Ecuaciones de campo de la teoría ECE basadas en curvatura a partir de la identidad de Jacobi Cartan Evans (JCE).

por

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

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se desarrolla una nueva era de la teoría ECE a partir de la identidad de Jacobi Cartan Evans (JCE) inferida en el documento UFT313. Las ecuaciones del campo unificado se definen directamente a partir de la identidad de JCE, utilizando una nueva definición de la curvatura. Esta última se transforma en un campo mediante el empleo de una nueva hipótesis de la teoría ECE. El resultado se ilustra para el campo electromagnético, donde la nueva teoría ECE basada en la curvatura produce las ecuaciones de Maxwell Heaviside en un espacio con torsión y curvatura distintas de cero, con densidades de corriente de carga eléctrica y magnética definidas geométricamente.

Palabras clave: Nueva era de la teoría ECE, ecuaciones de campo basadas en la curvatura, identidad de Jacobi Cartan Evans.

1. Introducción.

La identidad de Jacobi Cartan Evans (JCE) corrige la segunda identidad de Bianchi original de 1902 para la torsión, y fue inferida en el documento UFT313 de esta serie [1-10]. Se infirió a partir de la identidad fundamental de Jacobi, y al así hacerlo produjo la identidad de torsión de Evans, desarrollada originalmente en el documento UFT112. Se infirió una nueva identidad vectorial en el documento UFT314 a partir de la identidad tensorial de JCE. En el presente documento se inicia una nueva era de la teoría ECE a partir de la identidad de JCE, al definir un nuevo tipo de curvatura que se transforma directamente en campos mediante el empleo de una nueva hipótesis en la teoría ECE. La identidad de JCE da ecuaciones de campo para los cuatro campos fundamentales: electromagnetismo, gravitación, campo nuclear fuerte y débil. Las ecuaciones de campo se ejemplifican en este documento con el caso del electromagnetismo, y se demuestra que la identidad de JCE produce las ecuaciones de campo de Maxwell Heaviside (MH) en un espacio con torsión y curvatura distintas de cero, con densidades magnética y de carga eléctrica bien definidas geométricamente. En esta nueva era de la teoría ECE no hay supraíndices en las ecuaciones de campo, de manera que, por ejemplo, para el electromagnetismo su formato es el mismo que el de las ecuaciones de MH. Sin embargo, las densidades de corriente magnética y de carga eléctrica se definen geométricamente, y las ecuaciones son aquellas de una teoría de campo unificado covariante generalizada (la teoría ECE) y no de relatividad restringida. Las ecuaciones de campo para la gravitación y para los campos nucleares fuerte y débil poseen precisamente el mismo formato que las ecuaciones de campo del electromagnetismo, y pueden desarrollarse ecuaciones de campo para la interacción de los campos fundamentales.

Como es costumbre, este documento se ve acompañado por detalladas notas de antecedentes, las cuales deben de leerse en conjunción con el mismo. Las notas acompañan al documento UFT315 en el portal www.aias.us. La nota 315(1) inicia el desarrollo del formato vectorial de la identidad tensorial de JCE. Las notas 315(2) a 315(5) incluyen amplios detalles acerca del desarrollo de la identidad de torsión de Evans, desarrollada en el documento UFT112, en identidades del electromagnetismo en formato vectorial. La nota 315(5) resulta de utilidad porque da todos los complejos detalles necesarios para reducir las ecuaciones tensoriales a las ecuaciones de campo vectoriales, incluyendo detalles de dualidad de Hodge y del tensor unitario totalmente antisimétrico en cuatro dimensiones, detalles de definiciones de campo y demás. Estos detalles casi siempre brillan por su ausencia en los libros de texto pero son de fundamental importancia. La nota 315(6) inicia el desarrollo de las nuevas ecuaciones de campo de la teoría ECE, y la nota 315(7) da el desarrollo en su forma final. La Sección 2 se basa en la nota 315(7).

2. Nuevas ecuaciones de campo de la teoría ECE a partir de la identidad de JCE.

Consideremos la identidad de JCE en un espacio con cualquier valor de dimensionalidad:

$$
\begin{aligned}
&D_\rho R^a{}_{\lambda\mu\nu} + D_\nu R^a{}_{\lambda\rho\mu} + D_\mu R^a{}_{\lambda\nu\rho} \\
&:= R^a{}_{\lambda\rho\alpha} T^\alpha{}_{\mu\nu} + R^a{}_{\lambda\nu\alpha} T^\alpha{}_{\rho\mu} + R^a{}_{\lambda\mu\alpha} T^\alpha{}_{\nu\rho}
\end{aligned} \tag{1}
$$

Esto constituye una suma cíclica de derivadas covariantes de tensores de curvatura. En la Ec. (1) se ha utilizado el índice a del espacio tangente de Cartan. En la segunda identidad de Bianchi original, de 1902, esta suma cíclica es incorrectamente igual a cero. La identidad correcta (1) incluye términos de torsión del lado derecho. En un espacio de cuatro dimensiones [1-12] puede definirse una segunda identidad de Jacobi:

$$
\begin{aligned}
&D_\rho \tilde{R}^a{}_{\lambda\mu\nu} + D_\nu \tilde{R}^a{}_{\lambda\rho\mu} + D_\mu \tilde{R}^a{}_{\lambda\nu\rho} \\
&:= R^a{}_{\lambda\rho\alpha} \tilde{T}^\alpha{}_{\mu\nu} + R^a{}_{\lambda\nu\alpha} \tilde{T}^\alpha{}_{\rho\mu} + R^a{}_{\lambda\mu\alpha} \tilde{T}^\alpha{}_{\nu\rho}
\end{aligned} \tag{2}
$$

donde el tilde indica dualidad de Hodge. La razón de esto es que el dual de Hodge de un tensor antisimétrico en cuatro dimensiones es otro tensor antisimétrico [1-12]. Las Ecs. (1) y (2) son equivalentes a:

$$
D_\mu \tilde{R}^{a}{}_{\lambda}{}^{\mu\nu} := R^a{}_{\lambda\mu\alpha} \tilde{T}^{\alpha\mu\nu} \tag{3}
$$

y

$$
D_\mu R^{a}{}_{\lambda}{}^{\mu\nu} := R^a{}_{\lambda\mu\alpha} T^{\alpha\mu\nu}. \tag{4}
$$

La identidad de JCE puede expresarse como la Ec. (3) en un espacio de cualquier número de dimensiones.

Definimos ahora un nuevo tensor de curvatura $R^{\mu\nu}$ como sigue:

$$
R^{\mu\nu} := q^\lambda_a R^{a}{}_{\lambda}{}^{\mu\nu} \tag{5}
$$

Su dual de Hodge es:

$$
\tilde{R}^{\mu\nu} := q^\lambda_a \tilde{R}^{a}{}_{\lambda}{}^{\mu\nu}. \tag{6}
$$

Nótese cuidadosamente que éstas son nuevas definiciones fundamentales. La curvatura $R^{\mu\nu}$ y su dual de Hodge $\tilde{R}^{\mu\nu}$ conducen a nuevas ecuaciones de campo. En electromagnetismo, por ejemplo, poseen el mismo formato que las ecuaciones de MH, pero en el contexto de una teoría de campo unificado covariante generalizada (la teoría ECE). La definición (5) también permite que se definan geométricamente las densidades de corriente magnética y de carga eléctrica, de manera que se comprende la naturaleza fundamental de las cargas magnéticas y eléctricas o monopolos, así como las corrientes magnéticas y eléctricas en términos geométricos.. Sin duda, esto constituye el significado fundamental de la teoría ECE, en cuanto a que toda la física es geometría con factores de escala.

Utilizando el postulado de la tétrada se deduce, como en la nota 315(7), que:

$$D_\mu \tilde{R}^{\mu\nu} = R_{\mu\alpha} \tilde{T}^{\alpha\mu\nu} \tag{7}$$

y

$$D_\mu R^{\mu\nu} = R_{\mu\nu} T^{\alpha\mu\nu}. \tag{8}$$

Ahora utilizamos la definición de la derivada covariante de un tensor de rango dos [1-12]:

$$D_\sigma T^{\mu_1\mu_2} = \partial_\sigma T^{\mu_1\mu_2} + \Gamma^{\mu_1}_{\sigma\lambda} T^{\lambda\mu_2} + \Gamma^{\mu_2}_{\sigma\lambda} T^{\mu_1\lambda} \tag{9}$$

para encontrar que:

$$D_\mu \tilde{R}^{\mu\nu} = \partial_\mu \tilde{R}^{\mu\nu} + \Gamma^{\mu}_{\mu\lambda} \tilde{R}^{\lambda\nu} + \Gamma^{\nu}_{\mu\lambda} \tilde{R}^{\mu\lambda} \tag{10}$$

y

$$D_\mu R^{\mu\nu} = \partial_\mu R^{\mu\nu} + \Gamma^{\mu}_{\mu\lambda} R^{\lambda\nu} + \Gamma^{\nu}_{\mu\lambda} R^{\mu\lambda} \tag{11}$$

Se deduce entonces que:

$$\partial_\mu \tilde{R}^{\mu\nu} = j^\nu \tag{12}$$

y

$$\partial_\mu R^{\mu\nu} = J^\nu \tag{13}$$

donde:

$$j^\nu = R_{\mu\alpha} \tilde{T}^{\alpha\mu\nu} - \Gamma^\mu_{\mu\lambda} \tilde{R}^{\lambda\nu} - \Gamma^\nu_{\mu\lambda} \tilde{R}^{\mu\lambda} \tag{14}$$

y

$$J^\nu = R_{\mu\alpha} T^{\alpha\mu\nu} - \Gamma^\mu_{\mu\lambda} R^{\lambda\nu} - \Gamma^\nu_{\mu\lambda} R^{\mu\lambda}. \tag{15}$$

Definimos ahora el tensor de campo electromagnético $F^{\mu\nu}$ y su dual de Hodge $\tilde{F}^{\mu\nu}$ como

$$F^{\mu\nu} := W^{(0)} R^{\mu\nu} \tag{16}$$

y

$$\tilde{F}^{\mu\nu} := W^{(0)} \tilde{R}^{\mu\nu} \tag{17}$$

donde $W^{(0)}$ es un escalar con las unidades de flujo magnético (weber, ó tesla metros cuadrados). Las Ecs.(16) y (17) son nuevas hipótesis de la teoría ECE. Se deduce entonces que las ecuaciones tensoriales del electromagnetismo son:

$$\partial_\mu \tilde{F}^{\mu\nu} = W^{(0)} j^\nu := j_m^\nu \tag{18}$$

y

$$\partial_\mu F^{\mu\nu} = W^{(0)} J^\nu := J_E^\nu \tag{19}$$

donde j^{ν}_M y J^{ν}_E son las densidades de corriente magnética y de carga eléctrica. Para transformar las Ecs. (18) y (19) en ecuaciones vectoriales se define el tensor de campo y su dual de Hodge como:

$$F^{\mu\nu} := \begin{bmatrix} 0 & -E_x/c & -E_y/c & -E_z/c \\ E_x/c & 0 & -B_z & B_y \\ E_y/c & B_z & 0 & -B_x \\ E_z/c & -B_y & B_x & 0 \end{bmatrix} \qquad (20)$$

y

$$\tilde{F}^{\mu\nu} := \begin{bmatrix} 0 & -B_x & -B_y & -B_z \\ B_x & 0 & E_z/c & -E_y/c \\ B_y & -E_z/c & 0 & E_x/c \\ B_z & E_y/c & -E_x/c & 0 \end{bmatrix} \qquad (21)$$

para obtener:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{B} = W^{(0)} j^0 \qquad (22)$$

$$\underline{\nabla} \times \underline{E} + \frac{\partial \underline{B}}{\partial t} = c\, W^{(0)} \underline{j} \qquad (23)$$

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{E} = c\, W^{(0)} J^0 \qquad (24)$$

$$\underline{\nabla} \times \underline{B} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial \underline{E}}{\partial t} = W^{(0)} \underline{J} \qquad (25)$$

En estas ecuaciones:

$$\underline{j} = j^1 \underline{i} + j^2 \underline{j} + j^3 \underline{k} = j_x \underline{i} + j_y \underline{j} + j_z \underline{k} \qquad (26)$$

y

$$\underline{J} = J^1 \underline{i} + J^2 \underline{j} + J^3 \underline{k} = J_x \underline{i} + J_y \underline{j} + J_z \underline{k} \qquad (27)$$

para:

$$\nu = 0, 1, 2, 3 \qquad (28)$$

la Ec. (14) define j^0, j^1, j^2 y j^3; y la Ec. (15) define J^0, J^1, J^2 y J^3.

La Ec. (16) posee las unidades correctas porque $F^{\mu\nu}$ se define en tesla (densidad de flujo magnético en weber por metro cuadrado), y $W^{(0)}$ posee las unidades de weber (flujo magnético). Las unidades del nuevo tensor de curvatura son metros cuadrados a la inversa.

Las Ecs. (22) a (25) poseen la misma estructura que las ecuaciones de MH del siglo XIX, pero difieren de manera fundamental porque se expresan en un espacio con curvatura y torsión distintas de cero. Más aun, forman parte de una teoría de campo unificado covariante generalizada y no son ecuaciones de la relatividad restringida, tal como fueran desarrolladas originalmente por Heaviside, Lorentz y Poincaré. Las ecuaciones a las que casi siempre se hace referencia en la literatura dogmática tradicional como "las ecuaciones de Maxwell" son, de hecho, las ecuaciones de Heaviside. Finalmente, las Ecs. (18) y (19) contienen una densidad magnética y de carga/ corriente eléctrica definida geométricamente. Las ecuaciones originales de MH no contienen una densidad de corriente de carga magnética. En el siglo XIX, las ecuaciones de MH para la carga y corriente fueron de naturaleza empírica, y no poseen una estructura interna.

La densidad de carga magnética o monopolo magnético se define como:

$$j_M^0 = W^{(0)} j^0 \qquad (29)$$

donde

$$j^0 = R_{\mu\alpha} \tilde{T}^{\nu\alpha\mu 0} - \Gamma^{\mu}_{\mu\lambda} \tilde{R}^{\nu\lambda 0} - \Gamma^{0}_{\mu\lambda} \tilde{R}^{\nu\mu\lambda}. \qquad (30)$$

La densidad de corriente magnética es

$$\underline{j}_M = c W^{(0)} \underline{j} \qquad (31)$$

donde $\underline{j}$ se define a través de la Ec. (26) y donde los componentes de $\underline{j}$ son:

$$j^{\nu} = R_{\mu\alpha}\tilde{T}^{\alpha\mu\nu} - \Gamma^{\mu}_{\mu\lambda}\tilde{R}^{\lambda\nu} - \Gamma^{\nu}_{\mu\lambda}\tilde{R}^{\mu\lambda} \tag{32}$$

con:

$$\nu = 1, 2, 3 \tag{33}$$

La densidad de carga eléctrica se define mediante:

$$J^{0}_{E} = cW^{(0)}J^{0} \tag{34}$$

donde:

$$J^{0} = R_{\mu\alpha}T^{\alpha\mu 0} - \Gamma^{\mu}_{\mu\lambda}R^{\lambda 0} - \Gamma^{0}_{\mu\lambda}R^{\mu\lambda} \tag{35}$$

y la densidad de corriente eléctrica es:

$$\underline{J}_{E} = W^{(0)}\underline{J} \tag{36}$$

donde

$$\underline{J} = J^{1}\underline{i} + J^{2}\underline{j} + J^{3}\underline{k} \tag{37}$$

Para:

$$\nu = 1, 2, 3 \tag{38}$$

entonces:

$$J^{\nu} = R_{\mu\alpha}T^{\alpha\mu\nu} - \Gamma^{\mu}_{\mu\lambda}R^{\lambda\nu} - \Gamma^{\nu}_{\mu\lambda}R^{\mu\lambda}. \tag{39}$$

Obviamente, las Ecs. (22) a (25) han sido verificadas experimentalmente en la literatura tradicional, porque ellas son, respectivamente, las leyes de Gauss, Faraday, Coulomb y Ampere Maxwell, pero en la teoría ECE se vuelven posibles muchos resultados que van mucho más allá del modelo establecido [1-12]. Todo el desarrollo de la teoría ECE, desde el año 2003 hasta el presente, puede repetirse con la nueva teoría desarrollada en esta sección.

También se vuelve posible definer el campo electromagnético como:

$$F^a_{\lambda\mu\nu} := W^{(0)} R^a_{\lambda\mu\nu}. \tag{40}$$

La hipótesis original de la teoría ECE de 2003 es:

$$F^a_{\mu\nu} := A^{(0)} T^a_{\mu\nu} \tag{41}$$

Utilizando la identidad de Cartan:

$$D_\mu T^a_{\nu\rho} + D_\rho T^a_{\mu\nu} + D_\nu T^a_{\rho\mu} := R^a_{\mu\nu\rho} + R^a_{\rho\mu\nu} + R^a_{\nu\rho\mu} \tag{42}$$

se obtiene:

$$D_\mu F^a_{\nu\rho} + D_\rho F^a_{\mu\nu} + D_\nu F^a_{\rho\mu} := \frac{A^{(0)}}{W^{(0)}}\left(F^a_{\mu\nu\rho} + F^a_{\rho\mu\nu} + F^a_{\nu\rho\mu}\right) \tag{43}$$

de manera que las dos definiciones de campo (40) y (41) se relacionan de una manera fundamental.

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por la Pensión Civil Vitalicia y al equipo técnico de AIAS y otros por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh por las publicaciones en red y 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, "Collected Scientometrics" (New Generation Publishing, Londres 2015 y de libre acceso en el portal www.aias.us como el documento UFT307) demostrando el impacto sin precedente, sostenido y de alta calidad de la teoría ECE.

[2] M .W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers, "The Principles of ECE Theory" (UFT281 a UFT288 en el portal www.aias.us y New Generation Publishing, Londres, en prep.)

[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" (de libre acceso en el portal www.aias.us como el documento UFT301 y CISP 2010).

[6] 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 Academic, Suffolk, 2005 a 2011), en siete volúmenes con encuadernación blanda.

[7] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis 2007 y de libre acceso en el portal www.aias.us con el documento UFT302 y traducido al idioma castellano por Alex Hill en quince capítulos).

[8] H. Eckardt, "The ECE Engineering Model" (de libre acceso como el documento UFT303 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 de libre acceso en la sección Omnia Opera del portal www.aias.us).

[10] M .W. Evans y S. Kielich, "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, reimpreso en 1993, encuadernación blanda y libro e 1997, segunda edición 2001 en encuadernación dura y libro e), en seis volúmenes y dos ediciones.

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

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