Precesión ECE2 y el Púlsar Binario de Hulse Taylor.

por

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

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se demuestra que todas las precesiones observables pueden describirse por rotación del elemento lineal infinitesimal ECE2 a una velocidad angular ω. La teoría aplica a cualquier tipo de precesión, por ejemplo en péndulos, el Sistema Solar y púlsares binarios. El elemento lineal ECE sin rotación también produce una precesión a la velocidad newtoniana, debido a la diferencia entre los infinitesimales de tiempo propio y el tiempo del observador.. La rotación del elemento lineal infinitesimal ECE produce la precesión ECE2. Este método se utiliza para explicar la precesión del púlsar binario de Hulse Taylor, en el que la ecuación de campo de Einstein fracasa por completo.

Palabras clave: precesión ECE2, pulsar binario de Hulse Taylor.

1. Introducción.

En documentos recientes de esta serie [1-41] se ha demostrado que la relatividad general einsteiniana (RGE) puede refutarse de una manera muy sencilla, como por ejemplo en el documento UFT406. En los documentos UFT407 y UFT408 se considera la teoría convencional de la precesión de Thomas. En la Sección 2 de este documento se demuestra que la rotación del elemento lineal infinitesimal ECE2, definido en documentos recientes, produce la precesión ECE2. La rotación tiene lugar a una velocidad angular $\boldsymbol{\omega}$. Se muestra que el origen de la rotación del elemento lineal infinitesimal es la torsión del espacio-tiempo. Ésta últma se omite por completo de la RGE, y tal como se demuestra en el documento clásico UFT88, por ejemplo, la omisión de la torsión significa que las métricas de la RGE son incorrectas. La teoría de la precesión ECE2 se aplica en este documento a la precesión observada en el púlsar binario de Hulse Taylor, que es aproximadamente el doble de la precesión predicha por la ecuación de campo de Einstein. La precesión ECE2 se aplica al púlsar binario y describe los datos en forma directa, de una manera mucho más sencilla que la RGE.

Este documento constituye una breve sinópsis de extensos cálculos incluidos en las Notas de Acompañamiento del UFT409, publicadas en el portal www.aias.us. La Nota 409(1) desarrolla la teoría de la precesión planetaria y desviación de la luz por causa gravitacional en términos de las precesiones. La Nota 409(2) relaciona la velocidad lineal de rotación a la velocidad newtoniana. La Nota 409(3) muestra que la rotación a la velocidad newtoniana da el factor de Lorentz, el cual puede por lo tanto deducirse por rotación, así como también mediante un *boost* de Lorentz. Éste último da el elemento lineal infinitesimal ECE2, el cual da una precesión. La Nota 309(4) aplica la teoría al conocido pulsar binario de Hulse Taylor (UFT375) y muestra que la ecuación de campo de Einstein fracasa por completo en dar un resultado parecido al experimental. La precesión ECE2 da, en forma precisa, el resultado experimental en términos de la velocidad angular de rotación. La Nota 409(5) muestra que el origen de la rotación del marco de referencia es la torsión del espacio-tiempo. Éste ultimo está completamente ausente de las notas de la RGE. Los documentos 409(6) y 409(7) dan el cálculo correcto de la precesión a partir de un elemento lineal infinitesimal en rotación.

2. La precesión ECE2.

El elemento lineal infinitesimal de la teoría ECE2 que se describe en detalle en documentos previos de la serie UFT y en coordenadas polares planas es:

$$ds^2 = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi^2 \qquad (1)$$
$$= c^2 d\tau^2$$

donde τ es el tiempo propio y *t* es el tiempo en el marco de referencia del observador. Las Notas de Acompañamiento de UFT409 muestran que el origen de la Ec. (1) es una rotación en cuatro dimensiones. Rotamos ahora el elemento lineal infinitesimal (1) como sigue:

$$\phi' = \phi + \omega t \qquad (2)$$

donde ω es la velocidad angular de la rotación. Tal como se muestra en las Notas de UFT409, la velocidad radial de la rotación es:

$$v_\phi = \omega r. \tag{3}$$

Las Ecs. (1) y (2) dan:

$$\begin{aligned} ds^2 &= c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi^2 - 2\omega r^2 d\phi dt - \omega^2 r^2 dt^2 \\ &= (c^2 - v_\phi^2) dt^2 - 2\omega r^2 d\phi dt - dr^2 - r^2 d\phi^2 \end{aligned} \tag{4}$$

Por definición, la velocidad angular es

$$\omega = \frac{d\phi}{dt} \tag{5}$$

de manera que:

$$d\phi = \omega dt \tag{6}$$

Se deduce entonces que:

$$2\omega r^2 d\phi dt = 2\omega^2 r^2 dt^2 = 2 v_\phi^2 dt^2 \tag{7}$$

De manera que la Ec. (4) deviene:

$$ds^2 = (c^2 - 3v_\phi^2) dt^2 - (dr^2 + r^2 d\phi^2). \tag{8}$$

La velocidad newtoniana se define como:

$$v_N^2 = \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2 \left(\frac{d\phi}{dt}\right)^2 \tag{9}$$

de manera que:

$$dr^2 + r^2 d\phi^2 = v_N^2 dt^2 \tag{10}$$

y la Ec. (8) deviene:

$$ds^2 = (c^2 - v_N^2 - 3v_\phi^2)\,dt^2 \tag{11}$$

Este resultado puede expresarse como:

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) c^2 dt^2 \tag{12}$$

donde:

$$v^2 := v_N^2 + 3\omega^2 r^2 = v_N^2 + 3v_\phi^2. \tag{13}$$

De manera que los infinitesimales de tiempo propio (tiempo en el marco en movimiento) $d\tau$, y del tiempo en el marco estático, dt, están relacionados mediante:

$$dt = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} d\tau \tag{14}$$

Nótese que, cuando:

$$\omega = 0 \tag{15}$$

la Ec. (14) se reduce a la definición del factor de Lorentz:

$$dt = \gamma\, d\tau\,, \quad \gamma = \left(1 - \frac{v_N^2}{c^2}\right)^{-1/2} \tag{16}$$

Denotamos:

$$dt_1 := \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) dt \tag{17}$$

De manera que el elemento lineal infinitesimal se define mediante:

$$ds^2 = c^2 dt_1^2 = c^2 d\tau^2 \tag{18}$$

La precesión ECE2 se define mediante:

$$\Delta\phi := \omega_0 (dt - dt_1) \tag{19}$$

donde ω_0 es una velocidad angular dada. Para una órbita de 2π radianes:

$$\Delta\phi = 2\pi\left(\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2}-1\right) \xrightarrow[v<<c]{} \pi\frac{v^2}{c^2} \tag{20}$$

Nótese cuidadosamente que, cuando:

$$\omega = 0 \tag{21}$$

la precesión (20) define el factor de Lorentz. Éste último se define mediante un *boost* de Lorenz que produce la precesión orbital (20), lo cual significa que la órbita avanza por $\Delta\phi$ para una rotación de 2π, y ya no es una órbita cerrada. La órbita es cerrada sólo en el límite clásico:

$$\gamma \longrightarrow 1 \tag{22}$$

Cualquier tipo de precesión puede describirse precisamente mediante un ajuste de la velocidad angular ω de la rotación del marco de referencia.

En UFT110, la teoría establecida de la precesión de Thomas fue aceptada acríticamente. La teoría establecida utiliza:

$$\begin{aligned} ds^2 &= \left(c^2 - v_\phi^2\right)dt^2 - 2\omega r^2 d\phi\, dt - dr^2 - r^2 d\phi^2 \\ &= \left(1-\frac{v_\phi^2}{c^2}\right)\left(c^2dt^2 - 2\Omega r^2 d\phi\, dt\right) - dr^2 - r^2 d\phi^2 \end{aligned} \tag{23}$$

donde:

$$\Omega := \omega\left(1-\frac{v_\phi^2}{c^2}\right)^{-1}, \tag{24}$$

y la precesión se define como:

$$\Delta\phi = \Omega\, d\tau - \omega\, dt. \tag{25}$$

Sin embargo, la definición arbitraria (24) produce un resultado erróneo:

$$\Delta\phi = ?\, 2\pi\left(\left(1-\frac{v_\phi^2}{c^2}\right)^{-1/2}-1\right) \xrightarrow[v_\phi<<c]{} \pi\frac{v_\phi^2}{c^2} \tag{26}$$

y la precesión desaparece cuando v_ϕ se vuelve igual a cero, es decir, cuando no hay rotación del marco. El resultado correcto se da por primera vez en esta Sección, y es la Ec. (20).

La teoría de la precesión ECE2 puede aplicarse a cualquier precesión observada. En la Nota 409(5) se aplica al púlsar binario de Hulse Taylor, utilizando datos de UFT375. En el púlsar binario, dos objetos con masas casi iguales orbitan el uno alrededor del otro, de manera que debe de cuidarse, tal como en la Nota 409(4), de utilizarse la masa reducida correcta. Cuando esto se lleva a cabo, la teoría einsteiniana de la relatividad general produce la precesión:

$$\Delta\phi_E = \frac{6\pi G}{\alpha c^2}\left(\frac{m_2^2}{m_1+m_2}\right) \quad (27)$$

donde m_1 y m_2 son las masas de los dos objetos en el púlsar binario y donde α es la semi latitud recta de la órbita:

$$\alpha = 5.3671 \times 10^8 \text{ m}$$

$$G = 6.67408 \times 10\text{-}11 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2} \quad (28)$$

$$c = 2.9979 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$m_1 \sim m_2 = 2.804 \times 10^{30} \text{ kg}$$

Más exactamente, m_1 y m_2 son como vienen dados en UFT375. La Ec. (27) produce

$$\Delta\phi_E = 3.657 \times 10^{-5} \quad (29)$$

radianes por órbita. La órbita del púlsar binario de Hulse Taylor insume 7.75 horas, y utilizando:

$$1 \text{ radian} = 57.296° \quad (30)$$

la precesión según la teoría de Einstein es:

$$\Delta\phi_E = 2.368° \text{ por año terrestre} \quad (31)$$

El resultado experimental es:

$$\Delta\phi = (4.226 \pm 0.002)° \text{ por año terrestre,} \quad (32)$$

de manera que la ecuación de campo de Einstein fracasa por completo. Este fracaso se remedia en la RGE establecida mediante el empleo de una ecuación de campo de Einstein no lineal, que es, efectivamente, tan sólo la utilización de empirismo. La teoría de la precesión ECE2 produce el resultado experimental exacto utilizando:

$$v = 1.366 \times 10^{6} \, m s^{-1} \qquad (33)$$

sin emplear empirismo y sin utilizar la radiación gravitacional. El encojimiento de la órbita del púlsar binario se describe mediante un cambio gradual en *v*. En la teoría ECE2 no hay radiación gravitacional desde el pulsar binario de Hulse Taylor. La radiación gravitacional de ECE2 se describe a través de la ecuación de campo gravitacional ECE2, exactamente de la misma manera de la radiación electromagnética, pero es alrededor de veintitres órdenes de magnitud más débil. Finalmente, la Nota 309(5) muestra en todo detalle cómo la rotación del marco se origina a partir de la torsión del espacio-tiempo.

La Sección 3 es una descripción de la velocidad *v* requerida para describir algunas precesiones planetarias. En general, v es siempre mayor que la velocidad orbital newtoniana v_N. Para un dado punto *r* en la órbita, esta velocidad puede utilizarse para hallar la velocidad angular de la rotación del marco. Esto constituye una medida de la torsión del espacio-tiempo subyacente.