Soluciones exactas del postulado de la tétrada y de la ecuación de onda de la teoría ECE en términos de la masa covariante.

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 presentan soluciones exactas y generales del postulado fundamental de la tétrada de la geometría diferencial para las conexiones de la tétrada y del espín. Estas soluciones propagan ondas de geometría e indican el origen de la mecánica ondulatoria y de la física clásica en la geometría ondulatoria, cuando se aplica rigurosamente la filosofía de la relatividad. Más aún, las soluciones deben expresarse en términos de la masa covariante, cuya existencia se indica a través del reciente colapso de cualquier teoría de colisión de partículas basada en el concepto de partículas elementales de masa constante. Se ofrece una comparación de la masa covariante y de teorías métricas anteriores de la relatividad general.

Palabras clave: Teoría ECE, soluciones del postulado de la tétrada, geometría ondulatoria masa covariante, teoría R.

1. Introducción.

Con el objeto de hallar el origen de la mecánica ondulatoria (o cuántica) en la filosofía de la relatividad, es necesario definir el concepto de geometría ondulatoria, la cual está completamente ausente del matemáticamente incorrecto modelo tradicional de la física gravitacional. La propia arma fundamental de la geometría diferencial es el postulado de la tétrada, el cual implica que el campo vectorial completo en cualquier espacio de cualquier dimensión es independiente de la forma en la que se expresa en términos de componentes y vectores básicos. El postulado de la tétrada constituye el vínculo entre las geometrías de Riemann y de Cartan, y entre las conexiones de Riemann y de espín. Durante el desarrollo de la teoría ECE [1-10] el postulado de la tétrada se desarrolló en la ecuación de onda de segundo orden de la teoría ECE, cuyas soluciones exacta y general se dan por primera vez en la Sección 2 de este documento. Estas soluciones representan una onda en propagación de la geometría, y existe un vínculo directo entre esta onda y la onda en las ecuaciones del bosón y del fermión en la mecánica cuántica, y una onda potencial en la gravitación o el electromagnetismo. La solución se desarrolla expresando la ecuación de onda de la teoría ECE en el límite clásico y utilizando los postulados cuánticos de Einstein y de Broglie, los cuales consideran a la energía total (E) proporcional a la frecuencia angular (ω) y al momento total relativista ($\boldsymbol{p}$) proporcional al número de onda ($\boldsymbol{\kappa}$) a través de la constante reducida de Planck ħ. Este procedimiento genera una ecuación que vincula la masa covariante m con ω y $\boldsymbol{\kappa}$. En general, m no es una constante como se consideraba en la opinión tradicional de la teoría de colisión de partículas. Recientemente, en los documentos UFT 158 y sigs y UFT 171 se ha demostrado en forma concluyente que la masa constante no es compatible con la conservación de la energía y el momento en procesos de dispersión y absorción, y que este resultado necesita del desarrollo del concepto de masa covariante m, definida directamente en términos de un parámetro R el cual puede obtenerse a partir del postulado de la tétrada. Se presentan las soluciones exacta y general del postulado de la tétrada y del ecuación de onda de la teoría ECE tanto para las conexiones de la tétrada como del espín, y se expresan en términos de la masa covariante m.

En la Sección 3 se efectúa una comparación entre el método de la masa covariante, tal como se aplica a la teoría de la gravitación, y la teoría de la gravitación basada en la métrica según la opinión establecida durante el siglo XX. Ambas teorías se fundamenta en la filosofía de la relatividad, pero son profundamente diferentes. El método de la masa covariante posee las ventajas de elegancia y simplicidad, y una geometría rigurosamente correcta.

Sorprendentemente, se permitió que el método más antiguo basado en la métrica se desarrollase durante casi un siglo mientras se continúa utilizando matemáticas incorrectas causadas por el desprecio arbitrario de la torsión del espacio tiempo.

2. Soluciones de la geometría ondulatoria para el postulado de la tétrada.

Durante el desarrollo de la teoría ECE [1-10] se demostró que el postulado de la tétrada de la geometría diferencial puede desarrollarse como la ecuación diferencial de segundo orden:

$$(\Box + R)\, q^a_\mu = 0 \tag{1}$$

donde q^a_μ es la tétrada de Cartan y en la que se define a R como:

$$R = q^\nu_a \partial^\mu \Omega^a_{\mu\nu} . \tag{2}$$

Aquí $\Omega^a_{\mu\nu}$ se define mediante la conexión de espín $\omega^a_{\mu b}$ y la conexión de Riemann $\Gamma^\kappa_{\mu\nu}$ como sigue:

$$\Omega^a_{\mu\nu} = \omega^a_{\mu b} q^b_\nu - \Gamma^\kappa_{\mu\nu} q^a_\kappa = \omega^a_{\mu\nu} - \Gamma^a_{\mu\nu} . \tag{3}$$

Si, por ejemplo, se aplica esta ecuación a la gravitación, el límite de la partícula libre es:

$$\left(\Box + \left(\frac{m_0 c}{\hbar}\right)^2\right) q^a_\mu = 0 . \tag{4}$$

En donde m_0 es la masa constante observada de la partícula libre. Aquí c es la velocidad de la luz en el vacío y ħ es la constante reducida de Planck. La Ec. (4) significa que la teoría gravitacional está incorporada a la mecánica cuántica; en otras palabras, puede lograrse en forma directa una unificación satisfactoria de la mecánica cuántica y la relatividad general.

Utilizando el axioma de Schroedinger:

$$\hat{p}^\mu = i\hbar \partial^\mu \tag{5}$$

la Ec.(4) se transforma en su equivalente clásico:

$$E^2 = c^2 (p^2 + \hbar^2 R) . \tag{6}$$

Esta ecuación posee la estructura de la ecuación de energía de Einstein de la relatividad restringida, en tanto se defina R en términos del concepto conocido como masa covariante, expresada como m:

$$R = \left(\frac{mc}{\hbar}\right)^2 \tag{7}$$

Por lo tanto, el efecto de la gravitación es el siguiente:

$$\left(\frac{m_0 c}{\hbar}\right)^2 \longrightarrow R \tag{8}$$

Lo cual significa que la masa constante o medida de la partícula libre, m_0, se ve reemplazada por la masa covariante m. Esta última no es constante. Esto fue precisamente lo que se indicó a través de los resultados de los documentos UFT 158 y sigs y UFT 171.

A partir de las Ecs. (6) y (8):

$$R = \frac{1}{c^2\hbar^2}\left(E^2 - c^2 \underline{p}^2\right) \tag{9}$$

en la que se utiliza la energía total relativista E de la relatividad restringida:

$$E = \gamma m_0 c^2 . \tag{10}$$

El momento total relativista de la relatividad restringida se define como la suma:

$$\underline{p}^2 = \gamma^2 m_0^2 \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \frac{L}{m_0 r^2} \tag{11}$$

donde L es el momento angular. Aquí, E, p y L son constantes de movimiento. El postulado de Planck es:

$$\underline{E} = \hbar\omega \tag{12}$$

donde ω es la frecuencia angular, y el postulado de de Broglie es:

$$\underline{p} = \hbar \underline{\kappa} \tag{13}$$

donde $\underline{\kappa}$ es el número de onda. Utilizando las Ecs. (9) a (13) se obtiene:

$$R = \kappa^\mu \kappa_\mu = \frac{\omega^2}{c^2} - \kappa^2 \tag{14}$$

donde el cuatro vector de onda es:

$$\kappa^\mu = \left(\frac{\omega}{c}, \underline{\kappa}\right) \tag{15}$$

Por lo tanto, la masa covariante es:

$$m = \frac{\hbar}{c}\left(\kappa^\mu \kappa_\mu\right)^{1/2} \tag{16}$$

y el efecto de la gravitación sobre la ecuación de energía de Einstein puede hallarse de un modo muy sencillo mediante la sustitución:

$$p^2 \longrightarrow \underline{p}^2 + \hbar^2 R \tag{17}$$

Un procedimiento que desarrolla el concepto de prescripción mínima a un segundo orden en $\underline{p}$.

La ecuación de onda de la teoría ECE y el postulado de la tétrada devienen:

$$\left(\Box + \frac{\omega^2}{c^2} - K^2 \right) q^a_{\mu} = 0 \tag{18}$$

que es la ecuación fundamental y covariante generalizada de la geometría ondulatoria buscada en esta sección. La ecuación de onda covariante generalizada del campo unificado de la física se obtiene directamente a partir de la Ec. (18). Por ejemplo, ecuación de onda de la gravitación se obtiene a partir del postulado:

$$\Phi^a_{\mu} = \Phi^{(0)} q^a_{\mu} \tag{19}$$

donde Φ^a_{μ} es el potencial gravitacional, y la ecuación de onda del electromagnetismo a partir de:

$$A^a_{\mu} = A^{(0)} q^a_{\mu} \tag{20}$$

donde A^a_{μ} es el potencial electromagnético.

En el documento UFT 179 se demostró que la opinión tradicional acerca de la teoría gravitacional, basada en el empleo de la métrica, puede expresarse como:

$$E_1^2 - c^2 p_1^2 = m_0^2 c^4 \ . \tag{21}$$

Una ecuación que posee el mismo formato que la ecuación de la energía de Einstein de la relatividad restringida para la partícula libre en ausencia de la gravitación:

$$E^2 - c^2 p^2 = m_0^2 c^4 \ . \tag{22}$$

En la Ec. (21) y (22) E y p son constantes de movimiento definidas por la ecuación de Euler Lagrange y el lagrangiano y el hamiltoniano construidos a partir de la métrica. Este punto se desarrolla más en la Sección 3. Se deduce que R puede definirse en un número de formas equivalentes como sigue:

$$R = \left(\frac{m_0 c}{\hbar} \right)^2 \left(\frac{E^2 - c^2 p^2}{E_1^2 - c^2 p_1^2} \right) = \frac{\omega^2}{c^2} - K^2 = q^{\nu}_a \partial^{\mu} \Omega^a_{\mu\nu} \tag{23}$$

Una solución de la Ec.(18) es la onda en propagación de la geometría, la cual se elige en el eje Z por conveniencia:

$$q^a_{\mu} = q^a_{\mu}(0) \exp\left(-i\left(\omega t - K Z\right)\right) \tag{24}$$

cuya fase es:

$$\phi = \omega t - \kappa Z \tag{25}$$

donde ω es su frecuencia angular en el instante t, y cuyo vector de onda es κ en el punto Z. Esta es también una solución del postulado de la tétrada de la geometría de Cartan:

$$D_\mu q^a_\nu = 0 \tag{26}$$

Diferenciando ambos lados de la Ec. (26):

$$\square q^a_\nu + \partial^\mu \Omega^a_{\mu\nu} = 0 \tag{27}$$

donde:

$$D_\mu q^a_\nu = \partial_\mu q^a_\nu + \omega^a_{\mu b} q^b_\nu - \Gamma^\kappa_{\mu\nu} q^a_\kappa \tag{28}$$

de manera que:

$$\partial^\mu \left(\omega^a_{\mu\nu} - \Gamma^a_{\mu\nu} \right) = \left(\frac{\omega^2}{c^2} - \kappa^2 \right) q^a_\nu . \tag{29}$$

A partir de las Ecs. (24) y (29):

$$\partial^\mu \Omega^a_{\mu\nu} = \left(\frac{\omega^2}{c^2} - \kappa^2 \right) q^a_\nu(0) \exp\left(-i\left(\omega t - \kappa Z\right)\right) \tag{30}$$

Sumando sobre los índices repetidos en el eje Z (indices 0 y 3) nos da:

$$\partial^0 \Omega^a_{0\nu} + \partial^3 \Omega^a_{3\nu} = \left(\frac{\omega^2}{c^2} - \kappa^2 \right) q^a_\nu(0) \exp\left(-i\left(\omega t - \kappa Z\right)\right) \tag{31}$$

es decir :

$$\frac{1}{c} \frac{\partial \Omega^a_{0\nu}}{\partial t} - \frac{\partial \Omega^a_{3\nu}}{\partial Z} = \left(\frac{\omega^2}{c^2} - \kappa^2 \right) q^a_\nu(0) \exp\left(-i\left(\omega t - \kappa Z\right)\right) \tag{32}$$

Por lo tanto las siguientes son soluciones de geometria ondulatoria del postulado de la tétrada mismo:

$$\Omega^a_{0\nu} = i\frac{\omega}{c} q^a_0(0) \exp\left(-i\left(\omega t - \kappa Z\right)\right), \tag{33}$$

$$\Omega^a_{3\nu} = i\kappa\, q^a_3(0) \exp\left(-i\left(\omega t - \kappa Z\right)\right), \tag{34}$$

$$q^a_\nu = q^a_\nu(0) \exp\left(-i\left(\omega t - \kappa Z\right)\right), \tag{35}$$

Lo cual significa que la geometría diferencial de Cartan posee una estructura ondulatoria muy fundamental. En la filosofía de la relatividad, esta estructura ondulatoria geométrica constituye el origen de la mecánica ondulatoria o cuántica en la física.

3. Comparación con la teoría métrica de la gravitación.

En la opinión tradicional en la física del siglo XX, se suponía a la gravitación como un cambio en la métrica. En ausencia de gravitación, se pensaba que la métrica debia de ser la métrica de Minkowski. Resulta conveniente definir esta última en coordenadas polares cilíndricas para un movimiento plano en XY:

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi^2. \tag{36}$$

Si se necesita, puede generalizarse a cualquier movimiento en la filosofía de la relatividad, se considera a c como una constante, aún cuando no todos aceptan esta definición. Así, lo siguiente es una constante:

$$c^2 = \left(\frac{ds}{d\tau}\right)^2 = c^2\left(\frac{dt}{d\tau}\right)^2 - \left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 - r^2\left(\frac{d\phi}{d\tau}\right)^2. \tag{37}$$

En estas definiciones $d\tau$ es el infinitesimal del tiempo propio, el tiempo tal como se observa desde el marco de referencia que se mueve junto a la partícula. El infinitesimal de tiempo dt es aquel ubicado en el marco del observador estático, en el marco del laboratorio o del observador en el cual la particula se mueve en esta teoría, el hamiltoniano se define como la constante:

$$H = \frac{1}{2} m_0 c^2 \tag{38}$$

en donde m_0 es la masa observada constante por ejemplo la masa del electrón tal como se la mide en los laboratorios de normas. En esta teoría métrica, m_0 no cambia. En ausencia de gravitación, ecuación del movimiento para la partícula libre es, por lo tanto:

$$H = \frac{1}{2} m_0 c^2 = \frac{1}{2} m_0 \left(c^2\left(\frac{dt}{d\tau}\right)^2 - \left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 - r^2\left(\frac{d\phi}{d\tau}\right)^2\right). \tag{39}$$

Tal como se demostró en trabajos anteriores [1–10] esta ecuación es la ecuación de energía de Einstein:

$$E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4 \tag{40}$$

en la que la energía total y momento relativistas se definen como en las Ecs. (10) y (11), es decir como:

$$E = \gamma m_0 c^2 = m_0 c^2 \frac{dt}{d\tau}, \tag{41}$$

$$\underline{p}_l = \gamma m_0 \frac{dr}{dt}, \tag{42}$$

$$p^2 = p_l^2 + L^2/r^2, \tag{43}$$

Donde el factor de Lorentz γ se define como:

$$\gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} \tag{44}$$

Aquí $\underline{v}$ es la velocidad de la particula tal como se mide desde el marco del laboratorio a través del observador estático.

El momento lineal total es:

$$p^2 = p_l^2 + \frac{L^2}{r^2} \tag{45}$$

donde el momento angular L es una constante de movimiento:

$$L = m_0 r^2 \frac{d\phi}{d\tau}. \tag{46}$$

El momento p_l es la constante de movimiento:

$$p_l = m_0 \frac{dr}{d\tau} = \gamma m_0 \frac{dr}{dt}. \tag{47}$$

A partir de la Ec. (41) resulta que:

$$\frac{dt}{d\tau} = \gamma \tag{48}$$

y

$$d\tau = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}} dt. \tag{49}$$

El infinitésimo del tiempo propio d es más corto que el infinitésimo dt del tiempo tal como lo mide el observador.

En la teoría métrica, el efecto de la gravitación era el cambiar el elemento lineal infinitesimal d pero dejando constante a H. Un ds^2 utilizado comúnmente era:

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 = \left(1 - \frac{r_0}{r}\right)c^2 dt^2 - \left(1 - \frac{r_0}{r}\right)^{-1} dr^2 - r^2 d\phi^2 \tag{50}$$

en donde

$$r_0 = \frac{2GM}{c^2} \tag{51}$$

donde G es la constante diminuto, y M es la masa que atrae a m_0 por gravitación. Éste procedimiento produjo un espejismo de ajuste con los datos experimentales porque se utilizó sólo en el sistema solar. En galaxias en espiral, por ejemplo, falla rotundamente a pesar de ello y de muchos otros errores matemáticos [2], la opinión general adhirió a esta ecuación dogmáticamente a lo largo de todo el siglo XX. El hamiltoniano producido por la Ec. (50) no cambia, y es:

$$H = \frac{1}{2} m_0 c^2 = \frac{1}{2} m_0 \left(\left(1 - \frac{r_0}{r}\right) c^2 \left(\frac{dt}{d\tau}\right)^2 - \left(1 - \frac{r_0}{r}\right)^{-1} \left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 - r^2 \left(\frac{d\phi}{d\tau}\right)^2 \right) \quad (52)$$

que es la ecuación del movimiento de la partícula en presencia de gravitación; por ejemplo, produce una elipse de precesión de Kepler en trabajos anteriores [1-10] se ha demostrado que la Ec. (50) posee el formato de la ecuación de energía de Einstein de la relatividad restringida, pero con:

$$E_1^2 = p_1^2 c^2 + m_0^2 c^4 \quad (53)$$

es decir:

$$E \rightarrow E_1, \quad p^2 \rightarrow p_1^2 . \quad (54)$$

Sorprendentemente este resultado no parece haber sido conocido hasta su descubrimiento en el documento UFT 179. En la Ec. (53):

$$E_1 = \left(1 - \frac{r_0}{r}\right) m_0 c^2 \frac{dt}{d\tau} \quad (55)$$

es una constante de movimiento y el momento total es:

$$p_1^2 = p_{1\ell}^2 + \frac{L^2}{m_0 r^2} \quad (56)$$

en donde:

$$p_{1\ell} = \left(1 - \frac{r_0}{r}\right)^{-1} m_0 \frac{dr}{d\tau}, \quad L = m_0 r^2 \frac{d\phi}{d\tau} . \quad (57)$$

De manera que comparando las Ecs. (40) y (53) se vuelve claro que se consideró que el efecto de la gravitación en este punto de vista métrico obsoleto era el de mantener la siguiente cantidad constante:

$$E^2 - c^2 p^2 = E_1^2 - c^2 p_1^2 \quad (58)$$

y utilizaba una masa constante m_0. Este punto de vista métrico no utilizaba en absoluto el concepto de energía potencial clásica, de manera que no utilizaba el concepto clásico de fuerza. Esto es porque el hamiltoniano de la partícula libre no cambiaba cuando se aplicaba un campo gravitacional. Para la partícula libre, la energía potencial es igual a cero, de manera que manteniendo constante al hamiltoniano en presencia de la gravitación no se introducía energía potencial, y por ende ninguna fuerza clásica, definida por:

$$\underline{F} = -\underline{\nabla} V \quad (59)$$

En el punto de vista métrico, por lo tanto no había a fuerza entre m_0 y M. Las dos masas se movían en una órbita debido a la estructura de la geometría del espaciotiempo. La teoría métrica se vio forzada a reducirse a la teoría newtoniana al elegir en forma empírica la Ec. (51). De manera que en este sentido, la vieja teoría métrica era puro empirismo mezclado con muchos errores. En el punto de vista métrico, el hamiltoniano era siempre la mitad de la energía en reposo de la partícula libre, con un valor m_0 fijo. El viejo punto de vista métrico siempre despreciaba equivocadamente a la torsión, de manera que era fundamentalmente insostenible a partir de sus raíces en la década de 1905 a 1915. Esto, de hecho, se supo desde 1918, pero el dogma prevaleció durante casi un siglo, hasta el surgimiento de la teoría ECE. El viejo punto de vista fue completamente sustituido ahora por la teoría más sencilla y elegante de la masa covariante, desarrollada en este documento a partir de trabajos anteriores [1-10]. La idea ad hoc acerca de la materia oscura en la vieja física se utilizó para tratar de construir una cosmologia coherente, pero nunca se ha observado la materia oscura. Conceptos erróneos tales como el Big Bang y la teoría de agujeros negros también emergió como resultado del dogma, también referido por Langmuir como la ciencia patológica, es decir la repetición acrítica de una opinión equivocada

En marcado contraste, los métodos de la teoría ECE y de la masa covariante se basan directamente en la geometría correcta, una que incluye la torsión desde el principio. Las dos propiedades fundamentales de la geometría de Cartan y Riemann son la torsión y la curvatura, definidas por las dos ecuaciones estructurales fundamentales de la geometría diferencial. Las órbitas en la teoría de masa covariante se definen a través de las identidades correctas de la geometría de Cartan, identidades que curan la torsión y la curvatura. Está la fundamental y sencilla ecuación de onda (18) y su igualmente sencillo equivalente clásico (6); y también cuatro ecuaciones de campo obtenidas a partir de identidades geométricas. Los campos y los potenciales se relacionan por las ecuaciones de estructuras mismas, ecuaciones que contienen la conexión de la geometría. Algunas veces durante el desarrollo de la teoría ECE, el método métrico también fue corregido y desarrollado, y basado en un nuevo teorema de las órbitas (documento UFT 111) basado en las propiedades de un espacio tiempo esférico. La vieja ecuación de campo de Einstein no se utilizó y fue abandonada [2] debido a sus múltiples errores, en especial el desprecio de la torsión. En la referencia [2] se demostró mediante álgebra computacional que cada métrica de la ecuación de Einstein estaba equivocada o carecía de sentido la tremenda complejidad de la vieja teoría métrica habían ocultado sus errores durante casi un siglo, y ello abarca la mayor parte del modelo establecido.

Agradecimientos.

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

Referencias.

[1] M. W. Evans et al., "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis 2005 al

presente) en siete volúmenes.

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

[3] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis 2007, Traducción al castellano en www.aias.us).

[4] K. Pendergast, "The Life of Myron Evans" (CISP, 2011).

[5] M. W. Evans, ed., J. Foundations Phys. Chem., mayo 2011 en adelante, primeras 24 publicaciones.

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

[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); ibid., 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 a 2002), en diez volúmenes, en encuadernación dura o blanda.

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