La ecuación del fermión covariante generalizada.

por

M.W.Evans

Civil List

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

y

Doctor in Scientia

Universidad de Gales.

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen

Se deduce la ecuación del fermión covariante generalizada a partir del postulado de la tétrada de la geometría de Cartan y de la ecuación de onda de la teoría ECE. Se utiliza el concepto de masa covariante para definir la curvatura escalar R de la ecuación de onda y de la ecuación del fermión covariante generalizada. Se muestra que el formato de la ecuación de energía fundamental en relatividad general es la misma que la ecuación de energía de Einstein de la relatividad restringida. El efecto de la gravitación sobre los espectros atómicos y moleculares se obtiene mediante un ajuste de la masa, de manera que la estructura de las ecuaciones de la espectroscopia atómica y molecular permanece igual en presencia de la gravitación.

Palabras clave: Teoría ECE, ecuación del fermión covariante generalizada. Masa covariante y teoría R, el efecto de la gravitación sobre los espectros.

1. Introducción.

Durante el desarrollo de la teoria ECE [1-10] se ha generado en forma directa el bien conocido [11] postulado de la tétrada de la geometria de Cartan en la ecuación de onda de la teoría ECE, cuyos eigenvalores se señalan como R, una cantidad escalar con las unidades de la inversa de metros cuadrados. La ecuación de onda puede reducirse al formato diferencial de segundo orden de la ecuación del fermión desarrollada en los documentos UFT 172 y siguientes (www.aias.us). El formato diferencial de primer orden de la ecuación del fermión es la primera verdadera ecuación para una sola partícula en la física, ya que elimina la energía negativa - un concepto básicamente errónea que nunca puede observarse (un "inobservable" de la física, típico del extinto modelo tradicional, uno de tantos). En la Sección 2 se utiliza el formato de la ecuación de onda de la teoría ECE para deducir el formato diferencial de primer orden de la ecuación del fermión covariante generalizada. Este formato se expresa como dos ecuaciones simultáneas que también pueden deducirse a partir de una transformación general de coordenadas de los espinotensores de Pauli. La transformación general de coordenadas es la bien conocida transformación de la relatividad general, y que se reduce a la transformación del Lorentz de los espinotensores de Pauli en el límite con la relatividad restringida. Este formato se desarrolla en una ecuación del tipo Schroedinger mediante una aproximación directa de su estructura. Se muestra que la estructura de la ecuación de energía fundamental en la relatividad general es la misma que la bien conocida ecuación de energía de Einstein de la relatividad restringida. Por lo tanto, las estructuras de las ecuaciones del fermión para la relatividad general y para la relatividad restringida son las mismas. En la Sección 3 se combinan estos novedosos conceptos para dar una expresión para la ecuación del fermión covariante generalizada en términos de R y en términos de la métrica

2. Ecuación de onda de la teoría ECE y reducción a la ecuación del fermión.

La ecuación de onda de la teoría ECE [1-10] es:

$$(\square + R)\, q^a_\mu = 0 \qquad (1)$$

donde q^a_μ es la tétrada de Cartan y donde:

$$R = q^\nu_a\, \partial^\mu \left(\omega^a_{\mu b}\, q^b_\nu - \Gamma^\kappa_{\mu\nu}\, q^a_\kappa \right) \qquad (2)$$

donde $\omega^a_{\mu b}$ es la conexión de espín de Cartan y $\Gamma^\kappa_{\mu\nu}$ es la conexión de Riemann. La Ec. (1) es un reordenamiento directo del bien conocido postulado de la tétrada [11] de la geometría diferencial. El postulado de la tétrada es:

$$D_\mu q^a_\nu = \partial_\mu q^a_\nu + \omega^a_{\mu b}\, q^b_\nu - \Gamma^\kappa_{\mu\nu}\, q^a_\kappa = 0 \qquad (3)$$

y afirma que el campo vectorial en la geometria diferencial es independiente de cuales componentes y coordenadas se utilizan en el espacio general con torsión y curvatura de cualquier dimensión. En el espacio euclidiano tridimensional, por ejemplo, el campo vectorial es el mismo aún si se expresa mediante diferentes sistemas de coordenadas, como por ejemplo el cartesiano, el polar circular, el polar cilíndrico o cualquier sistema curvilíneo. Sin el postulado de la tétrada, la fisica no tendría sentido, y sólo podría desarrollarse el tipo más recóndito de matemática pura, un tipo de matemática altamente especializada que resulta de poca utilidad para la física y poca aplicación para la misma matemática.

La Ec. (2) puede simplificarse utilizando las definiciones [11]:

$$\omega^a_{\mu\nu} = \omega^a_{\mu b}\, q^b_\nu \,, \quad \Gamma^a_{\mu\nu} = \Gamma^\kappa_{\mu\nu}\, q^a_\kappa \tag{4}$$

y puede reducirse al formato sencillo:

$$R = q^\nu_a\, \gamma^\mu\, \Omega^a_{\mu\nu} \,, \quad \Omega^a_{\mu\nu} = \omega^a_{\mu\nu} - \Gamma^a_{\mu\nu} \,. \tag{5}$$

Con el objeto de investigar el efecto de la gravitación sobre los espectros atómicos y moleculares, la Ec. (1) debe reducirse a una ecuación diferencial de primer orden - la ecuación del fermión covariante generalizada. Para lograr este objetivo resulta ventajoso definir R de tal manera que pueda relacionarse con cualquier métrica válida, porque la teoría métrica se encuentra altamente desarrollada. Es bien sabido [1-11] que el tensor de la métrica se define en términos de tétradas de Cartan:

$$g_{\mu\nu} = q^a_\mu\, q^b_\nu\, \eta_{ab} \tag{6}$$

donde η_{ab} es la métrica:

$$\eta_{ab} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} . \tag{7}$$

La métrica válida debe definirse tanto en términos de curvatura como de torsión. La ecuación de campo de Einstein sólo consideraba curvatura, y por esta razón ha sido refutada recientemente con mucho detalle [4]. La forma rigurosamente correcta para hallar el tensor de la métrica es mediante la resolución de las ecuaciones de estructura de Cartan y las identidades de Bianchi de la geometría diferencial, un procedimiento completamente no trivial. El teorema orbital de la teoría ECE incluida en el documento UFT 111 ha sido sugerido como una aproximación a este procedimiento, una aproximación válida en un espaciotiempo con simetria esférica.

En relatividad general, el hamiltoniano en ausencia de gravedad se define a partir del elemento de línea infinitesimal:

$$ds_0^2 = c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi^2 - dZ^2 \tag{8}$$

donde τ es el tiempo propio. En la Ec. (8) se utiliza el sistema de coordenadas cilíndricas polares; en general puede utilizarse cualquier sistema de coordenadas. Diferenciando ambos lados de la Ec. (8):

$$\left(\frac{ds}{d\tau}\right)^2 = c^2 = c^2\left(\frac{dt}{d\tau}\right)^2 - \left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 - r^2\left(\frac{d\phi}{d\tau}\right)^2 - \left(\frac{dZ}{d\tau}\right)^2 \tag{9}$$

un resultado de geometría de la métrica. Se introduce la física utilizando la filosofía de la relatividad, al multiplicar por la masa m . Esto se define tradicionalmente como la cantidad constante medida en los laboratorios de normas, por ejemplo la masa ordinaria del electrón. Por lo tanto, el hamiltoniano es:

$$H_0 = \frac{1}{2} m_0 c^2 \tag{10}$$

y que según la opinión tradicional es una constante.

Sin embargo, en los documentos UFT 158 y sigs. (www.aias.us) se descubrió que la opinión tradicional es por completo insostenible, porque el concepto de masa constante no es compatible con la teoría de Einstein de Broglie, que resulta básica para la física del siglo XX. Para lograr una consistencia básica en física se encontró que la masa m_0 debe de reemplazarse por R. En los documentos UFT 158 y sigs se introdujo el novedoso concepto de masa covariante, definido por:

$$R = \left(\frac{mc}{\hbar}\right)^2 . \tag{11}$$

Esta definición es una de las posibles definiciones de la masa covariante, y se desarrolló en los documentos UFT 158 y sigs. En esta Sección se muestra que el formato de la ecuación fundamental de energía, en relatividad general basada en la métrica, es la misma que la bien conocida ecuación de energía de Einstein de la relatividad restringida.

Consideremos el elemento lineal infinitesimal de la métrica general en un espaciotiempo con simetría esférica:

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 = n(r) c^2 dt^2 - m(r) dr^2 - r^2 d\phi^2 - dZ^2 \tag{12}$$

donde $n(r)$ y $m(r)$ se asumen como funciones de r. Por facilidad de desarrollo y simplicidad, consideremos al movimiento sobre el plano XY

$$dZ = 0. \tag{13}$$

Se define al hamiltoniano como es usual en relatividad general basada en la métrica como:

$$H = \frac{1}{2} m \left(\frac{ds}{d\tau}\right)^2 = \frac{1}{2} mc^2 \qquad (14)$$

y es constante. El lagrangiano es igual al hamiltoniano porque en esta teoría la energía potencial viene incorporada en la métrica:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} mc^2 . \qquad (15)$$

La ecuación de movimiento de Euler Lagrange es:

$$\frac{\partial}{\partial \tau}\left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{x}^{\mu}}\right) = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x^{\mu}} \qquad (16)$$

de manera que:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{x}^{\mu}} = \text{constante} \qquad (17)$$

donde

$$\dot{x}^{\mu} = \frac{\partial x^{\mu}}{\partial \tau} . \qquad (18)$$

Aquí:

$$\dot{x}^0 = \frac{dt}{d\tau} , \quad \dot{x}^1 = \frac{dr}{d\tau} , \quad \dot{x}^2 = \frac{d\phi}{d\tau} . \qquad (19)$$

Por lo tanto las siguientes cantidades son constantes de movimiento:

$$\partial \mathcal{L} / \partial \dot{x}^0 = n(r)\, mc^2\, dt/d\tau , \qquad (20)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial \dot{x}^1 = -m(r)\, m\, dr/d\tau , \qquad (21)$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial \dot{x}^2 = -mr^2\, d\phi/d\tau . \qquad (22)$$

Se definen como la energía total:

$$E = n(r)\, mc^2 \frac{dt}{d\tau} , \qquad (23)$$

el momento lineal:

$$p_r = m(r)\, m \frac{dr}{d\tau} \qquad (24)$$

y el momento angular

$$L = mr^2 \frac{d\phi}{d\tau} . \qquad (25)$$

El momento total en un plano viene definido por:

$$p^2 = p_r^2 + \frac{L^2}{r^2} . \qquad (26)$$

Con estas definiciones:

$$H = \frac{1}{2}\left(\frac{E^2}{mc^2} - \frac{p^2}{m}\right) = \frac{1}{2} mc^2 \qquad (27)$$

lo cual nos da el formato de la ecuación fundamental de la energía de la relatividad general para cualquier métrica:

$$E^2 = c^2 p^2 + m^2 c^4 . \qquad (28)$$

Este formato es igual al de la ecuación de energía de Einstein de la relatividad restringida, Q.E.D.

La masa covariante a partir de la Ec. (28) es:

$$m = \frac{1}{c^2}\left(E^2 - c^2 p^2\right)^{1/2} \qquad (29)$$

y es una constante de movimiento, porque E y p son constantes de movimiento. En relatividad restringida la métrica viene definida por la métrica de Minkowski:

$$ds_0^2 = c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dr^2 - r d\phi^2 . \qquad (30)$$

La métrica de Minkowski nos da la ecuación de la energía de Einstein expresada como:

$$E_0^2 = c^2 p_0^2 + m_0^2 c^4 \qquad (31)$$

con el objeto de diferenciarla de la Ec. (28). En la Ec. (31) la masa se expresa como m_0 y es la masa usualmente medida en los laboratorios de normas. Para el electrón:

$$m_0 = 9.10953 \times 10^{-31} \text{ kg} . \qquad (32)$$

La relación de masas es:

$$\frac{m}{m_0} = \left(\frac{E^2 - c^2 p^2}{E_0^2 - c^2 p_0^2}\right)^{1/2} \qquad (33)$$

y esta relación es una constante. En general, m es diferente de m_p . En los documentos 158 y sigs. Y UFT 171, se encontró, sin embargo, que las bases de la física de partículas resultan incompatibles con el concepto de una masa constante. De manera que se concluye que la relatividad basada en la métrica resulta incompatible con las ecuaciones de de Broglie Einstein, una crisis de la física moderna que requiere de una idea completamente nueva, tal como la teoría R, desarrollada en los documentos UFT 158 y sigs y UFT 171.

Sin embargo, para los propósitos de este documento, puede concluirse que las versiones cuantizadas de las ecuaciones (28) y (31) deben también poseer el mismo formato. De manera que la ecuación del fermión covariante generalizada posee el mismo formato que la ecuación del fermión en relatividad restringida, tal como se desarrolla en el documento UFT 178.

Por ejemplo, se define la métrica gravitacional como la solución posible siguiente del teorema de las órbitas de la teoría ECE [1 – 10]:

$$n(r) = m(r)^{-1} = 1 - \frac{r_0}{r} \tag{34}$$

donde

$$r_0 = 2\frac{MG}{c^2} . \tag{35}$$

Aquí, G es la constante de Newton y M es la masa gravitacional, considerada como una masa constante. Resulta entonces:

$$\frac{dt}{d\tau} = \frac{E}{m_0 c^2}\left(1 - \frac{r_0}{r}\right)^{-1} , \tag{36}$$

$$\frac{dr}{d\tau} = \frac{L^2}{m}\left(\frac{1}{b^2} - \left(1 - \frac{r_0}{r}\right)\left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{r^2}\right)\right)^{1/2} \tag{37}$$

$$\frac{d\phi}{d\tau} = L / (mr^2) , \tag{38}$$

$$a = \frac{L}{mc} , \quad b = \frac{cL}{E} , \tag{39}$$

de manera que para una dada elección de E y L como parámetros de alimentación, la masa covariante m y el factor R pueden calcularse.

3. Solución aproximada de la ecuación del fermión covariante generalizada.

La ecuación del fermión covariante generalizada debe, por lo tanto, poseer el mismo formato que aquel del documento UFT 178 en relatividad restringida, con la masa m_ϕ de la relatividad restringida cambiada a m. Por lo tanto, la ecuación del fermión covariante generalizada es:

$$(E - V - c\underline{\sigma} \cdot \hat{\underline{p}})\phi^R = mc^2 \phi^L, \tag{40}$$

$$(E - V + c\underline{\sigma} \cdot \hat{\underline{p}})\phi^L = mc^2 \phi^R, \tag{41}$$

y éste es el resultado de las transformaciones generales de coordenadas [11, 12] de los espinotensores de Pauli derecho e izquierdo:

$$\phi^R = \begin{bmatrix} \phi_1^R \\ \phi_2^R \end{bmatrix}, \quad \phi^L = \begin{bmatrix} \phi_1^L \\ \phi_2^L \end{bmatrix}. \tag{42}$$

En las Ecs. (40) y (41), la masa covariante y la curvatura se relacionan como sigue:

$$mc^2 = \hbar c R^{1/2} \tag{43}$$

Tal como se mostró en la Sección 2, m es una constante en relatividad general basada en la métrica, pero en los documentos UFT 158 y sigs. y UFT 171 se encontró que m y R no son constantes en teoría de partículas. El formato más general de las Ecs. (40) y (41) es por lo tanto uno en el que varía m. Para aclarar esto, las ecuaciones se expresan como las siguientes dos ecuaciones simultáneas:

$$(E - V - c\underline{\sigma} \cdot \hat{\underline{p}})\phi^R = \hbar c R^{1/2} \phi^L \tag{44}$$

$$(E - V + c\underline{\sigma} \cdot \hat{\underline{p}})\phi^L = \hbar c R^{1/2} \phi^R \tag{45}$$

en el espacio de representación SU(2) .

En paralelo con los métodos del documento UFT 178 definimos la energía cinética mediante:

$$\epsilon = E - \hbar c R^{1/2} \tag{46}$$

para obtener las ecuaciones:

$$(\epsilon - V)\,\phi_s^R = c\,\underline{\sigma}\cdot\hat{\underline{p}}\,\phi_s^L \tag{47}$$

$$(\epsilon - V + 2\hbar c R^{1/2})\,\phi_s^L = c\,\underline{\sigma}\cdot\hat{\underline{p}}\,\phi_s^R \tag{48}$$

Éstas se resuelven para dar:

$$(\epsilon - V)\,\phi_s^R = \frac{c^2\,\underline{\sigma}\cdot\hat{\underline{p}}\,\phi_s^R}{\epsilon - V + 2\hbar c R^{1/2}} \tag{49}$$

. que en la aproximación:

$$\epsilon - V \ll 2\hbar c R^{1/2} \tag{50}$$

se reduce a:

$$(\epsilon - V)\,\phi_s^R = \frac{c}{2\hbar R^{1/2}}\,\underline{\sigma}\cdot\hat{\underline{p}}\left(\left(1 - \frac{\epsilon - V}{2\hbar c R^{1/2}}\right)\underline{\sigma}\cdot\hat{\underline{p}}\,\phi_s^R\right) \tag{51}$$

Esta solución aproximada puede expresarse como:

$$\hat{H}\,\psi = \epsilon\,\psi \tag{52}$$

donde el operador hamiltoniano es:

$$\hat{H} = V + \frac{c}{2\hbar R^{1/2}}\,\hat{p}^2 - \frac{\underline{\sigma}\cdot\hat{\underline{p}}\left((\epsilon - V)\,\underline{\sigma}\cdot\hat{\underline{p}}\right)}{4\hbar^2 R}. \tag{53}$$

A medida que uno se aproxima al límite no relativista, la Ec. (52) deviene la ecuación de tipo Schroedinger:

$$\hat{H}\psi = \epsilon\psi, \tag{54}$$

$$\hat{H} = V - \frac{\hbar c}{2R^{1/2}} \nabla^2 . \tag{55}$$

Por lo tanto, el efecto de la gravitación sobre los detalles principales de un espectro es:

$$\frac{\hbar^2}{2m_0} \longrightarrow \frac{\hbar c}{2R^{1/2}} . \tag{56}$$

En cualquier teoría de la gravitación basada en la métrica, m viene definida por la Ec. (33) y es una constante diferente de la masa medida m_0. En el átomo de hidrógeno, el efecto de la gravitación es veintitrés órdenes de magnitud más pequeño que aquel de la interacción coulómbica entre el electrón y el protón, de manera que para todo fin práctico:

$$m = m_0 \tag{57}$$

y la ecuación de Schroedinger:

$$\hat{H}\psi = \epsilon\psi, \tag{58}$$

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m_0}\nabla^2 + V \tag{59}$$

se recupera. Sin embargo, en cosmología, los espectros podrían verse afectados significativamente por la gravitación de un objeto masivo, lo cual brindaría la oportunidad de evaluar esta teoría experimentalmente. Esta teoría también podría evaluarse en la mecánica cuántica de las colisiones entre partículas, como en los documentos UFT 158 y sigs y UFT 171 y sus posteriores desarrollos.

Los resultados de este documento, aunque de utilidad para la espectroscopía de átomos y moléculas, representa una crisis en la física contemporánea, ya que este documento muestra que cualquier teoría de la relatividad general basada puramente en la métrica resulta incompatible con las ecuaciones de de Broglie Einstein. Ello se debe a que la masa m es constante en cualquier teoría basada en la métrica, pero como se demuestra en los documentos UFT 158 y sigs y UFT 171, debe variar en la teoría de de Broglie Einstein de física de partículas. Las ecuaciones de de Broglie Einstein intentan unificar la relatividad restringida y la vieja teoría cuántica y son:

$$\underline{E} = \gamma m_0 c^2 = \hbar \omega , \quad (60)$$

$$\underline{p} = \gamma m_0 \underline{v} = \hbar \underline{\kappa} , \quad (61)$$

donde ω es la frecuencia angular y donde κ es el número de onda. En los documentos UFT 158 y sigs y UFT 171 se encontró que los postulados de de Broglie Einstein resultan insuficientes por sí solos, y deben de incorporar los Postulados de Octubre [1-10] en base a la Ec. (11), una ecuación en la que m y R no son constantes en general. Por lo tanto, las afirmaciones experimentales de haber verificado la relatividad general basada en la métrica no son más que un espejismo. La teoría ECE es la única teoría que intenta enfrentar esta crisis en la física contemporánea, en tanto que las otras teorías no son más que variaciones sobre un espejismo, el cual ahora resulta claro que ha fallado estrepitosamente.

Agradecimientos.

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

Referencias.

[1] M. W. Evans at al., "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis, 2005 y siguientes), en siete volúmenes.

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

[3] M. W. Evans, ed., Journal of Foundations of Physics and Chemistry (Cambridge International Science Publishing, www.cisp-publishing.com), primeros 24 publicaciones bimestrales a partir de 2011).

[4] M. W. Evans, S. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticisms of the Einstein Field Equation" (Cambridge International Science Publishing, 2011), edición en encuadernación dura y electrónica.

[5] Kerry Pendergast, "The Life of Myron Evans" (Cambridge International Science Publishing, 2011), edición en encuadernación dura y electrónica.

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

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

[8] M. W. Evans, ed., "Modern Nonlinear Optics" (Wiley 2001, segunda edición),en tres volúmenes; M .W. Evans y S. Kielich (eds.), primera edición, (Wiley 1992, 1993, 1997), en tres volúmenes.

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

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

[11] S. P. Carroll, "Spacetime and Geometry: an Introduction to General Relativity" (Addison Wesley, Nueva York, 2004).

[12] L. H. Ryder, "Quantum Field Theory" (Cambridge University Press, 1996, 2a ed.).