Una cosmología basada exclusivamente en el fenómeno de torsión.

por

M.W.Evans

Civil List y A.I.A.S.

y

H.Eckardt y D.W. Lindstrom

A.I.A.S. y U.P.I.T.E.C.

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

www.upitec.org).

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

La condición de compatibilidad métrica de la geometría de Riemann se utiliza como base para un nuevo método de obtención de la conexión antisimétrica para una dada métrica. Este método demuestra que la fuerza de la gravitación es directamente proporcional a la torsión de Riemann, y que todos los elementos de la curvatura de Riemann desaparecen. Se utiliza álgebra computacional para desarrollar ejemplos de elementos con conexión antisimétrica. La ecuación de campo de Einstein no se utiliza en ningún momento en esta nueva cosmología, basada en una geometría rigurosamente correcta y con consideraciones de compatibilidad métrica y la identidad de Bianchi correcta. Toda la cosmología se ve reducida a la torsión del espaciotiempo, y se elimina del tema la curvatura del espaciotiempo.

Palabras clave: Teoría ECE, cosmología basada en la torsión.

1. Introducción.

En publicaciones recientes [1-10] se ha demostrado que el empleo de una conexión simétrica en cosmología no es correcto desde un punto de vista geométrico. El método del conmutador [11], bien conocido en geometría, nos muestra que la conexión simétrica implica un conmutador simétrico, de manera que tanto la curvatura como la torsión de Riemann desaparecen. La única conexión con sentido físico debe de ser anti simétrica en sus dos índices inferiores. Esto significa que la torsión del espacio tiempo es siempre distinta de cero y que la ecuación de campo de Einstein resulta incorrecta [1-10] en forma definitiva. En la Sección 2, se muestra que la conexión anti simétrica puede obtenerse en forma directa utilizando la ecuación de la compatibilidad métrica. Para una métrica diagonal se obtienen las conexiones de una manera muy sencilla a través de cálculo manual. Para métricas no diagonales, se utiliza álgebra computacional en la Sección 3 para deducir las conexiones. Sólo se necesita una ecuación de compatibilidad métrica. En las épocas tempranas del análisis tensorial se utilizaban tres ecuaciones de esta clase, en permutación cíclica, para dar origen a una bien conocida [11] expresión para la conexión simétrica en términos de las derivadas métricas, pero no se tomaba en cuenta el conmutador de derivadas covariantes, el cual demuestra que la conexión debe de ser antisimétrica. Un resultado importante de este documento es que todos los elementos de la curvatura de Riemann desaparecen, de manera que la cosmología se transforma en un tema basado exclusivamente en la torsión. Esto constituye una característica fundamental del cambio paradigmático en la era post einsteiniana. Se muestra que la conexión antisimétrica y la fuerza de la gravitación universal son directamente proporcionales a través de la energía en reposo de la partícula atraída.

2. Las conexiones a partir de una métrica diagonal.

La condición de compatibilidad métrica es [1-11]:

$$D_\rho \, g_{\mu\nu} = \partial_\rho \, g_{\mu\nu} - \Gamma^{\lambda}_{\rho\mu} \, g_{\lambda\nu} - \Gamma^{\lambda}_{\rho\nu} \, g_{\mu\lambda} \tag{1}$$

donde $g_{\mu\nu}$ es la métrica simétrica y $\Gamma^{\lambda}_{\rho\mu}$ las métricas de Christoffel. Consideremos una métrica en coordenadas polares cilíndricas en un plano del tipo:

$$g_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} (1-\frac{r_0}{r}) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -(1-\frac{r_0}{r})^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -r^2 \operatorname{sen}^2 \phi \end{pmatrix} \tag{2}$$

donde:

$$r_0 = \frac{2MG}{c^2} \quad . \tag{3}$$

Aquí, M es la masa del objeto atractor, *c* es la velocidad de la luz en el vacío y G es la constante de Newton. Esta métrica constituye una posible solución del Teorema Orbital ECE del documento UFT 111 (www.aias.us). Proporciona una descripción exacta del problema relativista de Kepler [12].

Para

$$\mu = \nu = 0 \tag{4}$$

la Ec. (1) deviene:

$$\partial_1\, g_{00} - \Gamma^0_{10}\, g_{00} - \Gamma^0_{10}\, g_{\mu\lambda} = 0 \tag{5}$$

de manera que:

$$\Gamma^0_{10} = -\,\Gamma^0_{01} = \frac{r_0}{2r^2(1-\frac{r_0}{r})} \quad . \tag{6}$$

Ya resulta claro que la conexión puede obtenerse muy fácilmente a partir de la métrica. Sin embargo, este hecho ha pasado desapercibido durante 110 años. Análogamente, las conexiones que no desaparecen son:

$$\Gamma^1_{11} = \frac{1}{2g_{11}}\,\partial_1\, g_{11} \tag{7}$$

$$\Gamma^2_{12} = \Gamma^3_{13} = \frac{1}{r} \quad , \quad \Gamma^3_{23} = \cot\phi \tag{8}$$

Se observa que existe una conexión simétrica, Γ^1_{11} , pero como se observa a continuación esta conexión trae como resultado una torsión y una curvatura iguales a cero, de manera que no juega papel alguna en la gravitación universal. Consideremos la bien conocida ecuación del conmutador en geometría [11]:

$$D_\mu\,,\, D_\nu\;\; V^\rho = -\,(\Gamma^\lambda_{\mu\nu} - \Gamma^\lambda_{\nu\mu})\; D_\lambda V^\rho\; + R^\rho_{\sigma\mu\nu}\; V^\sigma \tag{9}$$

donde D_μ es la derivada covariante, V^ρ es un vector de cualquier espaciotiempo y de cualquier dimensión, y donde la torsión y curvatura de Riemann se definen respectivamente mediante:

$$T^\lambda_{\mu\nu} = \Gamma^\lambda_{\mu\nu} - \Gamma^\lambda_{\nu\mu} \tag{10}$$

y

$$R^\rho_{\sigma\mu\nu} = \partial_\mu \Gamma^\rho_{\nu\sigma} - \partial_\nu \Gamma^\rho_{\mu\sigma} + \Gamma^\rho_{\mu\lambda}\Gamma^\lambda_{\nu\sigma} - \Gamma^\rho_{\nu\lambda}\Gamma^\lambda_{\mu\sigma} \quad . \tag{11}$$

Tabla 1: Conexión distinta de cero y elementos de torsión de la métrica (2).

Conexión antisimétrica	Torsión
$\Gamma^0_{10} = -\ \Gamma^0_{01} = \frac{r_0}{2r(r-r_0)}$	$T^0_{10} = 2\ \Gamma^0_{10}$
$\Gamma^2_{12} = -\ \Gamma^2_{21} = \frac{1}{r}$	$T^2_{12} = -\ T^2_{21} = 2\ \Gamma^2_{12}$
$\Gamma^3_{13} = -\ \Gamma^3_{31} = \frac{1}{r}$	$T^3_{13} = 2\ \Gamma^3_{13}$
$\Gamma^3_{23} = -\ \Gamma^3_{32} = \cot\theta$	$T^3_{23} = 2\ \Gamma^3_{23}$

Se observa inmediatamente a partir de la Ec. (9) que cuando

$$\mu = \nu \tag{12}$$

el conmutador, la conexión simétrica, la torsión y la curvatura, todos desaparecen. Resulta entonces que la ecuación de compatibilidad métrica (1) sólo aplica a conexiones antisimétricas, es decir que la conexión de cualquier espaciotiempo y cualquier dimensión es antisimétrica. De no ser así, existiría una contradicción entre dos ecuaciones fundamentales, la (1) y la (9).

A partir de la Ec. (6) se observa que en el límite:

$$r >> r_0 \tag{13}$$

la ley del cuadrado de la inversa de la gravitación viene dada por:

$$\mathrm{F} = -\frac{mMG}{r^2} = -mc^2\Gamma^0_{10} \tag{14}$$

de manera que la gravitación universal se debe exclusivamente a la torsión. Esto constituye una característica fundamental en el cambio paradigmático de la era post-einsteniana. La Tabla 1 resume los resultados obtenidos en esta Sección. Desaparecen todos los elementos de curvatura. La curvatura no desempeña papel alguno en la gravitación universal, lo cual es una segunda característica principal del cambio paradigmático de la era post-einsteniana.

3. Resultados de diversas métricas diagonales.

En esta sección se presentan tres ejemplos de métricas y luego especifican el método de solución general para métricas diagonales.

3.1 Ejemplos para conexiones antisimétricas.

Se han analizado mediante álgebra computacional tres métricas adicionales:

- La métrica de Crothers con parámetros de Schwarzschild generalizados,
- La métrica esférica general,
- La métrica simétrica esférica con perturbación.

Estas métricas son derivables a partir del Teorema Orbital del documento UFT 111, y, por lo tanto, no se apoyan en la obsoleta ecuación de Einstein. Puede hallarse un análisis detallado con conexiones de Christoffel convencionales (simétricas) en la referencia [1]. A continuación presentamos los resultados para las conexiones de Christoffel antisimétricas. Se utilizaron dos programas de álgebra computacional independientes con el objeto de asegurar la corrección de los resultados. Para la **métrica de Crothers con parámetros de Schwarzschild**, son:

$$g_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} -\sqrt{(|r_0-r|^n+\alpha^n)^{\frac{2}{n}}A} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{(|r_0-r|^n+\alpha^n)^{\frac{2}{n}}B} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & (|r_0-r|^n+\alpha^n)^{\frac{2}{n}} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & (|r_0-r|^n+\alpha^n)^{\frac{2}{n}}\,\mathrm{sen}^2\vartheta \end{pmatrix} \tag{15}$$

$$\Gamma^0_{10} = -\frac{|r_0-r|^n}{2(r_0-r)(|r_0-r|^n+\alpha^n)} \tag{16}$$

$$\Gamma^1_{11} = -\frac{|r_0-r|^n}{2(r_0-r)(|r_0-r|^n+\alpha^n)} \tag{17}$$

$$\Gamma^2_{12} = -\frac{|r_0-r|^n}{(r_0-r)(|r_0-r|^n+\alpha^n)} \tag{18}$$

$$\Gamma^3_{13} = -\frac{|\,r_0 - r\,|^n}{(r_0 - r)(|\,r_0 - r\,|^n + \alpha^n)} \tag{19}$$

$$\Gamma^3_{23} = \frac{\cos\vartheta}{\operatorname{sen}\vartheta} \tag{20}$$

Los resultados para la **métrica esférica general** son los siguientes. α y β son funciones de r y t :

$$g_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} -e^{2\alpha} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{2\beta} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r^2\operatorname{sen}^2\vartheta \end{pmatrix} \tag{21}$$

$$\Gamma^0_{00} = \frac{d}{dt}\,\alpha \tag{22}$$

$$\Gamma^0_{10} = \frac{d}{dr}\,\alpha \tag{23}$$

$$\Gamma^1_{01} = \frac{d}{dt}\,\beta \tag{24}$$

$$\Gamma^1_{11} = \frac{d}{dr}\,\beta \tag{25}$$

$$\Gamma^2_{12} = \frac{1}{r} \tag{26}$$

$$\Gamma^3_{13} = \frac{1}{r} \tag{27}$$

$$\Gamma^3_{23} = \frac{\cos\vartheta}{\operatorname{sen}\vartheta} \tag{28}$$

Los resultados para la **métrica simétrica esférica con peturbación** a/r (siendo a una constante) son:

$$g_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} -\frac{\frac{a}{r}+r_0}{r}-1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\frac{\frac{a}{r}+r_0}{r}+1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r^2\mathrm{sen}^2\vartheta \end{pmatrix} \tag{29}$$

$$\Gamma^0_{10} = \frac{r_0 r + 2a}{2r(r^2+r_0 r+a)} \tag{30}$$

$$\Gamma^1_{11} = \frac{r_0 r + 2a}{2r(r^2+r_0 r+a)} \tag{31}$$

$$\Gamma^2_{12} = \frac{1}{r} \tag{32}$$

$$\Gamma^3_{13} = \frac{1}{r} \tag{33}$$

$$\Gamma^3_{23} = \frac{\cos\vartheta}{\mathrm{sen}\vartheta} \tag{34}$$

En algunos casos aparecen símbolos de Christoffel simétricos, los cuales deben descartarse debido a la torsión, tal como se describió en la primera sección. En todos los casos el tensor de Riemann es igual a cero. Esto constituye una diferencia importante con los resultados para las conexiones simétricas incluidas en [1]. La torsión por sí sola es responsable de la gravitación.

3.2 La solución general para una métrica diagonal.

La ecuación para compatibilidad métrica (1) posee tres índices independientes, lo cual nos da $4^3 = 64$ ecuaciones en combinación. En el caso de una métrica diagonal, el número de combinaciones de índices en el lado izquierdo se reduce a 16, pero del lado derecho aparecen elementos de la métrica diferentes de $g_{\mu\mu}$, de manera que hay términos también para $\mu \neq \nu$. En el segundo caso surgen ecuaciones lineales. Las coordenadas se señalan aquí mediante x_0 ... x_3. Por ejemplo, el segundo grupo de cinco del total de 64 ecuaciones resulta:

Ec.(6) : $2\Gamma_{01}^{1}\ g_{11} = \dfrac{\partial}{\partial x_0} g_{11}$ (35)

Ec.(7): $\Gamma_{01}^{2}\ g_{22} + \Gamma_{02}^{1}\ g_{11} = 0$ (36)

Ec.(8): $\Gamma_{01}^{3}\ g_{33} + \Gamma_{03}^{1}\ g_{11} = 0$ (37)

Ec.(9): $\Gamma_{00}^{2}\ g_{22} + \Gamma_{02}^{1}\ g_{00} = 0$ (38)

Ec.(10): $\Gamma_{01}^{2}\ g_{22} + \Gamma_{02}^{1}\ g_{11} = 0$ (39)

Tal como se ha concluido a partir de los ejemplos para la gravitación, las conexiones de Christoffel más importantes se obtienen a partir del caso μ = ν. Entonces aparecen las siguientes 16 ecuaciones:

Ec.(1): $2\Gamma_{00}^{0}\ g_{00} = \dfrac{\partial}{\partial x_0} g_{00}$ (40)

Ec.(2): $2\Gamma_{01}^{1}\ g_{11} = \dfrac{\partial}{\partial x_0} g_{00}$ (41)

Ec.(3): $2\Gamma_{02}^{2}\ g_{22} = \dfrac{\partial}{\partial x_0} g_{00}$ (42)

Ec.(4): $2\Gamma_{03}^{3}\ g_{33} = \dfrac{\partial}{\partial x_0} g_{33}$ (43)

Ec.(5): $2\Gamma_{10}^{0}\ g_{00} = \dfrac{\partial}{\partial x_1} g_{00}$ (44)

Ec.(6): $2\Gamma_{11}^{1}\ g_{11} = \dfrac{\partial}{\partial x_1} g_{11}$ (45)

Ec.(7): $2\Gamma_{12}^{2}\ g_{22} = \dfrac{\partial}{\partial x_1} g_{22}$ (46)

Ec.(8): $2\Gamma_{13}^{2}\ g_{33} = \dfrac{\partial}{\partial x_1} g_{33}$ (47)

Ec.(9): $2\Gamma_{20}^{2}\ g_{22} = \dfrac{\partial}{\partial x_2} g_{00}$ (48)

Ec.(10): $2\Gamma^2_{21}\ g_{11} = \frac{\partial}{\partial x_2} g_{11}$ (49)

Ec.(11): $2\Gamma^2_{22}\ g_{22} = \frac{\partial}{\partial x_2} g_{22}$ (50)

Ec.(12): $2\Gamma^2_{23}\ g_{22} = \frac{\partial}{\partial x_2} g_{22}$ (51)

Ec.(13): $2\Gamma^2_{30}\ g_{00} = \frac{\partial}{\partial x_3} g_{00}$ (52)

Ec.(14): $2\Gamma^2_{31}\ g_{11} = \frac{\partial}{\partial x_3} g_{11}$ (53)

Ec.(15): $2\Gamma^2_{32}\ g_{22} = \frac{\partial}{\partial x_3} g_{22}$ (54)

Ec.(16): $2\Gamma^2_{33}\ g_{33} = \frac{\partial}{\partial x_3} g_{33}$ (55)

3.3 La solución general para métricas no diagonales.

Tan pronto se presentan elementos no diagonales en la métrica, el conjunto de ecuaciones se torna mucho más complejo. Deben entonces aplicarse métodos numéricos para obtener la solución. El conjunto de ecuaciones resultante puede calcularse mediante álgebra computacional. Llevamos esto a cabo en el caso más sencillo, que constituye la suma de dos elementos no diagonales

$g_{01} = g_{10}$. (56)

Esto ya incrementa la complejidad significativamente. Las cinco ecuaciones del ejemplo (35) - (39) asumen la forma:

Ec. (6) : $2\Gamma^1_{01}\ g_{11} + \Gamma^0_{01}\ g_{10} + \Gamma^0_{01}\ g_{01} = \frac{\partial}{\partial x_0} g_{11}$ (57)

Ec. (7): $\Gamma^2_{01}\ g_{22} + \Gamma^1_{02}\ g_{11} + \Gamma^0_{02}\ g_{10} = 0$ (58)

Ec. (8): $\Gamma^3_{01}\ g_{33} + \Gamma^1_{03}\ g_{11} + \Gamma^0_{03}\ g_{10} = 0$ (59)

Ec. (9): $\Gamma^2_{00}\ g_{22} + \Gamma^1_{02}\ g_{10} + \Gamma^0_{02}\ g_{00} = 0$ (60)

Ec. (10): $\Gamma^2_{01}\ g_{22} + \Gamma^1_{02}\ g_{11} + \Gamma^0_{02}\ g_{01} = 0$ (61)

El resto del conjunto de ecuaciones adquiere un aspecto similar.

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por la Pensión Civil Vitalicia y al equipo técnico de AIAS por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh por la publicación en red, a Alex Hill por el trabajo de traducción, y a Robert Cheshire y Simon Clifford por las grabaciones.

Referencias.

[1] M.W.Evans, S.Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticism of the Einstein Field Equation", (Cambridge International Science Publishing, 2011).

[2] M.W.Evans, H. Eckardt y D.W, Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory", (Abramis, 2005 en adelante) en siete volúmenes.

[3] Kerry Pendergast, "The Life of Myron Evans" (Cambridge International Science Publishers, 2011).

[4] M.W.Evans et al., "Journal of Foundations of Physics and Chemistry" (Cambridge International Science Publishing, junio 2011 en adelante).

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

[6] L. Felker , "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis, 2007), (www.aias.us). Existe también traducción al castellano en la Sección Español del portal www.aias.us.

[7] 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.

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

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

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

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

[12] J.B. Marion y S.T.Thornton, “Classical Dynamics”, (HB College Publishers, Nueva York, 1988, 3a edición).