Explicación clásica y sencilla de la precesión planetaria mediante la teoría orbital tridimensional: la Teoría de Precesión de Thomas.

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 explica en forma directa la precesión planetaria en el Sistema Solar y en otras partes, en un nivel clásico, mediante teoría orbital tridimensional. Dentro de las aproximaciones adoptadas, consiste en la razón entre la magnitud total del momento angular L y su componente según el eje Z, L_Z. Se utiliza la teoría de precesión de Thomas para deducir la precesión planetaria a partir de la métrica de Minkowski en rotación en tres dimensiones. La precesión del péndulo de Foucault, el acoplamiento orbital de espín y el efecto geodédico se deducen de la misma manera. En ningún momento se utiliza la incorrecta ecuación de campo de Einstein.

Palabras clave: Teoría ECE, teoría orbital tridimensional de la teoría x, teoría de precesión de Thomas.

1. Introducción.

En documentos recientes de esta serie [1-10] la teoría orbital tridimensional se ha desarrollado en forma directa, reemplazando las coordenadas polares planas por las coordenadas polares esféricas en la definición de la energía cinética. Se ha demostrado que todas las órbitas son, en general, tridimensionales, y que las leyes de conservación se cumplen en tres dimensiones. Este sencillo pero profundo cambio de paradigma ha conducido a muchos resultados originales descritos en documentos inmediatamente precedentes a éste y en esta misma serie (Sección UFT del portal www.aias.us). En la Sección 2, estos resultados se aplican para obtener una expresión sencilla para la precesión observable en forma precisa de todas las órbitas, y que consiste en el cociente entre la magnitud total del momento angular L y su componente según el eje Z, L_Z. En la teoría orbital bidimensional, que ya ha cumplido 400 años de existencia, sólo existe L_Z , y la ley de atracción del cuadrado de la inversa de Hooke Newton produce una sección cónica. Cuando la excentricidad es menor a la unidad, esto se traduce en una elipse que no posee precesión. Esta teoría se conocía como de la gravitación universal, y se utilizaba la teoría de la relatividad general de Einstein para explicar la precesión del perihelio de la elipse. La precesión se conoce ahora, experimentalmente, con un alto nivel de exactitud.

Sin embargo, es bien sabido [1-10] que la teoría de Einstein se desarrolló en una época en la que la torsión de Cartan no se conocía, de manera que la segunda identidad de Bianchi - a partir de la cual Einstein basó su ecuación de campo - era fundamentalmente incorrecta (UFT88, UFT99, UFT255). En esta serie [1-10] se ha demostrado que la geometría correcta requiere tanto de torsión como de curvatura, y si la torsión no está presente, TANTO la curvatura COMO la gravitación DESAPARECEN. Esta serie ha desarrollado una teoría del campo unificado, covariante generalizada que sustituye y actualiza la teoría de Einstein - la teoría ECE (teoría de Einstein, Cartan y Evans). La teoría ECE ha generado un interés internacional sin precedentes y reemplazado esencialmente la teoría de Einstein en aquello que Alwyn van der Merwe denominó "El Cambio Paradigmático Post Einsteiniano". La teoría de Einstein ya no puede aceptarse como una explicación de la precesión orbital y fracasa cualitativamente en su aplicación en galaxias y otros objetos conocidos de la astronomía. La teoría de la materia oscura fue un intento *ad hoc* de revitalizar la teoría de Einstein, pero la teoría de la materia oscura también ha sido refutada experimentalmente.

Todos los fenómenos atribuidos a la teoría de Einstein se han deducido de una manera mucho más sencilla [1-10] utilizando la teoría ECE: precesión orbital, desviación electromagnética debida a la gravitación, demora temporal por causas gravitacionales, desplazamiento al rojo por causas gravitacionales, y en la Sección 2 la precesión de de Sitter se deduce a partir de la precesión de Thomas mediante la rotación de la métrica de Minkowski. Se demuestra en la Sección 2 que la precesión orbital constituye una consecuencia directa de la teoría orbital tridimensional, y se reconoce que este resultado es el límite clásico de la precesión orbital derivada a partir de la precesión tridimensional relativista de Thomas. La torsión de Cartan es ubicua a todas las geometrías, y nunca puede omitirse en ninguna de ellas. Está bien definida en las coordenadas polares esféricas, de manera que esta teoría es un ejemplo de la teoría ECE. La omisión de la torsión por parte de Einstein significa que su ecuación de campo resulta completamente sin sentido, y la versión correcta de la segunda identidad de Bianchi es la identidad de Cartan. Las ecuaciones de campo correctas para la gravitación se incluyen en el Modelo de Ingeniería de la teoría ECE (www.aias.us). En la Sección 3 se representan gráficamente y se analizan algunos resultados obtenidos en la Sección 2, revelándose una rica estructura completamente desconocida durante los 400 años desde que Kepler analizó por primera vez la órbita de Marte.

2. Explicación clásica para la precesión orbital y la precesión de Thomas de la relatividad restringida.

En documentos inmediatamente precedentes de esta serie [1-10] se ha demostrado que la órbita tridimensional que corresponde a la ley de atracción de Hooke Newton es la sección cónica beta:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos \beta} \qquad (1)$$

donde:

$$\tan \beta = \frac{L}{L_z} \tan \varphi \qquad (2)$$

Aquí, α es la semi magnitud recta en tres dimensiones, ε es la elipticidad en tres dimensiones y donde β se define en términos del sistema de coordenadas polares esféricas (r, φ, θ) mediante:

$$\dot{\beta}^2 = \dot{\theta}^2 + \dot{\varphi}^2 \operatorname{sen}^2 \theta \qquad (3)$$

Cuando la excentricidad es:

$$0 < \epsilon < 1 \qquad (4)$$

la sección cónica beta deviene la elipse beta.

Supongamos ahora que:

$$\beta = x \varphi \qquad (5)$$

para obtener la elipse con precesión:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos(x\varphi)} \qquad (6)$$

Se observa experimentalmente para todas las precesiones y con gran precisión, que:

$$x = 1 + 3MG / \alpha c^2 \qquad (7)$$

donde M es la masa de un objeto que atrae a una masa m, G es la constante de Newton y donde α es la semi latitud recta. A partir de las Ecs. (2) y (5):

$$\tan(x\varphi) = \frac{L}{L_z}\tan\varphi \tag{8}$$

de manera que la constante de precesión es:

$$x = \frac{1}{\varphi}\tan^{-1}\left(\frac{L}{L_z}\tan\varphi\right) = 1 + 3\frac{MG}{\alpha c^2} \tag{9}$$

donde:

$$\alpha = \frac{L_z^2}{m^2 MG} \tag{10}$$

En todas las precesiones observadas, x asume valores muy cercanos a la unidad:

$$x \sim 1 \tag{11}$$

con una elevada precisión experimental. De manera que para todo x, la constante clásica de precesión es el resultado de un pequeño cambio en el L_z de la vieja teoría plana al L de la teoría tridimensional.

El efecto de x es el cambiar 2π a $2\pi + \Delta\varphi$ en una órbita completa, donde $\Delta\varphi$ en radianes es una cantidad muy pequeña. En el sistema solar, por ejemplo, es tan sólo unos pocos segundos de arco por revolución de 2π radianes. La x necesaria para el ángulo $\Delta\varphi$ es:

$$x = \frac{1}{\Delta\varphi}\tan^{-1}\left(\frac{L}{L_z}\tan(\Delta\varphi)\right). \tag{12}$$

Consideremos ahora las expansiones en serie de Maclaurin:

$$\tan^{-1}x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \ldots, \qquad |x| < 1 \tag{13}$$

y:

$$\tan x = x + \frac{x^3}{3} + \frac{2}{15}x^5 + \ldots, \qquad |x| < \frac{\pi}{2}. \tag{14}$$

Se deduce que las Ecs. (12) a (14) dan:

$$x = \frac{1}{\Delta\varphi}\left(\frac{L}{L_z}\tan(\Delta\varphi) - \frac{1}{3}\left(\frac{L}{L_z}\tan(\Delta\varphi)\right)^3 + \ldots\right) \tag{15}$$

donde:

$$\Delta\varphi \ll 1. \tag{16}$$

De manera que:

$$\tan(\Delta\varphi) \sim \Delta\varphi \ll 1 \tag{17}$$

y:

$$x = \frac{L}{L_z} \tag{18}$$

Este resultado puede obtenerse de una manera diferente mediante el empleo de una expansión en serie de Taylor alrededor de:

$$\varphi = 2\pi \tag{19}$$

Para pequeños valores de φ:

$$\tan\varphi = \varphi - 2\pi + \frac{1}{3}(\varphi - 2\pi)^3 + \ldots \tag{20}$$

$$\tan(\varphi + 2\pi) \sim 0 \tag{21}$$

de manera que:

$$\tan^{-1}\left(\frac{L}{L_z}\tan\varphi\right) = \frac{L}{L_z}\varphi - \frac{1}{3}\left(\frac{L\varphi}{L_z}\right)^3 + \ldots \tag{21.a}$$

dando la Ec. (18) nuevamente, Q.E.D.

Todas las precesiones de órbitas pueden explicarse en el nivel clásico utilizando teoría orbital tridimensional y el empleo de coordenadas polares esféricas en la energía cinética. Esto constituye un avance fundamental en la teoría de órbitas, porque significa que todas las órbitas son tridimensionales. La propiedad tridimensional se manifiesta en una aparente precesión bidimensional en el marco de las aproximaciones utilizadas.

En física clásica esto constituye una explicación necesaria y suficiente de las

$$T = (\gamma - 1) m c^2 \tag{28}$$

Tal como se muestra en detalle en la nota de acompañamiento 276(3), la elipse beta conduce a:

$$v^2 = \frac{L^2}{m^2 \alpha^2}\left(1 + \epsilon^2 + 2\epsilon \cos\beta\right) \tag{29}$$

donde:

$$\cos\beta = \frac{\cos\varphi}{\left(\cos^2\varphi + \left(\frac{L}{L_Z}\right)^2 \operatorname{sen}^2\varphi\right)^{1/2}} = \left(1 - \left(\frac{1}{1 - \left(\frac{L_Z}{L}\right)^2}\right)\cos^2\theta\right)^{1/2} \tag{30}$$

y en la Sección 3 las propiedades de la velocidad (29) y de la energía cinética relativista (28) se representan gráficamente en términos de φ , en términos de θ, y como una combinación de φ y θ en representaciones gráficas tridimensionales. Hay una rica estructura que se analiza en la Sección 3 que resulta completamente desconocida en la teoría orbital bidimensional.

El empleo de la precesión tridimensional de Thomas, tal como se desarrolla en las notas de acompañamiento 276(4) a 276(6) que acompañan el documento UFT276, publicado en el portal www.aias.us conduce a la precesión orbital de una manera más sencilla que a través del empleo del hamiltoniano de Sommerfeld. Consideremos la métrica tridimensional de la relatividad restringida deducida en la nota de acompañamiento 276(4):

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - r^2 d\beta^2 - dr^2 , \tag{31}$$

$$d\beta^2 = d\theta^2 + \operatorname{sen}^2\theta \, d\varphi^2 . \tag{32}$$

La velocidad clásica es:

$$v^2 = r^2\left(\frac{d\beta}{dt}\right)^2 = r^2\left(\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + \operatorname{sen}^2\theta\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2\right). \tag{33}$$

La precesión de Thomas en dos dimensiones es

$$\varphi' = \varphi + \omega t \tag{34}$$

y en tres dimensiones esto deviene:

$$\beta' = \beta + \omega t. \tag{35}$$

Tal como se demuestra en el documento UFT265 la Ec. (34) resulta en:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{6MG}{c^2 r}\right) c^2 dt^2 - v^2 dt^2 \tag{36}$$

que puede re-expresarse como:

$$c^2 d\tau^2 \left(1 - \frac{6MG}{c^2 r}\right)^{-1} = c^2 dt^2 - v^2 \left(1 - \frac{6MG}{c^2 r}\right)^{-1}. \tag{37}$$

Por lo tanto, la velocidad clásica se ve aumentada a:

$$v' = v\left(1 - \frac{6MG}{c^2 r}\right)^{-1/2} \sim v\left(1 + \frac{3MG}{c^2 r}\right) \tag{38}$$

Puede observarse inmediatamente que este resultado se relaciona estrechamente con la precesión observada experimentalmente:

$$x = 1 + \frac{3MG}{c^2 \alpha} \tag{39}$$

$$x = \frac{L}{L_z} = \left(1 + \frac{3MG}{c^2 r}\right)_{r=\alpha}. \tag{40}$$

La requerida:

$$r = \alpha \tag{41}$$

ocurre en el punto de giro, tal como se demuestra en el documento UFT265:

$$F = m \frac{d^2 r}{dt^2} = 0 \tag{42}$$

que es el punto en el cual no existe fuerza neta alguna sobre *m*. De manera que la partícula se comporta como si fuese una partícula libre en este punto, y esto resulta consistente con el empleo de la métrica para la partícula libre (31).

Por lo tanto:

$$x = \frac{L}{L_2} = 1 + \frac{3MG}{c^2\alpha} \tag{43}$$

que es el resultado experimental con un alto nivel de precisión.

Sustituyendo *v* por *xv* significa que el hamiltoniano clásico se cambia a:

$$E = H = \frac{1}{2} m x^2 v^2 + U(r) \tag{44}$$

y el lagrangiano clásico a:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} m x^2 v^2 - U(r) \,. \tag{45}$$

Tal como se demuestra en la nota de acompañamiento 276(5), el momento angular clásico aumenta a:

$$L \rightarrow x^2 L \tag{46}$$

y la órbita deviene la elipse con precesión:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon\cos(x\varphi)} \tag{47}$$

en tanto:

$$\alpha = x^4 L^2 / (mMG) \tag{48}$$

$$\frac{\epsilon^2 - 1}{\alpha^2} = \frac{2mE}{x^4 L^2} \,, \quad xr \sim r \,. \tag{49}$$

Dado que *x* posee un valor muy cercano a la unidad, estas aproximaciones son válidas. De manera que al rotar el elemento lineal infinitesimal tridimensional (31) utilizando:

$$\varphi' = \varphi + \omega t \tag{50}$$

produce con gran exactitud la elipse con precesión observada experimentalmente.

Tal como se muestra en la nota de acompañamiento 276(6), la rotación:

$$\beta' = \beta + \omega t \tag{51}$$

también produce el resultado (47) en tanto la velocidad angular se defina como:

$$\omega = \frac{d\beta}{dt} = \frac{v_\theta}{r} \,. \tag{52}$$

El resultado de la rotación (50) también puede expresarse como:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{v_\theta^2}{c^2}\right)\left(c^2 dt^2 - 2r^2 \Omega \, d\beta \, dt\right) - dr^2 - r^2 d\varphi^2 \tag{53}$$

como en el documento UFT110 en el portal www.aias.us. Definamos ahora la velocidad angular relativista como:

$$\Omega = \omega \left(1 - \frac{v_\theta^2}{c^2}\right)^{-1} \tag{54}$$

y el intervalo de tiempo relativista en el marco de referencia del observador como:

$$t' = \left(1 - \frac{v_\theta^2}{c^2}\right)^{1/2} t \,. \tag{55}$$

Para una rotación de 2π radianes:

$$\omega t = 2\pi \tag{56}$$

y el cambio de fase debido a la rotación del marco (50) es:

$$\alpha = \Omega t' - \omega t = 2\pi \left(\left(1 - \frac{v_\theta^2}{c^2}\right)^{1/2} - 1 \right) . \tag{57}$$

Esto se ha observado experimentalmente (UFT110) en el movimiento pendular. El cambio de tiempo (55) se observa en la interacción orbital de espín en átomos y moléculas.

Finalmente, la precesión geodédica puede obtenerse como la nota de acompañamiento 276(6) utilizando:

$$\beta' = \beta + \frac{\omega}{\sqrt{2}} dt \tag{58}$$

en la métrica tridimensional (31), dando como resultado:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{3MG}{c^2 r}\right) c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\beta^2 \tag{59}$$

Convencionalmente, el resultado (59) se obtiene a partir de la "métrica de Schwarzschild" tridimensional al rotar esta última por:

$$\varphi' = \varphi + \omega t . \tag{60}$$

El cambio de tiempo:

$$dt'^2 = \left(1 - \frac{2MG}{c^2 r}\right) dt^2 \tag{61}$$

es el desplazamiento al rojo gravitacional y:

$$dt'^2 = \left(1 - \frac{MG}{c^2 r}\right) dt^2 \tag{62}$$

es la precesión de de Sitter convencional, o efecto geodédico. Ambos efectos se observan con gran precisión experimental, pero reciben atribuciones erróneas en la teoría de Einstein. Tal como se muestra más arriba, constituyen el resultado de la rotación de la métrica tridimensional de Minkowski (31).

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, 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" (de libre acceso en el portal www.aias.us en formato borrador).

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

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

[4] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticisms of the Einstein Field Equation" (CISP 2011 y de libre acceso en el portal www.aias.us).

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

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

[7] M. W. Evans y L. B. Crowell, "Classical and Quantum Electrodynamics and the B(3) Field" (World Scientific 2001).

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

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

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