Gravitación newtoniana y no newtoniana en la Teoría ECE2.

por

M .W. Evans y H. Eckardt,
Civil List, AIAS y UPITEC,

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se define el límite newtoniano de la teoría ECE2 y se utiliza la ley de antisimetría para desarrollar el principio de equivalencia. Se demuestra que el límite newtoniano constituye un caso especial de este principio de equivalencia. Se ejemplifican efectos no newtonianos mediante la desviación de la luz debido a gravitación y se encuentra una nueva y sencilla explicación para el resultado experimental en el contexto de la teoría ECE2. En este proceso, se efectúan nuevas estimaciones de la masa del fotón y se utiliza la covariancia de tipo Lorentz de las ecuaciones de campo gravitacionales de la teoría ECE2. La covariancia de tipo Lorentz se deduce a partir del hecho de que las ecuaciones de campo gravitacionales poseen la misma estructura que las ecuaciones de Maxwell Heaviside de la electrodinámica, pero se definen en un espacio en el que tanto la torsión como la curvatura siempre son distintas de cero. La teoría ECE2 es una teoría del campo unificado covariante generalizada.

Palabras clave: Teoría ECE2, gravitación newtoniana y no newtoniana.

1. Introducción.

En recientes documentos de esta serie [1-12] se ha corregido la segunda identidad de Bianchi de 1902 con el agregado de la torsión y extendida a la identidad de Jacobi Cartan Evans (JCE) en el documento UFT313. En los documentos UFT314 a UFT318 se ha utilizado esta corrección para desarrollar la teoría ECE2, una nueva fase de la teoría ECE que utiliza tanto la torsión como la curvatura para definer las ecuaciones de potencial de campo vectoriales. La teoría ECE2 es una teoría del camo unificado covariante generalizada definida en un espacio en el que tanto la torsión como la curvatura son siempre distintos de cero, pero al mismo tiempo las ecuaciónes de campo de la teoría ECE2 poseen la estructura de las ecuaciones de campo de Maxwell Heaviside (MH) de la electrodinámica. Es bien sabido que las ecuaciones de MH de la electrodinámica son covariantes según Lorentz, pero la MH es una teoría no unificada de la relatividad restringida en la que no existen los conceptos de torsión y curvatura geométrica. La covarianza generalizada de las ecuaciones de campo gravitacionales de la teoría ECE2 tienen la propiedad de ser covariantes según Lorentz en un espacio con torsión y curvatura distintas de cero. Las ecuaciones electrodinámicas de la teoría ECE2 poseen exactamente la misma estructura y covariancia según Lorentz, un límite bien definido de la covariancia generalizada o relatividad general.

Como es habitual, este documento debiera de leerse conjuntamente con sus notas de acompañamiento que se han publicado junto con el mismo en el portal www.aias.us. La Nota 319(1) muestra que la consistencia interna en la teoría ECE2 exige que el potencial vectorial sea siempre distinto de cero, tanto para el caso de la gravitación como para la electrodinámica. Las Notas 319(2) y 319(3) inician la obtención del límite newtoniano a partir del principio de equivalencia de la teoría ECE2, el cual generaliza los principios de equivalencia de Newton y Einstein. La Nota 319(3) define las condiciones de la teoría ECE2 para una gravitación igual a cero y para contra-gravitación, mientras que la Nota 319(4) explica la desviación de la luz debida a la gravitación utilizando la teoría ECE2, dando una novedosa y sencilla explicación para la desviación observada. Finalmente, la Nota 319(5) presenta la solución newtoniana completa de la teoría ECE2.

La Sección 2 es una sinópsis de los efectos newtonianos y no newtonianos en la teoría ECE2, mientras que la Sección 3 es un análisis gráfico de los resultados para la masa fotónica a partir de la desviación de la luz por causa gravitacional en la teoría ECE2.

2. Límite newtoniano y desviaciones a partir del mismo.

En la teoría ECE2 la fuerza se define mediante:

$$\underline{F} = m\underline{g} = -\nabla U - \frac{\partial \underline{p}}{\partial t} - 2U\underline{\omega} + 2c\omega_0 \underline{p} \tag{1}$$

Como parte de una teoría de campo unificado covariante generalizada. Aquí, U es la energía potencial:

$$U = m\Phi \tag{2}$$

donde m es la masa de un objeto atraído por una masa M tal como la de la Tierra. El cuatro-vector de la conexión de espín es:

$$\omega^{\mu} = (\omega_0, \underline{\omega}) \tag{3}$$

y el momento $\underline{p}$ se define mediante:

$$\underline{p} = m\,\underline{Q} \tag{4}$$

El cuatro-potencial gravitacional es:

$$\Phi^{\mu} = \left(\frac{\Phi}{c}, \underline{Q}\right) \tag{5}$$

donde Φ es el potencial escalar gavitacional y Q es el potencial gravitacional vectorial. Este último no existe en la física newtoniana, la cual es una teoría clásica, no relativista.

En la teoría ECE existe un campo gravitomagnético y una densidad de corriente de carga gravitomagnética. En electrodinámica, los equivalentes son, respectivamente, la densidad de flujo magnético y la densidad de corriente de carga magnética. Si se supone que la densidad de corriente de carga gravitomagnética es igual a cero, las ecuaciones de campo de la teoría ECE2 para la gravitación son, como se indicó en los documentos precedentes:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{\Omega} = 0 \tag{6}$$

$$\underline{\nabla} \times \underline{g} + \frac{\partial \underline{\Omega}}{\partial t} = \underline{0} \tag{7}$$

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{g} = \underline{\kappa} \cdot \underline{g} = 4\pi G \rho_m \tag{8}$$

$$\underline{\nabla} \times \underline{\Omega} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial \underline{g}}{\partial t} = \frac{4\pi G}{c^2}\underline{J}_m = \underline{\kappa} \times \underline{\Omega} \tag{9}$$

Aquí, g es la aceleración debida a la gravedad, $\underline{\Omega}$ es el campo electrogravimétrico, G es la constante de Newton, ρ_m es la densidad de masa, c es la velocidad de la luz en el vacío y:

$$\underline{\kappa} = \frac{1}{r^{(0)}}\underline{q} - \underline{\omega} \tag{10}$$

donde $\underline{q}$ es el vector de la tétrada, $\underline{\omega}$ es el vector de la conexión de espín, y $r^{(0)}$ es un parámetro con unidades de distancia.

Las Ecs. (6) a (9) son cuasi covariantes según Lorentz, pero al mismo tiempo son ecuaciones de una teoría de campo unificado covariante generalizada con valores de torsión y curvatura distintos de cero. Como se mostró en las conocidas demostraciones publicadas en el portal www.aias.us, tanto la curvatura como la torsión deben de ser distintas de cero. Si cualquiera de ellas desaparece, también lo hace la otra, y no existe ninguna gravitación. El error cometido por Bianchi en 1902, y por Einstein en 1915 fue el empleo de una teoría en la que la torsión es igual a cero. Esto fue un error inevitable, porque la torsión no fue inferida por Cartan et al. hasta principio de la década de 1920 [1-10]. De manera que toda la era einsteiniana de la gravitación se ha tornado obsoleta, y ha sido sustituida por la teoría ECE y ECE2. Las inferencias de la incorrecta teoría de Einstein no poseen sentido alguno, en especial su afirmación de precision en el Sistema Solar, el *big bang*, los hoyos negros y demás. Una geometría incorrecta no puede predecir una física correcta.

Por antisimetría, como en documentos precedentes:

$$-\underline{\nabla} U - \frac{\partial \underline{p}}{\partial t} = -2U\underline{\omega} + 2c\omega_0 \underline{p}. \quad (11)$$

La Ec. (11) es el principio de equivalencia de la teoría ECE2, y generaliza los principios de equivalencia newtoniano y einsteiniano. A partir de las Ecs. (1) y (11):

$$\underline{F} = m\underline{g} = 2\left(-\underline{\nabla} U - \frac{\partial \underline{p}}{\partial t}\right) = 4\left(c\omega_0 \underline{p} - U\underline{\omega}\right) \quad (12)$$

la cual posee una estructura mucho más rica que la teoría clásica newtoniana:

$$\underline{F} = m\underline{g} = -m\underline{\nabla}\phi = -\frac{mMG}{r^2}\underline{e}_r \quad (13)$$

donde ϕ denota el potencial escalar newtoniano. La Ec. (13) es el prinicpio de equivalencia newtoniano, el cual ha sido evaluado exprimentalmente con aparente exactitud en condiciones restringidas, tales como las de un laboratorio, (por ejemplo el tipo de experimentos Eotvos), pero al mismo tiempo se conoce que existen varias limitaciones severas a la teoría newtoniana. En especial, fracasa completamente al intentar describir la curva de velocidad de una galaxia en espiral, como también sucede con la teoría de Einstein (documento UFT281 en el portal www.aias.us). El fracaso tanto de Newton como de Einstein en las galaxias en espiral es cualitativo, o completo, y no tan sólo una pequeña desviación. Newton también fracasa cualitativamente en su descripción de la desviación de la luz por causa de la gravitación. Einstein no puede ser una explicación correcta porque omite el término de torsión. Por otro lado, las teorías ECE y ECE2 pueden explicar todos estos fenómenos de una manera directa [1-12].

En el límite newtoniano, la aceleración debida a la gravedad es:

$$\underline{g} = -\frac{MG}{r^2}\,\underline{e}_r \tag{14}$$

A partir de la Ec. (8):

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{g} = \underline{K} \cdot \underline{g} \tag{15}$$

donde el cuatro-vector de la tétrada se define mediante:

$$q^{\mu} = \left(q_0, \underline{q}\right) \tag{16}$$

A partir de las Ecs. (14) y (15):

$$K_r = \frac{1}{r^{(0)}}\, q_r - \omega_r = -\frac{2}{r} \tag{17}$$

donde los componentes radiales de los vectores de la tétrada y de la conexión de espín se definen mediante:

$$\underline{K} = K_r\,\underline{e}_r\,, \qquad \underline{\omega} = \omega_r\,\underline{e}_r\,. \tag{18}$$

Las Ecs. (15) y (17) se interpretan como la razón para la gravitación. La gravitación es geometría con torsión y curvatura. Newton no dio una explicación para la gravedad. Einstein señaló correctamente que se trata de geometría, pero fue inevitablemente incorrecto porque, en su época, se desconocía la existencia de la torsión. La ley del cuadrado de la inversa fue descubierta por Robert Hooke, quien informó a Newton de la solución. La contribución de Newton fue su deducción de la órbita elíptica, que conoció a partir de la ley del cuadrado de la inversa de Hooke.

Con el objeto de reducir la teoría ECE2 a su límite newtoniano, utilizamos:

$$\nabla U = \frac{\partial \underline{p}}{\partial t} \tag{19}$$

y

$$c\,\omega_0\,\underline{p} = -U\,\underline{\omega}\,. \tag{20}$$

Las Ecs. (19) y (20) son equivalentes del principio de equivalencia newtoniano (13).

Utilizando las Ecs. (19) y (20) en la Ec. (11):

$$\underline{F} = m\underline{g} = -4\underline{\nabla}U = -8U\underline{\omega} = -\frac{mMG}{r^2}\underline{e}_r \tag{21}$$

de manera que:

$$U = -\frac{mMG}{4r} \tag{22}$$

y se obtiene, como en la Nota 319(5), que el vector de la conexión de espín es

$$\underline{\omega} = \frac{1}{2r}\underline{e}_r . \tag{23}$$

A partir de las Ecs. (17) y (23):

$$\underline{\kappa} = \frac{1}{r^{(0)}}\underline{q} - \underline{\omega} = -\frac{2}{r}\underline{e}_r \tag{24}$$

de manera que el vector de la tétrada es:

$$\underline{q} = -\frac{3}{2}\frac{r^{(0)}}{r}\underline{e}_r \tag{25}$$

Utilizando:

$$\omega . c\underline{p} = -U\underline{\omega} = \frac{mMG}{8r^2}\underline{e}_r \tag{26}$$

se obtiene que el vector del momento es:

$$\underline{p} = p_r\underline{e}_r = -\int_0^{\tau}\frac{mMG}{8r^2}\underline{e}_r\,dt \tag{27}$$

y así la parte escalar de la conexión de espín se define en el límite newtoniano mediante:

$$\omega_0 = -\frac{1}{cr^2}\left(\int_0^{\tau} \frac{1}{r^2}\, dt\right)^{-1} \tag{28}$$

En estos cálculos el potencial newtoniano ϕ y el potencial escalar Φ de la teoría ECE2 se relacionan mediante

$$\phi = 4\Phi . \tag{29}$$

Por lo tanto, la fuerza se define en el límite newtoniano de la teoría ECE2 como:

$$\underline{F} = m\underline{g} = -4\underline{\nabla}U = -8U\underline{\omega} = -4\frac{\partial \underline{p}}{\partial t} = 8c\omega_0\underline{p} \tag{30}$$

Finalmente, en ausencia de la densidad de corriente de carga gravitomagnética:

$$q_0 = r^{(0)}\omega_0 \tag{31}$$

tal como en documentos inmediatamente precedentes.

Estas ecuaciones dan la completa solución newtoniana de las ecuaciones de campo gravitacionales de la teoría ECE2. Nótese que el potencial vectorial gravitacional es distinto de cero en esta solución, que acepta la definición del siglo dieciséis y diecisiete:

$$\underline{F} = m\underline{g} \tag{32}$$

Más generalmente, esta fueza debiera de sustituirse por la fuerza de Lorentz gravitacional, un concepto que no existe en la física establecida. La Nota 319(2) muestra que una posible solución de operador del límite newtoniano de la teoría ECE2 es:

$$(\omega_0, \underline{\omega}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{c}\frac{\partial}{\partial t}, -\underline{\nabla}\right) \tag{33}$$

ó:

$$\omega^\mu = \frac{1}{2} \partial^\mu \tag{34}$$

Utilizando la condición cuántica:

$$p^\mu = i\hbar \partial^\mu = 2i\hbar \omega^\mu \tag{35}$$

la condición newtoniana (19) deviene:

$$\underline{\nabla} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial t} \underline{\nabla} = \underline{0} \tag{36}$$

dando la ecuación del anticonmutador de la gravedad cuántica:

$$\left\{ \underline{\nabla}, \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} \right\} \psi = 0. \tag{37}$$

Los efectos no newtonianos pueden explicarse mediante desviaciones del conjunto anterior de ecuaciones. Por ejemplo, en la Nota 319(3) se muestra que la condición para una gravitación igual a cero es:

$$\omega^\mu = -\frac{1}{2} \partial^\mu \tag{38}$$

que es opuesta a la Ec. (34). En la Nota 319(4) se muestra que la teoría ECE2 da una explicación sencilla y original acerca del conocido ángulo de desviación de la radiación electromagnética por causa gravitacional (el efecto "doble Newton"). Este cálculo se basa en documentos tales como UFT215 y sigs. y UFT261 y en la covariancia de tipo Lorentz de las ecuaciones de campo gravitacionales de la teoría ECE2. Esto significa que puede emplearse una métrica de tipo cuasi Minkowski:

$$c^2 d\tau^2 = (c^2 - v^2) dt^2 \tag{39}$$

donde la velocidad $\underline{v}$ para una órbita plana es:

$$v^2 = \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 \tag{40}$$

utilizando coordenadas polares planas. Aquí, τ es el tiempo propio. Para la desviación de la luz por parte del Sol, la órbita con un excelente grado de aproximación es una hipérbola:

$$r = \frac{\alpha}{1+\epsilon\cos\theta} \tag{41}$$

con una gran excentricidad ε. De manera que la órbita es casi una línea recta. Tal como se muestra en la Nota 319(4), la velocidad a partir de las Ecs. (40) y (41) es:

$$v^2 = \frac{MG}{R_0}(1+\epsilon) \tag{42}$$

donde R_0 es la distancia de máxima aproximación. El ángulo de desviación es:

$$\xi = 2\psi = \frac{2}{\epsilon} \doteq \frac{2MG}{R_0 v^2} \tag{43}$$

El resultado observado experimentalmente, conocido con alto grado de precisión, es:

$$\xi = \frac{4MG}{R_0 c^2} \tag{44}$$

de manera que resulta que la velocidad de la Ec. (43) es:

$$v^2 = \frac{1}{2}c^2 \tag{45}$$

y aquella del factor de Lorentz es:

$$\gamma = \frac{dt}{d\tau} = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707 \tag{46}$$

Por lo tanto, la covariancia de cuasi Lorentz de la teoría ECE2 brinda una explicación sencilla y directa del conocido resultado experimental (44). Finalmente, la masa del fotón viene dada por la ecuación de de Broglie Einstein:

$$\hbar\omega = \gamma mc^2 \tag{47}$$

y se representa gráficamente y se analiza en la Sección 3.

3. Representaciones gráficas de la masa del fotón a partir de la teoría ECE2.

La masa del fotón a partir de la ecuación de de Broglie-Einstein (47) es

$$m = \frac{\hbar\omega}{\gamma c^2} \tag{48}$$

donde se demostró que γ es

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{2}} \tag{49}$$

Si se considera a los fotones como osciladores con distribución de energía estadística, la energía promedio viene dada por

$$\langle\hbar\omega\rangle = \frac{\hbar\omega}{\exp\left(\frac{\hbar\omega}{kT}\right)-1}. \tag{50}$$

a partir de lo cual se obtiene para la masa del fotón:

$$m = \frac{\hbar\omega}{\gamma c^2}\cdot\frac{1}{\exp\left(\frac{\hbar\omega}{kT}\right)-1}. \tag{51}$$

Aquí, k es la constante de Boltzmann y T es la temperatura del medio ambiente. Dado que la temperatura cerca de la superficie del Sol es de alrededor de unos mil Kelvin, utilizamos valores correspondientes para la evaluación numérica de la Ec.(49). Los resultados para ambas ecuaciones (con y sin estadísticas) se representan gráficamente en la Fig. 1. La masa fotónica para un fotón individual crece linealmente en una escala doble logarítmica, mientras que cae a cero para temperaturas infinitas. Existe una meseta (límite constante) en el infrarrojo.

En una segunda gráfica, la relación v/c en el factor gamma se ha variado para T = 293 K. Obviamente, los resultados no son muy sensibles respecto de γ. Solamente en el límite ultrarelativista la masa del fotón cae significativamente.

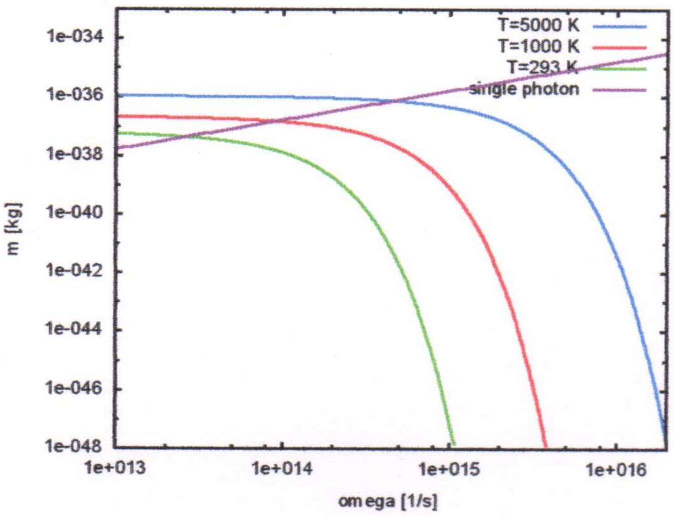

Figura 1: Masa del fotón en función de la frecuencia de la luz para varias temperaturas y el caso del fotón individual.

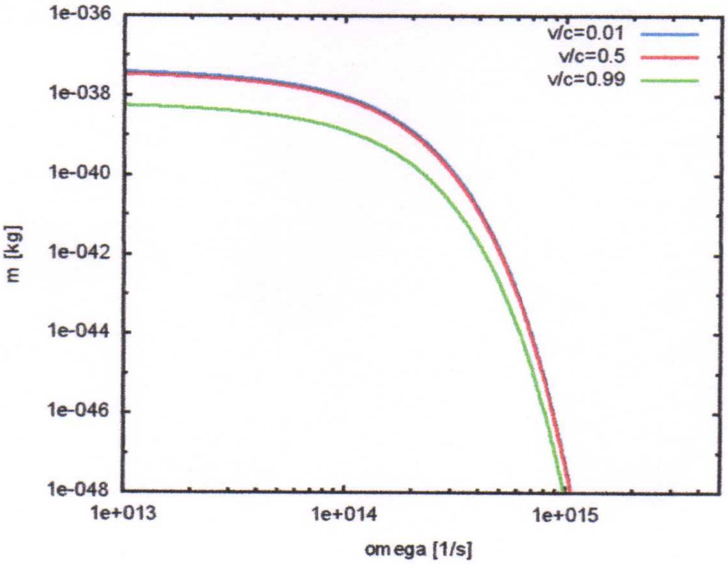

Figura 2: Masa del fotón para T=293 K a diferentes valores de la relación v/c.

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por la Pensión Civil Vitalicia y al personal técnico de AIAS y otros por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh por el mantenimiento al portal, publicaciones en red y programas de medición de retroalimentación, a Alex Hill por las traducciones y grabaciones en idioma castellano y a Robert Cheshire por las grabaciones en idioma inglés.

Referencias bibliográficas.

[1] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers, "The Principles of ECE Theory" (UFT281 a UFT288 y New Generation, Londres, en prep.).

[2] M .W. Evans, "Collected Scientometrics" (UFT307 y New Generation, Londres, 2015).

[3] M. W. Evans, Ed., J. Found. Phys. Chem., (de libre acceso en el portal www.aias.us y Cambridge International Science Publishing, CISP, www.cisp-publishing.com, 2011)

[4] M .W. Evans, Ed., "Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity" (de libre acceso en el portal www.aias.us y CISP, 2012).

[5] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticisms of the Einstein Field Equation" (CEFE, UFT301, y CISP 2010).

[6] H. Eckardt, "The ECE Engineering Model" (UFT303).

[7] M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory" (de libre acceso en el portal www.aias.us y Abramis 2005 a 2011) en siete volúmenes.

[8] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (UFT302 y Abramis 2007). Hay traducción al idioma castellano por Alex Hill, de libre acceso en el portal www.aias.us).

[9] M. W. Evans y L. B. Crowell, "Classical and Quantum Electrodynamics and the B(3) Field" (World Scientific, 2001 y Sección de Omnia Opera en el portal www.aias.us).

[10] M .W. Evans y S. Kielich, "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 1997, 2001), en dos ediciones y seis volúmenes.

[11] M .W. Evans y J.- P. Vigier, "The Enigmatic Photon" (Kluwer, Dordrecht, 1994 a 2002 y en la Sección de Omnia Opera del portal www.aias.us) en cinco volúmenes, con encuadernación dura y blanda.

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