

Método del punto de giro para el cálculo de la precesión orbital y la Ley de Antisimetría de la Teoría ECE.

por

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

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen

Se utiliza el punto de giro de una órbita plana cerrada para calcular en forma directa la precesión de la órbita, y se aplica junto con la ley de antisimetría para producir la precesión observada en las órbitas en el Sistema Solar. Se demuestra que la teoría de Einstein constituye un intento extremadamente sobre-complicado e incorrecto de producir un resultado sencillo. Se describe la precesión observada de los planetas mediante la conexión de espín de la teoría ECE, mediante un pequeño ajuste de la velocidad angular. Se emplea la ley de antisimetría para definir las partes escalar y vectorial de la conexión de espín.

Palabras clave: Teoría ECE, ley de antisimetría, punto de giro de las órbitas, precesión orbital.

1. Introducción.

En documentos previos de esta serie, y en libros y artículos publicados en el portal www.aias.us [1-10], se ha desarrollado una nueva cosmología la cual se basa en geometría correcta generada por Cartan y sus colaboradores, en especial por Maurer, geometría de libro de texto [11] conocida durante los últimos 90 años. Este es el cambio de paradigma post-einsteiniano y la teoría del campo unificado de Einstein, Cartan y Evans (ECE). Mejora los intentos de Einstein para desarrollar cosmología mediante el empleo de elementos básicos de construcción de la geometría, específicamente la torsión y la curvatura del espacio-tiempo. Einstein utilizó la única entidad de geometría conocida en su época, la curvatura. Como resultado de esta situación, la torsión se descartó incorrectamente. Si se utiliza la totalidad de los datos disponibles, se vuelve obvio que, durante los últimos sesenta años, la teoría de Einstein pareciera tener éxito en la descripción de tan sólo un pequeño rincón del universo, el Sistema Solar, y entonces de una manera muy dudosa (ver UFT240 en el portal www.aias.us) mediante el empleo de la precesión de las órbitas. En las galaxias en espiral, Einstein fracasa completamente, pero no sucede lo mismo con la teoría ECE. En la Sección 2 de este documento se describe la precesión observada experimentalmente mediante un pequeño ajuste en la conexión de espín de Cartan, la velocidad angular. La Sección 2 comienza demostrando que la conexión de espín de una órbita plana es la velocidad angular. Se demuestra que la expresión cinemática fundamental para la velocidad lineal orbital es un ejemplo bien definido de la derivada covariante de Cartan. La conexión de espín de Cartan para cualquier órbita plana es la velocidad angular, y ello incluye las órbitas de las estrellas en una galaxia en espiral.

En la Sección 2 se utiliza la ley de antisimetría de la teoría ECE para demostrar la equivalencia entre la masa gravitacional y la inercial, y para generar expresiones para la fuerza centrífuga. Esta última se debe a la rotación del sistema polar plano de coordenadas, y no existe en la teoría newtoniana. La existencia de la fuerza centrífuga permite la definición directa del punto de giro de una órbita plana, y se utiliza este método para reproducir los datos experimentales correspondientes a precesiones orbitales en el Sistema Solar. Así, la teoría ECE provee el método geoméricamente correcto de descripción de la precesión orbital. En trabajos anteriores [1-10] se ha demostrado que dos leyes de fuerza completamente diferentes conducen a una órbita elíptica con precesión. La razón para esto se encuentra en la Sección 2 de este documento. La teoría de Einstein no sólo es incorrecta, sino que tampoco es única. Se le ha criticado severamente durante un siglo, y su éxito constituye una desafortunada ilusión. La idea de la relatividad general desarrollada por Einstein, sin embargo, es correcta, en cuanto a que la física se basa en la geometría. Si se utiliza la geometría correcta, la teoría de Einstein corregida, es decir la teoría ECE, resulta llamativamente exitosa.

La Sección 3 constituye un análisis gráfico de las conexiones de espín vectorial y escalar que se encuentran cuando se aplica la ley de antisimetría.

2. Método del punto de giro para el cálculo de precesiones.

Consideremos la derivada covariante del vector posición en la geometría de Cartan:

$$D_{\mu} r^a = \partial_{\mu} r^a + \omega_{\mu b}^a r^b \quad (1)$$

donde $\omega_{\mu b}^a$ es la conexión de espín de Cartan. Se demostrará que la conocida definición de la velocidad lineal orbital en coordenadas polares planas:

$$\underline{v} = \frac{dr}{dt} \underline{e}_r + \omega r \underline{e}_{\theta} = \frac{dr}{dt} \underline{e}_r + \underline{\omega} \times \underline{r} \quad (2)$$

constituye un ejemplo de la Ec. (1), donde el vector de velocidad angular:

$$\underline{\omega} = \frac{d\theta}{dt} \underline{k} \quad (3)$$

es la parte vectorial de la conexión de espín de Cartan, definida en unidades de radianes por segundo:

$$\omega_{\mu b}^a = \left(\omega_{\theta b}^a, -\omega_{\theta}^a \right). \quad (4)$$

En la Ec. (2), dr/dt es la derivada newtoniana expresada en coordenadas estáticas. De manera que la Ec. (2) significa:

$$\frac{D\underline{r}}{dt} = \frac{d\underline{r}}{dt} + \underline{\omega} \times \underline{r}. \quad (5)$$

El segundo término del lado derecho de la Ec. (5) significa que la rotación de los ejes del sistema de coordenadas polares planas produce la velocidad lineal orbital $\omega \times r$. Este producto cruz se define como:

$$\underline{\omega} \times \underline{r} = \begin{vmatrix} \underline{i} & \underline{j} & \underline{k} \\ \omega_1 & \omega_2 & \omega_3 \\ r_1 & r_2 & r_3 \end{vmatrix} \quad (6)$$

De manera que los componentes de la Ec. (5) son:

$$\begin{aligned} D_{\mu} r^1 &= \partial_{\mu} r^1 + \omega_{\mu}^2 r^3 - \omega_{\mu}^3 r^2 \\ D_{\mu} r^2 &= \partial_{\mu} r^2 + \omega_{\mu}^3 r^1 - \omega_{\mu}^1 r^3 \\ D_{\mu} r^3 &= \partial_{\mu} r^3 + \omega_{\mu}^1 r^2 - \omega_{\mu}^2 r^1 \end{aligned} \quad (7) \quad (8) \quad (9)$$

en donde

(10)

$$\mu = 0$$

y:

$$\underline{\omega} = \omega_0^1 \underline{i} + \omega_0^2 \underline{j} + \omega_0^3 \underline{k}$$

(11)

(12)

$$\underline{r} = r^1 \underline{i} + r^2 \underline{j} + r^3 \underline{k}$$

Consideremos la Ec. (7) y escribamos:

(13)

$$\omega_{\mu 3}^1 = \epsilon_3^{12} \omega_\mu^2$$

(14)

$$\omega_{\mu 2}^1 = \epsilon_2^{13} \omega_\mu^3$$

donde:

(15)

$$\epsilon_3^{12} - \epsilon_2^{13} = 1$$

es el tensor unitario completamente antisimétrico en tres dimensiones espaciales. De manera que la Ec. (7) deviene

(16)

$$D_0 r^1 = \partial_0^1 r^1 + \omega_{03}^1 r^3 + \omega_{02}^1 r^2$$

que es la Ec. (1) con

(17)

$$\mu = 0,$$

$$a = 1, \quad b = 3 \text{ y } 2$$

Q.E.D.

Por lo tanto, la Ec. (2) que se incluye en todos los libros de texto constituye un ejemplo de la relatividad general basada en la geometría de Cartan.

A partir de este descubrimiento, la ley de fuerza relativista puede desarrollarse a partir de la definición de la torsión de Cartan [1-11]:

(18)

$$T_{\mu\nu}^a = \partial_\mu^a g_\nu^a - \partial_\nu^a g_\mu^a + \omega_{\mu b}^a g_\nu^b - \omega_{\nu b}^a g_\mu^b$$

donde la conexión de Christoffel se define como:

(19)

$$\Gamma_{\mu\nu}^a = \partial_\mu^a g_\nu^a + \omega_{\mu b}^a g_\nu^b$$

Mediante el teorema fundamental del conmutador de la geometría [1-11] la conexión de Christoffel debe de ser antisimétrica:

$$\Gamma_{\mu\nu}^a = -\Gamma_{\nu\mu}^a \quad (20)$$

El teorema del conmutador produce las dos ecuaciones estructurales de Cartan en notación tensorial, y sin la conexión antisimétrica las geometrías de Riemann y Cartan se reducen a una torsión y una curvatura nulas, generadas por un conmutador nulo. Desafortunadamente, esta fue la geometría utilizada por Einstein en una era cuando se desconocía la torsión, de manera que la relatividad general einsteiniana no tiene sentido, y su aparente exactitud en la descripción de la precesión del perihelio constituye una ilusión obvia, y esta sección explica la razón de ello.

A partir de la antisimetría de la conexión, la Ec. (20):

$$\partial_\mu g_\nu^a + \omega_{\mu b}^a g_\nu^b = -(\partial_\nu g_\mu^a + \omega_{\nu b}^a g_\mu^b). \quad (21)$$

Por ejemplo:

$$\partial_0 g_1^a + \omega_{0b}^a g_1^b = -(\partial_1 g_0^a + \omega_{1b}^a g_0^b). \quad (22)$$

En notación vectorial, la Ec. (22) es:

$$-\frac{1}{c} \frac{\partial g_1^a}{\partial t} - \omega_{0b}^a g_1^b = -\nabla g_0^a + \omega_{1b}^a g_0^b. \quad (23)$$

Con las definiciones:

$$\omega_{\mu b}^a := \left(\frac{1}{c} \omega_{0b}^a, -\omega_{1b}^a \right) \quad (24)$$

y

$$\phi_0^a = c g_0^a \quad (25)$$

$$P_\mu^a = \left(\frac{\phi_0^a}{c}, -P_1^a \right) \quad (26)$$

y utilizando el modelo de polarización individual [1-10]:

$$-\frac{\partial P}{\partial t} - \omega_0 P = -\nabla \phi + \omega \phi. \quad (27)$$

En ausencia de la conexión de espín, la Ec. (27) deviene:

$$-\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\phi}} = -\underline{\nabla} \phi \quad (28)$$

que constituye la equivalencia entre la masa gravitacional y la inercial, evaluada experimentalmente con una precisión de una parte en 17 órdenes de magnitud. Por lo tanto, la Ec. (27) es el formato covariante generalizada del teorema de equivalencia.

Por lo tanto, la conocida velocidad orbital [12] que se incluye en todos los libros de texto:

$$\underline{v} = \dot{r} \underline{e}_r + r \dot{\theta} \underline{e}_\theta \quad (29)$$

y la aceleración orbital:

$$\underline{a} = \left(\ddot{r} - r \dot{\theta}^2 \right) \underline{e}_r + \left(r \ddot{\theta} + 2 \dot{r} \dot{\theta} \right) \underline{e}_\theta \quad (30)$$

son ejemplos de la teoría ECE, la cual se basa directamente en la geometría de Cartan [1-11]. Aquí, \underline{e}_r y \underline{e}_θ son los vectores unitarios del sistema de coordenadas polares plano [12]. Los ejes el sistema polar plano están rotando, de manera que está presente una conexión geométrica, como ya se ha definido. Una conexión geométrica significa que estas ecuaciones son ecuaciones de relatividad general, y son covariantes bajo la transformación general de coordenadas, porque todas las ecuaciones de la geometría de Cartan poseen esta clase de covariancia. El origen fundamental de la fuerza centrífuga es la conexión de espín generada por la rotación de los ejes. De manera que la fuerza centrífuga se encuentra ausente en las ecuaciones de Newton porque éstas últimas se definen con ejes estáticos. La dinámica newtoniana no tiene fuerza centrífuga para contrabalancear la ley de atracción del cuadrado de la inversa, de hecho descubierta por Hooke y desarrollada por Newton. Por lo tanto, la dinámica newtoniana se describe mediante:

$$\underline{v} = \dot{r} \underline{e}_r \quad (31)$$

$$\underline{a} = \ddot{r} \underline{e}_r \quad (32)$$

En la teoría ECE la torsión da origen a dos ecuaciones de fuerza en general, una debida a la torsión orbital y otra debida a la torsión de espín:

$$\underline{F}(\text{orb}) = -\underline{\nabla} \phi - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\phi}} - \omega_0 \underline{P} + \phi \underline{\omega} \quad (33)$$

$$\underline{F}(\text{espín}) = \underline{\nabla} \times \underline{P} - \underline{\omega} \times \underline{P} \quad (34)$$

Antes de proceder a desarrollar una teoría general de la precesión orbital plana, consideremos al vector radial en coordenadas polares planas:

$$\underline{r} = r \underline{e}_r \quad (35)$$

donde el vector unitario radial se define mediante:

$$\underline{e}_r = \underline{i} \cos \theta + \underline{j} \sin \theta. \quad (36)$$

El vector unitario radial depende del ángulo θ y rota a medida que θ cambia. Esto constituye un punto fundamental e importante, pues una conexión de espín se genera por causa de esta rotación. El otro vector unitario del sistema polar plano se define mediante:

$$\underline{e}_\theta = -\underline{i} \sin \theta + \underline{j} \cos \theta \quad (37)$$

y ambos vectores unitarios son dependientes del tiempo, otro punto de fundamental importancia. De manera que el teorema de Leibniz debe de utilizarse de la siguiente manera:

$$\underline{v} = \frac{dr}{dt} \underline{e}_r + r \frac{d\underline{e}_r}{dt}. \quad (38)$$

A partir de las Ecs. (36) y (37):

$$\frac{d\underline{e}_r}{dt} = \frac{d\theta}{dt} \underline{e}_\theta = \omega \underline{e}_\theta \quad (39)$$

donde ω es la magnitud de la velocidad angular, en unidades de radianes por segundo:

$$\omega = \frac{d\theta}{dt}. \quad (40)$$

La velocidad angular es un tipo de conexión de espín porque gobierna la rotación de \underline{e}_r y \underline{e}_θ . Por lo tanto, la velocidad lineal orbital es:

$$\underline{v} = \frac{dr}{dt} \underline{e}_r + \omega r \underline{e}_\theta = \frac{dr}{dt} \underline{e}_r + \omega \times \underline{r} = \underline{D} \frac{\underline{r}}{dt} \quad (41)$$

donde D es un ejemplo de la derivada covariante de Cartan, como ya se ha discutido. En notación vectorial, el término de conexión de espín es $\underline{\omega}$.

Utilizando la regla la cadena:

$$\frac{dr}{dt} = \frac{dr}{d\theta} \frac{d\theta}{dt} \quad (42)$$

se encuentra que la velocidad para cualquier órbita viene dada por:

$$v^2 = \omega^2 \left(\left(\frac{dr}{d\theta} \right)^2 + r^2 \right) \quad (43)$$

en donde el momento angular es una constante de movimiento [12]:

$$L = m r^2 \omega. \quad (44)$$

De manera que la magnitud de la conexión de espín viene dada por:

$$\omega = \frac{L}{m r^2}. \quad (45)$$

Se deduce entonces que:

$$\left(\frac{dr}{d\theta} \right)^2 = \frac{v^2}{\omega^2} - r^2 \quad (46)$$

y que la velocidad angular y la velocidad lineal orbital se relaciona con la órbita $dr/d\theta$ mediante:

$$\omega^2 = v^2 \left(r^2 + \left(\frac{dr}{d\theta} \right)^2 \right)^{-1}. \quad (47)$$

Esta teoría fundamental describe las principales características de una galaxia en espiral en forma directa como sigue, en donde es bien sabido que tanto Newton como Einstein fracasan completamente en su descripción. La propiedad fundamental de la galaxia en espiral se descubrió a fines de la década de 1950. La velocidad orbital de una estrella en la galaxia se vuelve constante cuando el valor de r se vuelve muy grande:

$$v \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} v_{\infty} \quad (48)$$

donde v_{∞} denota la velocidad constante observada. Tanto en la teoría de Newton como en la de Einstein la velocidad orbital cae a cero a medida que r se aproxima a infinito. Este hecho resulta suficiente para demostrar que la teoría de Einstein fracasa en la descripción de la totalidad de los datos disponibles en el campo de la astronomía. El afirmar que dicha teoría es exitosa en el Sistema Solar constituye un dogma vacío y sin sentido. A partir de la Ec. (43):

$$v \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} \frac{L}{m r^2} \frac{dr}{d\theta} = v_{\infty}. \quad (49)$$

Por lo tanto:

$$\frac{d\theta}{dr} \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} \left(\frac{L}{m v_{\infty}} \right) \frac{1}{r^2} \quad (50)$$

y

$$\varnothing \xrightarrow{r \rightarrow \infty} \frac{L}{m v_{\infty}} \int \frac{dr}{r^2} = - \left(\frac{L}{m v_{\infty}} \right) \frac{1}{r}, \quad (51)$$

que es la órbita en espiral hiperbólica de la estrella, tal como se observa experimentalmente. Se concluye que cualquier órbita plana en la que la velocidad lineal se vuelve constante para valores infinitos de r deberá ser una espiral hiperbólica, o espiral de Coats, investigada por primera vez en el siglo XVII por Roger Coats.

La galaxia en espiral constituye una manifestación dramáticamente visible de la dinámica de la teoría ECE, la cual se reduce a la cinemática conocida de todos los libros de texto en las circunstancias bien definidas ya mencionadas. La galaxia en espiral constituye una manifestación de la torsión del espacio-tiempo, como resulta intuitivamente aparente. La torsión está completamente ausente de la teoría de Einstein, lo cual constituye la razón de que fracase completamente para describir una galaxia en espiral.

A partir de las Ecs. (46) y (50), a medida que r se vuelve infinita:

$$\left(\frac{m v_{\infty}}{L} \right)^2 r^4 = \frac{v_{\infty}^2}{\omega^2} - r^2 \quad (52)$$

de manera que la magnitud de la conexión de espín (la magnitud de la velocidad angular) deviene:

$$\omega \xrightarrow{r \rightarrow \infty} \frac{v_{\infty}}{r} \left(1 + \left(\frac{m v_{\infty}}{L} \right)^2 r^2 \right)^{-1/2}. \quad (53)$$

Sin embargo:

$$L = m r^2 \omega \quad (54)$$

de manera que:

$$\omega^2 \left(1 + \left(\frac{v_{\infty}}{m r} \right)^2 \right) \longrightarrow \left(\frac{v_{\infty}}{r} \right)^2 \quad (55)$$

es decir

$$\omega \xrightarrow{r \rightarrow \infty} 0. \quad (56)$$

La conexión de espín (es decir, la velocidad angular) se vuelve cero para un valor infinito de r , para cualquier órbita plana cuya velocidad orbital se vuelva constante para un valor infinito de r . Esto significa que:

$$\underline{v} \longrightarrow \underline{v}_{\infty} = \frac{dr}{dt} \underline{e}_r \quad (57)$$

y la órbita se vuelve una línea recta. Esto se observa nuevamente en el campo de la astronomía, por ejemplo en fotografías de una galaxia tal como la M51, como ya se describió

en documentos previos de la serie UFT.

La ley de fuerza para la órbita en espiral de Coats para una estrella en una galaxia en espiral, en el límite para r infinita, puede obtenerse a partir del lagrangiano de los libros de texto [12]

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} m (\dot{r}^2 + r^2 \dot{\theta}^2) - \phi(r) \quad (58)$$

y las ecuaciones de Euler Lagrange:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\theta}} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \theta} = 0 \quad (59)$$

y

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{r}} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial r}. \quad (60)$$

La Ec. (2) nos da la conservación del momento angular [12]:

$$L = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\theta}} = m r^2 \dot{\theta} = \text{constante} \quad (61)$$

y la Ec. (60) da la equivalencia entre la masa inercial y la gravitacional:

$$F(r) = m (\ddot{r} - r \dot{\theta}^2) = - \frac{\partial \phi}{\partial r}. \quad (62)$$

Nótese que el resultado cinemático fundamental es:

$$\underline{a} = (\ddot{r} - r \dot{\theta}^2) \underline{e}_r \quad (63)$$

porque la fuerza de Coriolis:

$$\underline{F} = m \underline{a}_{\text{Cor}} = m (r \ddot{\theta} + 2 \dot{r} \dot{\theta}) \underline{e}_{\theta} = 0 \quad (64)$$

desaparece en todas las órbitas planas (véanse las notas de acompañamiento a este documento 262(1) a 262(3)).

Ahora transformamos la Ec. (62) utilizando cálculo infinitesimal. Primero utilizamos:

$$\frac{d}{d\theta} \left(\frac{1}{r} \right) = -\frac{1}{r^2} \frac{dr}{d\theta} = -\frac{1}{r^2} \frac{dr}{dt} \frac{dt}{d\theta} \quad (65)$$

A partir de la Ec. (61):

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{L}{m r^2} \quad (66)$$

de manera que:

$$\frac{d}{d\theta} \left(\frac{1}{r} \right) = -\frac{m}{L} \frac{dr}{dt} \quad (67)$$

Ahora utilizamos:

$$\frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{r} \right) = \frac{d}{d\theta} \left(\frac{d}{d\theta} \left(\frac{1}{r} \right) \right) = -\frac{m}{L} \frac{d}{d\theta} \frac{dr}{dt} \quad (68)$$

Permitamos que:

$$f = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{r} \right) \quad (69)$$

entonces:

$$\frac{df}{d\theta} = \frac{df}{dt} \frac{dt}{d\theta} \quad (70)$$

de manera que:

$$\frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{r} \right) = -\frac{m^2 r^2}{L^2} \frac{d^2 r}{dt^2} \quad (71)$$

Por lo tanto

$$\ddot{r} = \frac{d^2 r}{dt^2} = -\frac{L^2}{m^2 r^2} \frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{r} \right) \quad (72)$$

y

$$r \dot{\theta}^2 = \frac{L^2}{m r^3} \quad (73)$$

Por lo tanto, la Ec. (62) puede transformarse en:

$$F(r) = F(r) e_r \quad (74)$$

donde:

$$F(r) = -\frac{L^2}{mr^2} \left(\frac{d^2}{d\phi^2} \left(\frac{1}{r} \right) + \frac{1}{r} \right). \quad (75)$$

La Ec.(75) puede utilizarse para encontrar la fuerza para cualquier órbita plana. Nótese cuidadosamente que resulta más general y más fundamental que en la de Newton y Einstein. Esto constituyó otro punto clave. Ya se ha comentado que constituye un ejemplo de la teoría ECE covariante generalizada. Es más general que cualquier teoría que establece a priori una ley de fuerza, y se origina en las coordenadas polares planas mismas, es decir en la geometría, un ejemplo de la geometría de Cartan. Tanto Newton como Einstein establecen a priori leyes de fuerza, y de hecho la de Einstein se establece de tal forma que se reduzca a la de Newton[11].

Nótese cuidadosamente que, al deducir la órbita en espiral de Coats (51) de una estrella en una galaxia en espiral, en el límite para un valor infinito de r , no se estableció ni supuso ninguna ley de fuerza. Sin embargo, la ley de fuerza puede calcularse a partir de las Ecs. (75) ó (62). Utilizando:

$$\frac{d^2}{d\phi^2} \left(\frac{1}{r} \right) = 0 \quad (76)$$

a partir de la Ec. (51), de manera que:

$$F(r) = -\frac{L^2}{mr^3} \quad (77)$$

y

$$\ddot{r} = \frac{d^2 r}{dt^2} = 0 \quad (78)$$

de manera que:

$$\frac{dv}{dt} = 0. \quad (79)$$

Esta velocidad se vuelve constante para valores infinitos de r , tal como se observa en astronomía.

El potencial gravitacional de la estrella en el valor infinito de r viene dado por:

$$-\frac{\partial \phi}{\partial r} = -\frac{L^2}{mr^3} \quad (80)$$

de manera que:

$$\phi(r) = \int \frac{L^2}{mr^3} dr = -\frac{L^2}{2mr^2} \quad (81)$$

lo cual es cualitativamente diferente del potencial de Newton:

$$\phi(\text{Newton}) = -\frac{mMg}{r} \quad (82)$$

y la teoría de Newton fracasa en una galaxia en espiral. La teoría de Newton da:

$$\frac{d^2}{d\theta^2}\left(\frac{1}{r}\right) + \frac{1}{r} = \frac{m^2 Mg}{L^2} \quad (83)$$

(Ref. [12], Ec.(7.73)). La teoría de Einstein también fracasa cualitativamente en una galaxia en espiral porque da:

$$\frac{d^2}{d\theta^2}\left(\frac{1}{r}\right) + \frac{1}{r} = \frac{m^2 Mg}{L^2} + \frac{3GM}{c^2 r^2} \quad (84)$$

(ver la Ec. (7.74) de la Ref. [12]).

Aquí, M es la masa que se supone existe en el centro de la galaxia. Si fuese infinita (un dogmático agujero negro con una oscuridad infinita) se vuelve obvio que en los lados derechos tanto de la Ec.(83) como de la Ec.(84) se irían al infinito, lo cual constituye un resultado absurdo. Es bien sabido [1-10] que la existencia de la torsión niega por completo la teoría de los agujeros negros. Finalmente, nótese cuidadosamente que M entra en la órbita en espiral verdadera de Coats sólo a través de la masa reducida:

$$\mu = \frac{mM}{m+M} \quad (85)$$

la cual se reduce a m , la masa de la estrella, para valores grandes de M . De manera que, con un excelente grado de aproximación, M no entra en absoluto en el cálculo de la órbita en espiral hiperbólica. Una vez más, esto es completamente no newtoniano y no einsteiniano. La órbita en espiral de Coats en el límite para un valor infinito de r niega el concepto de atracción entre m y M , y la órbita se genera puramente por cuestiones geométricas.

Se ha demostrado que la teoría de órbitas planas produce la fuerza:

$$\begin{aligned} \underline{F}(r) &= -\nabla\phi = m(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2) \underline{e}_r \\ &= -\frac{L^2}{mr^2} \left(\frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{r} \right) + \frac{1}{r} \right) \underline{e}_r. \end{aligned} \quad (86)$$

A diferencia de la teoría de Hooke / Newton, la fuerza centrífuga hacia afuera está presente en este análisis y puede entenderse mejor si expresamos la Ec.(86) como:

$$m\ddot{\mathbf{r}} = \mathbf{F}(r) + m r \dot{\theta}^2 \mathbf{e}_r$$

(87)

La fuerza centrífuga es:

$$\mathbf{F}_c = m r \dot{\theta}^2 \mathbf{e}_r = m r \omega^2 \mathbf{e}_r = \frac{L^2}{m r^3} \mathbf{e}_r$$

(88)

y se debe a la conexión de espín de Cartan, tal como ya se ha comentado. Proporciona en forma directa y clara evidencia experimental para la conexión de espín. Sin la fuerza centrífuga, una masa m caería hacia M en línea directa y no existiría órbita en absoluto. De manera que la ley del cuadrado de la inversa *per se* no describe una órbita. La ley del cuadrado de la inversa es tan sólo una parte de la respuesta.

Tan pronto como se considera la geometría de las órbitas, se incluye el ángulo θ en el análisis, y por lo tanto también lo hace la conexión de espín y la fuerza centrífuga.

La órbita elíptica descubierta a nivel experimental por Kepler, viene descrita mediante:

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

(89)

Resulta así (véase nota de acompañamiento a este documento 262(4) para los detalles) que:

$$m\ddot{\mathbf{r}} = \frac{L^2}{m r^3} - \frac{L^2}{\alpha m r^2} \mathbf{e}_r$$

(90)

y que la fuerza dada por la Ec. (86) es:

$$\mathbf{F} = - \frac{L^2}{\alpha m r^2} \mathbf{e}_r$$

(91)

La ley del cuadrado de la inversa de Hooke / Newton viene dada por:

$$\mathbf{F} = - \frac{m M G}{r^2} \mathbf{e}_r$$

(92)

es decir, utilizando la semi latitud recta [12]:

$$\alpha = \frac{L^2}{m^2 M G}$$

(93)

de manera que:

$$m\ddot{\mathbf{r}} = \frac{L^2}{m r^3} - \frac{m M G}{r^2} \mathbf{e}_r$$

(94)

que es aquello que se enseña habitualmente como el equilibrio entre la fuerza centrífuga hacia afuera y la fuerza de atracción del cuadrado de la inversa hacia adentro. Esta es la razón por

la cual existen las órbitas.

En las órbitas de los planetas del Sistema Solar, y de hecho en todas las órbitas planas conocidas en la precesión astronómica, la elipse con precesión se define de la manera más sencilla mediante:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\alpha} (1 + \epsilon \cos(\chi\theta)) \quad (95)$$

cuando:

$$\chi \sim 1. \quad (96)$$

Por lo tanto:

$$m\ddot{r} = \chi^2 \left(\frac{L^2}{mr^3} - \frac{L^2}{\alpha mr^2} \right) \quad (97)$$

y la ley de fuerza es:

$$\underline{F} = -\nabla\phi = \left((\chi^2 - 1) \frac{L^2}{mr^3} - \frac{\chi^2 L^2}{\alpha mr^2} \right) \underline{e}_r \quad (98)$$

esto es no einsteiniano, ya que la fuerza einsteiniana es aquella de la Ec.(84), y también es no newtoniano. Sin embargo, es el resultado directo y muy fundamental a partir de la geometría.

La espiral hiperbólica viene dada por la Ec.(51), y en este caso:

$$\underline{F} = -\nabla\phi = -\frac{L^2}{mr^3} \underline{e}_r. \quad (99)$$

La fuerza centrífuga hacia afuera siempre se ve exactamente contrabalaceada por la fuerza de atracción hacia el centro, y esto es lo que se observa en una galaxia en espiral. De manera que, si:

$$m\ddot{r} = \frac{L^2}{mr^3} - \frac{L^2}{mr^3} = 0 \quad (100)$$

entonces:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{d^2r}{dt^2} = 0 \quad (101)$$

es decir

$$\frac{dv_{\infty}}{dt} = 0 \quad (102)$$

y a medida que r se va al infinito:

$$V \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} V_\infty = \text{constante} \quad (103)$$

de manera que resulta fácilmente posible explicar la curva de velocidad de una galaxia en espiral a partir de la Ec.(99).

Una posible solución de la ley de antisimetría (27) es:

$$-\partial \underline{p} / \partial t = -\underline{\nabla} \phi \quad (104)$$

$$-\omega_0 \underline{p} = \underline{\omega} \phi \quad (105)$$

La Ec.(104) es el principio de equivalencia, como ya se ha mencionado, mientras que la Ec.(105) da la fuerza centrífuga:

$$-\omega_0 \underline{p} = \phi \underline{\omega} = m r \omega^2 \underline{e}_r \quad (106)$$

Tal como se describe en la nota de acompañamiento a este documento 262(4), este análisis produce las conexiones de espín:

$$\omega_0 = \frac{\omega r}{\left(r^2 + \left(\frac{dr}{d\phi}\right)^2\right)^{1/2}} \quad (107)$$

y

$$\underline{\omega} = \frac{m r \omega^2}{\phi} \underline{e}_r \quad (108)$$

las cuales se desarrollan numéricamente en la Sección 3 de este documento. El hecho de que la ley de antisimetría dé la equivalencia entre la masa inercial y la gravitacional resulta concluyente, así como una evidencia muy precisa de que la conexión de Christoffel es antisimétrica, y que la torsión del espacio-tiempo siempre existe. Por el contrario, el teorema de Einstein sufre un colapso porque utiliza una conexión simétrica.

De manera que en la parte final de esta Sección 2 se demuestra por qué la incorrecta teoría de Einstein presenta esta ilusión de exactitud en el Sistema Solar. Esto, obviamente, resultó una ilusión porque la misma teoría de Einstein fracasó completamente para el caso de las galaxias en espiral. No puede describir la totalidad de los datos disponibles.

El punto de giro de una órbita plana se define mediante:

$$m \frac{d^2 r}{dt^2} = F(r) + \frac{L^2}{m r^3} = 0 \quad (109)$$

de manera que en la teoría newtoniana definida por:

$$F(r) = -mMG/r^2 \quad (110)$$

el punto de giro se encuentra en la semi latitud recta:

$$r = \alpha \quad (111)$$

y se produce en el ángulo:

$$\cos \theta = 0, \quad \theta = \frac{\pi}{2}. \quad (112)$$

La semi latitud recta se relaciona con el perihelio r_{min} y con el afelio r_{max} mediante:

$$\begin{aligned} \alpha &= r_{min}(1+\epsilon) \\ &= r_{max}(1-\epsilon) \end{aligned} \quad (113) \quad (114)$$

donde ϵ es la excentricidad.

En una elipse con precesión, definida mediante la Ec.(95), el punto de giro es nuevamente:

$$r = \alpha \quad (115)$$

pero ahora en el ángulo:

$$\cos(\chi\theta) = 0, \quad \chi\theta = \frac{\pi}{2}. \quad (116)$$

De manera que el avance en el ángulo debido a la precesión es:

$$\Delta\theta = \chi\theta - \theta \quad (117)$$

En la teoría de Einstein, la fuerza viene dada por la Ec. (84) y el punto de giro definido por la Ec. (109) viene dado por:

$$- \frac{mMG}{r^2} - \frac{3GM L^2}{m c^2 r^4} + \frac{L^2}{m r^3} = 0 \quad (118)$$

es decir mediante:

$$r^2 - \alpha r + r_0 \alpha = 0 \quad (119)$$

donde:

$$r_0 = \frac{3MG}{c^2} \quad (120)$$

La solución de la Ec. (119) es:

$$r = \frac{1}{2} \left(\alpha \pm \alpha \left(1 - 4 \frac{r_0}{\alpha} \right)^{1/2} \right). \quad (121)$$

En el Sistema Solar:

$$4r_0 \ll \alpha \quad (122)$$

con un excelente grado de aproximación, de manera que:

$$r \sim \frac{1}{2} \left(\alpha \pm \alpha \left(1 - 2 \frac{r_0}{\alpha} \right) \right) \quad (123)$$

es decir:

$$r = \alpha - r_0 \quad (124)$$

ó:

$$r = r_0 \quad (125)$$

El resultado experimental para todas las precesiones observadas en astronomía siempre se afirma que es:

$$\Delta\theta = \frac{3MG}{ac^2(1-\epsilon^2)} \quad (126)$$

donde a es el semieje mayor definido por:

$$\epsilon a = a(1-\epsilon^2) \quad (127)$$

El resultado experimental (126) se ilustra en el siguiente análisis como resultado de:

$$r = \alpha - r_0 = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos \theta} \quad (128)$$

es decir, es la ecuación de una elipse en el punto de giro definido por:

$$r = \alpha - r_0. \quad (129)$$

El cambio en el ángulo a partir de la Ec. (128) puede calcularse fácilmente a partir de:

$$\alpha = (\alpha - r_0)(1 + \epsilon \cos \theta) \quad (130)$$

de manera que:

$$1 + \epsilon \cos \theta = \left(1 - \frac{r_0}{\alpha}\right)^{-1} \approx 1 + \frac{r_0}{\alpha} \quad (131)$$

en la excelente aproximación:

$$r_0 \ll \alpha, \quad (132)$$

de manera que:

$$1 + \epsilon \cos \theta = 1 + \frac{r_0}{\alpha} \quad (133)$$

y el ángulo en el punto de giro viene dado por:

$$\cos \theta = \frac{r_0}{\epsilon \alpha}. \quad (134)$$

Utilizando una serie de MacLaurin:

$$\theta = \cos^{-1} \frac{r_0}{\epsilon \alpha} = \frac{\pi}{2} - \frac{r_0}{\epsilon \alpha} + \dots \quad (135)$$

El resultado newtoniano es:

$$\theta = \frac{\pi}{2}. \quad (136)$$

De manera que el desplazamiento del ángulo es:

$$\Delta \theta = \frac{r_0}{\epsilon \alpha} = \frac{3MG}{ae^2(1-\epsilon^2)} \quad (137)$$

que es el resultado experimental, Q. E. D. Para un punto que rotó en un ángulo θ , el desplazamiento es:

$$\Delta\theta = \left(\frac{3MG}{ac^2(1-\epsilon^2)} \right) \theta \quad (138)$$

Si:

$$\theta = 2\pi \quad (139)$$

el desplazamiento es:

$$\Delta\theta = \frac{6\pi MG}{ac^2(1-\epsilon^2)} \quad (140)$$

y éste es el resultado dado en la ref. [12], pero luego de un prolongado y oscuro cálculo con varias suposiciones que han sido extensamente criticadas documentos previos de la serie UFT.

La verdadera razón tras el resultado afirmado a nivel experimental (137) es la teoría ECE; simplemente hay un desplazamiento en la velocidad angular o conexión de espín. En el punto de giro:

$$\omega = \frac{L}{m\alpha^2} \longrightarrow \frac{L}{m(\alpha - v_0)^2} \quad (141)$$

En la excelente aproximación:

$$v_0 \ll \alpha \quad (142)$$

la conexión de espín cambia por:

$$\omega \longrightarrow \omega \left(1 + \frac{6MG}{\alpha c^2} \right) \quad (143)$$

para dar el resultado experimental (137), Q. E. D.

De manera que la elipse con precesión (95) da la ley de fuerza (98) y no cambia el punto de giro a partir del valor newtoniano α . Cambia el ángulo θ de θ a $x\theta$. La teoría de Einstein cambia el punto de giro de α a $\alpha - r_0$ pero no cambia el ángulo θ en la ecuación de la elipse.

Estos resultados pueden comprenderse claramente, y el método de Einstein simplificarse dramáticamente, mediante el siguiente análisis. En la teoría de Newton, permítase que:

$$r \longrightarrow r + r_0$$

(144)

de manera que la ley de fuerza devenga:

$$F = -\frac{mMG}{r^2} \longrightarrow -\frac{mMG}{(r+r_0)^2} \sim -\frac{mMG}{r^2} \left(1 - 2\frac{r_0}{r}\right)$$

(145)

en la excelente aproximación:

$$r_0 \ll r$$

(146)

de manera que la fuerza newtoniana cambia a:

$$F = -\frac{mMG}{r^2} + 2\frac{mMG}{r^3} r_0$$

(147)

Esto posee la misma estructura que la ley de fuerza (98) de la elipse con precesión (95).

Comparemos las Ecs. (98) y (147) con:

$$\chi \sim 1, \quad \alpha = \frac{L^2}{m^2 MG}$$

(148)

para encontrar que:

$$\chi^2 = 1 + 2\frac{r_0}{\alpha}$$

(149)

en una excelente aproximación. Utilizando:

$$r_0 \ll \alpha$$

(150)

entonces

$$\chi \sim 1 + \frac{r_0}{\alpha}$$

(151)

Se ha demostrado que si:

$$\chi = 1 + \frac{r_0}{\alpha}$$

(152)

en la Ec.(95) de la elipse con precesión, entonces esta órbita elíptica con precesión (95) es equivalente a la órbita elíptica (89) con:

$$r \longrightarrow r + r_0.$$

(153)

En otras palabras:

$$r + r_0 = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos \theta} \quad (154)$$

es equivalente a:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos \left(1 + \frac{r_0}{\alpha} \theta\right)} \quad (155)$$

Por lo tanto, una órbita elíptica con precesión se obtiene al reemplazar r por $r + r_0$ en la ecuación del punto de giro (109), así como donde quiera que aparezca r en el análisis de una órbita elíptica, por ejemplo en ecuaciones tales como (145). De manera que en el punto de giro:

$$r + r_0 = \alpha \quad (156)$$

es decir

$$r = \alpha - r_0 \quad (157)$$

que es la Ec. (124), la teoría de Einstein, Q. E. D.

Por lo tanto, la teoría de Einstein es una forma extremadamente sobre-complicada de llegar a:

$$r \longrightarrow r + r_0 \quad (158)$$

que da el resultado experimental proclamado (137). El método de Einstein está completamente equivocado debido al desprecio de la torsión, y fracasa completamente en las galaxias en espiral, en tanto que la teoría ECE logra fácilmente describir las precesiones en el sistema solar y en la curva de velocidad y órbitas en espiral de Coats para una galaxia en espiral. Más aún, hemos criticado severamente la afirmación experimental en el documento UFT240, pero en este documento UFT262 utilizamos eso proclamación con el propósito de ilustrar el hecho de que la teoría ECE puede reproducir los datos mediante un sencillo ajuste de la conexión de espín de Cartan.

Resulta bastante obvio que se prefiere la teoría ECE por encima de la teoría de Einstein, Q. E. D.

3. Análisis numérico de la conexión de espín.

Este es el cálculo de las conexiones de espín para una elipse con precesión y para una espiral hiperbólica. Para la elipse se utilizó el potencial newtoniano, mientras que para la espiral se utilizó una constante y un potencial centrífugo. Las conexiones de espín escalar y vectorial se definen en general a través de las Ecs. (107) y (108). El potencial no se puede establecer como igual a cero porque aparece en el denominador de la conexión de espín vectorial. El potencial para una órbita elíptica es

$$\phi = \frac{(E \cos(\theta r) + 1)L^2}{\alpha^2 m} \quad (159)$$

y las conexiones de espín (conexión escalar y parte radial de la conexión vectorial) son

$$\omega_0 = \frac{(E \cos(\theta r) + 1)L}{\alpha m \sqrt{\alpha^2 E^2 \sin^2(\theta r)^2 + \frac{\alpha^2}{(E \cos(\theta r) + 1)^2}}} \quad (160)$$

$$\omega_r = - \frac{(E \cos(\theta r) + 1)^2}{\alpha} \quad (161)$$

Ambas conexiones de espín para una órbita elíptica se muestran en la Fig. 1. La órbita $r(\theta)$ misma se grafica para comparación. Se observa que, para la órbita elíptica ambas conexiones de espín son muy similares pero son imágenes especulares en el eje θ . La similitud es llamativa, porque las ecuaciones son muy diferentes. La forma de las conexiones de espín se desvía de la órbita, véase la Fig 1.

La segunda figura (Fig. 2) es para una espiral logarítmica con $\phi = \text{const.} < 0$. La espiral se define mediante

$$r = - \frac{\alpha}{\phi} \quad (162)$$

y las conexiones de espín resultantes son

$$\omega_0 = - \frac{\phi^3 L}{\alpha^2 m \sqrt{\phi^2 + 1}} \quad (163)$$

$$\omega_r = \frac{\phi^3 L^2}{\phi_0 \alpha^2 m} \quad (164)$$

con ϕ_0 constante. Debido a que, para una espiral el radio diverge en $\theta = 0$, debemos comenzar con valores negativos de θ . Puede observarse que las conexiones de espín se van a cero para $r \rightarrow \infty$, como es de esperarse ya que entonces la órbita es una línea recta. Para la Fig. 3 utilizamos

$$\phi = \frac{\phi_1}{r^2} \quad (165)$$

que imita una fuerza centrífuga repulsiva. Resulta entonces

$$\omega_r = - \frac{\phi L}{\phi_1 \alpha m}$$

(166)

es decir ω_r es ahora una función lineal, que cruza el valor igual a cero en $\theta = 0$, lo cual es nuevamente consistente con la conducta asintótica de la órbita.

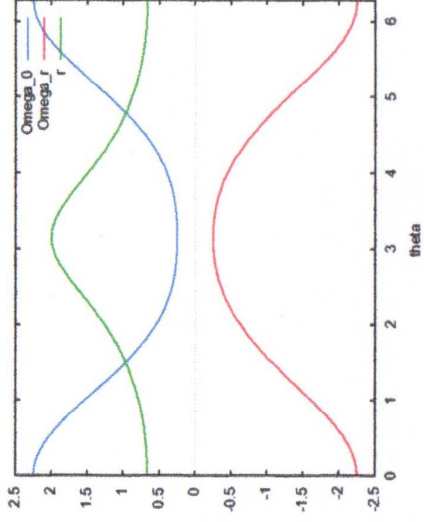


Figura 1: Conexiones de espín y órbita para una elipse con $x = 1$; $\varepsilon = 0.5$; $\alpha = 1$; $L = 1$; $m = 1$.

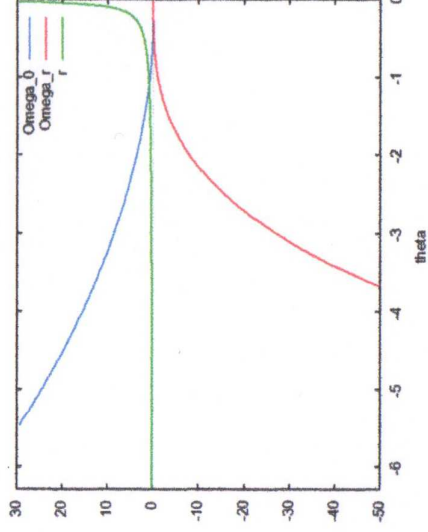


Figura 2: Conexiones de espín para una espiral hiperbólica con $\alpha = 1$; $L = 1$; $m = 1$; $\phi_1 = -1$.

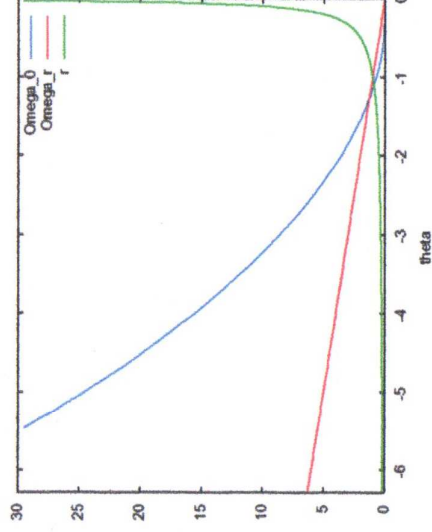


Figura 3: Igual que la Fig. 2 pero con potencial de la Ec.(165), $\phi_1 = 1$.

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por haber otorgado la Pensión Civil Vitalicia a MWE, y al equipo técnico de AIAS y otros por interesantes discusiones. Se agradece a Dave Burleigh por la publicación en red, a Alex Hill por la traducción y a Robert Cheshire y a Alex Hill por las grabaciones.

Referencias bibliográficas.

- [1] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom and S. J. Crothers, "The Principles of ECE Theory" (publicado en el mes de mayo de 2014 en formato manuscrito preliminar en el portal www.aias.us, y a publicarse de libre acceso en la red en formato del libro y de iPod).
- [2] M. W. Evans Ed., "Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity" (Cambridge International Science Publishing, CISP, 2012).
- [3] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt, y K. Pendergast, "Criticism of the Einstein Field Equation" (CISP, 2011).
- [4] M. W. Evans et al., doscientos sesenta y dos documentos fuente de la serie UFT desde el año 2003 en el portal www.aias.us, www.atomicprecision.com, y www.upitec.org, archivado en la Colección Nacional Británica de portales sobresalientes en www.webarchive.org.uk, en la Biblioteca Británica a partir de la Biblioteca Nacional de Gales.
- [5] M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis Academic, 2005 en adelante) en siete volúmenes.
- [6] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis 2007 y acceso libre en el portal www.aias.us, traducido al castellano por Alex Hill).
- [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, "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 1997, 2001), en dos ediciones y seis volúmenes.
- [9] M. W. Evans y J.-P. Viger, "The Enigmatic Photon" (Kluwer, Dordrecht, 1994 a 2002) en diez volúmenes con encuadernación dura y blanda.
- [10] M. W. Evans y A. A. Hasanein, "The Photomagnetron in Quantum Field Theory" (World Scientific, 1994).
- [11] S. M. Carroll, "Spacetime and Geometry: an Introduction to General Relativity" (Addison-Wesley, Nueva York, 2004, y apuntes en línea), capítulos un a tres.
- [12] J. B. Marion y S. T. Thornton, "Classical Dynamics" (Harcourt College Publishing, Nueva York, 1988, tercera edición).