

Precesión de Thomas y de de Sitter en términos del teorema de Evans / Eckardt de la Teoría ECE2.

por

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

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se demuestra que el Teorema de Evans / Eckardt, desarrollado en el documento UFT342, puede utilizarse para describir la precesión de Thomas y de de Sitter con un grado de precisión experimental contemporánea, mediante el empleo de la relatividad ECE2 y la definición fundacional del momento relativista.

Palabras clave: Relatividad ECE2, Teorema de Evans / Eckardt, precesión de Thomas y de de Sitter.

1. Introducción.

En documentos inmediatamente precedentes de esta serie [1-12] se ha demostrado que la relatividad ECE2 unifica la relatividad restringida y la general, y produce muchos nuevos resultados, en especial la desviación de la luz por causa gravitacional (UFT324 y UFT328) y la precesión orbital (UFT342) mediante la consideración de la definición fundacional del momento relativista. Muchos académicos consideran a ésta como la definición más fundamental de la relatividad, y la misma se requiere para la conservación del momento. En este documento, se extiende el Teorema de Evans/ Eckardt, inferido en el documento UFT324, para dar una descripción exacta de la precesión de Thomas y de de Ritter con un grado de precisión experimental contemporáneo. En el modelo establecido, la precesión de Thomas es la rotación del elemento lineal infinitesimal de Minkowski, mientras que la precesión de de Sitter es la rotación del elemento lineal de "Schwarzschild". La precesión de Thomas sigue siendo válida, pero es bien sabido que la proclamada deducción de la precesión de de Sitter está plagada de errores [1-12] porque se basa en una geometría sin torsión. En la Sección 2 se demuestra que la precesión de de Sitter puede deducirse correctamente a partir de la relatividad ECE2, con un grado de precisión experimental correspondiente al actual estado del arte.

Este documento es una breve sinópsis de cálculos detallados reportados en sus correspondientes Notas de Acompañamiento, publicadas junto con el documento UFT343 en el portal de www.aias.us. La Nota 343(1) define la precesión de Thomas y utiliza un método lagrangiano para definir el momento angular conservado. Se definen la precesión de Thomas y el cambio de fase. La Nota 343(2) considera la precesión de Thomas en el límite newtoniano y deduce una sección cónica en rotación, definida mediante coordenadas polares planas en rotación. La rotación ocurre a una velocidad angular constante. La Nota 343(3) deduce la órbita de la precesión de de Sitter (la precesión geodética) utilizando la precesión observada de órbitas en el marco de referencia de coordenadas polares planas estáticas. La rotación del marco de referencia de la órbita con precesión es la precesión de de Sitter, o precesión geodética. La Nota 343(3) define el Teorema de Evans Eckardt necesario para la descripción de la precesión de de Sitter con una exactitud experimental propia del actual estado del arte. La Nota 343(4) incluye detalles del cálculo de la velocidad angular relativista producida por la precesión de Thomas, así como detalles del cálculo de la órbita de precesión.

2. Las órbitas producidas por la precesión de Thomas y de de Ritter.

Consideremos el marco de Thomas en rotación en el límite newtoniano:

$$\theta_1 = \theta + \omega_{\theta} t \quad (1)$$

donde ω_{θ} es la velocidad angular constante de la rotación del marco. El ángulo θ_1 es aquel de un sistema de coordenadas polares planas en rotación, definido por (r, θ_1) . La velocidad angular total se define mediante:

$$\omega_1 = \frac{d\theta_1}{dt} = \frac{d\theta}{dt} + \omega_{\theta} \quad (2)$$

El lagrangiano asociado con el marco en rotación en el límite newtoniano es:

$$\mathcal{L}_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 - U \quad (3)$$

donde:

$$v_1^2 = \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2 \left(\frac{d\theta_1}{dt}\right)^2 \quad (4)$$

Las ecuaciones de Euler Lagrange son:

$$\frac{\partial \mathcal{L}_1}{\partial \theta_1} = \frac{d}{dt} \frac{\partial \mathcal{L}_1}{\partial \dot{\theta}_1}, \quad (5)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}_1}{\partial r} = \frac{d}{dt} \frac{\partial \mathcal{L}_1}{\partial \dot{r}} \quad (6)$$

a partir de las cuales el momento angular conservado en el marco en rotación es:

$$\begin{aligned} L_1 &= m r^2 \frac{d\theta_1}{dt} \\ &= L + \omega_{\oplus} m r^2 \end{aligned} \quad (7)$$

donde

$$L = m r^2 \frac{d\theta}{dt} \quad (8)$$

es el momento angular conservado en el marco estático (r, θ) . Tanto L_1 como L son constantes de movimiento.

El hamiltoniano en el marco en rotación es:

$$H_1 = \frac{1}{2} m \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2} \frac{L_1^2}{m r^2} + U(r) \quad (9)$$

donde

$$U(r) = - \frac{m M G}{r} \quad (10)$$

es el potencial gravitacional entre una masa m que orbita alrededor de una masa M a una

distancia r . Aquí, G es la constante de Newton. Tal como se demostró en la Nota 343(2) el hamiltoniano, una constante de movimiento en el marco en rotación, produce una sección cónica en rotación:

$$r = \frac{\alpha_1}{1 + \epsilon_1 \cos(\vartheta + \omega_\vartheta t)} \quad (11)$$

Tal como se demostró en la Nota 343(4):

$$t = \int \left(\frac{2}{m} (\mathbb{H} - U) - \frac{L_1^2}{m^2 r^2} \right)^{-1/2} dr \quad (12)$$

las Ecs. (11) y (12) pueden resolverse simultáneamente mediante álgebra computacional, para dar la órbita r en términos de θ . Como se demostró en la Nota 343(4):

$$\vartheta = \cos^{-1} \left(\frac{1}{\epsilon_1} \left(\frac{\alpha_1}{r} - 1 \right) \right) - \omega_\vartheta \int \left(\frac{2}{m} (\mathbb{H} - U) - \frac{L_1^2}{m^2 r^2} \right)^{-1/2} dr \quad (13)$$

y θ puede representarse gráficamente en función de r . La Ec.(13) puede invertirse numéricamente para dar una gráfica de r en función de θ . Los resultados newtonianos son los conocidos:

$$\vartheta = \cos^{-1} \left(\frac{1}{\epsilon} \left(\frac{\alpha}{r} - 1 \right) \right) \quad (14)$$

y

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos \vartheta} \quad (15)$$

La órbita de precesión de de Sitter surge de inmediato como:

$$r = \frac{\alpha_1}{1 + \epsilon_1 \cos(x\vartheta_1)} \quad (16)$$

donde se sabe experimentalmente que:

$$x = 1 - \frac{3MG}{c^2 \alpha_1} \quad (17)$$

en donde la semi-latitud recta del marco en rotación es:

$$\alpha_1 = \frac{L_1^2}{m^2 M G} \quad (18)$$

y en donde la excentricidad del marco en rotación viene definido por:

$$\epsilon_1 = \left(1 + \frac{2H_1 L_1^2}{m^3 M^2 G^2} \right). \quad (19)$$

La razón para la Ec. (16) es que la precesión geodética o de de Sitter se define mediante la rotación del sistema de coordenadas polares planas en donde se observa la precesión de una órbita plana. El método original utilizado por de Sitter se basaba en la entonces nueva ecuación de campo de Einstein de 1915. Hoy día se sabe y acepta que esta ecuación es incorrecta, debido a la no inclusión en la misma de la torsión. En contraste, la Ec. (16) es rigurosamente correcta y basada en la relatividad ECE2, la relatividad covariante según Lorentz en un espacio en el que tanto la torsión como la curvatura son distintas de cero.

La velocidad orbital a partir de la Ec. (11) es:

$$V_{N1}^2 = \frac{L_1^2}{m^2 r^4} \left(r^2 + \left(\frac{dr}{d\theta_1} \right)^2 \right) \quad (20)$$

a partir de la cual la velocidad relativista puede definirse como en el documento UFT342:

$$V^2 = V_{N1}^2 \left(1 - \frac{V_{N1}^2}{c^2} \right)^{-1} \quad (21)$$

La velocidad relativista es la velocidad dada por la Ec. (16):

$$V^2 = \frac{L^2}{m^2} \left(\frac{1}{r^2} + \frac{\chi^2 E^2}{\alpha^2} \sin^2(\chi\theta_1) \right) \quad (22)$$

de manera que el Teorema de Evans Eckardt para la precesión de de Sitter, con un grado de precisión experimental equivalente al actual estado del arte es:

$$\frac{L^2}{m^2} \left(\frac{1}{r^2} + \frac{\chi^2 E^2}{\alpha^2} \sin^2(\chi\theta_1) \right) = \frac{L_1^2 \left(\frac{1}{r^2} + \frac{E_1^2}{\alpha_1^2} \sin^2\theta_1 \right)}{1 - \left(\frac{L_1}{mrc} \right)^2 \left(\frac{1}{r^2} + \frac{E_1^2}{\alpha_1^2} \sin^2\theta_1 \right)} \quad (23)$$

La Ec.(23) puede desarrollarse con los métodos del documento UFT342. Nótese cuidadosamente que tanto L como L_1 son constantes de movimiento. Al final del cálculo, θ_1 puede expresarse como:

$$\theta_1 = \theta + \omega_\theta t. \quad (24)$$

Finalmente, la velocidad de la precesión de Thomas es la velocidad relativista:

$$V_T^z = \frac{L_1^z \left(\frac{1}{r^2} + \frac{E_1^z}{\alpha_1^2} \sin^2 \theta_1 \right)}{1 - \left(\frac{L_1}{mrc} \right)^2 \left(\frac{1}{r^2} + \frac{E_1^z}{\alpha_1^2} \sin^2 \theta_1 \right)} \quad (25)$$

y la velocidad angular de Thomas (la velocidad angular relativista) es:

$$\Omega_T = V_T / r. \quad (26)$$

Esto se utiliza como en el documento UFT110 para definir el cambio de fase de Thomas. Éste último puede observarse en un péndulo de Foucault, como es bien sabido.

3. Análisis numérico de órbitas.

Se analizarán las órbitas para la precesión de Thomas y de de Sitter. Las Ecs. (11) y (12) deben resolverse simultáneamente para r y t . La Ec. (13) puede utilizarse para obtener θ si se conoce la órbita r . Para un marco de referencia newtoniano (r, θ_1) en el que la elipse es estacionaria, es

$$\theta_1 = \theta + \omega_\theta t \quad (27)$$

y la función del radio es

$$r = \frac{\alpha_1}{1 + \epsilon_1 \cos(x\theta_1)} \quad (28)$$

donde tenemos precesión de Thomas para $x = 1$ y precesión de de Sitter (con rotación adicional de los ejes elípticos) para $x \neq 1$. El cálculo de la dependencia temporal de θ podría llevarse a cabo mediante la resolución de la integral en la Ec. (12), ya fuese en forma analítica o numérica, pero utilizamos un método más sencillo desarrollado en el documento UFT 238, en las Ecs.(148/203):

$$t = \frac{2\alpha_1^2 m}{x L_1} \left(\frac{\operatorname{atan} \left(\frac{(2\epsilon_1 - 2) \sin(\theta_1 x)}{2\sqrt{1-\epsilon_1^2} (\cos(\theta_1 x) + 1)} \right)}{\sqrt{1-\epsilon_1^2} (\epsilon_1^2 - 1)} \right. \\ \left. - \frac{\epsilon_1 \sin(\theta_1 x)}{(\cos(\theta_1 x) + 1) \left(\frac{(\epsilon_1^3 - \epsilon_1^2 - \epsilon_1 + 1) \sin(\theta_1 x)^2}{(\cos(\theta_1 x) + 1)^2} - \epsilon_1^3 - \epsilon_1^2 + \epsilon_1 + 1 \right)} \right). \quad (29)$$

Queremos demostrar cómo rota la elipse en un marco de referencia fijo con las coordenadas r , θ y t . El tiempo t se relaciona con el movimiento en el marco newtoniano así como en el marco en rotación. Se introduce una complicación a través del hecho de que, debido a la Ec. (27) el ángulo θ_1 depende adicionalmente del tiempo, cuando se considera a partir del marco fijo del laboratorio. En consecuencia, θ_1 no constituye una variable independiente. Se ha diseñado una solución iterativa de la siguiente manera. Definimos una red de valores angulares θ_n etc. y calculamos la secuencia

$$\theta_n = \theta_{n-1} + \Delta\theta \quad (30)$$

$$\theta_{1,n} = \theta_n + \omega_\theta t_{n-1} \quad (31)$$

$$t_n = t(\theta_{1,n}) \quad (32)$$

$$r_n = r(\theta_{1,n}) \quad (33)$$

con un incremento fijo $\Delta\theta$. Ello conduce a una evaluación numérica de las funciones $r(\theta)$ y $t(\theta)$, que se representan gráficamente en la Fig. 1 con parámetros numéricos $G = M = m = a_1 = 1$, $L_1 = 5$, $H = -0.5$, $\epsilon_1 = 0.3$. Primero estudiamos el efecto de ω_θ . Para una elipse estática tenemos $\omega_\theta = 0$. La función temporal, así como la función radial se escalan horizontalmente cuando se conmuta a $\omega_\theta = 0.5$. La función radial se representa gráficamente en la Fig. 2 como un diagrama polar para ambos valores de ω_θ . Se observa una precesión clara si $\omega_\theta > 0$. La precesión inversa ocurre si $\omega_\theta < 0$ (no se muestra). Esto constituye un ejemplo para precesión orbital o de Thomas. Puede agregarse una precesión de de Sitter estableciendo $x \neq 0$, por ejemplo $x = 0.95$, como se hizo para la Fig. 3. Ahora la elipse original (para $\omega_\theta = 0$) presenta precesión. Cuando se agrega precesión orbital (mediante $\omega_\theta > 0$, ver Fig. 3), la precesión orbital se compensa en parte mediante la precesión de de Sitter. Ambos tipos de precesión pueden dar un incremento o decremento de la precesión total, dependiendo del signo de ω_θ y la condición $x > 1$ ó $x < 1$.

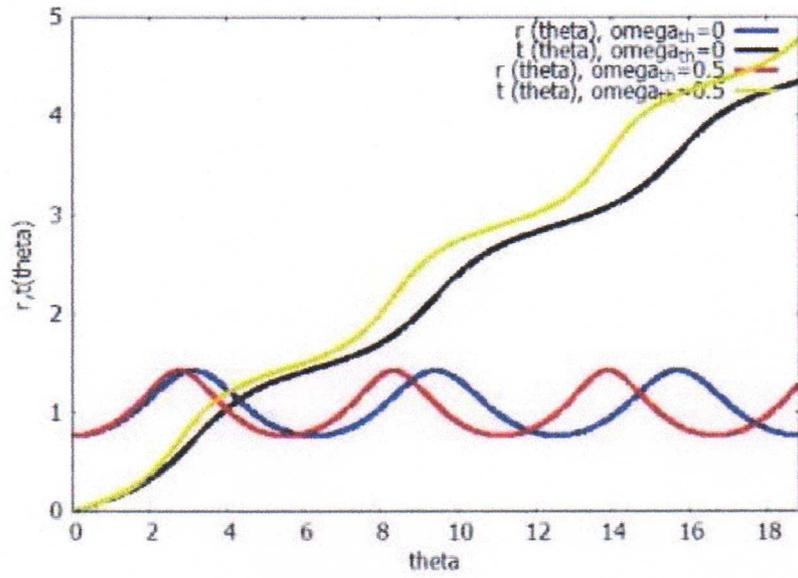


Figura 1: Órbita $r(\theta)$ y tiempo $t(\theta)$ para una elipse estática ($\omega_{\theta} = 0$) y precesión de Thomas ($\omega_{\theta} > 0$).

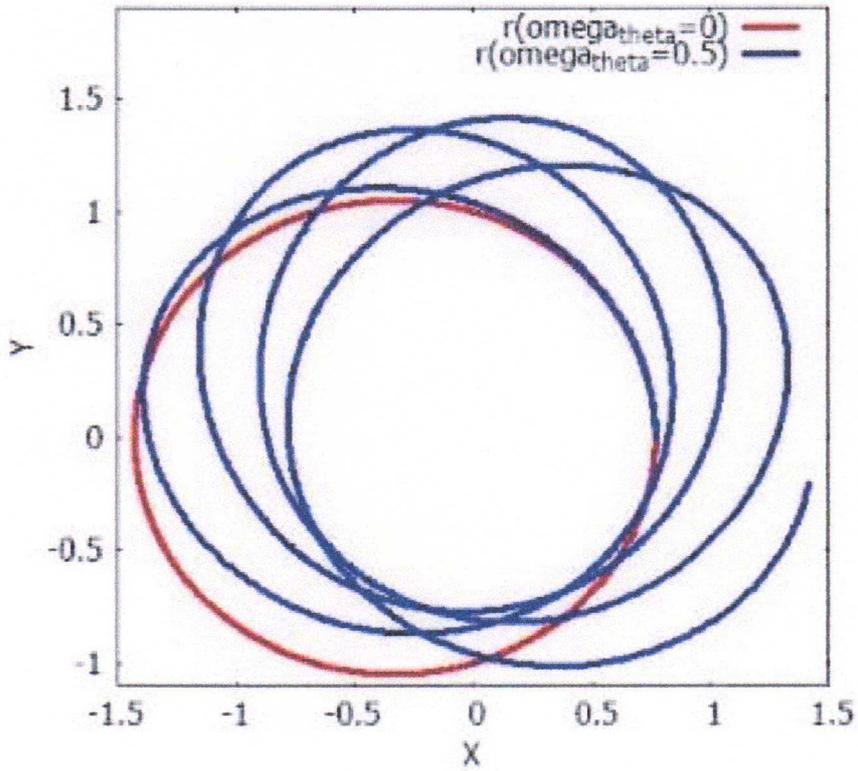


Figura 2: Representación gráfica en coordenadas polares de la órbita $r(\theta)$ para una elipse estática (rojo) y precesión de Thomas (azul).

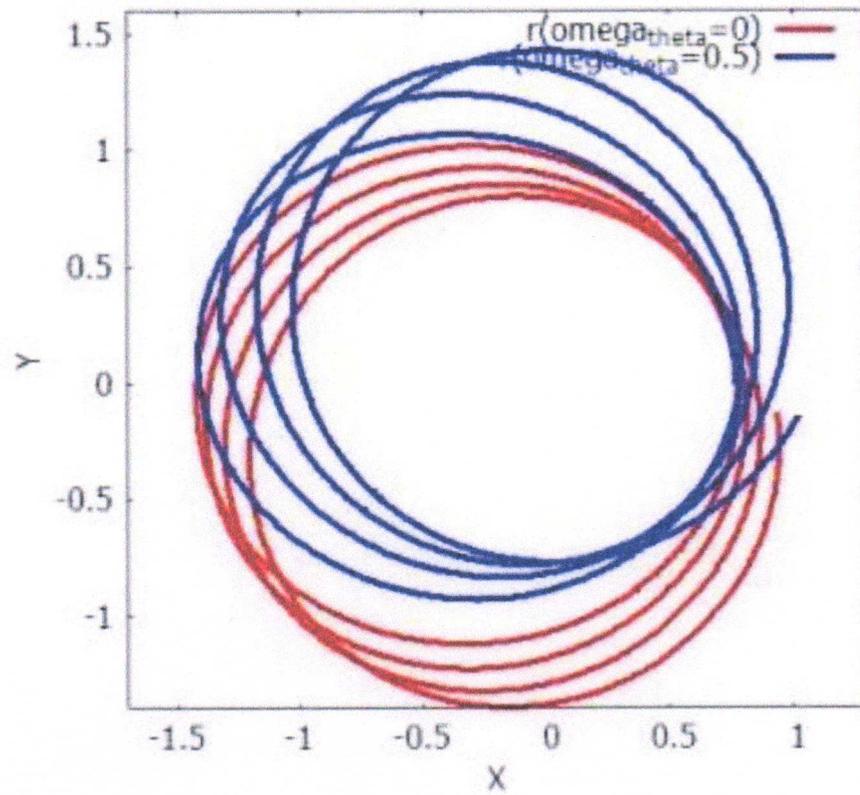


Figura 3: Representación gráfica en coordenadas polares de la órbita $r(\theta)$, $x = 0.95$, para la precesión de de Sitter (rojo) y precesión de de Sitter sumada a la precesión de Thomas (azul).

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por el otorgamiento de la Pensión Civil Vitalicia, y al equipo técnico de AIAS y otros por muchas dicusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh por el mantenimiento al portal, mantenimiento a la programación de retroalimentación y a las publicaciones en el portal, a Alex Hill por las traducciones y lecturas en idioma castellano y a Robert Cheshire por las lecturas en idioma inglés.

Referencias bibliográficas.

- [1] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers, "The Principles of ECE Theory" (UFT281 - UFT288 y en la Sección Español, New Generation Publishing en prep.).
- [2] M.W. Evans, Ed., J. Found. Phys. Chem., (Cambridge International Science Publishing, CISP, 2011, y documentos UFT relevantes).
- [3] M.W. Evans, Ed., "Definitive Refutations of Einsteinian General Relativity" (edición especial de la ref. [2]).
- [4] M.W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticisms of the Einstein Field Equation" (UFT301 y CISP 2010).
- [5] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis 2007 y UFT302, traducido al castellano por Alex Hill, Sección en Español del portal www.aias.us).
- [6] H. Eckardt, "The ECE Engineering Model" (UFT303).
- [7] M. W. Evans, "Book of Scientometrics" (UFT307).
- [8] M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis 2005 a 2011 en siete volúmenes, y documentos de la serie UFT relevantes).
- [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, Eds., "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 1997, 2001) en dos ediciones y seis volúmenes.
- [11] M.W. Evans y J.-P. Vigié, "The Enigmatic Photon" (Kluwer 1994 a 2002 en cinco volúmenes, con encuadernación ya sea dura o blanda y en la Sección Omnia Opera del portal www.aias.us).
- [12] M. W. Evans y A. A. Hasanein, "The Photomagnetron in Quantum Field Theory" (World Scientific, 1994).