

## La ley de la precesión según la teoría ECE2.

por

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

([www.aias.us](http://www.aias.us), [www.upitec.org](http://www.upitec.org), [www.et3m.net](http://www.et3m.net), [www.archive.org](http://www.archive.org), [www.webarchive.org.uk](http://www.webarchive.org.uk))

Traducción: Alex Hill ([www.et3m.net](http://www.et3m.net))

### Resumen.

Se desarrolla una ley universal covariante según ECE2 mediante la rotación del elemento lineal infinitesimal a una dada velocidad angular. El cambio de fase resultante explica todas las precesiones observables en términos de la velocidad angular de la rotación del marco de referencia, tanto en el sentido de las agujas del reloj como en sentido contrario. La ley de precesión se aplica a las precesiones planetarias en el Sistema Solar, el púlsar binario de Hulse Taylor y el sistema estelar S2 que gira en órbita alrededor del centro de la Vía Láctea.

*Palabras clave:* La ley universal de la precesión, teoría ECE.

## 1. Introducción.

Recientemente en esta serie [1-41] se ha refutado la teoría einsteiniana de la relatividad general (RGE) de muchas maneras, de manera que hay casi un centenar de refutaciones de la RGE en la serie UFT de documentos, publicados en los portales [www.aias.us](http://www.aias.us) y [www.upitec.org](http://www.upitec.org). Éstas complementan muchas más refutaciones desarrolladas por académicos como Stephen Crothers y Myles Mathis. Algunas de estas refutaciones, tales como aquella en el documento UFT406, son muy sencillas, y no requieren de matemáticas avanzadas para su comprensión. UFT406 muestra que la RGE describe erróneamente la precesión planetaria en términos de sólo un componente, la precesión einsteiniana, mientras que omite inconsistentemente de su consideración las precesiones geodética y de Lense Thirring, y cualquier otra precesión RGE que pueda estar presente. De manera que la fabulada precisión de la RGE no puede ser cierta. La inconsistencia se demuestra vívidamente a través del hecho de que la RGE aplicada a la sonda Gravity Probe B afirma haber observado las precesiones geodética y de Lense Thirring del satélite. Cuando se aplica la RGE a planetas, omite toda consideración de las precesiones geodética y de Lense Thirring. De manera que, aun dentro del profundamente erróneo contexto de la RGE, aun si aceptamos sus obsoletas afirmaciones, la forma en que se aplicó resulta claramente incorrecta y completamente sin consistencia interna. La precesión total según RGE de los planetas, la sonda Gravity Probe B, y todos los objetos en órbita siempre deben ser la suma de la precesión einsteiniana, la precesión geodética o de de Sitter y la de Lens Thirring, más cualesquiera otras precesiones que prediga la RGE misma. En virtud de este sencillo razonamiento, la afirmación que los datos se explican en forma precisa solo a través de la precesión einsteiniana resulta claramente falsa, y en este documento se propone una ley totalmente novedosa.

Este documento constituye una breve sinópsis de detallados cálculos que se incluyen en las Notas de Acompañamiento UFT410 publicadas en el portal [www.aias.us](http://www.aias.us). La Nota dogmática por Wikipedia, resulta muy oscura, y la corrige en forma directa utilizando álgebra sencilla. Claramente, la afirmación de que la sonda Gravity Probe B ha detectado la precesión geodética según la RGE no puede ser cierta, y la precesión geodética no se habría podido aislar experimentalmente de las otras precesiones que siempre la acompañan en la RGE: la einsteiniana, la de Lense Thirring y demás. La única cosa que siempre puede observarse experimentalmente es la precesión total, el resto es pura teoría. La Nota 410(2) da detalles de la relación entre la precesión, la dilatación del tiempo y la contracción de la longitud. Se muestra que ésta última solo puede interpretarse de una manera, ya que de lo contrario los conceptos de las mismas producen resultados diametralmente inconsistentes. Éste es un problema fundamental y bien conocido de la relatividad restringida misma. La Nota 410(3) analiza la invariancia bajo cuatro-rotación. La Nota 410(4) es la deducción de la ecuación de fase en la raíz de la nueva ley de la precesión, una nueva ley de fase que clarifica el oscuro tratamiento de la precesión de Thomas que, por lo general, se halla con dificultad en la literatura. La Nota 410(5) aplica la nueva ley de la precesión al púlsar binario de Hulse Taylor, y la Nota 410(6) aplica la nueva ley a los planetas. La Nota 410(7) aplica la nueva ley al sistema estelar S2, en donde la rotación del elemento lineal infinitesimal debe de estar en sentido opuesto a aquél de algunos de los planetas y al púlsar binario de Hulse Taylor.

La Sección 2 deduce a nueva ley de fase y la ley universal de las precesiones y corrige la deducción del modelo establecido para la precesión geodética. La Sección 3 incluye tablas de resultados y un análisis gráfico.

## 2. Deducción de la Ley Universal de la Precesión.

Consideremos la invariancia de la fase bajo una cuatro-rotación:

$$\phi = K^\mu x_\mu = K'^{\mu'} x'_{\mu'} \quad (1)$$

donde

$$K^\mu = \left( \frac{\omega}{c}, \underline{\kappa} \right) \quad (2)$$

es el cuatro-vector de onda y

$$x^\mu = (ct, \underline{r}) \quad (3)$$

es el cuatro-vector de posición. La invariancia de fase puede entonces describirse como:

$$\phi = \omega t - \underline{\kappa} \cdot d\underline{r} = \omega' dt' - \underline{\kappa}' \cdot d\underline{r}' \quad (4)$$

donde  $\omega$  es la frecuencia angular,  $\underline{\kappa}$  el vector de onda. Una partícula en el marco  $K'$  no se mueve con respecto al marco  $K'$ , de manera que:

$$d\underline{r}' = \underline{0} \quad (5)$$

El infinitésimo  $dt$  es el infinitésimo del tiempo propio  $d\tau$ , de manera que

$$\phi = \omega dt - \underline{\kappa} \cdot d\underline{r} = \omega_0 d\tau \quad (6)$$

donde  $\omega_0$  es la frecuencia en reposo de la partícula. Las ecuaciones de de Broglie / Einstein son:

$$E = \hbar \omega = \gamma m c^2 \quad (7)$$

$$\underline{p} = \hbar \underline{\kappa} = \gamma m \underline{v}_N \quad (8)$$

donde  $\gamma$  es el factor de Lorentz,  $\hbar$  es la constante reducida de Planck y  $m$  la masa de la partícula. Aquí,  $E$  es la energía total relativista,  $\underline{p}$  es el momento relativista y  $\underline{v}_N$  es la velocidad newtoniana. La frecuencia angular en reposo de una partícula en el marco  $K'$  es la frecuencia angular en un marco  $K$ , el cual está en reposo respecto de la partícula. La frecuencia angular

en el marco K, que es el marco de referencia del laboratorio u observador, en donde se mueve la partícula respecto de K, es:

$$\omega = \gamma \omega_0 \quad (9)$$

Nótese que la partícula se encuentra fija en el marco K', el cual se mueve con respecto al marco K. De manera que la partícula se mueve con respecto del marco K.

Se deduce que el cambio de fase entre el marco K y el marco K' es:

$$\Delta\phi = \omega t - \omega_0 \tau = \omega t \left(1 - \frac{1}{\gamma^2}\right) = \underline{K, r} \quad (10)$$

Para una revolución u órbita::

$$\omega t = 2\pi \quad (11)$$

de manera que:

$$\Delta\phi = 2\pi \left(1 - \frac{1}{\gamma^2}\right) = \underline{K, r} \quad (12)$$

Por lo tanto, la ley universal de la precesión se basa en el cambio de fase:

$$\Delta\phi = 2\pi \left(1 - \frac{1}{\gamma^2}\right) \quad (13)$$

Para todo  $\gamma$  y  $v$ :

$$\Delta\phi = 2\pi \frac{v^2}{c^2} \quad (14)$$

En coordenadas polares planas y cartesianas:

$$d\underline{r}, d\underline{r} = dX^2 + dY^2 = dr^2 + r^2 d\phi^2 \quad (15)$$

de manera que

$$v_N^2 = \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + r^2 \left(\frac{d\phi}{dt}\right)^2 = \left(\frac{dX}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dY}{dt}\right)^2 \quad (16)$$

A partir de estas ecuaciones:

$$d\underline{r}, d\underline{r} = dr^2 + r^2 d\phi^2 = dx^2 + dy^2 = v_N^2 dt^2 \quad (17)$$

y la invariancia bajo una cuatro-rotación, puede expresarse como:

$$ds^2 = (c^2 - v_N^2) dt^2 = c^2 dz^2 \quad (18)$$

Por definición:

$$c^2 dt_i^2 := (c^2 - v_N^2) dt^2 \quad (19)$$

Se deduce entonces que:

$$dt = \gamma dt_i = \gamma dz \quad (20)$$

donde el factor de Lorentz es:

$$\gamma = \left(1 - \frac{v_N^2}{c^2}\right)^{-1/2} \quad (21)$$

Nótese cuidadosamente que aun no se ha considerado la rotación del marco. El método correcto de aplicar la teoría de rotación del marco es el considerar el elemento lineal infinitesimal rotado:

$$ds^2 = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi'^2 \quad (22)$$

donde:

$$d\phi' = d\phi + \omega dt \quad (23)$$

Aquí,  $\omega$  es la velocidad angular de la rotación del marco, definida por:

$$\omega = \frac{d\phi}{dt} \quad (24)$$

para un sentido positivo de rotación y por:

$$d\phi' = d\phi - \omega dt \quad (25)$$

para un sentido negativo de rotación. En ambos casos la velocidad angular se define mediante:

$$v_\phi = \omega r \quad (26)$$

Para un sentido positivo de rotación:

$$\begin{aligned} ds^2 &= c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi^2 - 2\omega r^2 d\phi dt - \omega^2 r^2 dt^2 \\ &= (c^2 - v_\phi^2) dt^2 - 2\omega r^2 d\phi dt - dr^2 - r^2 d\phi^2 \end{aligned} \quad (27)$$

Utilizando:

$$d\phi = \omega dt \quad (28)$$

se deduce que:

$$2\omega r^2 d\phi dt = 2\omega^2 r^2 dt^2 = 2v_\phi^2 dt^2 \quad (29)$$

y el elemento lineal infinitesimal es:

$$ds^2 = (c^2 - 3v_\phi^2) dt^2 - (dr^2 + r^2 d\phi^2) \quad (30)$$

Finalmente utilizando:

$$dr^2 + r^2 d\phi^2 = v_N^2 dt^2 \quad (31)$$

la invariancia bajo una cuatro-rotación se reduce a:

$$ds^2 = (c^2 - v_N^2 - 3v_\phi^2) dt^2 \quad (32)$$

Esto puede expresarse como:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) c^2 dt^2 \quad (33)$$

donde:

$$v^2 = v_N^2 + 3v_\phi^2. \quad (34)$$

Definiendo:

$$dt_2^2 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) dt^2 \quad (35)$$

Se deduce que la invariancia bajo una cuatro-rotación puede expresarse como la siguiente invariancia de elementos lineales infinitesimales.

$$dt_2^2 = d\tau^2 \quad (36)$$

El factor de Lorentz se generaliza bajo rotación a:

$$\gamma_1 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} \quad (37)$$

y la ley universal de la precesión es:

$$\Delta\phi = 2\pi \frac{v^2}{c^2} = 2\pi \left(v_N^2 + 3v_\phi^2\right) \quad (38)$$

Para un sentido negativo de rotación del marco, la Ec. (23) deviene:

$$d\phi' = d\phi - \omega dt \quad (39)$$

y se deduce entonces que:

$$\begin{aligned} ds^2 &= c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi'^2 \\ &= c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\phi^2 + 2\omega r^2 d\phi dt - \omega^2 r^2 dt^2 \end{aligned} \quad (40)$$

Definiendo:

$$dr^2 + r^2 d\phi^2 = v_N^2 dt^2 \quad (41)$$

y utilizando:

$$d\phi = \omega dt \quad (42)$$

se deduce entonces que:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) c^2 dt^2 \quad (43)$$

en donde:

$$v^2 = v_N^2 - \omega^2 r^2 \quad (44)$$

En este caso:

$$v_N^2 > v^2 \quad (45)$$

Para la rotación positiva (23):

$$v^2 > v_N^2 \quad (46)$$

y

$$v_N^2 - \omega^2 r^2 > 0. \quad (47)$$

Utilizando estos métodos se vuelve posible calcular la precesión según RGE de de Sitter o geodética de un modo sencillo y correcto. La precesión de de Sitter de 1916 rota el así llamado elemento lineal de Schwarzschild:

$$ds^2 = w(r,t) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{w(r,t)} - r^2 d\phi^2 \quad (48)$$

donde:

$$w(r,t) = 1 - \frac{2MG}{rc^2} = 1 - \frac{r_0}{r} \quad (49)$$

Nótese cuidadosamente que la Ec. (48) es una solución de la incorrecta ecuación de campo de Einstein, y entonces la Ec. (48) nunca puede dar resultados físicamente significativos. Empleando la Ec. (23), el elemento lineal de Schwarzschild rotado es:

$$ds^2 = (u(r,t)c^2 - \omega^2 r^2) dt^2 - \frac{dr^2}{u(r,t)} - r^2 d\phi^2 - 2\omega r^2 d\phi dt \quad (50)$$

y se deduce entonces que:

$$ds^2 = (u(r,t)c^2 - 3\omega^2 r^2) dt^2 - \left( \frac{dr}{u(r,t)} + r^2 d\phi^2 \right) \quad (51)$$

Definimos:

$$v_i^2 = \frac{1}{u(r,t)} \left( \frac{dr}{dt} \right)^2 + r^2 \left( \frac{d\phi}{dt} \right)^2 \quad (52)$$

para hallar que:

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 = \left( u(r,t) - \frac{(3v_\phi^2 + v_i^2)}{c^2} \right) c^2 dt^2 \quad (53)$$

donde:

$$v_2^2 := v_i^2 + 3v_\phi^2 \quad (54)$$

El factor de Lorentz para la rotación de de Sitter se generaliza a:

$$\gamma_i = \frac{dt}{d\tau} = \left( u(r,t) - \frac{v_2^2}{c^2} \right)^{-1/2} \quad (55)$$

y el cambio de fase de la rotación de de Sitter viene dado por:

$$\Delta\phi = 2\pi \frac{v_2^2}{c^2} \quad (56)$$

El artículo de Wikipedia sobre la rotación de de Sitter es muy oscuro y no se parece a la sencilla

álgebra anterior.

La siguiente sección aplica la ley universal de la precesión a planetas del Sistema Solar, el pulsar binario de Hulse Taylor y al sistema estelar S2.

### 3. Gráficas y resultados numéricos.

#### 3.1 Sistema Solar

Ampliamos los cálculos llevados a cabo en el documento UFT 306, Sección 3.1. En primer lugar comparamos valores experimentales y calculados de precesión planetaria. Los datos de órbitas experimentales y mediciones de precesiones se han incluido en la Tabla 1. Sólo puede medirse directamente el ángulo de precesión total,  $\Delta\phi_T$ . Allí mismo está contenido el impacto de otros planetas. Tal como ya se ha comentado, cada pequeña o moderada distorsión de una órbita elíptica conduce a una precesión. El restar las contribuciones de los otros planetas sólo puede llevarse a cabo en teoría, y este procedimiento sólo para los primeros tres planetas del Sistema Solar. Para obtener estos “datos de precesión orbital pura” para todos los planetas, suponemos que la ecuación de la obsoleta teoría de Einstein, que describe este valor para los tres primeros planetas razonablemente bien, también puede emplearse para los planetas restantes. De manera que esta precesión es

$$\Delta\phi_R = \frac{6\pi MG}{c^2 a(1 - \epsilon^2)}, \quad (57)$$

Donde hemos introducido un radio orbital medio

$$\langle r \rangle = a(1 - \epsilon^2) \quad (58)$$

el cual se calcula a partir del semieje mayor  $a$  y la excentricidad orbital  $\epsilon$ . Convenientemente, estos datos vienen dados en ángulo (segundos de arco o radianes) por año terrestre. Luego incrementan sus valores en cinco órdenes de magnitud, véase la Tabla 1. Cuando se relaciona esta cantidad con una órbita, todo se torna más factible geoméricamente. La Ec.(57) brinda estas unidades en forma directa. Para  $\Delta\phi_T$ , el recálculo debe primero relacionar la precesión con un segundo de tiempo, luego el resultado debe de multiplicarse por el respectivo período orbital:

$$\Delta\phi_T(\text{per sec}) = \frac{\Delta\phi_T(\text{per earth year})}{365.25 \cdot 24 \cdot 3600}, \quad (59)$$

$$\Delta\phi_T(\text{per orbit}) = \Delta\phi_T(\text{per sec}) \cdot T(\text{planetary orbit in sec}). \quad (60)$$

La diferencia entre Mercurio y Plutón es de sólo dos órdenes de magnitud. Obtenemos el sorpresivo resultado de que la precesión originaria está presente en todas las órbitas planetarias

de una misma manera. Este hecho está cubierto por la precesión medida en forma total,  $\Delta\phi_T$ . Esta última posee la tendencia de volverse más grande para los planetas externos, de tal manera que es mayor hasta por siete órdenes de magnitud en comparación con  $\Delta\phi_R$ , véase la última columna de la Tabla 1.

Tal como se describe en la Sección 2, las velocidades características pueden deducirse a partir de

$$v_R^2 = \frac{c^2}{2\pi} \Delta\phi_R, \quad (61)$$

$$v_T^2 = \frac{c^2}{2\pi} \Delta\phi_T. \quad (62)$$

Para una órbita casi circular newtoniana, la componente radial debiera de poseer un valor cercano a cero, de manera que

$$v_N \approx \omega r \quad (63)$$

donde  $\omega$  es la velocidad angular del planeta. De acuerdo con el elemento lineal relativista (43) teníamos entonces  $v_{R,T}^2$

$$v_{R,T}^2 = v_N^2 - \omega^2 r^2 \approx 0. \quad (64)$$

Las tres velocidades se han incluido en la Tabla 2. En comparación con  $v_N$ , que es la velocidad orbital medida con muy buena aproximación,  $v_R$  está en el orden de magnitud de  $v_N$ , de manera que todos los planetas pueden considerarse como “relativistas”. La velocidad  $v_T$ , deducida a partir de la precesión total medida, es mucho mayor, y se vuelve aun más grande con los planetas más alejados del Sol. Se observa a partir de la Tabla 2 que los casos

$$v_R > v_N \quad (65)$$

ocurren ambos. De acuerdo con la Ec. (34),  $v_R$  puede expresarse como

$$v_R^2 = v_N^2 + 3 v_\phi^2 \quad (\text{rotación positiva}) \quad (66)$$

ó

$$v_R^2 = v_N^2 - 3 v_\phi^2 \quad (\text{rotación negativa}) \quad (67)$$

donde  $v_\phi$  es una velocidad angular “relativista” diferente de la velocidad angular orbital. La forma que resultará válida depende de la dirección de la rotación del marco de referencia.

Nr.	Name	$a[m]$	$\epsilon$	$\Delta\phi_R$ per earth year	$\Delta\phi_R$ per orbit	$\Delta\phi_T$ per orbit
1	Mercury	5.787E+10	0.2056	2.085E-6	5.022E-7	6.713E-5
2	Venus	1.081E+11	0.0068	4.184E-7	2.574E-7	6.114E-5
3	Earth	1.495E+11	0.0167	1.862E-7	1.862E-7	5.551E-4
4	Mars	2.278E+11	0.0934	6.553E-8	1.233E-7	1.485E-3
5	Jupiter	7.778E+11	0.0483	3.024E-9	3.587E-8	3.767E-3
6	Saturn	1.426E+12	0.056	6.647E-10	1.958E-8	2.785E-2
7	Uranus	2.869E+12	0.0461	1.156E-10	9.722E-9	1.361E-2
8	Neptune	4.494E+12	0.01	3.758E-11	6.194E-9	2.876E-3
9	Pluto	5.910E+12	0.2484	2.020E-11	5.020E-9	

Tabla 1: Datos experimentales planetarios y de precesión 1; las precesiones expresadas en unidades de radianes por año terrestre y por una sola órbita.

Nr.	Name	$v_N[m/s]$	$v_R[m/s]$	$v_T[m/s]$
1	Mercury	4.740E+4	1.727E+5	9.799E+5
2	Venus	3.500E+4	7.736E+4	9.352E+5
3	Earth	2.980E+4	5.161E+4	2.818E+6
4	Mars	2.410E+4	3.062E+4	4.608E+6
5	Jupiter	1.310E+4	6.577E+3	7.340E+6
6	Saturn	9.700E+3	3.084E+3	1.996E+7
7	Uranus	6.800E+3	1.286E+3	1.395E+7
8	Neptune	5.400E+3	7.332E+2	6.414E+6
9	Pluto	4.700E+3	5.375E+2	

Tabla 2: Velocidad orbital newtoniana  $v_N$ , y velocidades  $v_R$ ,  $v_T$  deducidas a partir de datos de precesión.

Nr.	Name	$\omega$ [rad/s]	$\omega_+$ [rad/s]	$\omega_-$ [rad/s]
1	Mercury	8.552E-7	1.730E-6	
2	Venus	3.237E-7	3.684E-7	
3	Earth	1.994E-7	1.628E-7	
4	Mars	1.067E-7	4.828E-8	
5	Jupiter	1.688E-8		1.460E-8
6	Saturn	6.823E-9		6.469E-9
7	Uranus	2.375E-9		2.332E-9
8	Neptune	1.202E-9		1.191E-9
9	Pluto	8.476E-10		8.421E-10

Tabla 3: Frecuencias angulares  $\omega$ ,  $\omega_+$  y  $\omega_-$  de los planetas.

Por lo tanto, podemos expresar

$$v_\phi = \omega_{(+,-)} \cdot r \quad (68)$$

con frecuencias adicionales  $\omega_+$  y  $\omega_-$  para ambos signos de rotación. Estos pueden determinarse a partir de los datos de precesión experimentales. A partir de (61) y (66) se obtiene, para una rotación positiva del marco:

$$\Delta\phi_R = \frac{2\pi}{c^2}(v_N^2 + 3\omega_+^2 r^2) \quad (69)$$

con solución:

$$\omega_+ = \frac{\sqrt{\Delta\phi_R c^2 - 2\pi v_N^2}}{\sqrt{6\pi} r}, \quad (70)$$

y para una rotación negativa del marco, a partir de (61) y (67):

$$\Delta\phi_R = \frac{2\pi}{c^2}(v_N^2 - \omega_-^2 r^2) \quad (71)$$

con solución:

$$\omega_- = \frac{\sqrt{2\pi v_N^2 - \Delta\phi_R c^2}}{\sqrt{2\pi} r}. \quad (72)$$

Notar el factor diferente en el denominador entre las Ecs. (70) y (72). Los resultados para el

sistema planetario se incluyen en la Tabla 3, junto con frecuencia de rotación de marco “establecida”.

$$\omega = \frac{v_N}{r} \quad (73)$$

Resulta interesante observar que los primeros cuatro planetas tienen una rotación de marco positiva, mientras que los planetas exteriores tienen una rotación negativa. El módulo de las precesiones universales  $\omega^+$  y  $\omega^-$  es casi idéntico a  $\omega$  para la mayoría de los planetas, con la excepción de Mercurio y Marte. Para Mercurio, esto puede deberse a efectos relativistas más fuertes. Entre Marte y Júpiter se encuentra el cinturón de asteroides, el cual pareciera distorsionar la geometría. Tal como ya se explicó en documentos previos, las frecuencias  $\omega^+$  y  $\omega^-$  pueden interpretarse como conexiones de espín, de manera que pueden considerarse como una medida de la estructura de torsión del Sistema Solar. Obviamente, la dirección de rotación del espacio-tiempo cambia en el cinturón de asteroides. Esto daría soporte a la forma antigua de referirse a los planetas de nuestro sistema como internos y externos.

Las tres frecuencias de conexiones de espín se representan gráficamente en la Fig. 1 en una escala lineal. Se observa que, para Mercurio, existe una gran discrepancia entre  $\omega$  y  $\omega^+$ . Para los planetas externos, las frecuencias son bastante pequeñas. Un punto de vista alternativo viene dado por la gráfica doble-logarítmica de la Fig. 2. En esta escala, las desviaciones para Mercurio y Marte son iguales pero invertidas. Para los planetas exteriores,  $\omega$  y  $\omega^-$  apenas si son distinguibles entre sí.

### 3.2 Púlsar de Hulse Taylor y sistema estelar S2

Para el sistema de dos estrellas de Hulse-Taylor tenemos datos orbitales principalmente disponibles para el punto de mayor acercamiento. Por lo tanto, utilizamos estos datos. Con las masas estelares  $m_1$  y  $m_2$  tenemos, para la velocidad newtoniana

$$v_N^2 = \frac{k}{\mu} \left( \frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \quad (74)$$

con

$$\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \quad (75)$$

(masa reducida) y

$$k = m_1 m_2 G \quad (76)$$

En la Tabla 4 se incluyen valores de precesión universal experimentales y deducidos. Obviamente, tenemos  $v_R < v_N$ , y por lo tanto una rotación de marco negativa, por lo menos cuando se utilizan los datos de mayor acercamiento, lo cual es una aproximación gruesa debido a la elevada excentricidad de la órbita. El encogimiento de la órbita, que por convención se atribuye a la emisión de ondas gravitacionales, se comentará en el siguiente documento.

$m_1 \approx m_2$	2.804E30 kg
$\alpha$	5.3671E8 m
$\epsilon$	0.6171334
$T$	7.75 hours
$r = \frac{\alpha}{1+\epsilon}$	3.3189E8 m
$a = \frac{\alpha}{1-\epsilon^2}$	8.6685E8 m
$\Delta\phi_R$	4.226 degrees per earth year = 6.521 rad per orbit
$v_N$	1.3504E6 m/s
$v_R$	9.6579E5 m/s
$\omega$	0.0040689 rad/s
$\omega_-$	0.0028439 rad/s

Tabla 4: Datos orbitales y de precesión universal del sistema de doble estrella de Hulse-Taylor.

El sistema estelar S2 se está moviendo alrededor del centro de la galaxia en unos pocos años. Los datos experimentales y resultados de precesión universal se han incluido en la Tabla 5. La velocidad orbital es

$$v_N^2 = MG \left( \frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) = \frac{MG}{a} \left( \frac{2}{1-\epsilon} - 1 \right). \quad (77)$$

Nuevamente tenemos  $v_R < v_N$  y una rotación de marco negativa. Aquí,  $\omega_-$  es casi la mitad del valor de  $\omega$ , que también resulta el caso para el sistema de doble estrella de Hulse-Taylor, aun cuando los parámetros orbitales son bien diferentes entre ambos sistemas estelares.

$M$	7.956E36 kg
$a$	1.4253E14 m
$\epsilon$	0.8831
$T$	15.56 earth years
$r = a(1 - \epsilon)$	1.6662E13 m
$\Delta\phi_R$	3.549E-3 rad per orbit
$v_N$	7.7466E6 m/s
$v_R$	7.1250E6 m/s
$\omega$	4.6493E-7 rad/s
$\omega_-$	1.8248E-7 rad/s

Tabla 5: Datos orbitales y de precesión universal para el sistema estelar S2.

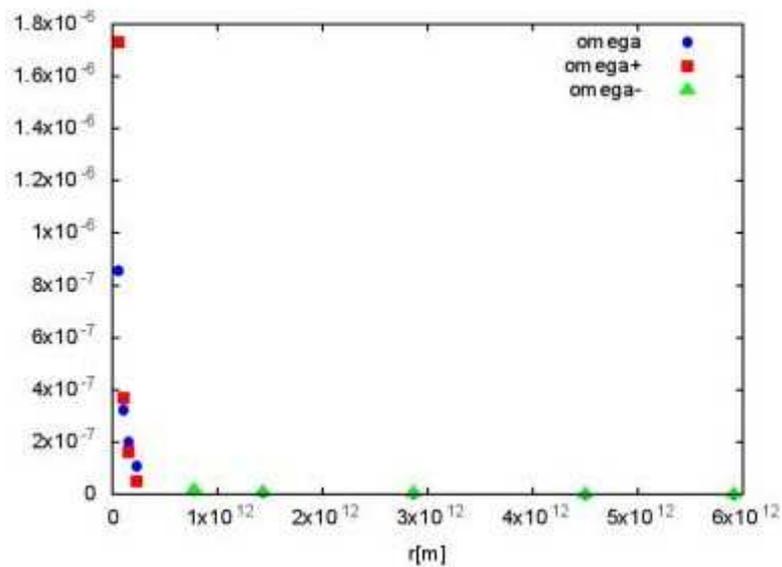


Figura 1: Frecuencias angulares universales de los planetas.

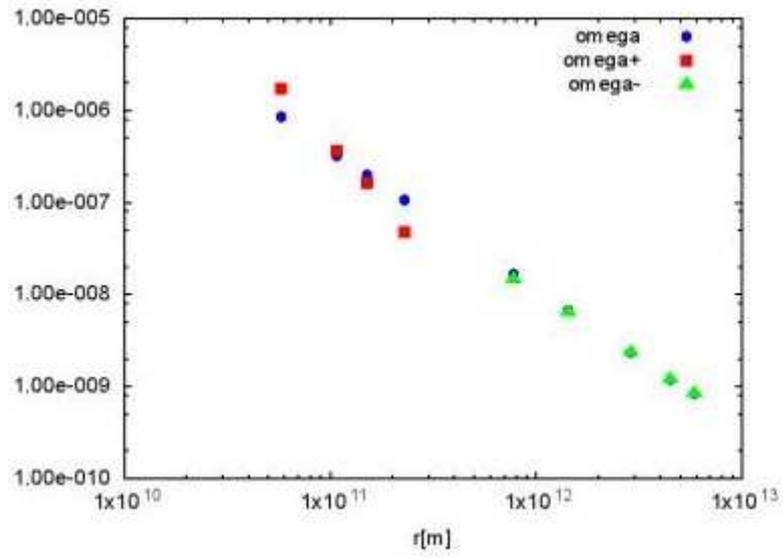


Figura 2: Frecuencias angulares universales de los planetas, escalas logarítmicas.

## 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, CEO de Annexa Inc., por la publicación voluntaria, mantenimiento del portal y del programa de retroalimentación de visitas al mismo. Se agradece a Alex Hill por muchas traducciones y lecturas en idioma castellano, y a Robert Cheshire y Michael Jackson por lecturas y preparación de videos en idioma inglés.

## Referencias bibliográficas.

- [1] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom, D. J. Crothers y U. E. Bruchholtz, “Principios de la Teoría ECE, Volumen Dos” (ePubli, Berlín 2017).
- [2] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers, “Principios de la Teoría ECE, Volumen Uno” (New Generation, Londres 2016, ePubli Berlín 2017).
- [3] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, “Criticisms of the Einstein Field Equation” (UFT301 en [www.aias.us](http://www.aias.us) y Cambridge International 2010).
- [4] M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom “Generally Covariant Unified Field Theory” (Abramis 2005 - 2011, en siete volúmenes con encuadernación blanda, de libre acceso en varios docs. UFT, portales combinados [www.aias.us](http://www.aias.us) y [www.upitec.org](http://www.upitec.org)).
- [5] L. Felker, “Las Ecuaciones de Evans de la Teoría del Campo Unificado” (Abramis 2007, de libre acceso como UFT302, traducción castellana por Alex Hill).
- [6] H. Eckardt, “El Modelo de Ingeniería ECE” (de libre acceso como UFT203, ecuaciones reunidas).
- [7] M. W. Evans, “Collected Scientometrics” (de libre acceso como UFT307, New Generation, Londres, 2015).
- [8] M. W. Evans y L. B. Crowell, “Classical and Quantum Electrodynamics and the  $B^{(3)}$  Field” (World Scientific 2001, de libre acceso en la sección Omnia Opera del portal [www.aias.us](http://www.aias.us)).
- [9] M. W. Evans y S. Kielich, Eds., “Modern Nonlinear Optics” (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 1997 y 2001) en dos secciones y seis volúmenes, enc. dura y blanda y como libro electrónico.
- [10] M. W. Evans y J. - P. Vigié, “The Enigmatic Photon” (Kluwer, Dordrecht, 1994 a 1999) en cinco volúmenes, enc. dura y blanda, de libre acceso en la sección Omnia Opera del portal [www.aias.us](http://www.aias.us)).
- [11] M. W. Evans, Ed. “Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity” (Cambridge International Science Publishing, 2012, de libre acceso en los portales).
- [12] M. W. Evans, Ed., J. Foundations of Physics and Chemistry (Cambridge International Science Publishing).
- [13] M. W. Evans y A. A. Hasanein, “The Photomagneton in Quantum Field Theory (World Scientific 1974).
- [14] G. W. Robinson, S. Singh, S. B. Zhu y M. W. Evans, “Water in Biology, Chemistry and Physics” (World Scientific 1996).
- [15] W. T. Coffey, M. W. Evans, y P. Grigolini, “Molecular Diffusion and Spectra” (Wiley Interscience 1984).
- [16] M. W. Evans, G. J. Evans, W. T. Coffey y P. Grigolini”, “Molecular Dynamics and the Theory of Broad Band Spectroscopy (Wiley Interscience 1982).
- [17] M. W. Evans, “The Elementary Static Magnetic Field of the Photon”, *Physica B*, 182(3), 227-236 (1992).
- [18] M. W. Evans, “The Photon’s Magnetic Field: Optical NMR Spectroscopy” (World Scientific 1993).
- [19] M. W. Evans, “On the Experimental Measurement of the Photon’s Fundamental Static Magnetic Field Operator,  $B^{(3)}$ : the Optical Zeeman Effect in Atoms”, *Physica B*, 182(3), 237 - 143 (1982).
- [20] M. W. Evans, “Molecular Dynamics Simulation of Induced Anisotropy: I Equilibrium Properties”, *J. Chem. Phys.*, 76, 5473 - 5479 (1982).

- [21] M. W. Evans, "A Generally Covariant Wave Equation for Grand Unified Theory" *Found. Phys. Lett.*, 16, 513 - 547 (2003).
- [22] M. W. Evans, P. Grigolini y P. Pastori-Parravicini, Eds., "Memory Function Approaches to Stochastic Problems in Condensed Matter" (Wiley Interscience, reimpresso 2009).
- [23] M. W. Evans, "New Phenomenon of the Molecular Liquid State: Interaction of Rotation and Translation", *Phys. Rev. Lett.*, 50, 371, (1983).
- [24] M. W. Evans, "Optical Phase Conjugation in Nuclear Magnetic Resonance: Laser NMR Spectroscopy", *J. Phys. Chem.*, 95, 2256-2260 (1991).
- [25] M. W. Evans, "New Field induced Axial and Circular Birefringence Effects" *Phys. Rev. Lett.*, 64, 2909 (1990).
- [26] M. W. Evans, J. - P. Vigié, S. Roy y S. Jeffers, "Non Abelian Electrodynamics", "Enigmatic Photon Volume 5" (Kluwer, 1999)
- [27] M. W. Evans, replica a L. D. Barron "Charge Conjugation and the Non Existence of the Photon's Static Magnetic Field" , *Physica B*, 190, 310-313 (1993).
- [28] M. W. Evans, "A Generally Covariant Field Equation for Gravitation and Electromagnetism" *Found. Phys. Lett.*, 16, 369 - 378 (2003).
- [29] M. W. Evans y D. M. Heyes, "Combined Shear and Elongational Flow by Non Equilibrium Electrodynamics", *Mol. Phys.*, 69, 241 - 263 (1988).
- [30] Ref. (22), impression de 1985.
- [31] M. W. Evans y D. M. Heyes, "Correlation Functions in Couette Flow from Group Theory and Molecular Dynamics", *Mol. Phys.*, 65, 1441 - 1453 (1988).
- [32] M. W. Evans, M. Davies y I. Larkin, Molecular Motion and Molecular Interaction in the Nematic and Isotropic Phases of a Liquid Crystal Compound", *J. Chem. Soc. Faraday II*, 69, 1011-1022 (1973).
- [33] M. W. Evans y H. Eckardt, "Spin Connection Resonance in Magnetic Motors", *Physica B*, 400, 175 - 179 (2007).
- [34] M. W. Evans, "Three Principles of Group Theoretical Statistical Mechanics", *Phys. Lett. A*, 134, 409 - 412 (1989).
- [35] M. W. Evans, "On the Symmetry and Molecular Dynamical Origin of Magneto Chiral Dichroism: "Spin Chiral Dichroism in Absolute Asymmetric Synthesis" *Chem. Phys. Lett.*, 152, 33 - 38 (1988).
- [36] M. W. Evans, "Spin Connection Resonance in Gravitational General Relativity", *Acta Physica Polonica*, 38, 2211 (2007).
- [37] M. W. Evans, "Computer Simulation of Liquid Anisotropy, III. Dispersion of the Induced Birefringence with a Strong Alternating Field", *J. Chem. Phys.*, 77, 4632-4635 (1982).
- [38] M. W. Evans, "The Objective Laws of Classical Electrodynamics, the Effect of Gravitation on Electromagnetism" *J. New Energy Special Issue* (2006).
- [39] M. W. Evans, G. C. Lie y E. Clementi, "Molecular Dynamics Simulation of Water from 10 K to 1273 K", *J. Chem. Phys.*, 88, 5157 (1988).
- [40] M. W. Evans, "The Interaction of Three Fields in ECE Theory: the Inverse Faraday Effect" *Physica B*, 403, 517 (2008).
- [41] M. W. Evans, "Principles of Group Theoretical Statistical Mechanics", *Phys. Rev.*, 39, 6041 (1989).