ECE2: Obtención de la Ley de Magnetismo de Gauss y la Ley de Inducción de Faraday.

por

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

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.

La segunda época del desarrollo de la teoría ECE recibe el apelativo de ECE2, y extiende las definiciones de campo originales del 2003 en términos de torsión a definiciones en términos de curvatura. Tanto la torsión como la curvatura siempre son distintas de cero. La teoría ECE2 se apoya en el descubrimiento, en el documento UFT 313, de la identidad de Jacobi Cartan Evans (JCE), la cual corrige la segunda identidad de Bianchi por su no consideración de la torsión. Se desarrolla un método novedoso y directo para la eliminación de los índices tangenciales de Cartan, y se obtienen la ley del magnetismo de Gauss y la ley de inducción de Faraday mediante la teoría ECE2. La teoría ECE2 predice en general una densidad de corriente de carga magnética distinta de cero, y un monopolo magnético distinto de cero.

Palabras clave: teoría ECE2, ley del magnetismo de Gauss, ley de inducción de Faraday, densidad de corriente de carga magnética.

1. Introducción.

En documentos recientes de esta serie [1-10] la segunda identidad de Bianchi de 1902 se desarrolló en el documento UFT313 en la identidad de Jacobi Cartan Evans (JCE) con torsión. En varios documentos de esta serie se ha demostrado que la torsión nunca puede igualarse arbitrariamente a cero, pues una torsión nula significa una curvatura nula y la desaparición de la gravitación einsteiniana. Tan sólo por esta razón resulta claro que una teoría gravitacional einsteiniana sin torsión constituye un sinsentido, y de hecho ha sido sustituida, con aceptación internacional [11] por la teoría ECE. Once años de detallados y precisos datos de cientometría lo demuestran en forma indubitable. En los documentos UFT314 y UFT315, la notación tensorial del documento UFT313 se transformó en notación vectorial, y se obtuvieron varias nuevas ecuaciones vectoriales. En la Sección 2 se utilizan los métodos desarrollados en los documentos UFT313 a UFT315 para inferir la ley del magnetismo de Gauss y la ley de inducción de Faraday. En general, se muestra que la densidad de corriente de carga magnética es distinta de cero. Se da el apelativo de ECE2 a una nueva época de la teoría ECE en la que la hipótesis original del 2003 se extiende para incluir definiciones de potencial y de campo basadas en la curvatura. Éstas incrementan las definiciones originales del 2003, y junto con un método novedoso y directo para la eliminación de los índices tangenciales, conducen a una teoría más sencilla y poderosa. Se incluyeron ejemplos de esta teoría en los documentos UFT314 y UFT315 en notación vectorial, y en la Sección 2 se extienden estos métodos a las ecuaciones de campo homogéneas. En electrodinámica, éstas son la ley del magnetismo de Gauss y la ley de inducción de Faraday. Las ecuaciones resultantes de la teoría ECE2 poseen el mismo formato que las ecuaciones originales de Maxwell Heaviside (MH) del siglo XIX. Sin embargo existen profundas diferencias filosóficas, pues las ecuaciones MH no forman parte de una teoría del campo unificado y no contienen torsión ni curvatura. Dichas ecuaciones pertenecen a la teoría de la relatividad restringida. Las nuevas ecuaciones incluidas en este documento forman parte de una teoría del campo unificado covariante (ECE2) en donde tanto la torsión como la curvatura son siempre distintas de cero.

Como es habitual, este documento deberá de leerse conjuntamente con sus notas de acompañamiento UFT316, publicadas en el portal www.aias.us, las cuales constituyen una parte intrínseca de cada documento de la serie UFT. En la Nota 316(1), se introduce un método para la eliminación de los índices tangenciales de Cartan. En la Nota 316(2), se expresan las identidades de Cartan y JCE en notación tensorial, y se reduce la identidad de Cartan a notación vectorial, continuando la labor iniciada en los documentos UFT254 y UFT255. En la Nota 316(3) se incluyen detalladas definiciones de la base y notación circular compleja, mientras que la Sección 2 constituye un resumen de las Notas 316(4) a 316(7).

2. Definiciones de ECE2 y las Ecuaciones de Campo Homogéneas.

Consideremos la identidad de Cartan:

$$D_\mu T^a_{\ \nu\rho} + D_\rho T^a_{\ \mu\nu} + D_\nu T^a_{\ \rho\mu} := R^a_{\ \mu\nu\rho} + R^a_{\ \rho\mu\nu} + R^a_{\ \nu\rho\mu} \tag{1}$$

en donde D_μ es la derivada covariante, $T^a{}_{\nu\rho}$ es la torsión y $R^a{}_{\mu\nu\rho}$ es la curvatura. Con las definiciones de la teoría ECE2:

$$F^a{}_{\nu\rho} = A^{(0)} T^a{}_{\nu\rho} \tag{2}$$

y

$$F^a{}_{\mu\nu\rho} = W^{(0)} R^a{}_{\mu\nu\rho} \tag{3}$$

La Ec. (1) deviene:

$$D_\mu F^a{}_{\nu\rho} + D_\rho F^a{}_{\mu\nu} + D_\nu F^a{}_{\rho\mu} := \frac{A^{(0)}}{W^{(0)}} \left(F^a{}_{\mu\nu\rho} + F^a{}_{\rho\mu\nu} + F^a{}_{\nu\rho\mu} \right). \tag{4}$$

Aquí, $F^a{}_{\mu\nu}$ es una 2-forma con valor vectorial, el tensor de campo electromagnético con unidades de densidad de flujo magnético, tesla. $F^a{}_{\mu\nu\rho}$ es una 3-forma con valor vectorial, un nuevo formato del tensor de campo electromagnético. El escalar $W^{(0)}$ posee las unidades de flujo magnético (weber, ó tesla metros cuadrados). El escalar $A^{(0)}$ posee las unidades de tesla metros. Así,

$$\frac{W^{(0)}}{A^{(0)}} = r^{(0)}. \tag{5}$$

donde $r^{(0)}$ es un escalar con unidades de metros.

En notación vectorial (UFT254 y UFT255), la Ec. (1) se divide en dos ecuaciones, dependiendo de un índice:

$$\nu = 0, 1, 2, 3. \tag{6}$$

El índice:

$$\nu = 0 \tag{7}$$

da la primera ecuación vectorial:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{T}^a(\text{espín}) + \underline{\omega}^a{}_b \cdot \underline{T}^b(\text{espín}) = \underline{q}^b \cdot \underline{R}^a{}_b(\text{espín}) \tag{8}$$

donde $\underline{T}^a$ (espín) es el vector de torsión de espín, $\underline{\omega}^a{}_b$ es el vector de conexión de espín, $\underline{q}^b$ es el vector de la tétrada, y $\underline{R}^a{}_b$ es el vector de curvatura de espín. En la teoría ECE original, el vector de densidad de flujo magnético, en unidades de tesla, se definió como:

$$\underline{B}^a = A^{(0)} \underline{T}^a(\text{espín}). \tag{9}$$

Esta definición también se utiliza en la teoría ECE2 pero se incrementa mediante:

$$\underline{B}^a{}_b = W^{(0)} \underline{R}^a{}_b(\text{espín}) \tag{10}$$

donde $W^{(0)}$ es un escalar con las unidades de flujo magnético (weber). Las unidades del vector de curvatura de espín $\underline{R}^a{}_b$ son metros cuadrados a la inversa.

Por lo tanto, la Ec. (8) de la geometría deviene:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{B}^a + \underline{\omega}^a{}_b \cdot \underline{B}^b = \left(\frac{A^{(0)}}{W^{(0)}}\right) \underline{q}^b \cdot \underline{B}^a{}_b$$
$$= \frac{1}{W^{(0)}} \underline{A}^b \cdot \underline{B}^a{}_b = \frac{1}{r^{(0)}} \underline{q}^b \cdot \underline{B}^a{}_b \tag{11}$$

del electromagnetismo. El potencial electromagnético se define como en la teoría ECE original:

$$\underline{A}^b = A^{(0)} \underline{q}^b, \tag{12}$$

de manera que la Ec. (11) deviene:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{B}^a = \frac{1}{W^{(0)}} \underline{A}^b \cdot \underline{B}^a{}_b - \underline{\omega}^a{}_b \cdot \underline{B}^b \tag{13}$$

que es la ley del magnetismo de Gauss, Q. E. D.. El monopolo magnético se define mediante:

$$J_M^0 = \frac{1}{W^{(0)}} \underline{A}^b \cdot \underline{B}^a{}_b - \underline{\omega}^a{}_b \cdot \underline{B}^b . \tag{14}$$

La teoría ECE2 introduce un procedimiento para la eliminación de los índices tangenciales a y b , con el objeto de simplificar estas ecuaciones para su aplicación en las ciencias naturales e ingeniería. La consistencia interna de este método se evalúa íntegramente en la Nota 316(3). Por ejemplo:

$$\underline{B} = - e_a \underline{B}^a \tag{15}$$

donde e_a es el vector unitario en el espacio tangente. En la base circular compleja:

$$e_{(a)} = \left(1, -\frac{1}{\sqrt{2}}(1+i), -\frac{1}{\sqrt{2}}(1-i), -1\right) \tag{16}$$

y en la base cartesiana:

$$e_a = (1, -1, -1, -1) \tag{17}$$

Por lo tanto, en la base circular compleja:

$$\underline{B} = e_{(0)}\underline{B}^{(0)} - e_{(1)}\underline{B}^{(1)} - e_{(2)}\underline{B}^{(2)} - e_{(3)}\underline{B}^{(3)}. \tag{18}$$

Por definición:

$$\underline{B}^{(0)} = \underline{0} \tag{19}$$

porque el vector $\underline{B}$ de naturaleza espacial no tiene componente de naturaleza temporal. En general:

$$\underline{B}^{(1)} = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(B_X \underline{i} - i B_Y \underline{j}\right) \tag{20}$$

y:

$$\underline{B}^{(2)} = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(B_X \underline{i} + i B_Y \underline{j}\right) \tag{21}$$

de manera que en la Ec. (18):

$$\begin{aligned} \underline{B} &= \frac{1}{\sqrt{2}}(1+i)\frac{1}{\sqrt{2}}\left(B_X \underline{i} - i B_Y \underline{j}\right) + \frac{1}{\sqrt{2}}(1-i)\frac{1}{\sqrt{2}}\left(B_X \underline{i} + i B_Y \underline{j}\right) + B_Z \underline{k} \\ &= B_X \underline{i} + B_Y \underline{j} + B_Z \underline{k}. \end{aligned} \tag{22}$$

donde utilizamos:

$$\underline{B}^{(3)} = B_z \underline{k} . \tag{23}$$

Multiplicamos ahora ambos lados de la Ec. (13) por $-e_a$ para obtener:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{B} = \frac{1}{W^{(0)}} \underline{A}^b \cdot \underline{B}_b - \underline{\omega}_b \cdot \underline{B}^b \tag{24}$$

en donde:

$$\underline{A}^b \cdot \underline{B}_b = e^b e_b \underline{A} \cdot \underline{B} \tag{25}$$

$$\underline{\omega}_b \cdot B_b = e_b e^b \underline{\omega} \cdot \underline{B} \tag{26}$$

En la base cartesiana:

$$e_b e^b = e^b e_b = -2 \tag{27}$$

y en la base circular compleja:

$$e_b e^{b*} = e^b e_b^* = -2 \tag{28}$$

donde * denota complejo conjugado. De manera que:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{B} = 2 \underline{B} \cdot \left(\underline{\omega} - \frac{\underline{A}}{W^{(0)}} \right) \tag{29}$$

y el monopolo magnético puede definirse mediante:

$$J_M^0 = 2 \underline{B} \cdot \left(\underline{\omega} - \frac{\underline{A}}{W^{(0)}} \right) . \tag{30}$$

Desaparece si y sólo si:

$$\underline{A} = W^{(0)} \underline{\omega} . \quad (31)$$

Tal como se muestra en detalle en la Nota 316(5), siguiendo lo indicado en los documentos UFT254 y UFT255, y el Modelo de Ingeniería UFT303, la torsión de espín y la curvatura de espín se definen en notación vectorial mediante:

$$\underline{T}^b(\text{espín}) = \underline{\nabla} \times \underline{q}^b - \underline{\omega}^b{}_c \times \underline{q}^c \quad (32)$$

y:

$$\underline{R}^a{}_b(\text{espín}) = \underline{\nabla} \times \underline{\omega}^a{}_b - \underline{\omega}^a{}_c \times \underline{\omega}^c{}_b . \quad (33)$$

Luego de algunos pasos de álgebra vectorial se obtiene que:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{q}^b \times \omega^a{}_b = 0 \quad (34)$$

que se obtuvo inicialmente en los documentos UFT254 y UFT255 y que constituye el formato más sucinto de la ecuación vectorial (8).

En la teoría ECE2, definimos el potencial de flujo magnético mediante:

$$\underline{W}^a{}_b = W^{(0)} \underline{\omega}^a{}_b \quad (35)$$

en unidades de tesla metros. La hipótesis de la teoría ECE2 (35) aumenta la hipótesis de la teoría ECE original:

$$\underline{A}^a = A^{(0)} \underline{q}^a \quad (36)$$

en unidades de tesla metros. Por lo tanto:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{A}^b \times \underline{W}^a{}_b = 0. \quad (37)$$

Los índices pueden eliminarse utilizando el nuevo método desarrollado en este documento para dar:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{A} \times \underline{W} = 0. \quad (38)$$

Esto constituye una relación fundamental en la teoría ECE2 entre $\underline{A}$ y $\underline{W}$.

Con el objeto de obtener la ley de inducción de Faraday, consideremos, como en los documentos UFT254 y UFT255, el segundo formato vectorial de la identidad de Cartan. Esto se obtiene a partir de los índices:

$$\nu = 1, 2, 3 \tag{39}$$

y es:

$$\frac{1}{c}\frac{\partial \underline{T}^a(\text{espín})}{\partial t} + \underline{\nabla} \times \underline{T}^a(\text{orb}) = q^b_0 \underline{R}^a_b(\text{espín}) + \underline{q}^b \times \underline{R}^a_b(\text{orb}) - \left(\omega^a_{0b} \underline{T}^b(\text{espín}) + \underline{\omega}^a_b \times \underline{T}^b(\text{orb})\right) \tag{39a}$$

en donde T^a (orb) es la torsión orbital:

$$\underline{T}^a(\text{orb}) = -\underline{\nabla} q^a_0 - \frac{1}{c}\frac{\partial \underline{q}^a}{\partial t} - \omega^a_{0b}\,\underline{q}^b + q^b_0\,\underline{\omega}^a_b \tag{40}$$

y $R^a{}_b$ (orb) es la curvatura orbital

$$\underline{R}^a_b(\text{orb}) = -\underline{\nabla}\omega^a_{0b} - \frac{1}{c}\frac{\partial \underline{\omega}^a_b}{\partial t} - \omega^a_{0c}\,\underline{\omega}^c_b + \omega^c_{0b}\,\underline{\omega}^a_c \tag{41}$$

Las Notas 216(6) y 216(7) traducen estas ecuaciones de la geometría en ecuaciones de electrodinámica, utilizando:

$$\underline{B}^a = A^{(0)}\underline{T}^a(\text{espín}) \tag{42}$$

$$\underline{B}^a_b = W^{(0)}\underline{R}^a_b(\text{espín}) \tag{43}$$

$$\underline{E}^a = c\,A^{(0)}\underline{T}^a(\text{orb}) \tag{44}$$

$$\underline{E}^a_b = c\,W^{(0)}\underline{R}^a_b(\text{orb}) \tag{45}$$

Luego de algunos pasos de álgebra vectorial, descritos íntegramente en la Nota 216(7), se deduce que la ley de inducción de Faraday es:

$$\frac{\partial \underline{B}}{\partial t} + \underline{\nabla} \times \underline{E} = \underline{J}_M \tag{46}$$

donde la densidad de corriente magnética es:

$$\underline{J}_M = 2\left(c\left(\omega_0 - \frac{q_0}{r^{(0)}}\right)\underline{B} + \left(\underline{\omega} - \frac{\underline{q}}{r^{(0)}}\right) \times \underline{E}\right) \tag{47}$$

Esto es igual a cero si y sólo si:

$$q_0 = r^{(0)} \omega_0 \tag{48}$$

y

$$\underline{q} = r^{(0)} \underline{\omega} . \tag{49}$$

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 las publicaciones en red, mantenimiento del sitio y programas de cientometría, se agradece 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, "Principles of ECE Theory" (UFT281 a UFT288 y New Generation Publishing, en prep.)

[2] 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)

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

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

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

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

[7] M .W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory (documentos de la serie UFT de libre acceso y Abramis 2005 a 2011 en siete volúmenes).

[8] M .W. Evans y L. B. Crowell, "Classical and Quantum Electrodynamics and the B(3) Field" (World Scientific 2001, el libre acceso en la sección Omnia Opera del portal www.aias.us).

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

[10] M. W. Evans y J.-P. Vigier, "The Enigmatic Photon" (Kluwer, Dordrecht 1994 a 2002 y el libre acceso en la sección Omnia Opera del portal www.aias.us , en cinco volúmenes).

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

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