

La masa del fotón y la teoría ECE.

por

M. W. Evans,

H. M. Civil List

(www.webarchive.org.uk, www.aias.us, www.atomicprecision.com , www.et3m.net,
www.upitec.org)

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen

Las ecuaciones de de Broglie Einstein de 1924 para la masa de los fotones se deducen a partir de la geometría de Cartan en el contexto de la teoría ECE. Esta teoría produce la ecuación de onda de Proca de 1934 en forma directa, el principal contra ejemplo a la física obsoleta del siglo XX porque no es invariante gauge y señala la existencia de una masa finita para el fotón, un contra ejemplo frente al bosón de Higgs. El desplazamiento al color rojo observado en cosmología se deduce en forma directa a partir de las ecuaciones de de Broglie Einstein, como una implicación de la masa fotónica y sin una cosmología en expansión. La masa del fotón se deduce por primera vez utilizando la desviación de la luz por causa de la gravitación, calculada a partir de una distribución de Planck para un fotón, obteniéndose un resultado consistente. La teoría de dispersión de Compton se desarrolla a partir de una masa fotónica finita, brindando así otro método para la medición de la masa.

Palabras clave: Teoría ECE, masa del fotón, ecuación de Proca, desplazamiento cosmológico hacia el rojo, efecto Compton.

1. Introducción.

Las ecuaciones de de Broglie Einstein de 1923 y 1924 [1, 2] utilizaron el concepto de la masa fotónica para unir a la teoría de Planck del fotón como cuanto de energía con la teoría de la relatividad restringida. Louis de Broglie cuantizó el momento fotónico, generando el concepto de dualismo onda-partícula. Sus trabajos de 1923 y 1924 condujeron directamente a la inferencia de la ecuación de Schroedinger. Recientemente, en el documento UFT 150B y UFT 155, se ha demostrado que la masa fotónica es la responsable de la desviación de la luz y la demora de tiempo por causa de la gravitación, demostrándose que los métodos obsoletos para el cálculo de estos valores eran incorrectos. Éste es un ejemplo de un patrón en el cual la teoría ECE ha vuelto a la vieja física completamente obsoleta [3-12]. En este documento se subraya el hecho de que una masa fotónica finita es el principal contra ejemplo al así llamado modelo establecido de la física. Este modelo establecido se basó en gran medida en la suposición arbitraria, y experimentalmente falsa, de que la masa del fotón es idénticamente igual a cero. No debiera de sorprender que esta idea produzca muchos problemas bien conocidos, en especial en la cuantización canónica del campo electromagnético [13] y en la teoría gauge [14].

Es bien sabido que la ecuación de Proca de 1934 [15] para una masa fotónica finita no es invariante gauge, con lo cual queda implícito que el empleo de una simetría de sector $U(1)$ y el mecanismo de Higgs resultan incompatibles con una masa fotónica finita. A partir de lo anterior resulta que la teoría electro débil establecida, y los intentos tradicionales para el desarrollo de una teoría de campo unificado resultan incompatibles con la masa fotónica, y que, en consecuencia, resulta inútil la búsqueda de un bosón de Higgs. La teoría del campo unificado a partir del modelo establecido está condenada al fracaso, pues parte de una mezcla de suposiciones falsas. El bosón de Higgs no existe debido a la masa fotónica finita. Esta última implica que existe un corrimiento cosmológico al rojo sin un universo en expansión. Este corrimiento al rojo se deduce en la Sección 2, directamente a partir de las ecuaciones originales de de Broglie Einstein de 1924, sin ninguna suposición adicional. En la Sección 2, las ecuaciones de de Broglie Einstein se deducen en forma directa a partir de la geometría de Cartan en el contexto de la teoría ECE.

En la Sección 3 se demuestra la existencia de la masa fotónica mediante la desviación de la luz por causa de la gravitación, utilizando la distribución de Planck para un fotón. El resultado es consistente con una masa fotónica de alrededor de 10^{-51} kg para un rayo de luz calentado hasta alrededor de 2,500 K cuando roza la superficie solar. Este resultado demuestra la existencia de una masa fotónica por primera vez. Todas las estimaciones previas de la masa fotónica se presentan como un valor inferior a un límite superior, siendo la mejor estimación [16] del límite superior del orden de 10^{-52} kg, valor cercano al obtenido en este documento a partir de la desviación de la luz por causa de la gravitación. Se ha demostrado en los documentos UFT 150B y UFT 155 de esta serie (www.aias.us) que la teoría obsoleta de la desviación de la luz resulta incorrecta e inconsistente. En retrospectiva, este resultado no debiera resultar sorprendente debido a la suposición, en la vieja teoría, de una masa fotónica idénticamente igual a cero, una contradicción flagrante que introduce varias fallas matemáticas, tal como se discutió en el documento UFT 155.

En la Sección 4 se desarrolla el tipo más sencillo de teoría de la dispersión de Compton utilizando una masa fotónica finita, demostrando que la masa fotónica es observable en principio con la dispersión de Compton y otros tipos de dispersión de partículas. La masa fotónica logra introducirse en todos los experimentos que señalan el inicio de la teoría cuántica [17], en especial la radiación del cuerpo negro, los calores

específicos, la dispersión de Compton, el efecto fotoeléctrico y los espectros atómicos y moleculares.

Finalmente, la Sección 5 muestra algunos desarrollos de las ecuaciones de campo y de onda de Proca para demostrar que existe un potencial del espaciotiempo mismo debido a la existencia de la masa fotónica. Este potencial existe en ausencia de cualquier otro tipo de masa, en especial la masa electrónica. Este potencial puede amplificarse mediante resonancia de conexión de espín para producir energía eléctrica a partir del espaciotiempo.

2. La masa del fotón y el corrimiento cosmológico al rojo.

Las ecuaciones de de Broglie Einstein constituyen el límite clásico de la ecuación de onda de Proca de la mecánica cuántica en relatividad restringida. Se ha demostrado en esta serie [3-12] que la ecuación de Proca es en sí misma el límite de la ecuación de onda ECE de la mecánica cuántica covariante generalizada, la unificación perseguida durante tanto tiempo de la relatividad general y la mecánica cuántica. Pueden hallarse más detalles en el portal www.aias.us, y en las notas que acompañan este documento y otros documentos UFT en el portal www.aias.us. La ecuación ECE de la electrodinámica cuántica [3-12] es:

$$(\square + R) A_\mu^a = 0, \quad (1)$$

donde R es una curvatura escalar bien definida y donde:

$$A_\mu^a = A q_\mu^a. \quad (2)$$

Aquí A es una magnitud de potencial escalar y q_μ^a es la tétrada de Cartan [3-12]. La Ec. (1) se reduce a la ecuación de Proca de 1934 [15] en el límite:

$$R \longrightarrow \left(\frac{mc}{\hbar}\right)^2, \quad (3)$$

donde m es la masa del fotón, c es una constante universal y \hbar es la constante reducida de Planck. Nótese cuidadosamente que c no es la velocidad del fotón de masas m . En la teoría de la masa fotónica de de Broglie [1, 2], se presenta a c como la máxima velocidad alcanzable en la teoría de la relatividad. La vieja física ignoró la teoría de de Broglie Einstein y afirmó erróneamente que c es la velocidad de la luz en un vacío. Por hábito, esta terminología fue aceptada en forma acrítica, lo cual constituye un ejemplo del término de patología científica, utilizado por Langmuir, para describir la aceptación del dogma en lugar de los hechos.

La Ec. (1) en el límite clásico es la ecuación de energía de Einstein:

$$p^\mu p_\mu = m^2 c^2, \quad (4)$$

donde:

$$p^\mu = \left(\frac{E}{c}, \mathbf{p}\right), \quad (5)$$

y donde m es la masa del fotón. Aquí E es la energía relativista:

$$E = \gamma mc^2, \quad (6)$$

y \mathbf{p} es el momento relativista:

$$\mathbf{p} \doteq \gamma m \mathbf{v}_g . \quad (7)$$

El factor γ es el resultado de la transformación de Lorentz [3 -12] y fue utilizado por de Broglie [1,2] como:

$$\gamma = \left(1 - \frac{v_g^2}{c^2} \right)^{-1/2} \quad (8)$$

donde \mathbf{v}_g es la velocidad de grupo:

$$\mathbf{v}_g = \frac{\partial \omega}{\partial \boldsymbol{\kappa}} . \quad (9)$$

Las ecuaciones de de Broglie Einstein son:

$$p^\mu = \hbar \kappa^\mu \quad (10)$$

donde el cuatro número de onda es:

$$\kappa^\mu = \left(\frac{\omega}{c}, \boldsymbol{\kappa} \right) . \quad (11)$$

La Ec. (10) constituye una consecuencia inevitable de la teoría de Planck referida al cuanto de energía de luz, posteriormente denominado "el fotón", publicada en 1901[18] , y la teoría de la relatividad restringida [3-12, 19]. El modelo establecido ha intentado rechazar esta lógica inexorable de la Ec. (10) mediante su rechazo de la existencia de m . Esto resulta ilógico y falaz, y ha demorado y dañado significativamente el progreso de la filosofía natural. En retrospectiva, resulta una farsa rechazar la partícula en la dualidad onda partícula, que el modelo establecido acepta, a la vez que simultáneamente rechaza m . La Ec. (10) puede expresarse como:

$$E = \hbar \omega = \gamma m c^2 \quad (12)$$

y

$$\mathbf{p} = \hbar \boldsymbol{\kappa} = \gamma m \mathbf{v}_g . \quad (13)$$

En sus documentos originales de 1923 y 1924 [1, 2] de Broglie definió la velocidad en la transformación de Lorentz como la velocidad de grupo [12], la cual es la velocidad de la envolvente de dos o más ondas:

$$v_g = \frac{\Delta \omega}{\Delta \boldsymbol{\kappa}} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\boldsymbol{\kappa}_2 - \boldsymbol{\kappa}_1} \quad (14)$$

y para muchas ondas aplica la Ec. (9). La velocidad de fase v_p fue definida por de Broglie [1, 2] como:

$$v_p = \frac{E}{\mathbf{p}} = \frac{\omega}{\boldsymbol{\kappa}} . \quad (15)$$

La velocidad de fase es la velocidad promedio de las ondas en un paquete de ondas. Resulta entonces que:

$$v_g v_p = c^2 \quad (16)$$

la cual es una ecuación independiente del factor de Lorentz γ , y universalmente válida. El modelo establecido efectúa las siguientes suposiciones arbitrarias y fundamentalmente erróneas:

$$m = ? 0, \quad v_g = v_p = ? c. \quad (17)$$

Si no existiera un “modelo establecido”, se consideraría a estas suposiciones como absurdas, lo cual revela la medida en que la patología impuesta ha suplantado a la ciencia durante el siglo veinte.

En óptica física [14] la velocidad de fase se define como:

$$v_p = \omega / \kappa = c / n \quad (18)$$

donde $n(\omega)$ es el índice de refracción dependiente de la frecuencia, en general una cantidad compleja (UFT 49, UFT 118 y Omnia Opera en www.aias.us, OO 108). La velocidad de grupo en óptica física es [14]:

$$v_g = c \left(n + \omega \frac{dn}{d\omega} \right)^{-1}. \quad (19)$$

Resulta entonces:

$$v_p v_g = c^2 = \frac{c^2}{n \left(n + \omega \frac{dn}{d\omega} \right)}, \quad (20)$$

lo cual da la ecuación diferencial:

$$\frac{dn}{d\omega} = \frac{-n}{2\omega}. \quad (21)$$

Una solución para esta ecuación es:

$$n = \frac{C}{\omega^{1/2}} \quad (22)$$

donde C es una constante de integración con las unidades de frecuencia angular. De manera que:

$$n = \left(\frac{\omega_0}{\omega} \right)^{1/2} \quad (23)$$

donde ω_0 es una frecuencia angular característica de la radiación electromagnética. La Ec. (23) se ha deducido directamente a partir de los documentos originales de de Broglie [1, 2] utilizando sólo las ecuaciones (18) y (19) de la óptica física, o física ondulatoria. La masa fotónica no aparece en la Ec. (23) final, pero resulta básica para el significado del cálculo. Si se interpreta a ω_0 como la frecuencia angular emitida por la luz desde una estrella muy distante, entonces ω es la frecuencia angular de la luz que llega hasta el observador. Si:

$$n > 1 \quad (24)$$

entonces:

$$\omega < \omega_0 \quad (25)$$

y la luz se ha desplazado hacia el color rojo, lo cual significa que su frecuencia angular observable (ω) es menor que su frecuencia angular de emisión (ω_0), y ello se debe a la masa fotónica, no a un universo en expansión. El índice de refracción $n(\omega)$ es el índice de refracción del espaciotiempo entre la estrella y el observador. Por lo tanto en 1924, de Broglie explicó efectivamente el corrimiento cosmológico hacia el color rojo en términos de la masa fotónica. El "Big Bang" (término creado por Hoyle con un sentido derogatorio y jocoso) se conoce ahora como un concepto erróneo en muchas formas, y resultado de una patología impuesta y turbia como sustituto de la transparente ciencia de de Broglie.

En 1924 de Broglie también introdujo el concepto de frecuencia angular mínima (o "en reposo"):

$$\hbar\omega_0 = mc^2 \quad (26)$$

y la frecuencia angular cinética ω_κ . Esta última puede definirse en el límite no relativista:

$$\hbar\omega = mc^2 \left(1 - \frac{v_g^2}{c^2}\right)^{-1/2} \sim mc^2 + \frac{1}{2}mv_g^2 \quad (27)$$

de manera que:

$$\hbar\omega_\kappa \sim \frac{1}{2}mv_g^2. \quad (28)$$

Análogamente, en el límite no relativista:

$$\hbar\kappa \sim mv_g + \frac{1}{2}m\frac{v_g^3}{c^2}. \quad (29)$$

De manera que el número de onda mínimo, κ_0 , es:

$$\hbar\kappa_0 \sim mv_g \quad (30)$$

y el número de onda cinético es

$$\hbar\kappa_\kappa \sim \frac{1}{2}m\frac{v_g^3}{c^2}. \quad (31)$$

La frecuencia angular total en este límite es:

$$\omega = \omega_0 + \omega_\kappa \quad (32)$$

y el número de onda total es:

$$\kappa = \kappa_0 + \kappa_\kappa. \quad (33)$$

La energía cinética del fotón fue definida por de Broglie mediante la omisión de la frecuencia mínima (o "en reposo"):

$$T = \hbar\omega_\kappa \sim \frac{1}{2}mv_g^2 = \frac{p^2}{2m} \quad (34)$$

donde:

$$p = m v_g . \quad (35)$$

Utilizando las Ecs. (26) y (30) se encuentra que:

$$v_p = \frac{c^2}{v_g} = \frac{\omega_0}{\kappa_0} \quad (36)$$

y utilizando las Ecs. (28) y (31):

$$v_p = \frac{c^2}{v_g} = \frac{\omega_\kappa}{\kappa_\kappa} . \quad (37)$$

Por lo tanto:

$$v_p = \frac{\omega}{\kappa} = \frac{\omega_0 + \omega_\kappa}{\kappa_0 + \kappa_\kappa} \quad (38)$$

una posible solución para la cual resulta:

$$\frac{\omega_\kappa}{\kappa_0} = v_p . \quad (39)$$

Utilizando las Ecs. (30) y (28):

$$\frac{\omega_\kappa}{\kappa_0} = \frac{1}{2} v_g . \quad (40)$$

De manera que se encuentra en estos límites que:

$$v_g = 2 v_p \quad (41)$$

Esta es la obra propia de de Broglie [1, 2], que hemos extendido en esta sección para dar una simple deducción del corrimiento cosmológico hacia el color rojo debido a la existencia de la masa fotónica. Entre otras cosas, el corrimiento cosmológico hacia el rojo también es una demostración experimental de la masa fotónica. En los textos del modelo establecido, raramente se discute el tema de la masa fotónica, y la obra de de Broglie se distorsiona y nunca se la cita correctamente. En la próxima sección se muestra que la desviación de la luz por causa de la gravitación también constituye una demostración de la existencia de la masa fotónica. Las ecuaciones de de Broglie Einstein también pueden aplicarse al fenómeno cotidiano de la refracción de la luz, como en un prisma. El índice de refracción se define en la misma forma que la universal Ec. (23). De manera que la luz entrante y saliente del prisma no viajan a una velocidad c . Tal como lo señaló el Dr. Gareth Evans (grupo de discusión de AIAS), la velocidad de la luz que abandona un prisma no puede "revertirse mágicamente al valor de c ". Esto violaría la conservación de la energía y del momento. La teoría de la masa fotónica de de Broglie Einstein muestra que la luz no "se acelera nuevamente a una velocidad c " luego de abandonar el prisma.

Las mismas consideraciones aplican en el efecto Compton (véase la Sección 4 más abajo), donde la veracidad del argumento del Dr. G. J. Evans queda demostrado matemáticamente, utilizando la conservación de la energía y del momento en una interacción entre un fotón y un electrón.

3. La masa del fotón y la desviación de la luz por causa de la gravitación.

La mejor estimación actual de la masa fotónica [15, 16] es del orden de 10^{-52} kg. En el documento UFT 150B y UFT 155, la masa fotónica a partir de la desviación de la luz se calculó como:

$$m = \frac{R_0}{ac^2} E \quad (42)$$

utilizando:

$$E = \hbar \omega . \quad (43)$$

Esto dio el resultado:

$$m = 3.35 \times 10^{-41} \text{ kg} . \quad (44)$$

Donde R_0 es la distancia de máxima aproximación, la cual se asume como el radio del Sol:

$$R_0 = 6.955 \times 10^8 \text{ m} \quad (45)$$

y a es un parámetro de distancia calculado con alta exactitud:

$$a = 3.3765447822 \times 10^{11} \text{ m} . \quad (46)$$

Desde un punto de vista más realista, el fotón en un rayo de luz que roza la superficie solar posee una energía media dada por la distribución de Planck [17]:

$$\langle E \rangle = \hbar \omega \left(\frac{e^{-\hbar \omega / kT}}{1 - e^{-\hbar \omega / kT}} \right) \quad (47)$$

donde k es la constante de Boltzmann y T es la temperatura del fotón. Se encuentra que una masa fotónica de :

$$m = 9.74 \times 10^{-52} \text{ kg} \quad (48)$$

resulta compatible con una temperatura de 2,500 K. La temperatura de la fotosfera sobre la superficie del Sol es de 5,778 K, en tanto que la temperatura de la corona solar es de 1 - 3 millones K. Utilizando la Ec. (12) se encuentra que

$$v_g = 2.99757 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad (49)$$

la cual es una velocidad inferior a la máxima velocidad de la teoría de la relatividad:

$$c = 2.9979 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} . \quad (50)$$

Tal como se discute en detalle en la nota 157(13) que acompaña a este documento en el portal www.aias.us, la energía media $\langle E \rangle$ se relaciona con la intensidad del rayo de luz I en unidades de joules por metro cuadrado mediante:

$$I = 8 \pi \left(\frac{f}{c} \right)^2 \langle E \rangle \quad (51)$$

donde f es la frecuencia en unidades de hertz del rayo de luz. La intensidad puede expresarse como:

$$I = 8 \pi f^2 m \left(1 - \frac{v_g^2}{c^2} \right)^{-1/2}. \quad (52)$$

La densidad de energía total del rayo de luz, en unidades de joules por metro cúbico, es:

$$U = \frac{f}{c} I \quad (53)$$

y su densidad de potencia, en unidades de watts por metro cuadrado (joules por segundo por metro cuadrado) es:

$$\Phi = c U = f I = 8 \pi f^3 m \left(1 - \frac{v_g^2}{c^2} \right)^{-1/2}. \quad (54)$$

La densidad de potencia es una cantidad fácilmente medible, e implica una masa fotónica finita a través de la Ec.(54). En el modelo establecido no existe masa fotónica, de manera que no hay densidad de potencia, un resultado absurdo. La densidad de potencia se relaciona con la magnitud de la fuerza de campo eléctrico (E) y de densidad de flujo magnético (B) del rayo de luz mediante:

$$\Phi = \epsilon_0 c E^2 = c B^2 / \mu_0. \quad (55)$$

Las unidades en S.I son las siguientes:

$$E = \text{volt m}^{-1} = \text{J C}^{-1} \text{m}^{-2}$$

$$B = \text{tesla} = \text{JsC}^{-1} \text{m}^{-2}$$

$$\epsilon_0 = 8.854188 \times 10^{-12} \text{ J}^{-1} \text{C}^2 \text{m}^{-1}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Js}^2 \text{C}^{-2} \text{m}^{-1}$$

donde ϵ_0 y μ_0 son, respectivamente, la permitividad y permeabilidad del vacío, definidas por:

$$\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c^2}. \quad (56)$$

De manera que:

$$\Phi = 8 \pi f^3 m \left(1 - \frac{v_g^2}{c^2} \right)^{-1/2} = \epsilon_0 c E^2 = c B^2 / \mu_0. \quad (57)$$

4. La masa del fotón y la dispersión de Compton.

Consideremos la colisión entre un fotón de masa m y un electrón de masa M . Los detalles de este cálculo están incluidos en detalle en las notas 157(5) y 157(8) que acompañan este documento en el portal www.aias.us. Supongamos que la frecuencia angular inicial del

fotón sea ω_1 y su frecuencia angular luego de la colisión sea ω_2 . Entonces la teoría de de Broglie Einstein de la Sección 2 da:

$$\hbar\omega_1 = \left(1 - \frac{v_1^2}{c^2}\right)^{-1/2} mc^2, \quad \hbar\omega_2 = \left(1 - \frac{v_2^2}{c^2}\right)^{-1/2} mc^2 \quad (58)$$

donde v_1 y v_2 son las velocidades de grupo antes y después de la colisión con el electrón. Consideremos que el electrón se encuentre inicialmente en reposo, y definimos su momento relativista luego de la colisión como igual a p . El electrón gana momento luego de la colisión, de manera que el fotón pierde momento. Así:

$$v_2 < v_1 \quad . \quad (59)$$

Esto nos demuestra que la velocidad de grupo del fotón de de Broglie es menor luego de la colisión respecto de antes de la misma, una simple deducción que inmediatamente demuestra el argumento presentado por el Dr. Gareth J. Evans y discutido en la Sección 2. Por conservación de la energía total (fotón más electrón):

$$\hbar(\omega_1 - \omega_2) = (c^2 p^2 + M^2 c^4)^{1/2} - M c^2. \quad (60)$$

Por conservación del momento total en los ejes X e Y:

$$\hbar\kappa_1 = \hbar\kappa_2 \cos \theta + p \cos \theta', \quad (61)$$

$$0 = \hbar\kappa_2 \sin \theta - p \sin \theta', \quad (62)$$

donde el momento inicial del fotón es $\hbar\kappa_1$ y su momento final es $\hbar\kappa_2$. Así,

$$p^2 = \hbar^2(\kappa_1^2 + \kappa_2^2 - \kappa_1 \kappa_2 \cos \theta). \quad (63)$$

El fotón sufre una dispersión en un ángulo θ respecto de su eje X de llegada.

Utilizando las ecuaciones:

$$\omega_1^2 = c^2 \kappa_1^2 + \left(\frac{mc^2}{\hbar}\right)^2 \quad (64a)$$

y

$$\omega_2^2 = c^2 \kappa_2^2 + \left(\frac{mc^2}{\hbar}\right)^2 \quad (64b)$$

se encuentra que

$$\omega_1 - \omega_2 = \frac{\hbar}{Mc^2} \left(\omega_1 \omega_2 - (\omega_1^2 - \omega_0^2)^{1/2} (\omega_2^2 - \omega_0^2)^{1/2} \cos \theta \right) + \frac{m^2 c^2}{\hbar M} \quad . \quad (65)$$

Este es el efecto Compton entre un fotón y un electrón, para un fotón de masa m en colisión con un electrón de masa M . La frecuencia mínima del fotón se define como:

$$\omega_0 = \frac{mc^2}{\hbar} \quad (66)$$

La única incógnita en este experimento es m , que puede hallarse a partir de una precisión experimental suficiente. La teoría habitual del efecto Compton se desarrolla con:

$$m = ? \quad (67)$$

En cuyo caso la Ec.(65) se reduce a:

$$\omega_1 - \omega_2 = \frac{\hbar}{Mc^2} \omega_1 \omega_2 (1 - \cos \theta) \quad (68)$$

Utilizando:

$$\omega_1 = c \kappa_1 = c / \lambda_1 \quad , \quad (69)$$

$$\omega_2 = c \kappa_2 = c / \lambda_2 \quad , \quad (70)$$

se obtiene la descripción habitual [17] del efecto Compton:

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 2 \frac{\hbar}{Mc} \sin^2 \frac{\theta}{2} \quad . \quad (71)$$

Esta teoría resulta válida para la dispersión del fotón de masa m con cualquier partícula de masa M , incluyendo otro fotón (el caso $M = m$). Existen pocos, si acaso algunos, datos acerca de dispersión fotón-fotón.

5. La masa del fotón y la energía eléctrica del espaciotiempo.

Los cálculos para esta sección se presentan en completo detalle en la nota 157 (9) que acompaña este documento en el portal www.aias.us. La ecuación de onda de Proca (1) puede expresarse para cada sentido de polarización, a , como:

$$\square A_\mu = \mu_0 J_\mu \quad (72)$$

Donde la cuatro densidad de corriente de carga del espaciotiempo mismo se define como:

$$J_\mu = - \frac{1}{\mu_0} \left(\frac{mc}{\hbar} \right)^2 A_\mu \quad (73)$$

Se utilizan las siguientes definiciones:

$$J_\mu = (c\rho, -\mathbf{J}) \quad (74)$$

y

$$A_\mu = \left(\frac{\varphi}{c}, -\mathbf{A} \right) \quad . \quad (75)$$

La existencia de la corriente J_μ significa que la ecuación de Proca para el campo inhomogéneo es [3 – 12]:

$$\partial_{\mu} F^{\mu\nu} = \mu_0 J^{\nu} \quad (76)$$

y esto es consecuencia de la ecuación ECE de campo inhomogéneo [3-12]. En notación vectorial:

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \rho / \epsilon_0 \quad (77)$$

y

$$\nabla \times \mathbf{B} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} = \mu_0 \mathbf{J} . \quad (78)$$

Aquí la Ec. (77) es la ley de Coulomb del espaciotiempo mismo, y al Ec.(78) es la Ley de Ampere Maxwell del espaciotiempo mismo. Así:

$$\rho = - \epsilon_0 \left(\frac{mc}{\hbar} \right)^2 \varphi \quad (79)$$

y

$$\mathbf{J} = - \frac{1}{\mu_0} \left(\frac{mc}{\hbar} \right)^2 \mathbf{A} . \quad (80)$$

En consecuencia, la existencia de la masa fotónica significa que hay un potencial del espacio tiempo mismo, el cual da una densidad de carga y una densidad de corriente del espacio tiempo mismo. Éstos pueden amplificarse mediante resonancia de conexión de espín [3-12] en dispositivos (www.et3m.net) que extraen energía del espaciotiempo. Si el espaciotiempo mismo puede polarizarse y magnetizarse, las ecuaciones son:

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho \quad (81)$$

y

$$\nabla \times \mathbf{H} - \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} = \mathbf{J} . \quad (82)$$

Aquí:

$$\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P} \quad (83)$$

y

$$\mathbf{B} = \mu_0 (\mathbf{H} + \mathbf{M}) . \quad (84)$$

A continuación se incluye un resumen de términos y sus unidades en el S.I. :

\mathbf{E} = Fuerza de campo eléctrico (volt m⁻¹)

\mathbf{B} = Densidad de flujo magnético (tesla)

\mathbf{H} = Fuerza de campo magnético (A m⁻¹)

P = polarización (Cm^{-2})

M = Magnetización (Am^{-1}).

De manera que la masa fotónica resulta central para todos los aspectos de la física.

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por una Pensión Civil vitalicia y otros altos honores, y a muchos colegas por discusiones interesantes. Se agradece al Dr. Gareth J. Evans por señalar que la velocidad de la luz que emerge de un prisma no puede ser igual a c . Se agradece a Alex Hill y sus colegas por las traducciones y un rápido y preciso tipografiado de estos documentos, y a David Burleigh de Annexa Inc., por su publicación.

Referencias.

[1] L. de Broglie, Comptes Rendues, 177, 507 (1923).

[2] L. de Broglie, Phil. Mag., 47, 446 (1924).

[3] M. W. Evans et al., “Generally Covariant Unified Field Theory” (Abramis, 2005 y siguientes), en siete volúmenes a la fecha.

[4] M. W. Evans, S. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, “Criticisms of the Einstein Field Equation” (Abramis en prensa, preimpresión en www.aias.us).

[5] K. Pendergast, “The Life of Myron Evans” (Abramis en prensa, preimpresión en www.aias.us).

[6] L. Felker, “The Evans Equations of Unified Field Theory” (Abramis 2007). Existe traducción de este libro al español, en la Sección en Español del portal www.aias.us.

[7] Los portales de la teoría ECE: www.webarchive.org.uk, www.aias.us, www.atomicprecision.com, www.et3m.net, y www.upitec.org.

[8] M. W. Evans, H. Eckardt y D. Lindstrom, “ECE Theory of H Bonding”, plenaria en la Conferencia Internacional sobre el Agua, Uniones H y Nanomedicina, Academia de Ciencias Serbia, Banja Luka, Sept. 4. 2010. La conferencia concluyó que la teoría ECE debiera formar parte de futuros desarrollos en el campo de la física.

[9] Documentos publicados acerca de la teoría ECE en “Foundations of Physics Letters”, “Physica B” y “Acta Physica Polonica”.

- [10] M. W. Evans, ed., “Modern Non-Linear Optics”, (Wiley, Nueva York, 2001, segunda edición) en tres volúmenes, *ibid.* M. W. Evans y S. Kielich., primera edición, (Wiley 1992, 1993, 1997) en tres volúmenes.
- [11] M. W. Evans y L. B. Crowell, “Classical and Quantum Electrodynamics and the B(3) Field” (World Scientific, 2001).
- [12] M. W. Evans y J. P. Vigiér, “The Enigmatic Photon” (Kluwer, Dordrecht, 1994 a 2002), en cinco volúmenes.
- [13] L. H. Ryder, “Quantum Field Theory” (Cambridge Univ. Press, 1996, 2a edición).
- [14] M. W. Evans y A. A. Hasanein, “The Potomagneton in Quantum Field Theory” (World Scientific, 1994), y documentos en la Omnia Opera del portal www.aoas.us, 1992 a 2003.
- [15] G. A. Proca (ed.), “Alexandre Proca, Oeuvre Scientifique Publiee”, (SIAG Roma, 1988).
- [16] <http://th-www.if.uj.edu.pl/arta/vol37/pdf/v37p0565.pdf>.
- [17] P. W. Atkins, “Molecular Quantum Mechanics” (Oxford Univ. Press, múltiples ediciones).
- [18] M. Planck, Ann. Phys., 309, 533 (1901).
- [19] A. Einstein, Ann. Phys., 322, 132 (1905).

