Nueva Teoría de Colisiones entre Partículas y Reacciones Nucleares de Baja Energía (RNBE).

por

M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom

Civil List y AIAS.

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se describen la dispersión de partículas, los procesos de aniquilación y las reacciones nucleares de baja energía utilizando una teoría de dispersión inelástica en el nivel clásico relativista. El empleo de la teoría de dispersión inelástica asegura la liberación de energía. Esta liberación de energía podría ser la causa de los picos de energía observados en colisionadores de partículas, o la energía liberada en reactores nucleares de baja energía (RNBE). Se lleva la teoría hasta el punto en donde puede desarrollarse en una teoría cuántica relativista capaz de incorporar la teoría de tunelación cuántica.

Palabras clave: Teoría ECE, teoría de colisión inelástica de partículas, reacciones nucleares de baja energía, aniquilación positrón-electrón.

1. Introducción.

En los documentos UFT158 a UFT170 de esta serie, compuesta hasta la fecha por 247 documentos y varios libros [1 – 10], se ha demostrado que la teoría relativista de colisiones entre partículas se descompone en una serie de sinsentidos tan pronto se aleja del enfoque habitual de la dispersión Compton (www.aias.us , www.atomicprecision.com, www.upitec.org, www.webarchive.org.uk, y Google Scholar)). Hemos regresado a este tema en documentos recientes. El problema fundamental revelado por este trabajo es que la mecánica cuántica no puede ser consistente con la relatividad restringida en el campo de la teoría tradicional de colisión entre partículas. El problema existe a un nivel fundamental, de manera que existe en todos los niveles, incluyendo la electrodinámica cuántica y la teoría de campo cuántica. Se intentó un remedio con el Postulado de Octubre, incluido en el documento UFT161, y en el desarrollo del concepto de masa hacia el concepto de curvatura *R* en la teoría ECE. En la Sección 2 se encuentra un remedio para este problema básico al tratar las colisiones entre partículas como procesos inelásticos, en los que se libera energía. Esta energía liberada podría causar los picos de energía observados en los colisionadores de partículas o en la energía liberada en los reactores nucleares de baja energía (RNBE). Se descubre que el único proceso que puede describirse con colisiones elásticas es la dispersión Compton considerada en la manera tradicional, un proceso en el cual una partícula "sin masa" del fotón, se dispersa a partir de un electrón con masa. Todos los demás procesos de conexión entre partículas requieren de una teoría de dispersión inelástica. Estos procesos incluyen la aniquilación positrón-electrón, estudiada durante treinta y cinco años con aceleradores de partículas. La teoría se lleva a un punto en el cual puede cuantizarse en una teoría cuántica relativista capaz de producir tunelación cuántica. En los documentos UFT226 a UFT231, se explicó el proceso de RNBE en términos de tunelación cuántica utilizada para superar la barrera de Coulomb.

2. Teoría de Colisión Inelástica de Partículas.

En la forma más sencilla de aniquilación positrón-electrón, se considera convencionalmente que se liberan dos fotones, cada uno de ellos con la energía de reposo del positrón y del electrón. El enfoque habitual de la aniquilación en la física establecida es que el positrón en movimiento colisiona con el electrón en movimiento, y durante dicha colisión ambas partículas se encuentran simultáneamente en reposo. El resultado en el enfoque tradicional es que se alejan de la colisión dos fotones en direcciones opuestas, cada uno de ellos llevándose la energía de reposo del electrón, igual a la energía de reposo del positrón y, por lo tanto, con frecuencias típicas de los rayos gamma. La energía total, el momento lineal total, el momento angular total y la carga total, todos ellos deben de conservarse. Este punto de vista no posee un singular mérito, por razones que se desarrollan en esta sección. El punto de vista habitual de la física de partículas utiliza el concepto de simetría de cruzamiento. Si hay una reacción entre partículas tal que:

$$A + B \longrightarrow C + D \qquad (1)$$

entonces la simetría de cruzamiento significa que existe la reacción:

$$A + \bar{C} \rightarrow \bar{B} + D \tag{2}$$

donde la barra significa antipartícula. Por ejemplo, la dispersión Compton se indica mediante:

$$\gamma + e^- = \gamma + e^- \tag{3}$$

donde γ denota al fotón y e^- al electrón. En la física establecida se considera al fotón como su propia antipartícula, porque el fotón no posee carga. Por lo tanto, la simetría de cruzamiento exige que exista la aniquilación positrón-electrón:

$$e^+ + e^- = \gamma + \gamma \tag{4}$$

Se observa que la Ec. (4) se genera a partir de la Ec. (3) mediante:

$$\gamma \rightarrow e^+ \quad (B \rightarrow \bar{C}) \tag{5}$$

$$e^- \rightarrow \gamma \quad (C \rightarrow \bar{B}) \tag{6}$$

Por lo tanto, los dos procesos se describen mediante las mismas ecuaciones de conservación de la energía y del momento, respectivamente:

$$E_1 + mc^2 = E_2 + E_3 \tag{7}$$

y

$$\underline{p}_1 = \underline{p}_2 + \underline{p}_3 \tag{8}$$

En la dispersión Compton, E_1 es la energía del fotón entrante, mc^2 es la energía de reposo de un electrón estático con una masa m, E_2 es la energía del fotón dispersado, y E_3 es la energía del electrón dispersado. En dispersión Compton, $\underline{p}_1$ es el momento del fotón entrante, y $\underline{p}_2$ y $\underline{p}_2$ son los momentos del fotón y del electrón dispersado, respectivamente. La energía del fotón entrante en el efecto Compton es:

$$E_1 = \hbar\omega_1 = \gamma_1 m_1 c^2 \tag{9}$$

donde m_1 es la masa del fotón y γ_1 el factor de Lorentz respectivo. En la física establecida no existe masa para el fotón, y el fotón viaja a la velocidad c en el vacío, de manera que:

$$E_1 = \hbar\omega_1 . \tag{10}$$

La energía del fotón dispersado, en la física establecida, es:

$$E_2 = \hbar\omega_2 . \tag{11}$$

La energía del electrón dispersado es:

$$E_3 = \hbar\omega_3 = \gamma_3 mc^2 . \tag{12}$$

El momento relativista del fotón entrante es:

$$\underline{p}_1 = \hbar\underline{\kappa}_1 = \gamma_1 m_1 \underline{v}_1 \tag{13}$$

y los momentos relativistas del fotón y del electrón dispersados es, respectivamente:

$$\underline{p}_2 = \hbar\underline{\kappa}_2 = \gamma_2 m_1 \underline{v}_2 , \tag{14}$$

$$\underline{p}_3 = \hbar\underline{\kappa}_3 = \gamma_3 m \underline{v}_3 . \tag{15}$$

En la física establecida no existe masa para el fotón, de manera que los momentos cuantizados del fotón se consideran como:

$$p_1 = \hbar\kappa_1 = \hbar\omega_1/c \tag{16}$$

$$p_2 = \hbar\kappa_2 = \hbar\omega_2/c \tag{17}$$

Por lo tanto, por simetría de cruzamiento en la física establecida, la misma teoría deberá aplicarse a la aniquilación electrón-positrón. Si esto fuese así, E_1 se refiere al positrón en movimiento y mc^2 se refiere al electrón inicialmente estático. De manera que la energía cinética relativista del positrón en movimiento es:

$$E_1 = \gamma_1 mc^2 = \hbar\omega_1 \tag{18}$$

y la conservación de la energía requiere que:

$$\gamma_1 mc^2 + mc^2 = E_2 + E_3 \tag{19}$$

donde:

$$E_2 = \hbar\omega_2 \tag{20}$$

$$E_3 = \hbar\omega_3 \tag{21}$$

son las energías de los fotones producidos por la colisión del positrón y el electrón. Resulta entonces que:

$$E_2 + E_3 = (\gamma_1 + 1)mc^2 \neq 2mc^2 \tag{22}$$

Se observa fácilmente que el punto de vista de la física establecida es incorrecto, porque la suma de las energías de los fotones no es igual al doble de la energía de reposo del positrón o del electrón. Es difícil de saber por qué se ha perpetuado dogmáticamente semejante error.

La correcta Ec. (19) es:

$$\gamma_1 mc^2 + mc^2 = \hbar\omega_2 + \hbar\omega_3 + E \tag{23}$$

donde

$$E = (\gamma_1 + 1)mc^2 - \hbar(\omega_2 + \omega_3) \tag{24}$$

es la energía cinética relativista:

$$T = (\gamma_1 - 1)mc^2 \tag{25}$$

La energía E se transmuta en varios procesos, como es bien sabido, es decir que la colisión de alta energía de un positrón y un electrón producen muchas nuevas partículas además de los fotones.

Tal como se demostró en el documento UFT171, la teoría establecida de aniquilación positrón-electrón se derrumba porque constituye un ejemplo de dispersión entre masas iguales. El problema es que la dispersión electrón-positrón se considera como una colisión elástica. De una manera más general, tanto la teoría de colisión entre partículas como la teoría de las RNBE dan como resultado una liberación de energía, de manera que son colisiones endoenergéticas [11] del tipo:

$$\gamma + e^- = \gamma + e^- + E \tag{26}$$

$$e^+ + e^- = \gamma + \gamma + E \tag{27}$$

donde se libera la energía E. En la colisión electrón-positrón esta energía se libera como nuevas partículas, en tanto que en RNBE se libera como energía a partir de fusión nuclear. Por lo tanto, la ecuación correcta y consistente de la aniquilación electrón-positrón es:

$$e^+ + e^- = \gamma + \gamma + E \tag{28}$$

El aspecto asombroso acerca de la teoría tradicional Compton es que es la única teoría de colisión entre partículas que posee un proceso elástico. La teoría Compton pareciera funcionar si y sólo si el fotón carece de masa, pero esta situación introduce toda clase de problemas, como es bien sabido [12]. Tan pronto se introduce la masa para el fotón en la teoría Compton, ésta última se derrumba completamente en un sinsentido, tal como se demostró de varias maneras en los documentos UFT158 a UFT171 y en documentos recientes UFT. Tal como demuestra esta sección, el motivo es que ningún proceso de colisión entre partículas puede ser un proceso elástico cuando ambas masas son finitas.

La teoría Compton establecida también posee una llamativa similitud con la ecuación establecida de Dirac, cuando se utiliza la prescripción mínima para describir la interacción fotón-electrón. Esto puede demostrarse de una manera directa como sigue. Las ecuaciones básicas de la teoría establecida de Compton pueden expresarse como:

$$\omega + x_2 = \omega' + \omega'' \tag{29}$$

y

$$\underline{p} = \underline{p}' + \underline{p}'' \tag{30}$$

donde

$$x_2 = mc^2/\hbar . \tag{31}$$

Por lo tanto:

$$\omega'' = x_2 + \omega - \omega' \tag{32}$$

y

$$\underline{p}'' = \underline{p} - \underline{p}' . \tag{33}$$

Definiendo:

$$E'' = \hbar \omega'' \tag{34}$$

entonces la ecuación de la energía de Einstein para el electrón dispersado exige que:

$$\left(E - E' + mc^2\right)^2 = c^2\left(\underline{p} - \underline{p}'\right)^2 + m^2c^4 \tag{35}$$

Resulta entonces que:

$$E - E' + mc^2 = \frac{c^2\left(\underline{p} - \underline{p}'\right)^2}{E - E' + mc^2} + \frac{m^2c^4}{E - E' + mc^2} \tag{36}$$

que puede expresarse como:

$$\left(\omega - \omega' + \frac{mc^2}{\hbar}\right)^2 = \frac{c^2}{\hbar^2}\left(p^2 + p'^2 - 2pp'\cos\theta\right) + \left(\frac{mc^2}{\hbar}\right)^2 \tag{37}$$

Esto es similar al formalismo desarrollado en los documentos UFT172 a UFT179 para la ecuación del fermión, el desarrollo correcto de la ecuación de Dirac. Para el fotón "sin masa":

$$p = \hbar \kappa = \hbar\frac{\omega}{c}, \quad p' = \hbar\frac{\omega'}{c} = \hbar\kappa' \tag{38}$$

y resulta entonces que:

$$\left(\omega - \omega' + \frac{mc^2}{\hbar}\right)^2 = \omega^2 + \omega'^2 - 2\omega\omega' + 2\left(\frac{mc^2}{\hbar}\right)\left(\omega - \omega'\right) \tag{39}$$

que es la fórmula de Compton:

$$\omega - \omega' = \left(\frac{\hbar}{mc^2}\right)\omega\omega'\left(1 - \cos\theta\right), \tag{40}$$

QED.

La fórmula de Compton se obtiene a partir de la ecuación relativista (35) para el electrón dispersado, es decir la ecuación:

$$E'' = \gamma'' mc^2 = \hbar\omega''. \tag{41}$$

La Ec. (36) puede expresarse como:

$$E - E' + mc^2 = \frac{1}{m}\left(\underline{p} - \underline{p}'\right)^2 \left(1 + \frac{E - E'}{mc^2}\right)^{-1} + mc^2\left(1 + \frac{E - E'}{mc^2}\right) \qquad (42)$$

Si:

$$E - E' \ll mc^2 \qquad (43)$$

entonces:

$$E - E' = \frac{1}{2m}\left(\underline{p} - \underline{p}'\right)^2 \left(1 - \frac{E - E'}{mc^2}\right) \qquad (44)$$

es decir :

$$E - E' \cong \frac{1}{2m}\left(\underline{p} - \underline{p}'\right)^2 \qquad (45)$$

En este límite, resulta claro que se aproximan E y E' por medio de energías cinéticas no relativistas. Para el fotón se definen en general mediante:

$$E = \hbar\omega = \gamma m_1 c^2 \qquad (46)$$

$$E' = \hbar\omega' = \gamma m_1 c^2 \qquad (47)$$

donde m_1 es la masa del fotón. En la física establecida se supone que el fotón no posee masa y que viaja a una velocidad c en el vacío, de manera que se supone que:

$$m_1 = 0 \;, \quad \gamma = \gamma' \rightarrow \infty \qquad (48)$$

La Ec. (45) puede expresarse como:

$$h(\omega - \omega') = \frac{1}{2m}\left(\frac{\hbar}{c}\right)\left(\omega^2 + \omega'^2 - 2\omega\omega'\cos\theta\right) \qquad (49)$$

es decir

$$(\omega - \omega') = \frac{\hbar}{mc^2}\left(\frac{1}{2}\left(\omega^2 + \omega'^2\right) - \omega\omega'\cos\theta\right) \qquad (50)$$

A partir de las Ecs. (40) y (50) se observa que la fórmula de Compton (40) en la aproximación (43) es equivalente a la aproximación:

$$\omega^2 + \omega'^2 = 2\omega\omega' \tag{51}$$

la cual a su vez es equivalente a:

$$(\omega + \omega')^2 = \omega^2 + \omega'^2 + 2\omega\omega' \sim 4\omega\omega' \tag{52}$$

ó:

$$\omega \sim \omega' \tag{53}$$

de una manera consistente , QED.

A partir de la Ec. (61) del documento UFT172, la ecuación del fermión de la teoría ECE utilizada con la prescripción mínima produce:

$$(E - e\phi)^2 - m^2c^4 = c^2\underline{\sigma}\cdot(\underline{p} - e\underline{A})\,\underline{\sigma}\cdot(\underline{p} - e\underline{A}) \tag{54}$$

para la interacción de un fotón y un electrón. La base SU(2) se utiliza en la Ec. (54) como es bien sabido. Si $\underline{p}$ y $\underline{A}$ poseen valores reales, entonces la Ec. (54) es:

$$(E - e\phi)^2 = c^2(\underline{p} - e\underline{A})^2 + m^2c^4 \tag{55}$$

Las Ecs. (35) y (55) son iguales si:

$$e\phi = E' - mc^2 \tag{56}$$

y

$$\underline{p}' = e\underline{A}\,. \tag{57}$$

El proceso que se describe en la Ec. (55) es:

$$E'' \longrightarrow E - E' + mc^2 = E - e\phi\,, \tag{58}$$

$$\underline{p}'' \longrightarrow \underline{p} - \underline{p}' = \underline{p} - e\underline{A} \tag{59}$$

y la interacción entre el electrón y el fotón se describe de una manera semi-clásica mediante un potencial escalar clásico ϕ y un potencial vectorial $\underline{A}$. Este proceso es:

$$\underline{p}' + \underline{p}'' \rightarrow \underline{p} \tag{60}$$

y

$$E'' + E \rightarrow E + mc^2 \tag{61}$$

La Ec. (60) es la inversión en el tiempo de la Ec. (8) , mientras que la Ec. (61) es la inversión en el tiempo de la Ec. (7).

A partir de este punto es posible desarrollar una teoría cuántica relativista de la dispersión Compton, y la totalidad del procedimiento desarrollarse en una teoría de dispersión inelástica.

Varias notas de acompañamiento al documento UFT247, publicadas en el portal www.aias.us , desarrollan la teoría de colisión inelástica de partículas con aplicaciones a procesos tales como RNBE. Consideremos que una partícula de masa m_1 choca con una partícula inicialmente estacionaría de masa m_2, para dar origen a partículas de masa m_3 y m_4 como productos de RNBE, con liberación de la energía E. Las ecuaciones de conservación de energía y momento son:

$$\gamma m_1 c^2 + m_2 c^2 = \gamma' m_3 c^2 + \gamma'' m_4 c^2 + E \tag{62}$$

y

$$\underline{p} = \underline{p}' + \underline{p}'' \tag{63}$$

en donde las ecuaciones de dualidad de la teoría ECE son:

$$\begin{aligned} E_1 &= \hbar\omega = \gamma m_1 c^2, & \underline{p} &= \hbar\underline{\kappa} = \gamma m_1 \underline{v}, \\ E_2 &= \hbar\omega_0 = m_2 c^2, & \underline{p}' &= \hbar\underline{\kappa}' = \gamma' m_3 \underline{v}', \\ E_3 &= \hbar\omega' = \gamma' m_3 c^2, & \underline{p}'' &= \hbar\underline{\kappa}'' = \gamma'' m_4 \underline{v}'' \\ E_4 &= \hbar\omega'' = \gamma'' m_4 c^2, \end{aligned} \tag{64}$$

Se deduce que la energía liberada en la RNBE es:

$$E = x_2 + \hbar(\omega - \omega') \mp \left((\omega - \omega')^2 - c'\right)^{\frac{1}{2}} \tag{65}$$

donde c' se define mediante:

$$c' = 2\left(\omega^2 - x_1^2\right)^{1/2}\left(\omega'^2 - x_3^2\right)^{1/2}\cos\theta - 2\omega\omega' - x_4^2 + x_1^2 + x_3^2 \tag{66}$$

Esta energía se representa gráficamente en la Sección 3 como una función de los diversos parámetros. Se requiere de una teoría cuántica relativista más completa para tomar en cuenta la tunelación cuántica a través de la barrera de Coulomb.

3. Análisis Numérico y Gráfico.

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por la Pensión Civil Vitalicia a MWE y al grupo técnico de AIAS y a otros por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh por su publicación en línea, a Alex Hill por las traducciones y a Robert Cheshire por las grabaciones.

Referencias.

[1] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticisms of the Einstein Field Equation" (Cambridge International Science Publishing, CISP, www.cisp-publishing.com, 2011).

[2] M. W. Evans, Ed., "Definitive Refutations of the Einstein Field Equation" (CISP 2012), publicación especial número seis de la ref. [3].

[3] M. W. Evans, Ed., Journal of Foundations of Physics and Chemistry, (CISP 2011).

[4] M .W Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis 2005 al 2011), en siete volúmenes.

[5] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis 2007, traducción al castellano de Alex Hill en el portal www.aias.us).

[6] M .W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, documentos en Found. Phys. Lett., Physica B, Google Scholar, Academia de Ciencias de Serbia y otras publicaciones.

[7] M .W. Evans y S. Kielich, Eds., "Modern Non Linear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 2001 y sigs.) en dieciocho volúmenes con encuadernación dura, blanda y en libro-e, y en dos ediciones.

[8] M. W. Evans y L. B. Crowell, "Classical and Quantum Electrodynamics and the B(3) Field" (World Scientific 2001).

[9] M .W. Evans y J.-P. Vigier, "The Enigmatic Photon" (Kluwer 1994 a 2002) en diez volúmenes con encuadernación dura y blanda.

[10] M. W. Evans y A. A. Hasanein, "The Photomagneton in Quantum Field Theory" (World Scientific, 1994).

[11] J. B. Marion y S. T. Thornton, "Classical Dynamics" (Harcourt, 1988, tercera edición).

[12] L. D. Ryder, "Quantum Field Theory" (Cambridge Univ. Press, 1996, segunda edición).