

Conservación de la anti-simetría en la desviación de la luz y en la precesión orbital.

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 se conserva rigurosamente la anti-simetría en las teorías ECE2 de la desviación de la luz por causa gravitacional, en la precesión orbital y en la curva de velocidad de una galaxia en espiral. Se demuestra el fracaso catastrófico de la teoría de Einstein a través de una exacta integración numérica de la ecuación relevante de Binet, y se presenta una sencilla demostración de que la teoría ECE2 ofrece una descripción exacta y sencilla de cualquier precesión orbital. Por lo tanto, la teoría ECE2 resulta preferible en comparación con la relatividad general einsteiniana.

Palabras clave: teoría ECE2, conservación de la anti-simetría en la desviación de la luz, en la precesión y en la curva de velocidad de una galaxia en espiral.

1. Introducción.

En documentos recientes de esta serie [1-12] se ha introducido a la física el principio de conservación de la anti-simetría, y se ha demostrado su cumplimiento en la electrodinámica y en la gravitación. Al así hacerlo, se han obtenido mapas detallados del vacío o éter. En este documento, se demuestra que el principio se cumple en los fenómenos de la desviación de la luz por causa gravitacional, en la precesión orbital y en la curva de velocidad de una galaxia en espiral. Se determinan las condiciones bajo las cuales la teoría de Einstein de la precesión orbital falla catastróficamente, y se demuestra que la teoría ECE2 siempre es capaz de dar una descripción exacta de la precesión orbital universal observada en forma experimental. Por lo tanto, la teoría ECE2 se prefiere por muchos motivos respecto de la obsoleta teoría de Einstein. Ésta última ha sido refutada en esta serie [1-12] en casi un centenar de formas diferentes.

Este documento constituye una breve sinópsis de Notas de Acompañamiento detalladas, publicadas junto con el documento UFT391 en el portal www.aias.us. La Nota 391(1) analiza la coincidencia precisa entre ECE2 y los datos experimentales acerca de la desviación universal de la luz por causa gravitacional. Se demuestra que la teoría conserva la anti-simetría. En la Nota 391(2) se analizan precesiones tridimensionales, a partir de una teoría lagrangiana ECE2 que conserva la anti-simetría. La Nota 391(3) analiza el cálculo preciso de la órbita precesional einsteiniana a partir de las ecuaciones pertinentes de Binet. Se definen e ilustran las condiciones en donde la teoría de Einstein fracasa catastróficamente, y en las que la masa m en órbita colisiona con la masa atractora M . En consecuencia, semejante teoría es claramente no científica. La Nota 391(4) analiza una integración analítica de la ecuación de Binet, utilizando la teoría de ecuaciones diferenciales autónomas de segundo orden para transformarla en una conocida integral. La integral posee una solución analítica en una bien definida aproximación binomial. Las Notas 391(6) y 391(8) muestran que existe una gran diferencia entre los valores de la NASA y de Wikipedia para la precesión del planeta Mercurio. Esto genera dudas acerca de la idea del empleo de pequeñas precesiones para evaluar una teoría. Finalmente, la Nota 391(9) brinda una sencilla demostración de que la teoría ECE2 siempre puede ofrecer una descripción precisa de cualquier precesión orbital.

2. Desviación universal de la luz y precesión orbital.

La desviación de la luz por causa gravitacional [1-12] se explica de una manera muy sencilla en la teoría ECE2, a través de la definición de la velocidad relativista (Nota 391(1)):

$$\underline{v} = \gamma \underline{v}_N \quad (1)$$

donde el factor de Lorentz es

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

y donde \underline{v}_N es la velocidad newtoniana. La desviación de la luz observada en forma

experimental es

$$\Delta\phi = \frac{4MG}{R_0 c^2} \quad (3)$$

donde M es la masa atractora, G es la constante de Newton, R_0 es la distancia de mayor acercamiento y c es la velocidad de la luz en el vacío. Se afirma que, a nivel experimental, esto se conoce con gran precisión, y que es universal. Este resultado puede explicarse mediante la teoría ECE2 considerando su hamiltoniano:

$$H = \gamma mc^2 - \frac{wMG}{r} \quad (4)$$

y su lagrangiano:

$$\mathcal{L} = -\frac{mc^2}{\gamma} + \frac{wMG}{r} \quad (5)$$

Aquí, un objeto con una masa m gira en órbita alrededor de un objeto con una masa M . La magnitud escalar de la distancia entre los dos objetos es r . Se conserva la antisimetría, al igual que en los documentos inmediatamente precedentes, porque se está utilizando el mismo lagrangiano. En el límite no relativista o newtoniano:

$$H \rightarrow \frac{1}{2} m v_N^2 - \frac{wMG}{r} \quad (6)$$

y

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} m v_N^2 + \frac{wMG}{r} \quad (7)$$

La velocidad orbital newtoniana es:

$$v_N^2 = MG \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \quad (8)$$

y la órbita plana newtoniana es la conocida sección cónica:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos\phi} \quad (9)$$

donde α es la media latitud recta y ϵ es la excentricidad. El semieje mayor es:

$$\alpha = \frac{\alpha}{1 - \epsilon^2} \quad (10)$$

y la distancia de mayor acercamiento es:

$$R_0 = \frac{\alpha}{1 + \epsilon} \quad (11)$$

Se deduce entonces que:

$$v_N^2 = \frac{MG}{R_0} \left(2 + \frac{\epsilon^2 - 1}{\epsilon + 1} \right) = \frac{MG}{R_0} (1 + \epsilon) \quad (12)$$

La luz, al rozar la superficie solar o cualquier objeto masivo, sigue una órbita hiperbólica con:

$$\epsilon \gg 1 \quad (13)$$

de manera que:

$$v_N^2 \sim \frac{MGE}{R_0} \quad (14)$$

El ángulo de desviación [1-12] es:

$$\Delta \theta = \frac{2}{\epsilon} = \frac{2MG}{R_0 v_N^2} \quad (15)$$

A partir de la definición fundamental de la velocidad relativista, la Ec. (1), se deduce que:

$$v_N^2 = \frac{v^2}{1 + v^2/c^2} \quad (16)$$

donde la velocidad observable es v . Para la luz que roza la superficie solar esto es:

$$v \rightarrow c \quad (17)$$

y la velocidad newtoniana del factor de Lorentz en la Ec. (1) posee un límite superior:

$$v_N^2 \rightarrow \frac{c^2}{2} \quad (18)$$

de manera que la Ec. (15) deviene:

$$\Delta \phi = \frac{2}{\epsilon} = \frac{4MG}{R_0 c^2} \quad (19)$$

que es precisamente el valor experimental, Q. E. D.

Este cálculo conserva la anti-simetría, y constituye una explicación mucho más sencilla y poderosa que la relatividad general einsteiniana, criticada severamente y de muchas maneras en los documentos UFT150 - UFT155, los cuales ya se han vuelto documentos clásicos y de aceptación general.

Se utiliza el mismo lagrangiano (5) para obtener la precesión hacia adelante y en retroceso, de manera que la teoría conserva la anti-simetría. Detalles del cálculo en tres dimensiones se incluyen en la Nota 391(2).

Es importante notar que la relatividad general einsteiniana (RGE) fracasa catastróficamente cuando se la evalúa numéricamente con suficiente cuidado y rigor. Esto se demostró por primera vez en la serie UFT hace algunos años, y en la Sección 3 se ilustra vívidamente la falla por el hecho de que, bajo condiciones bien definidas, la RGE significa que m colisiona con M , un fracaso catastrófico de la teoría. Una teoría que falla completamente no puede ser utilizada para describir ningún dato, bajo ninguna circunstancia. Las afirmaciones de la RGE ya no son aceptables, y los datos han sido descritos satisfactoriamente mediante la teoría ECE2 [1-12].

El lagrangiano de la RGE es:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} m v_N^2 + \frac{mMG}{r} + \frac{MGL^2}{mc^2 r^3} \quad (20)$$

donde \underline{L} es el momento angular conservado. La conocida fuerza efectiva utilizada en la RGE es:

$$F(r) = -\frac{\partial U(r)}{\partial r} = -\frac{mMG}{r^2} - \frac{3MGL^2}{mc^2 r^4} \quad (21)$$

De acuerdo con la RGE, esto produce la precesión por órbita (es decir, por revolución de 2π , de m alrededor de M) de

$$\Delta \phi = \frac{6\pi MG}{\alpha c^2} \quad (22)$$

Esta afirmación puede evaluarse a través de la teoría de Euler Lagrange aplicada al lagrangiano (20). La teoría produce una órbita que puede evaluarse experimentalmente. En documentos tales como el UFT328 se ha demostrado que esta órbita no es la órbita de la RGE. La velocidad orbital newtoniana en el lagrangiano es:

$$v_N^2 = MG \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \quad (23)$$

y la velocidad relativista viene dada por la Ec.(1). En una galaxia en espiral, la velocidad orbital observada se vuelve constante para grandes valores de r , y la integración numérica del lagrangiano (20) debiera de dar este resultado.

Es bien sabido que la RGE fracasa catastróficamente en una galaxia en espiral, porque da una curva de velocidad que se aproxima a cero para un alto valor límite de r (UFT350, "Principios de ECE", capítulo ocho). La teoría newtoniana también fracasa catastróficamente en una galaxia en espiral por la misma razón, pero varios documentos UFT han demostrado que la teoría ECE2 da el resultado correcto a nivel cualitativo, en cuanto a que la velocidad orbital se vuelve constante para grandes valores de r . La ecuación de Binet de la RGE [1-12] es la conocida:

$$\frac{d^2 u}{d\phi^2} + u = \frac{1}{\alpha} + \frac{3MG}{c^2} u^2 \quad (24)$$

donde

$$u = \frac{1}{r} \quad (25)$$

y en la que la semi latitud recta es:

$$\alpha = \frac{L^2}{m^2 MG} \quad (26)$$

Esto se integra numéricamente en el presente documento, y en la Sección 3 se demuestra que bajo condiciones bien definidas, la órbita obtenida a partir de la Ec. (24) resulta catastróficamente incorrecta, ya que m colisiona con M . El método numérico da correctamente la elipse estática en el límite newtoniano:

$$\frac{d^2 u}{d\phi^2} + u = \frac{1}{\alpha} \quad (27)$$

y una pequeña precesión, si y sólo si:

$$\frac{3MG}{c^2} u^2 \ll \frac{1}{\alpha} \quad (28)$$

Bajo todas las otras condiciones, la teoría fracasa completamente, como se ilustra en la Sección 3.

La Ec. (27) es una ecuación autónoma de segundo orden:

$$\frac{d^2 v}{d\phi^2} = f(v) \quad (29)$$

de la teoría de ecuaciones diferenciales (<http://eqworld.ipmnet.ru>). Su solución general es:

$$C_2 \pm \phi = \int (C_1 + 2 \int f(v) dv)^{-1/2} dv \quad (30)$$

donde C_1 y C_2 son constantes de integración. En la Nota 391(4) se demuestra que la Ec. (30) es:

$$\phi = - \int \left(\frac{2mH}{L^2} + \frac{2v}{\alpha} - v^2 + \frac{2\alpha MG}{c^2} v^3 \right)^{-1/2} dv \quad (31)$$

que posee una solución aproximada:

$$\phi v - \int \frac{dv}{\left(\frac{2mH}{L^2} + \frac{2v}{\alpha} - v^2 \right)^{1/2}} + \frac{MG}{c^2} \int \frac{dv}{\left(\frac{2mH}{L^2} + \frac{2v}{\alpha} - v^2 \right)^{3/2}} \quad (32)$$

para:

$$\frac{2MG}{c^2} \ll \left(\frac{2mH}{L^2} + \frac{2v}{\alpha} - v^2 \right). \quad (33)$$

El primer término de la derecha de la Ec. (32) da una elipse estática, como es bien sabido [1-12]. Hay dos constantes de movimiento: H y L . Con un excelente grado de aproximación, éstas son el hamiltoniano newtoniano y el momento angular total. Para una dada órbita newtoniana, éstas se definen mediante:

$$H = - \frac{mMG}{2a} \quad (34)$$

y

$$L^2 = m^2 MG \alpha \quad (35)$$

El segundo término puede integrarse analíticamente, utilizando el integrador de Wolfram en línea, para dar:

$$\phi v = \int \frac{d\theta}{\left(\frac{2u\theta}{L^2} + \frac{2v}{\alpha} - u\right)^{1/2}} + \frac{2MG}{c^2} \left[\frac{(2/\alpha - 2v)}{\left(\frac{4}{\alpha^2} + \frac{8u\theta}{L^2}\right)u \left(\frac{2}{\alpha} + \frac{2u\theta}{L^2} - u\right)^{1/2}} \right] \quad (36)$$

El resultado analítico (36) también puede evaluarse en cuanto a su rango de validez, dado por la Ec.(33), pero el método numérico es por mucho el mejor método. El resultado analítico se representa gráficamente en la Sección 3, por motivos comparativos.

Además del catastrófico fracaso teórico de la RGE, existen también amplios desacuerdos en la literatura, en cuanto a los datos experimentales para la precesión planetaria. Raramente se aclara en la literatura la forma como se calcula la precesión. La precesión por revolución, a partir de la RGE es:

$$\Delta\phi = \frac{6\pi MG}{\alpha c^2} \quad (37)$$

Utilizando los datos experimentales para el planeta Mercurio, extraídos de Wikipedia y otras fuentes:

$$\begin{aligned} G &= 6.67408 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \\ \alpha &= 5.7909050 \times 10^{10} \text{ m} \\ M &= 1.989 \times 10^{30} \text{ kg} \\ c &= 2.99792 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \end{aligned} \quad (38)$$

y el factor de conversión a radianes:

$$1.0'' = 4.84814 \times 10^{-6} \text{ radianes} \quad (39)$$

se deduce que

$$\Delta\phi = 0.09915'' \quad (40)$$

por órbita (el año de Mercurio). De manera que en un siglo de Mercurio (100 órbitas):

$$\Delta\phi = 9.915'' \quad (41)$$

Según el portal de Wikipedia sobre el planeta Mercurio, un año de Mercurio equivale a 0.240846 años terrestres. Se deduce entonces que:

$$\Delta\phi = \frac{9.915}{0.240846} = 41.17'' \quad (42)$$

por siglo terrestre. El portal de la NASA, por otro lado, da:

$$\Delta\phi = 42.98'' \text{ por siglo terrestre} \quad (43)$$

y el valor observado se afirma como siendo igual a 43.11 '' por siglo terrestre. Tanto Wikipedia como la NASA afirman estar utilizando datos precisos, pero muestran resultados significativamente diferentes.

Puede obtenerse coincidencia precisa entre cualquier precesión y la teoría ECE2 mediante la consideración del hamiltoniano ECE2:

$$H_0 = H - mc^2 = (\gamma - 1)mc^2 - \frac{mMG}{r} \quad (44)$$

en una teoría que conserva la anti-simetría. En el perihelio (distancia de máxima aproximación):

$$\phi = 2\pi \quad (45)$$

y la precesión por revolución de 2π es:

$$\Delta\phi = \frac{6\pi MG}{\alpha c^2} \quad (46)$$

Si se supone que:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\alpha} \left(1 + E \cos(\phi + \Delta\phi) \right) = \frac{1}{\alpha} \left(1 + E \cos(2\pi(1 + \chi)) \right) \quad (47)$$

donde:

$$\chi = \frac{3MG}{\alpha c^2} \quad (48)$$

entonces el hamiltoniano es:

$$H_0 = (\gamma - 1)mc^2 - \frac{mMG}{\alpha} \left(1 + e \cos(2\pi(1 + \alpha)) \right) \quad (49)$$

La velocidad orbital newtoniana en el perihelio es:

$$\begin{aligned} v_N^2 &= MG \left(\frac{2}{R_0} - \frac{(1 - e^2)}{\alpha} \right) = \frac{MG}{\alpha} (2(1 + e) - 1 + e^2) \\ &= \frac{MG}{\alpha} (1 + e^2) \end{aligned} \quad (50)$$

Por lo tanto, el factor de Lorentz en el hamiltoniano (49) es:

$$\gamma = \left(1 - \frac{MG}{\alpha c^2} (1 + e)^2 \right)^{-1/2} \quad (51)$$

en el perihelio. De manera que para cualquier órbita dada, H_0 puede calcularse, y dibujarse una efemérides para H_0 para todas las órbitas. Esto asegura que la teoría ECE2 coincide exactamente con la precesión universal (46) para cualquier órbita con precesión en el universo. La teoría cumple rigurosamente con la ley de conservación de la anti-simetría.

3. Computación y gráficas.

3.1 Solución de la ecuación de precesión einsteiniana (24).

La relatividad general de Einstein conduce a la ecuación de Binet (24). Esta es una ecuación orbital para $u(\varphi)$ y ha sido resuelta en forma analítica en las Ecs. (32-36). El segundo término en (36) representa los cambios a la elipse newtoniana; ésta última se describe a través del primer término. El segundo término, indicado como $\Delta\varphi_2$, se ha representado en la Fig.1 para un modelo de sistema con las constantes igualadas a la unidad. Se observa que no hay solución para $u > 4$. Esto significa que existe la restricción $1/u = r > 0.25\alpha$ porque en este cálculo $\alpha = 1$. Para órbitas muy elípticas, sin embargo, $r < 0.25\alpha$ se vuelve posible. De manera que la relatividad general einsteiniana fracasa en tales casos. Esta situación también resulta evidente a partir de la Fig. 2, donde se ha representado gráficamente la función $\Delta\varphi_2(r)$. El valor de $\Delta\varphi_2$ cae por debajo de cada límite cuando $r \rightarrow 0.25$.

3.2 Solución de Lagrange para las órbitas einsteinianas (20).

La dinámica de la precesión einsteiniana se obtiene directamente a partir de una solución numérica de las ecuaciones de Lagrange para el lagrangiano (20) obtenido a partir de la teoría de Einstein:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} m v_N^2 + \frac{mMG}{r} + \frac{MGL^2}{mc^2 r^3} \quad (52)$$

con

$$r = \sqrt{X^2 + Y^2}, \quad (53)$$

$$v_N^2 = MG \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right), \quad (54)$$

$$L^2 = m^2 MG \alpha. \quad (55)$$

Las ecuaciones de Euler-Lagrange resultantes son

$$\frac{d^2}{dt^2} X = - \frac{GM(XY^2 + X^3)}{r^5} - \frac{3GM L^2 X}{m^2 c^2 r^5}, \quad (56)$$

$$\frac{d^2}{dt^2} Y = - \frac{GM(X^2 Y + Y^3)}{r^5} - \frac{3GM L^2 Y}{m^2 c^2 r^5}. \quad (57)$$

Sus soluciones con parámetros unitarios se representa gráficamente en las Figs. 3-5. El peso del término de Einstein (último término en las ecuaciones anteriores) se varió mediante el empleo de diferentes valores de c . Para pequeñas contribuciones, resulta una elipse con precesión (Fig. 3). Con efectos relativistas crecientes, la precesión crece significativamente (Fig. 4). Para casos altamente relativistas, sin embargo, se produce un cambio abrupto en la característica orbital: la masa en órbita cae hacia el centro cuando el movimiento finaliza debido a singularidades. Resulta claro que la teoría einsteiniana fracasa drásticamente para casos ultrarelativistas. Este comportamiento resulta consistente con soluciones numéricas

de la ecuación de Binet (24) en documentos UFT anteriores, donde la función $u(\varphi)$ diverge cuando el término relativista excede cierto valor.

3.3 Cálculo del ángulo de precesión del planeta Mercurio.

La precesión orbital del planeta Mercurio es tan pequeña que soluciones numéricas directas de las ecuaciones de Euler-Lagrange no pueden aplicarse para el cálculo de este valor. Utilizando los datos para Mercurio provenientes de la NASA¹, el resultado de la fórmula conocida (37) es

$$\Delta\phi = 5.019 \cdot 10^{-7} \text{ rad} = 42.98 \text{ arc seg por siglo terrestre.} \quad (58)$$

El hamiltoniano ECE2 es

$$H_0 = (\gamma - 1) mc^2 - \frac{mMG}{r} \quad (59)$$

donde el factor gamma puede expandirse a un tercer orden en la forma:

$$H_0 = (\gamma - 1)^{1/2} \approx 1 + \frac{1}{2} \frac{v_N^2}{c^2} + \frac{3}{8} \frac{v_N^4}{c^4} + \frac{5}{16} \frac{v_N^6}{c^6}. \quad (60)$$

El hamiltoniano newtoniano es

$$H_{0N} = \frac{1}{2} mv_N^2 - \frac{mMG}{r} = -\frac{mMG}{2a} \quad (61)$$

y es una constante de movimiento. Suponiendo la órbita con precesión

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos(\phi + \Delta\phi)}. \quad (62)$$

tenemos en el perihelio:

$$v_N^2 = \frac{MG}{\alpha} (1 + \epsilon)^2, \quad (63)$$

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos(2\pi + \Delta\phi)}. \quad (64)$$

Insertando estas expresiones en H_0 y H_{0N} , obtenemos una ecuación para $\cos(\Delta\phi)$ tal como se describe en la Nota 391(9). Igualando ambos hamiltonianos, el resultado para el $\cos(\Delta\phi)$ es:

$$\cos(\Delta\phi) = \frac{5\alpha v_N^6}{16GMc^4\epsilon} + \frac{3\alpha v_N^4}{8GMc^2\epsilon} + \frac{\alpha v_N^2}{2GM\epsilon} - \frac{\epsilon}{2} - \frac{1}{2\epsilon} \quad (65)$$

¹ <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/mercuryfact.html>

La valuación numérica da

$$\cos(\Delta\phi) > 1 \quad (66)$$

porque hemos excedido el valor $\phi = 2\pi$. Tomando este resultado como módulo 1 del cálculo y restando $\pi/2$ da

$$\Delta\phi = -8.786 \text{ arc seg por siglo terrestre.} \quad (67)$$

Esto es demasiado pequeño, por casi un factor de 5, si confiamos en el valor experimental de -42.98 arc segundos por siglo terrestre. El valor es negativo porque también la desviación respecto de 2π es negativa en la deducción original de la Ec. (37). Para adaptar el valor al resultado experimental, sumamos un potencial de vacío constante U_0 al hamiltoniano newtoniano:

$$H_{0N} = -\frac{mMG}{2a} + U_0. \quad (68)$$

Estableciendo este valor como

$$U_0 = -6.49 \cdot 10^{23} \text{ Joule} \quad (69)$$

obtenemos exactamente el valor experimental de -42.98 arc segundos por siglo terrestre. Los hamiltonianos H_0 y H_{0N} se ubican en el orden de $-3.8 \cdot 10^{30}$ Joules. Por lo tanto, U_0 es una pequeña corrección, siendo del orden de la diferencia entre el hamiltoniano newtoniano y el relativista.

El factor gamma en el perihelio, a partir de datos experimentales, es:

$$\gamma = 1.000000019350196 \quad (70)$$

Se desvía respecto de la unidad sólo en el octavo decimal. Este es el motivo por el cual resulta tan dificultoso obtener un resultado confiable a partir de cálculos numéricos. En nuestro enfoque, sólo consideramos un punto individual en la órbita, el perihelio. Por lo tanto, nuestro resultado original (67) es satisfactorio. Pequeños efectos de vacío obviamente pueden modificar significativamente este valor, de manera que ignoramos si la precesión observada experimentalmente, con todas sus incertidumbres por los impactos provocados por otros planetas, constituye en absoluto una consecuencia de la dinámica orbital relativista.

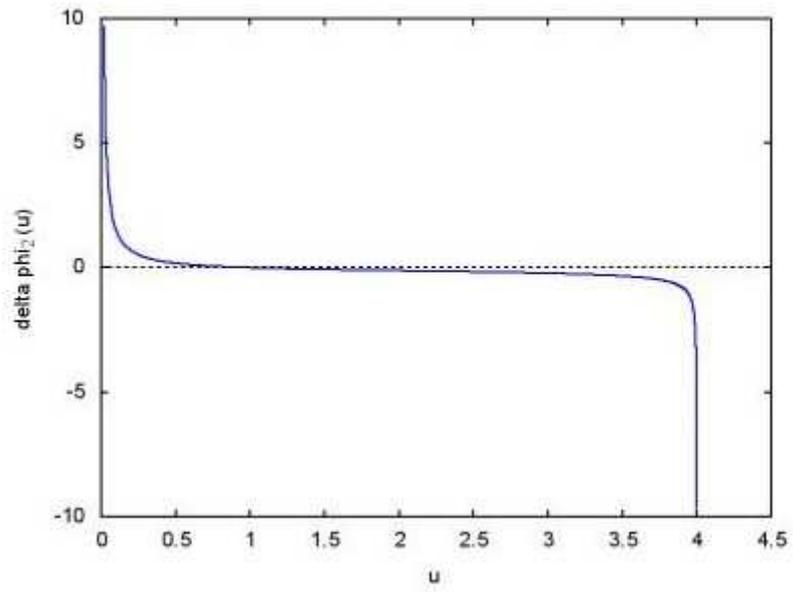


Figura 1: Ángulo de precesión $\Delta\phi_2(u)$.

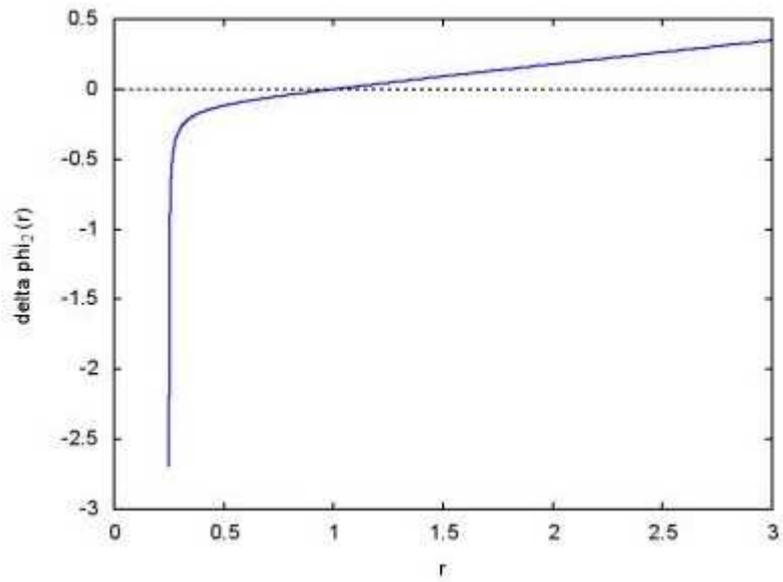


Figura 2: Ángulo de precesión $\Delta\phi_2(r)$.

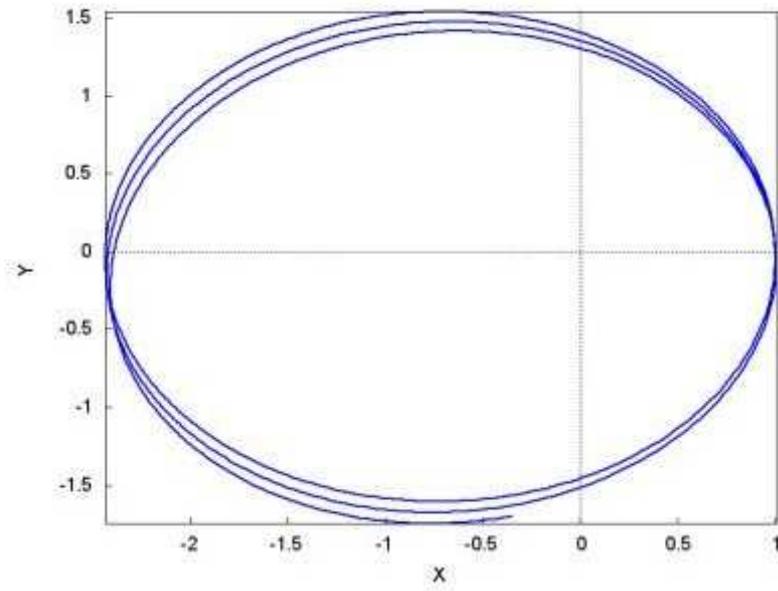


Figura 3: Órbita elíptica con baja precesión.

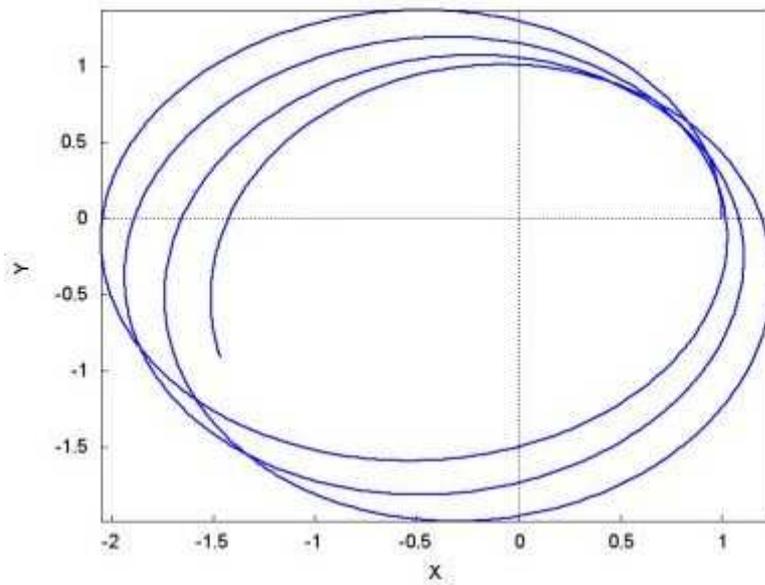


Figura 4: Órbita elíptica con alta precesión.

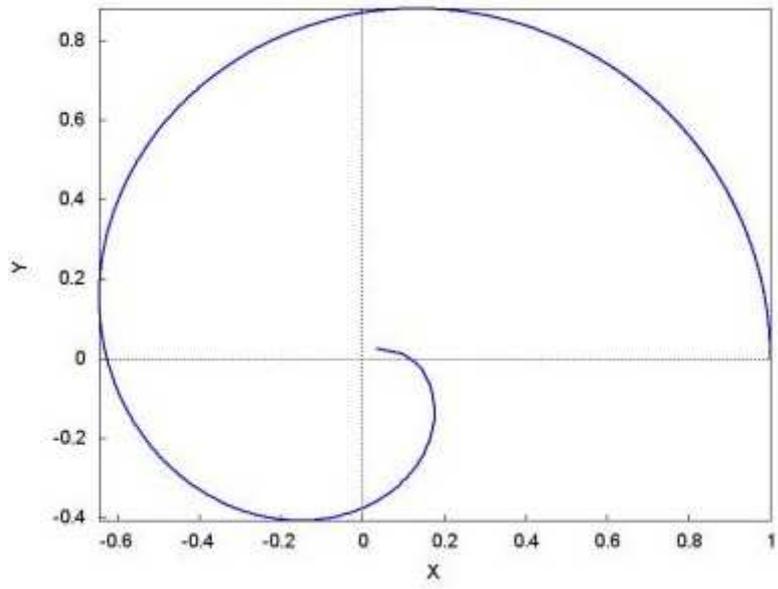


Figura 5: Órbita inestable (la masa cae hacia el centro).

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. como anfitrión del portal www.aias.us, el mantenimiento al mismo y la programación de retroalimentación. Se agradece 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. "ECE2: El Segundo Cambio Paradigmático" (de libre acceso en los portales combinados www.aias.us y www.upitec.org como UFT366 y ePubli en prep., traducción al castellano por Alex Hill).
- [2] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers. "Principios de ECE" (de libre acceso como UFT350 y en la Sección en Español. ePubli. Berlín 2016. Enc. dura. New Generation. Londres. Enc. blanda. Traducción al castellano por Alex Hill, Sección en Español del portal www.aias.us).
- [3] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast. "Criticisms of the Einstein Field Equation" (de libre acceso como UFT301. 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 enc. blanda. De libre acceso en docs relevantes de la serie UFT, en ambos portales).
- [5] L. Felker. "Las Ecuaciones de Evans de la Teoría de Campo Unificado" (Abramis 2007. De libre acceso como UFT302, traducción al castellano por Alex Hill).
- [6] H. Eckardt. "The ECE Engineering Model" (de libre acceso como UFT303. Ecuaciones reunidas).
- [7] M. W. Evans. "Collected Scientometrics" (de libre acceso como UFT307. New Generation 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 del portal www.aias.us).
- [9] M. W. Evans y S. Kielich (eds.), "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York. 1992. 1993. 1997. 2001) en dos ediciones y seis volúmenes.
- [10] M. W. Evans y J.-P. Vigiér. "The Enigmatic Photon". (Kluwer. 1994 a 2002, en cinco volúmenes con enc. dura y blanda. De libre acceso en la Sección Omnia Opera del portal www.aias.us).
- [11] M. W. Evans. Ed. "Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity" (Cambridge International, 2012. De libre acceso en los portales mencionados).
- [12] M.W. Evans y A. A. Hasanein, "The Photomagneton in Quantum Field Theory" (World Scientific, 1994).