del modelo de los tres espacios, definida en un artículo anterior ([1], Sección J). Hace más de un siglo, Max Planck estableció una constante fundamental que permite calcular la energía de un fotón a partir de su frecuencia. Obsérvese que, a diferencia de la constante de la velocidad de la luz (c) que se deriva de la teoría electromagnética de Maxwell, la

constante de Planck ( $h$ ) es una constante de naturaleza cinética que pertenece por derecho a la termodinámica.

Sin embargo, está directamente relacionado con el electromagnetismo por su asociación con la velocidad de la luz. Al igual que la velocidad de la luz sólo puede calcularse teóricamente a partir de las ecuaciones de Maxwell, la constante de Planck sólo podría calcularse teóricamente a partir de la ecuación del cuerpo negro de la termodinámica de Planck. Pero hemos visto en un artículo anterior ([1], Sección J) que también se puede calcular en el modelo de los tres espacios dividiendo la constante de intensidad electromagnética recién definida ( $H$ ) por la velocidad de la luz ( $H/c = h$ ).

Analizando los resultados experimentales de Wien sobre el cuerpo negro, Planck determinó que la luminosidad del cuerpo negro sólo podía calcularse con precisión si cada ciclo de cualquier frecuencia de luz correspondía siempre a la misma cantidad de energía:  $6,62606876E-34$  julios:

$$L_{\lambda} = \frac{c_1}{\pi\lambda^5} \frac{1}{e^{c_2/\lambda T} - 1} \quad (1)$$

Donde  $c_1 = 2hc^2$  y  $c_2 = hc/k$  (donde  $k$  es la constante de Boltzmann).

En otras palabras, cualquiera que sea su frecuencia, es decir, su número de ciclos por segundo, la energía de un fotón es siempre igual al producto de esta frecuencia ( $f$ ) por la constante de Planck ( $h$ ):

$$E = hf \quad (2)$$

o como definición alternativa, en el modelo de los tres espacios, la energía de un fotón es siempre igual a la *constante de intensidad electromagnética*  $H$  dividida por la longitud de onda de un fotón ( $\lambda$ )

$$E = \frac{H}{\lambda} \quad (3)$$

Según la definición de  $H$  en ([1], Sección J, Ecuación 17a), es decir:

$$H = hc = \lambda E = \frac{e^2}{2\epsilon_0\alpha} = 1.98644544E - 25 \text{ J} \cdot \text{m} \quad (4)$$

La constante de Planck puede considerarse como una combinación muy específica de otras constantes fundamentales:

$$h = \frac{e^2}{2\epsilon_0\alpha c} = 6.626068757E - 34 \text{ J} \cdot \text{s} \quad (5)$$

En realidad, toda la energía del fotón está presente en cada ciclo, lo que se ve claramente por la *constante de intensidad electromagnética*, y la velocidad de cada ciclo es directamente proporcional a la cantidad de energía del fotón. El lector puede entender que esta presencia continua en el máximo de energía de un fotón se hace mucho más evidente en la fórmula del oscilador armónico si sustituimos la relación basada en el tiempo  $hf$  por la relación basada en la amplitud transversal  $H/\lambda$  :

$$E = (n+1/2)H/\lambda \quad \text{en lugar de} \quad E = (n+1/2)hf \quad (6)$$

Esta presencia continua de la energía del fotón en el máximo también está perfectamente representada por la proyección de sus amplitudes eléctrica y magnética como ondas estacionarias simétricas en el plano que acompaña al fotón a la velocidad de la luz como se analizó en un trabajo anterior ([1], Sección VI).

## XII. CONFIRMACIÓN DE UMBRAL DE CONVERSIÓN DE 1.022 MeV

Vamos ahora a analizar matemáticamente cómo la energía (no masiva) de un fotón de 1.022 MeV puede convertirse en 2 partículas masivas de .511 MeV/ $c^2$  (muy precisamente 0.5109989027 MeV/ $c^2$  cada una) en conformidad con la mecánica de desacoplamiento que acabamos de examinar. Establecemos en primer lugar la frecuencia de la energía de cada semifotón del fotón en curso de desacoplamiento a partir de esta energía convertida en julios, sea  $8.18710414E-14$  J.

$$f = \frac{E}{h} = 1.235589976 E20 \text{ Hz} \quad (7)$$

En virtud de la ecuación  $\lambda f = c$ , la longitud de onda de la energía de este semifotón será:



$$\lambda = \frac{c}{f} = 2.426310215 \text{ E} - 12 \text{ m} \quad (8)$$

que se revela ser, obsérveselo, *la longitud de onda de Compton del electrón* tanto como la longitud de onda de un fotón libre que tendría la misma energía, y que corresponde a la distancia que tal fotón libre recorra a la velocidad de la luz durante cada uno de sus ciclos.

Recordamos también de la idea genial de de Broglie al efecto de que el movimiento orbital del electrón sobre la órbita de mínima acción del átomo de Bohr, sea una longitud de onda que exactamente corresponde a la media del orbital del estado fundamental que puede ser calculado con la función de onda para el átomo de hidrógeno.

Conociendo la masa en reposo establecida desde hace tiempo por el electrón (9.10938188E-31 kg) así como la velocidad que los semifotones deben tener para permitir el desacoplamiento del par, es decir la velocidad de la luz ( $v=c=299\,792\,458$  m/s), aplicamos el método de de Broglie sobre el caso "orbital" presente para encontrar la "longitud de onda orbital" aplicable a las cantidades de energía que corresponden a la masa en reposo del electrón, una longitud de onda que sería igual por supuesto a la longitud de la órbita de desacoplamiento:

$$\lambda_o = \frac{h}{m_e c} = 2.426310215 \text{ E} - 12 \text{ m} \quad (9)$$

Descubrimos pues aquí comparando las ecuaciones (8) y (9) que la órbita de desacoplamiento de un fotón de 1.022 MeV sería muy exactamente igual a la longitud de onda de un fotón con la misma energía que un electrón, y que la velocidad de los semifotones sobre esta órbita sería bien la de la luz.

De hecho, esta igualdad de la longitud de onda lineal y de la longitud de onda orbital para este nivel de energía, que es el único para el cual la cosa es posible, explica por qué 0.511 MeV es el nivel más débil de energía que permite alcanzar una velocidad orbital igual a la de la luz dentro el espacio-Y. Todos los semifotones con menos energía pueden alcanzar sólo velocidades orbitales más bajas que la de la luz, lo que les impiden de desacoplarse.

Recordamos que el producto de la masa en reposo del electrón por su velocidad clásica teórica sobre la órbita de Bohr por la longitud de esta órbita es igual a la constante de Planck:

$$mv\lambda_B = h \quad (10)$$

También podemos ver que el producto de la masa del electrón por su velocidad sobre la órbita de Compton y por la longitud de esta órbita es también igual a la constante de Planck:

$$mc\lambda_o = h \quad (11)$$

lo que significa, entre otras consecuencias, que para una masa dada, el producto de su velocidad orbital por la longitud de su órbita es una constante conocida, sea *el cuanto de circulación*.

Obsérvese que esta ley se aplica a todos los electrones en órbitas electrostáticas estables y incluso aquellos que son forzados a permanecer estacionarios debido al equilibrio electromagnético local. Aunque físicamente ninguna, sus "velocidad matemática virtual" permanece un parámetro de trabajo válido, porque la energía adiabática que sostendría esta velocidad si pudiera expresarse siempre está presente y forzaría estos electrones a viajar a esta velocidad si el equilibrio electromagnético local les permitía circular libremente a esta distancia del núcleo.

Pues, de acuerdo con el *cuanto de circulación* del electrón:

$$v\lambda_B = c\lambda_C = \frac{h}{m} = 7.273895032 \text{ E} - 4 \text{ m}^2/\text{s} \quad (12)$$

Podemos ver que el momento angular del semi-fotón en desacoplamiento es lo mismo que el del electrón sobre la órbita de Bohr:

$$mc2\pi r_c = h \quad \text{y por consiguiente} \quad mc r_c = \frac{h}{2\pi} = \hbar \quad (13)$$

A partir de la igualdad de la longitud de onda orbital y de la longitud de onda lineal, podemos pues sacar la relación siguiente:

$$\lambda_o = \lambda = \frac{h}{m_e c} = \frac{c}{f} \quad (14)$$

de donde directamente podemos derivar la ecuación siguiente para el caso de la energía de un semifotón de un fotón de energía 1.022 MeV que se desestabiliza rozando con un núcleo, lo que muestra cómo la energía de desacoplamiento permite pasar "con suavidad" de la ecuación  $E=hf$  por la energía pura a la ecuación  $E=mc^2$  famosa de las partículas masivas:

$$\frac{h}{m_e c} = \frac{c}{f} \quad \text{y finalmente} \quad E = hf = m_e c^2 \quad (15)$$

Recordamos aquí que *la energía de la masa en reposo del electrón (o del positrón) es el solo nivel de energía para el cual esta igualdad directa es posible.*

Todavía encontramos aquí a partir de esta relación única de igualdad entre la energía del electrón y la de un fotón de la misma energía, el *cuanto de circulación* ya mencionado, sea:

$$\frac{h}{m_e} = \frac{c^2}{f} = 7.273895032 \text{ E} - 4 \text{ m}^2/\text{s} \quad (16)$$

### XIII. LA INVERSA DEL CUADRADO DE LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE TRESESPACIAL

Por otra parte, la ley de Coulomb nos dice que la fuerza electrostática es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre las partículas cargadas. En el caso del fotón en proceso de desacoplamiento, sin embargo, en el cual parece bien que la fuente de esta fuerza sería por definición el punto de cruce tresespacial alrededor de la cual el par momentáneamente entra en órbita, sería pues la energía inducida a toda distancia dada de esta fuente que sería inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre una partícula elemental y la fuente considerada. Vamos pues a postular:

$$E = \frac{1}{r^2} \quad (\text{Donde } r = \frac{\lambda_o}{2\pi} = 3.861592642 \text{ E} - 13 \text{ m}) \quad (17)$$

Esto significa que el producto  $E \cdot r^2$  es una constante. Incidentemente, este radio es de casualidad también igual al radio de Bohr ( $a_o$ ) dividido por 137.0359998, que es la inversa de la constante de estructura fina ( $\alpha$ ).

Vamos ahora a definir esta constante que simbolizaremos por la letra mayúscula K y nombrar *la constante de inducción de energía electrostática*, y cuya valor podemos determinar aquí:

$$K = E \bullet r^2 = m_e c^2 r^2 = 1.220852596 \text{ E} - 38 \text{ J} \bullet \text{m}^2 \quad (18)$$

Esta constante será útil para explorar los nucleones en un futuro trabajo, es decir, una constante basada en la distancia, al igual que la *constante de intensidad electromagnética* H definida en la Referencia ([1], Sección J) y utilizada previamente en la Sección XI.

Otro punto de interés es la amplitud electrostática del movimiento de oscilación armónica de la energía del electrón en proceso de desacoplamiento. Establecemos en primer lugar, la velocidad angular de este movimiento cíclico en radianes por segundo:

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 1.235589976 \text{ E} 20 = 7.763440783 \text{ E} 20 \text{ rad/s} \quad (19)$$

Dado que la amplitud plena de una onda puede ya ser obtenida al cuarto del ciclo de su representación sinusoidal, calculamos ahora el tiempo requerido para alcanzar este máximo:

$$t = T/4 = 1/4f = 2.023324929 \text{ E} - 21 \text{ s} \quad (20)$$

De la ecuación para la energía cinética de un cuerpo en oscilación armónica, adaptada al caso presente, donde  $v=c$ , podemos plantear que  $mc^2 = m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t)$ . Aislado A, obtenemos la amplitud del movimiento:

$$A = \frac{c}{\omega \sin(\omega t)} = \frac{c}{\omega \sin(\pi/2)} = 3.8615926418 \text{ E} - 13 \text{ m} \quad (21)$$

Sea un valor que exactamente corresponde al radio de desacoplamiento obtenido por la relación de de Broglie (ver la ecuación (17)). ¡Qué coincidencia fascinante, qué confirma que el movimiento lineal del fotón inicial se convirtió en movimiento perfectamente circular de los dos semifotones sin ninguna pérdida de energía!

#### XIV. POR QUÉ LOS FOTONES CON MENOS DE 1.022 MeV NO PUEDEN DESACOPLARSE

Teniendo en cuenta toda la energía de un fotón localizado, podemos pues ahora plantear:

$$E_{[1.021997805 \text{ MeV}]} = hf = \frac{2K}{(a_0 \alpha)^2} = 2m_e c^2 \quad (22)$$

que establece un vínculo muy concreto entre la energía no masiva de un fotón de 1.022 MeV, sea  $E=hf$  y la energía de ambas partículas masivas  $E=mc^2$  producidas mientras que este fotón se desestabiliza rozando con un núcleo pesado.

Todos los fotones con menos energía parecen, desestabilizándose, alcanzar longitudes circulares de onda en el espacio electrostático que permiten solamente velocidades inferiores a la de la luz, lo que les impiden de desacoplarse. Los fotones que poseen una energía superior parecen, desestabilizándose, alcanzar la velocidad de la luz sobre órbitas circulares al radio de Compton y desacoplarse antes de que toda su energía hubiera tenido tiempo de trasladar al espacio electrostático por traslación ortogonal, la energía no trasladada que se reparte después entre ambas partículas mientras permaneciendo unidireccional en el espacio-X normal, permitiéndoles moverse en el espacio normal en direcciones opuestas a una velocidad vinculada con esta energía restante, lo que es efectivamente observado experimentalmente.

Y es aquí dónde podemos llegar a la relatividad especial, porque sabemos que para todo electrón en movimiento  $E=\gamma m_e c^2$ . Podemos pues plantear con certeza para todo fotón de energía situada entre 1.022 MeV y 211.317 MeV que se desestabiliza pasando dentro del campo coulombiano de un núcleo masivo:

$$E_{[1.022 \text{ MeV} \rightarrow 211.317 \text{ MeV}]} = hf = 2\gamma m_e c^2 \quad (23)$$

y ya que para los fotones de energía igual o superior a 211.317 MeV, parece que pares muon-antimuon sean producidos, podemos también plantear:

$$E_{[>211.317 \text{ MeV}]} = hf = 2\gamma m_\mu c^2 \quad (24)$$

#### XV. EL EQUILIBRIO ELECTROMAGNÉTICO INTERNO ESTABLE DEL ELECTRÓN

Ya que está establecido experimentalmente que todos los electrones y los positrones son universalmente idénticos, y que todo electrón atrae indiferentemente todo positrón y vice-versa, puede ser concluido también que todo electrón dado atrae todos los positrones que existen en el mismo momento en el universo y vice-versa.

Ambas partículas cuya mecánica de materialización acabamos de examinar, y que ahora viajan por separado en el espacio normal, no pueden ser disociadas de cada una su propio punto de cruce tresespacial interno, ya que sabemos que continúan poseyendo las mismas propiedades electromagnéticas que el fotón-madre.

Podemos pues interrogarnos ahora sobre la manera en la que la energía cinética cuya el electrón está constituido puede mantener el equilibrio electromagnético estable local que le conocemos.

Toda noción de equilibrio alrededor de un punto de cruce tri-espacial del modelo presente implica por supuesto la idea de una "presión" iguala y opuesta a ambos lados del punto de cruce tri-espacial, lo que a su vez implica que la energía del electrón obligatoriamente debe repartirse constantemente en dos partes iguales que se oponen para mantenerse mutuamente en equilibrio, cuya mitad obligatoriamente debe ahora moverse traslacionalmente, en el espacio-Y electrostático para las partículas masivas que acabamos de analizar, y en el espacio-X normal para los fotones electromagnéticos libres.

#### XVI. OSCILACIÓN ENTRE LOS ESPACIOS MAGNETOSTÁTICO Y ELECTROSTÁTICO PARA LOS FOTONES

En el momento del proceso de desacoplamiento, vimos que la cantidad de energía unidireccional de 0.511 MeV que mantenía la velocidad de la luz del fotón en el espacio-X normal, progresivamente se insinúa en el espacio-Y electrostático también repartiéndose entre los dos semifotones a medida que estos últimos aceleran acercándose a la órbita circular de desacoplamiento, haciéndoles eventualmente alcanzar esta velocidad de la luz en el espacio electrostático y finalmente desacoplarse para evolucionar como componentes separados en el vacío

del espacio-X normal.

El resultado fue pues dos semi-partículas de 0.2555 MeV que evolucionaban ahora en direcciones opuestas sobre trayectorias paralelas al eje Y-x dentro del espacio-Y electrostático, que es también paralelo por estructura al eje X-x del espacio normal, ejerciendo una "presión vectorial estática" en direcciones opuestas correspondiendo a un momentum inhibido que implica la velocidad de la luz, y correspondiendo a los signos de las cargas del electrón y del positrón, que es obligatoriamente mantenida dentro del espacio-Y para cada uno por una cantidad local traslacional de energía cinética de 0.2555 MeV, que añadida a la energía de la semi-partícula, da por supuesto la cantidad de energía total bien conocida por un electrón o por un positrón de 0.511 MeV (0.2555 MeV + 0.2555 MeV).

## XVII. OSCILACIÓN ENTRE LOS ESPACIOS MAGNETOESTÁTICO Y NORMAL PARA LAS PARTÍCULAS MASIVAS

Por lo tanto, ya que en la configuración dinámica del fotón en la geometría tresespacial, la energía unidireccional totalmente ocupa el espacio-X normal, parece adquirido que si la energía unidireccional se desplaza para ocupar el espacio-Y electrostática, sea 0.2555 MeV para cada partícula liberada, ocupará entonces totalmente el espacio-Y de manera estable, impidiendo la otra mitad de la energía de la partícula de continuar a oscilar entre este espacio-Y electrostático ahora saturado y el espacio-Z magnetostático, como lo hacía la energía del fotón inicial.

Esta otra mitad normalmente en oscilación, sea los 0.2555 MeV que son la otra parte de la energía de la partícula entonces no tendrá ninguna otra opción que de echarse a oscilar de manera estable, perpendicularmente al espacio-Y electrostática, a través de su punto de cruce interno, entre ambos espacios que permanecen no saturados, sea los espacios -Z magnetostático y -X normal, a la frecuencia asociada con el electrón.

Ya determinamos que en el espacio-Z magnetostático, la energía debe insinuarse omnidireccionalmente en el momento de la oscilación LC de la energía de los fotones (ver Sección XXII). Parece pues lógico de pensar que iba a comportarse de la misma manera con la energía de los electrones y positrones.

Por consiguiente, cuando esta energía se insinuará en el espacio-X normal en lugar del espacio-Y electrostático comenzando a oscilar según esta nueva distribución tresespacial, de manera similar al comportamiento ya analizado por los fotones, debería lógicamente repartirse bidireccionalmente aquí también, lo que significa que haces de electrones podrían ser polarizables exactamente como la luz, pero de una manera que permanece por aclarar, en relación con la fase de la amplitud y la orientación axial de este movimiento bidireccional en el espacio-X normal de la mitad de su energía, sobre el plano X-y/X-z perpendicular a la dirección X-x en el espacio-X normal, como representado en el tratamiento por onda plana.

Esto significaría en última instancia, que los electrones y los positrones exactamente poseen la misma estructura dinámica que los fotones, con sola diferencia la localización de la mitad unidireccional de su energía, sea dentro el espacio-X normal para los fotones, y dentro el espacio-Y electrostático ortogonal para los electrones y los positrones, forzando así la mitad electromagnética de su energía a oscilar entre ambos espacios ortogonales restantes, el espacio-Z magnetostático permaneciendo común por ambos.

## XVIII. LA ECUACIÓN LC TRESESPACIAL DEL ELECTRÓN

¡ En otros términos, los electrones y los positrones se revelarían simplemente ser fotones de 0.511 MeV que se podrían considerar como que potencialmente viajarían a la velocidad de la luz perpendicularmente al espacio-X normal! Por consiguiente, dado que el pasaje entre los espacios electrostático -Y y magnetostático -Z se hace sin ninguna resistencia por definición, el electrón y el positrón pueden ser representados por exactamente la misma ecuación que implica una oscilación LC discreta que fue definida en el Artículo ([1], Ecuación (6.22)), sea:

$$E \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{i}} = \left( \frac{hc}{2\lambda} \right)_X \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{i}} + \left[ 2 \left( \frac{e^2}{4C} \right)_Y (\vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{j}}) \cos^2(\omega t) + \left( \frac{L i^2}{2} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t) \right] \quad (25)$$

dónde X, Y y Z respectivamente representan los espacios normal, electrostático y magnetostático, pero con el matiz siguiente, sea que el par de cargas con ningún signo más o menos del fotón ( $e^2$ ) ha ahora "girado" hasta en el espacio-X normal para hacerse allí material potencial de "neutrinos" (que se describirá en un próximo artículo) y que momentáneamente identificaremos por ( $|e|^2$ ) (valor absoluto de  $e$  al cuadrado), y que la

energía cinética unidireccional que propulsaba el fotón a la velocidad de la luz en el espacio-X normal ( $hc/2\lambda$ ) ha ahora "girado" hasta en el espacio-Y electrostático para permanecer allí estable, no pudiendo más mantener una velocidad en el espacio-X normal pero contribuyendo ahora el "signo de la carga" (sea la "presión" vectorial de su momentum), y la mitad de la inercia transversal (masa) asociadas con la partícula.

Por su parte, el componente inductivo L de la partícula contribuirá el "espín" de la partícula mientras que la otra mitad de su energía, que contribuye su inercia transversal (masa), entra y sale cíclicamente del espacio-Z magnetostático mientras que oscila de ahora en adelante entre este espacio-Z magnetostático y el espacio-X normal (ver las ecuaciones (26) y (27)).

Recordamos que en un fotón, mientras que la esfera de energía disminuye en volumen en el espacio-Z magnetostático, dos semi-cantidades comienzan a crecer y a alejarse una de la otra en direcciones diametralmente opuestas sobre el plano Y-y/Y-z en el espacio-Y electrostático, manteniendo así un equilibrio perfecto ([1], Sección VI, Fig. 4).

Esta transferencia hacia el espacio-Y electrostático es ahora imposible para la energía reorientada del electrón y del positrón. La única posibilidad para esta energía localizada en el espacio-Z magnetostático es ahora de trasladar hacia el espacio-X normal, ahora vacía de energía, para comenzar a crecer en forma de dos semi-cantidades que se alejarán una de la otra y del punto de cruce tri-espacial en direcciones diametralmente opuestas sobre el plano X-y/X-z del espacio-X normal, restableciendo así un equilibrio perfecto. Cuestión simplicidad, presumiremos que su movimiento perfectamente se alinea con eje X-y de este plano.

He aquí pues la ecuación LC tresespacial más detallada y general que podría posiblemente ser establecida para la energía de un electrón en reposo en este modelo:

$$\mathbf{E} \vec{\mathbf{0}} = m_e c^2 \vec{\mathbf{0}} = \left[ \frac{\mathbf{H}}{2\lambda_c} \right]_{\mathbf{Y}} \vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{i}} + \left( 2 \left[ \frac{(e')^2}{4C_c} \right]_{\mathbf{X}} (\vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}) \cos^2(\omega t) + \left[ \frac{L_c i_c^2}{2} \right]_{\mathbf{Z}} \vec{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t) \right) \quad (26)$$

y para el positrón:

$$\mathbf{E} \vec{\mathbf{0}} = m_e c^2 \vec{\mathbf{0}} = \left[ \frac{\mathbf{H}}{2\lambda_c} \right]_{\mathbf{Y}} \vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{i}} + \left( 2 \left[ \frac{(e')^2}{4C_c} \right]_{\mathbf{X}} (\vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}) \cos^2(\omega t) + \left[ \frac{L_c i_c^2}{2} \right]_{\mathbf{Z}} \vec{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t) \right) \quad (27)$$

El lector es invitado a comparar atentamente los cambios de orientación del conjunto completo de los vectores unitarios dirigidos en estas ecuaciones para el electrón y el positrón en reposo en relación con la ecuación (25), que representa las direcciones diversas de movimiento de la energía en la estructura interna del fotón, que completamente ha sido explorada y desarrollada en la Referencia ([1], Sección XXI), finalmente acabando con la ecuación (16) del artículo anterior, reproducida como la ecuación (25) más arriba.

Observamos también que para el positrón, solamente la dirección del menor vector  $\mathbf{i}$  subordinado al vector superior  $\mathbf{J}$  del espacio-Y electrostático es invertida. Para la continuación, mostraremos únicamente la ecuación del electrón sobreentendiendo siempre que el positrón posee una ecuación idéntica con esta inversión como única diferencia.

## XIX. INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO DE LA ENERGÍA NEUTRINICA DEL ELECTRÓN

O mejor todavía, la ecuación LC tresespacial del electrón podría ser representada por las ecuaciones siguientes que usan las definiciones más familiares de los campos establecidos en la Referencia [5]:

$$m_e c^2 \vec{\mathbf{0}} = \left[ \frac{\epsilon_0 \mathbf{E}^2}{2} \mathbf{V} \right]_{\mathbf{Y}} \vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{i}} + \left[ 2 \left( \frac{\epsilon_0 \mathbf{V}^2}{4} \right)_{\mathbf{X}} (\vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}) \cos^2(\omega t) + \left( \frac{\mathbf{B}^2}{2\mu_0} \right)_{\mathbf{Z}} \vec{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t) \right] \mathbf{V} \quad (28)$$

$$\text{donde } \mathbf{V} = \frac{\alpha^5 \lambda_c^3}{2\pi^2}, \quad \mathbf{E} = \frac{\pi e}{\epsilon_0 \alpha^3 \lambda_c^2}, \quad \mathbf{B} = \frac{\pi \mu_0 e c}{\alpha^3 \lambda_c^2} \text{ and } \mathbf{V} = \frac{\pi e}{\epsilon_0 \alpha^3 \lambda_c^2}$$

El volumen V, definido la Referencia ([5], Ecuación (32h)), simplemente es el volumen dentro del cual la cantidad de energía de un fotón o partícula elemental localizada sería contenida si sea distribuida con una densidad uniforme U después de haber sido integrada esféricamente desde el infinito ( $\infty$ ) hasta una distancia de  $r=0$  correspondiendo a  $\lambda\alpha/2\pi$  tal como descrito al Capítulo 4. En el caso presente, la longitud de onda de Compton ( $\lambda_c$ ) será utilizado por supuesto ya que se trata de la energía de la masa en reposo del electrón.

Esto significa que:

$$m_0 \vec{0} = \frac{V_m}{c^2} \left\{ \left[ \frac{\epsilon_0 \mathbf{E}^2}{2} \right]_Y \vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{i}} + \left[ 2 \left( \frac{\epsilon_0 V^2}{4} \right)_X (\vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}) \cos^2(\omega t) + \left( \frac{\mathbf{B}^2}{2\mu_0} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t) \right] \right\} \quad (29)$$

donde  $\mathbf{v}^2$  (letra griega **nu** al cuadrado) representa un estado de dos cantidades de energía cinética (momentáneamente definidas en las ecuaciones (26) y (27) como  $(|e|^2)$  que se podría también cualificar de "neutrínica" (un nombre que será justificado y explicado en un artículo separado), y que se convierten cíclicamente en el estado magnético, y vice-versa, exactamente como los dos semi-fotones del estado eléctrico de un fotón que se convierten cíclicamente en el estado magnético y vice-versa.

¿No descubrimos al mismo tiempo por qué los electrones se mostraron siempre indivisibles? ¿Como todo fotón que poseería menos de 1.022 MeV de energía, simplemente no serían bastante enérgicos para permitir que sus semi-cantidades (que en este modelo, seamos muy conscientes, no tienen ninguna otra posibilidad que de residir y moverse en el espacio-X normal) lograrían desacoplarse!

## XX. LA CARGA DEFINIDA COMO UNA PRESIÓN SOBRE EL PLANO ORTOGONAL

Dado que el espacio electrostático existe, por definición, en ángulo recto con respecto al espacio normal, la carga del electrón se comporta en relación con nuestro espacio "normal" como si fuera una presión aplicada hacia atrás, alejándose del espacio normal a lo largo del eje Y-x, que es el eje a lo largo del cual se mueve la mitad unidireccional constante de la energía del electrón en el espacio electrostático, y de la misma manera percibimos la carga del positrón como si fuera una presión aplicada hacia el espacio normal a lo largo del mismo eje.

Metafóricamente hablando, las cargas opuestas del electrón y del positrón se comportan a este respecto como peces que empujan constantemente contra la pared de vidrio de su acuario en direcciones opuestas (una pared de vidrio que podríamos metafóricamente ver como un plano ortogonal respecto a nuestro espacio-X normal y quien lo separaría de ambos espacios -Y electrostático y -Z magnetostático), aplicando una presión constante sobre la pared sin conseguir avanzar.

Es importante comprender aquí que los semi-fotones de 0.511 MeV que existían antes del desacoplamiento no cambiaron de naturaleza separándose. Simplemente cambiaron de dirección en el complejo tri-espacial, conmutando ortogonalmente de desplazándose a lo largo del eje X-x del espacio-X a desplazándose a lo largo del eje Y-x del espacio-Y. Siempre estamos tratando con los mismos dos semi-fotones, dos semi-cantidades de energía cinética cuantificadas.

## XXI. ¿QUÉ ES LA MASA?

### La masa del electrón corresponde a una inercia electrodinámica

Walter Kaufmann estudió los electrones ampliamente al principio del siglo 20 y observó que la inercia medida de estas partículas elementales parecía ser constante a las velocidades no relativistas, poco importa en cual dirección fue medida [8], lo que es en armonía con la idea propuesta en esta geometría espacial extendida [1], que la energía que constituiría la masa en reposo de las partículas elementales residiría fuera del espacio normal, sea en espacios que existirían perpendicularmente respecto al espacio normal, sea los espacios electrostático y magnetostático del modelo presente.

Esta presencia fuera del espacio-X normal, y perpendicular por estructura a este último, podría ser percibida solamente a través del punto de cruce donde estos espacios se interconectan tales vasos comunicantes, lo que explicaría por qué la partícula parece casi-puntual tal como percibida de cualquier dirección alrededor de este punto de cruce en el espacio-X normal, y se comporta sistemáticamente de manera casi-puntual en este espacio-X, y también por qué su masa en reposo presenta la misma inercia no importa la dirección de la interacción (inercia omnidireccional).

Esto permitiría explicar lo que percibimos como la masa de las partículas como siendo sólo una impresión relativa exactamente como sus cargas, sea en realidad, solamente la manera en la que percibimos la inercia omnidireccional de la cantidad de energía del electrón o del positrón, y no una característica intrínseca, contrariamente a la idea recibida.

Por lo tanto, la masa en reposo invariante de los electrones y positrones, que se estima en 9,10938188E-31 kg, no puede ser otra cosa en esta geometría del espacio que la inercia de los semifotones

desacoplados de  $0,511 \text{ MeV}/c^2$  cuya energía está totalmente comprometida en los espacios electrostático y magnetostático, como se ha analizado anteriormente.

Tal conclusión, que naturalmente se impone en esta geometría del espacio, es totalmente conforme con los cálculos de Abraham [7] y los experimentos de Kaufmann [8] que mostraron que la masa mecánica propiamente dicha de los electrones era ninguna y que su masa es de origen exclusivamente electrodinámico ([9], p. 247).

De hecho, clarificaron la equivalencia de la masa y de la inercia cuando la resistencia al cambio de estado de movimiento es puesta en correlación con la dirección del movimiento, y que las cantidades de energía cinética traslacionales son sensibles solamente a las interacciones longitudinales, pero que son totalmente insensibles a las interacciones transversales, lo que es explicable por la correlación entre las conclusiones de Marmet y los experimentos de Kaufmann.

### Definición de la inercia electrodinámica

Por lo tanto, la definición más sencilla posible de inercia sería, que es la resistencia que opondrían las cantidades de energía cinética traslacional, a ser frenadas o aceleradas, dentro del espacio-X normal, y la resistencia omnidireccional que opondrían las cantidades de energía cinética en oscilación transversal (por lo tanto, traslacionalmente inertes) presentes en el espacio-Y electrostático y en el espacio-Z magnetostático, a ser movidas por cualquier interacción en el espacio-X normal, cual que sea la dirección desde la que se aplica.

Es lo que condujo a Poincaré a concluir que no existe otra masa que la inercia electrodinámica, que aumenta con la velocidad y depende únicamente de la dirección del movimiento, lo que tiene como consecuencia que un cuerpo animado de una velocidad notable no opondrá la misma inercia a las fuerzas ortogonales que tienden a transversalmente derivarlo de su camino, y a los que tienden a longitudinalmente retrasar su marcha ([10], p. 137).

### Inercia transversal versus inercia longitudinal

Pues es necesario de distinguir entre la *masa transversal*, o más precisamente la *inercia transversal*, que puede ser medida como la resistencia que una masa ofrece a una fuerza aplicada perpendicularmente a la dirección de su movimiento, que es la suma de la masa en reposo más el incremento de masa relativista, y la *masa longitudinal*, o más precisamente la *inercia longitudinal*, correspondiendo a la suma de la masa en reposo, más el incremento de masa relativista instantánea, más la energía cinética traslacional que mantiene la velocidad de esta masa total en la dirección del desplazamiento.

Obsérvese que estas dos medidas de masa son relativistas, es decir que directamente dependen de la velocidad de la partícula cuando una partícula cargada se mueve. Las dos otras definiciones de la masa, sea la *masa invariable en reposo* de las partículas elementales y la *masa efectiva en reposo* de las partículas y de los cuerpos más complejos, que examinaremos detalladamente más lejos, no dependen de ninguna manera de la velocidad de estas partículas o cuerpos.

Obsérvese pasando que el aumento relativista de masa de las partículas que habitualmente se negocia, y que se calcula con la ayuda del factor gamma de Lorentz ( $\gamma$ ) y cuya curva teórica fue confirmada por los valores experimentales obtenidos por Bucherer y Neumann en 1914 ([4], p. 172), es específicamente el aumento relativista de la *masa transversal* de una partícula, es decir su *inercia transversal*, sea la *masa efectiva instantánea* de las partículas en movimiento, cuya expresión es:

$$m_t = \gamma m_o = \frac{m_o}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \quad (30)$$

y no la *masa longitudinal* que Kaufmann también estudió y que incluye la energía cinética unidireccional que mantiene la velocidad instantánea correspondiente como si forme parte de la masa. Obsérvese también que fue Walter Kaufmann que demostró el primero la variación de la masa del electrón con la velocidad conforme a la ecuación relativista ([12], p. 238).

Veremos más lejos hasta qué punto estos matices son importantes para comprender bien por qué el ángulo real de deflexión de las trayectorias de los fotones por la gravedad es dos veces más importante que el "aparentemente" calculable a partir de la mecánica de Newton.

Recordamos que la sola diferencia entre un fotón de  $0.511 \text{ MeV}$  y un electrón ( $0.511 \text{ MeV}/c^2$ ) es la dirección del movimiento de la partícula a velocidad de la luz en el complejo tresespacial; sea dentro del espacio-X normal para el fotón, y dentro del espacio-Y electrostático (a saber, perpendicularmente al espacio-X

normal) para el electrón, y que puede pues ser sólo esta diferencia en dirección de movimiento que puede procurar que una "masa" medible puede ahora ser asociada con la totalidad de la cantidad de energía de la partícula en el caso del electrón, y solamente con la mitad de esta cantidad para el fotón.

### Conversión automática de la mitad de toda energía cinética añadida en un incremento de masa relativista

El análisis de los datos de Kaufmann conduce a concluir que el aumento relativista progresivo de la masa transversal de los electrones mientras que aceleran es causado por un proceso que fuerza muy exactamente la mitad de la energía cinética traslacional inducida a cuantificarse perpendicularmente a la dirección de movimiento de los electrones, lo que le hace adquirir la misma característica de inercia omnidireccional que ya caracteriza la energía que constituye la masa en reposo del electrón, a medida que la energía traslacional es añadida.

Este aspecto de la aceleración es analizado exhaustivamente en la Referencia [11].

"Ser ortogonalmente cuantificado" significa aquí "ser transpuesto a la orientación electromagnética ortogonal a la dirección del movimiento en el espacio, de la energía implicada", de modo que la mitad de la energía cinética unidireccional añadida para ser ortogonalmente transpuesta a los espacios electrostático y magnetostático adquiere ahora una propiedad de inercia transversal que comparte ahora con la energía oscilante de la masa en reposo del electrón además de la inercia que ya tenía longitudinalmente.

Esto, por supuesto, lleva a la conclusión de que cualquier movimiento de partículas elementales masivas, como los electrones, los quarks arriba o los quarks abajo, por ejemplo, implicaría que la mitad de la energía cinética unidireccional impartida está siempre cuantizada ortogonalmente a su dirección de movimiento en el espacio.

Es la razón para la cual la ecuación de campos (31) para el electrón en reposo:

$$m_0 \vec{\mathbf{0}} = \frac{\mathbf{E}}{c^2} \vec{\mathbf{0}} = \frac{V_m}{c^2} \left\{ \left[ \frac{\epsilon_0 \mathbf{E}^2}{2} \right]_Y \vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{i}} + \left[ 2 \left( \frac{\epsilon_0 V^2}{4} \right)_X (\vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{j}}) \cos^2(\omega t) + \left( \frac{\mathbf{B}^2}{2\mu_0} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t) \right] \right\} \quad (31)$$

$$\text{donde } V_{me} = \frac{\alpha^5 \lambda_c^3}{2\pi^2}, \quad E_e = \frac{\pi e}{\epsilon_0 \alpha^3 \lambda_c^2}, \quad B_e = \frac{\pi \mu_0 e c}{\alpha^3 \lambda_c^2} \text{ and } V_e = \frac{\pi e}{\epsilon_0 \alpha^3 \lambda_c^2}$$

puede ser puesta en correlación y añadida dentro de los espacios correspondientes, a la ecuación de campos de la energía cinética añadida:

$$E_K \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{i}} = \left[ \frac{hc}{2\lambda} \right]_X \vec{\mathbf{I}} \vec{\mathbf{i}} + \left[ 2 \left( \frac{\epsilon_0 \mathbf{E}_K^2}{4} \right)_Y (\vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{j}}, \vec{\mathbf{J}} \vec{\mathbf{j}}) \cos^2(\omega t) + \left( \frac{\mathbf{B}_K^2}{2\mu_0} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \sin^2(\omega t) \right] V_K \quad (32)$$

$$\text{donde } V_K = \frac{\alpha^5 \lambda^3}{2\pi^2} \text{ and } E_K = \frac{\pi e}{\epsilon_0 \alpha^3 \lambda^2} \text{ and } B_K = \frac{\pi \mu_0 e c}{\alpha^3 \lambda^2}$$

de la manera siguiente.



**Cuadro I:** Ecuaciones de campos combinadas del electrón y de su fotón-portador.

|   | Energía cinética dirigida dentro del espacio-X normal              | Energía localizada en los espacios Y y Z constituyendo la masa inerte de la partícula en movimiento  |
|---|--|--|
| Energía de la masa en reposo ( $m_0c^2$ )       |  | $\left\{ \left( \frac{\epsilon_0 \mathbf{E}_e^2}{2} \right)_Y \vec{\mathbf{J}} \mathbf{i} + \left( \frac{\mathbf{B}_e^2}{2\mu_0} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \right\} V_{m_e}$  |
| Energía portadora K                             | $\left( \frac{hc}{2\lambda} \right)_X \vec{\mathbf{I}} \mathbf{i}$ | $\left\{ 2 \left( \frac{\epsilon_0 \mathbf{E}_K^2}{4} \right)_Y \left( \vec{\mathbf{J}} \mathbf{i}, \vec{\mathbf{J}} \mathbf{i} \right) + \left( \frac{\mathbf{B}_K^2}{2\mu_0} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \right\} V_K$  |
| Energía de la masa relativista total ( $mc^2$ ) |  | $\left[ \left\{ \left( \frac{\epsilon_0 \mathbf{E}_e^2}{2} \right)_Y \vec{\mathbf{J}} \mathbf{i} + \left( \frac{\mathbf{B}_e^2}{2\mu_0} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \right\} V_{m_e} \right. \\ \left. + V_K \left( \frac{\mathbf{B}_K^2}{2\mu_0} \right)_Z \vec{\mathbf{K}} \right]$ |

## XXII. CONCLUSIÓN

El análisis de la mecánica de conversión de fotones de energía 1.022 MeV o más en pares electrón-positrón en la geometría tri-espacial, revela que los electrones y los positrones exactamente poseen la misma estructura dinámica interna que los fotones; la sola diferencia estando una de la localización de la mitad unidireccional de su energía, sea dentro del espacio-X normal para los fotones y dentro del espacio-Y electrostático para los electrones y los positrones, forzando así la mitad oscilante de su energía a oscilar entre ambos espacios perpendiculares restantes, el espacio-Z magnetostático permaneciendo común a ambos.

El hecho de que la cantidad total de la energía que constituye la masa en reposo del electrón o del positrón reside en espacios orientados perpendicularmente en relación al espacio-X normal, sea el espacio-Y electrostático y el espacio-Z magnetostático, es lo que explica en esta geometría espacial por qué toda su energía en reposo puede ser medida como poseyendo una inercia omnidireccional (una masa).

En comparación, solamente la mitad de la energía de un fotón con la misma energía puede ser medida como poseyendo una inercia omnidireccional, ya que solamente la mitad de su energía reside en los espacios orientados perpendicularmente Y y Z, mientras que su otro mitad, siendo unidireccional en el espacio-X normal, no opone ninguna resistencia a toda fuerza aplicada transversalmente, tal como descubierto experimentalmente por Walter Kaufmann.

Los signos de las cargas del electrón y del positrón son debidos, en la geometría tresespacial, al hecho de que la mitad unidireccional de su energía que reside en el espacio-Y electrostático, ejercen una presión en la dirección positiva paralelamente al eje Y-x para el positrón, y en la dirección negativa paralelamente al mismo eje para el electrón de dentro del espacio-Y.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Michaud, A. (2013) *The Expanded Maxwellian Space Geometry and the Photon Fundamental LC Equation*. International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, www.ijerd.com Volume 6, Issue 8 (April 2013), PP. 31-45.  
<http://ijerd.com/paper/vol6-issue8/G06083145.pdf>.
- [2] Michaud, A. (2013) *The Corona Effect*. International Journal of Engineering Research and Development e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, Volume 7, Issue 11(July2013), PP. 01-09  
<http://www.ijerd.com/paper/vol7-issue11/A07110109.pdf>.
- [3] Blackett, P.M.S & Occhialini, G. (1933) *Some photographs of the tracks of penetrating radiation*, Proceedings of the Royal Society, 139, 699-724.
- [4] Resnick, R. & Halliday, D. (1967) *Physics*. John Wiley & Sons, New York, 1967.
- [5] Michaud, A. (2007) *Field Equations for Localized Individual Photons and Relativistic Field Equations for Localized Moving Massive Particles*, International IFNA-ANS Journal, No. 2 (28), Vol. 13, 2007, p. 123-140, Kazan State University, Kazan, Russia.  
<http://www.gsjournal.net/Science-Journals/Essays/View/2257>.
- [6] Michaud, A. (2004) *Expanded Maxwellian Geometry of Space*, 4<sup>th</sup> edition, SRP Books, 2004.  
<https://www.smashwords.com/books/view/163704>.
- [7] Abraham, M. (1902) *Dynamik des Electrons*, Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse, 1902, S. 20.
- [8] Kaufmann, W. (1903) *Über die "Elektromagnetische Masse" der Elektronen*, Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften Nachrichten, Mathem.-Phys. Klasse, 1903, S. 91-103.
- [9] Poincaré, H. (1902) *La science et l'hypothèse*, France, Flammarion 1902, 1995 Edition.
- [10] Poincaré, H. (1905) *La valeur de la science*, France, Flammarion 1905, 1994 Edition.
- [11] Michaud, A. (2013) *From Classical to Relativistic Mechanics via Maxwell*. International Journal of Engineering Research and Development, e-ISSN: 2278-067X, p-ISSN: 2278-800X, www.ijerd.com. Volume 6, Issue 4 (March 2013), PP. 01-10  
<http://ijerd.com/paper/vol6-issue4/A06040110.swf>.
- [12] Cauchois, Y. (1952) *Atomes, Spectres, Matière*. Éditions Albin Michel, Paris, 1952.
- [13] Marmet, P. (2003) *Fundamental Nature of Relativistic Mass and Magnetic Fields*, International IFNA-ANS Journal, No. 3 (19), Vol. 9, 2003, Kazan University, Kazan, Russia. (Also available over the Internet  
<http://www.newtonphysics.on.ca/magnetic/index.html>).
- [14] Greiner, W. & Reinhardt, J. (1994) *Quantum Electrodynamics*. Springer-Verlag. Second Edition, 1994.
- [15] Newton, I. (1995) *De la gravitation & Du mouvement des corps* (Original Latin manuscripts titles: "*De gravitatione & De Motu*"). Translated from Latin to French by Marie-Françoise Biarnais and François de Gandt, Gallimard, 1995.