

Cálculo consistente de la precesión del perihelio y de la desviación de la luz por causa de la gravitación mediante las teorías R y x de la geometría de Cartan.

por

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

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se demuestra que la geometría de Cartan da origen a una sencilla teoría orbital, consistente y de aplicación general, capaz de describir las propiedades de las órbitas en el Sistema Solar, así como las propiedades principales de las galaxias en espiral. La estructura fundamental de la teoría orbital es aquella de la geometría de Cartan, la cual se reduce a la misma bajo condiciones bien definidas. Las dos nuevas teorías se denominan las teorías R y x , y poseen una sencilla interrelación. Se demuestra que son equivalentes a la vieja métrica de Schwarzschild (MS) de la obsoleta física establecida. Se demuestra que las teorías R y x describen exitosamente las órbitas en espiral hiperbólica y las curvas de velocidad de las estrellas en una galaxia en espiral, mientras que tanto Newton como Einstein fracasan cualitativamente, como es bien conocido.

Palabras clave: Teoría ECE, teorías R y x , geometría de Cartan, teoría orbital plana.

1. Introducción.

En el documento UFT262 de esta serie [1-10] se demostró que la precesión de un objeto con una masa m en una órbita plana alrededor de una masa M puede describirse en forma precisa al considerar el punto de giro bien definido para la órbita. Si la órbita es una elipse de tipo Kepler / Hooke / Newton, este punto de giro define la semi-latitud recta de la elipse, α . Este parámetro es la distancia desde un foco hasta la elipse en forma perpendicular al eje mayor. La precesión de todos los objetos con una masa m que orbita alrededor de la masa M se describe mediante el mismo análisis del punto de giro, en el cual la distancia desde el foco hasta la elipse deviene $(\alpha - r_0)$, donde r_0 se define como $3MG / c^2$. Aquí, G es la constante de Newton y c es la velocidad de la luz en el vacío. La semi-latitud recta se ve, por lo tanto, ligeramente inclinada debido a la precesión de la órbita por cada radián de rotación orbital. Se demostró en el documento UFT262 que la precesión puede describirse mediante la teoría R , la cual es equivalente a la teoría x . Se demuestra en la Sección 2 que el mismo valor de punto de giro $(\alpha - r_0)$ viene dado por la así llamada "métrica de Schwarzschild" (MS) de la obsoleta física establecida. Deberá notarse [11] que la MS nunca fue deducida por Schwarzschild, quien criticó ácremente la teoría de Einstein de precesión orbital en una carta a éste último, fechada en diciembre de 1915 y traducida por Vankov [11], quien agrega varias refutaciones concluyentes de la teoría de Einstein. En la teoría ECE se utiliza una forma sencilla de geometría de Cartan para el cálculo de todas las órbitas planas, incluidas aquellas de las galaxias en espiral. Tanto Newton como Einstein fracasaron catastróficamente al aplicarse sus teorías a las galaxias en espiral. Este fracaso debiera de ser bien conocido, pero de todas maneras se resume brevemente en la Sección 2 para facilidad de referencia. De manera que la verdad científica acerca de la teoría de Einstein es muy diferente del dogma. En la Sección 2 se demuestra que la teoría R puede desarrollarse hacia una teoría cinemática general basada en la conocida [12] rotación de los ejes de las coordenadas polares planas, en donde se ha demostrado que la velocidad angular [1-10] es la conexión de espín de Cartan. También se demuestra que la teoría R es equivalente a la teoría x para pequeños valores de precesión, donde x se define como $(1 + r_0/\alpha)$ y multiplica al ángulo θ en cualquier ecuación de la sección cónica, en especial en la elipse y la hipérbola. La explicación fundamental para la precesión orbital, la desviación de la luz y las galaxias en espiral es que todas ellas se deben a una conexión de espín de Cartan bien definida. Nada tienen que ver con la incorrecta ecuación de Einstein, de la cual la verdadera MS de diciembre de 1915 fue la primera solución conocida. La razón [1-10] tras esto es que la ecuación de Einstein se basa en una geometría incorrecta, en la cual no se incluyó la torsión de Cartan. En la Sección 2, se desarrolla un elemento lineal infinitesimal para la teoría R , la cual posee la estructura de la relatividad restringida modificada para reemplazar a r por $(r + r_0)$ en donde sea que aparezca. Se demuestra, mediante el empleo de las teorías R y x , que la afirmación de Einstein de haber producido la desviación de la luz por causa de la gravitación no puede ser cierta. La desviación de la luz sólo puede calcularse hasta α , la semi-latitud recta de una hipérbola. Esto resulta consistentemente lógico con el hecho de que la precesión planetaria sólo puede hallarse hasta el mismo valor de α . En un planeta con precesión, α puede medirse experimentalmente, pero en la desviación de la luz ello no es posible, porque la órbita es una hipérbola, la cual es casi una línea recta. En la Sección 3, se utiliza una cuidadosa integración numérica para calcular α a partir de la desviación de la luz por causa de la gravitación observada experimentalmente. Esta desviación de la luz se debe a r_0 , la cual es una constante universal para un dado valor de M . No se debe a la teoría de Einstein, la cual sólo da una ilusión de exactitud en el Sistema Solar y fracasa completamente en el caso de galaxias en espiral. En la teoría ECE, la MS es una función matemática que por casualidad da el mismo

resultado de precesión como las teorías R y x , las cuales son teorías correctas y más sencillas para todas las órbitas.

2. Desarrollo de las teorías R y x .

Con referencia a la Fig. (1), el punto de giro (UFT262):

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = 0 \quad (1)$$

para una órbita elíptica estática ocurre en

$$r = \alpha \quad (2)$$

En este caso:

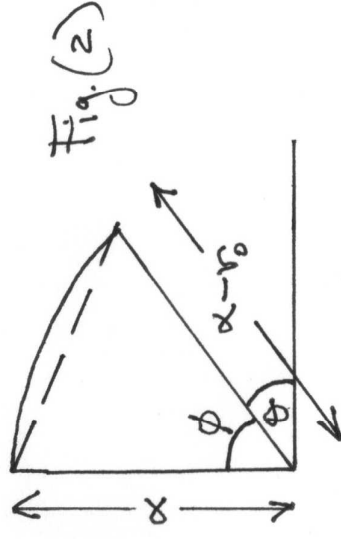
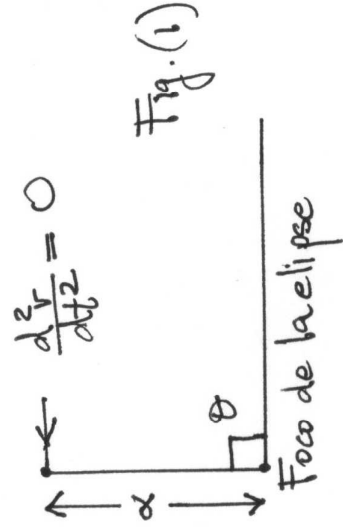
$$\cos \theta = 0, \quad \theta = \frac{\pi}{2} \quad (3)$$

y es el ángulo recto ilustrado en la Fig. (1). Sin embargo, en una elipse con precesión, el punto de giro:

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = 0, \quad R = r + r_0 \quad (4)$$

se produce en

$$r = \alpha - r_0 \quad (4a)$$



y así la semi-latitud recta se inclina como en la Fig. (2). Para valores pequeños de ϕ :

$$\cos \phi = \frac{\alpha - r_0}{\alpha} \quad (5)$$

con una excelente aproximación en todas las precesiones orbitales observadas. Definiendo el ángulo:

$$\phi = \frac{\pi}{2} - \theta \quad (6)$$

el resultado newtoniano viene dado por:

$$\phi = 0 \quad (7)$$

y la precesión cambia esto a:

$$\cos \phi = 1 - \frac{r_0}{\alpha} \quad (8)$$

a partir de:

$$\cos \phi = 1. \quad (9)$$

Para una precesión en el sentido de las agujas del reloj:

$$\Delta \cos \phi = -\frac{r_0}{\alpha} \quad (10)$$

y para una precesión en sentido contrario a las agujas del reloj:

$$\Delta \cos \phi = \frac{r_0}{\alpha} \quad (11)$$

Utilizando la serie de MacLaurin para pequeños valores de ϕ en una precesión en sentido contrario al de las agujas del reloj:

$$\Delta \phi = \frac{\pi}{2} - \frac{r_0}{\alpha} + \dots \quad (12)$$

y para una precesión en el sentido de las agujas del reloj:

$$\Delta \phi = \frac{\pi}{2} + \frac{r_0}{\alpha} + \dots \quad (13)$$

El cambio en el ángulo debido a la precesión de la elipse puede deducirse a partir del hecho de que en la teoría newtoniana el ángulo θ es inicialmente igual a $\pi/2$ al como en la Fig. (1), y para una precesión en el sentido de las agujas del reloj el ángulo sufre un cambio igual a r_0/α . Nótese que:

$$\theta = \frac{\pi}{2} - \phi \quad (14)$$

donde el sistema de coordenadas polares planas es (r, θ) . De manera que, si ϕ es inicialmente $\pi/2$, es inicialmente igual a 0. Por lo tanto, para una precesión en el sentido de las agujas del reloj:

$$\Delta\theta = \frac{r_0}{\alpha} \quad (15)$$

Esto es exactamente el resultado experimental proclamado por radián de precesión orbital, de manera que para una órbita completa de 2π radianes, el ángulo de precesión es [12]:

$$\Delta\theta = 2\pi \frac{r_0}{\alpha}. \quad (16)$$

Nótese cuidadosamente que puede deducirse sólo hasta α . En órbitas planetarias del Sistema Solar α puede medirse con exactitud. Existe también un problema importante en la afirmación del modelo establecido respecto de la precesión observada experimentalmente (UFT240). Esto se debe a que la mayor parte de la precesión planetaria se debe al efecto gravitacional de los otros planetas, y se calcula mediante el método de Newton. Este procedimiento produce una muy pequeña anomalía, la cual se atribuye a Einstein. Resulta obvio que la precesión como un todo debiera de calcularse de una manera consistente. Este problema no ha sido enfrentado por los partidarios del dogma habitual. El documento UFT240 constituye un intento remediar este sorprendente estado de la física planetaria. El resultado (15) se ha obtenido en esta sección mediante la ecuación R para una órbita con precesión:

$$R = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos\theta} \quad (17)$$

en la cual el punto de giro se define mediante:

$$\frac{d^2R}{dt^2} = 0. \quad (18)$$

La ley de fuerza para la Ec. (17) es:

$$F(R) = -\frac{L^2}{mR^2} \left(\frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{R} \right) + \frac{1}{R} \right) = -\frac{mMG}{R^2} \quad (19)$$

y:

$$m\ddot{R} = -\frac{mMG}{R^2} + \frac{L^2}{mR^3}. \quad (20)$$

La ley de fuerza (19) puede expandirse como:

$$F = -\frac{mMG}{(r+r_0)^2} = -\frac{mMG}{r^2} \left(1 + \frac{r_0}{r} \right)^{-2} = -\frac{mMG}{r^2} \left(1 - 2\frac{r_0}{r} \right) \quad (21)$$

para:

$$r_0 \ll r. \quad (22)$$

Nótese cuidadosamente que la ley (21) es no einsteiniana y no newtoniana. La ley de fuerza de Einstein es una suma de términos inversos del cuadrado de r y de la cuarta potencia de r , en tanto que Newton es la ley del cuadrado de la inversa respecto de r .

Esta teoría R es equivalente a la teoría x [1-10], la cual se ha desarrollado ampliamente en documentos previos de la serie UFT. En la teoría x , una órbita elíptica se describe mediante:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos(\chi\theta)} \quad (23)$$

cuya ley de fuerza es:

$$F(r) = \frac{L^2}{m r^2} \left(\frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{r} \right) + \frac{1}{r} \right) = (\chi^2 - 1) \frac{L^2}{m r^3} - \frac{\chi^2 L^2}{\alpha m r^2}. \quad (24)$$

Para pequeños ángulos de precesión:

$$\alpha = \frac{L^2}{m^2 M G}, \quad \chi \sim 1 \quad (25)$$

y la ley de fuerza (24) es:

$$F(r) = - \frac{m M G \chi^2}{r^2} + (\chi^2 - 1) \frac{L^2}{m r^3}. \quad (26)$$

Para todas las precesiones observadas en el universo:

$$\chi \sim 1 \quad (27)$$

y para un excelente grado de aproximación:

$$F(r) \sim - \frac{m M G}{r^2} + (\chi^2 - 1) \frac{L^2}{m r^3} \quad (28)$$

Comparando las Ecs. (21) y (28) da:

$$\chi^2 = 1 + 2 \frac{I_0}{\alpha} \quad (29)$$

de manera que:

$$\chi = \left(1 + 2 \frac{I_0}{\alpha} \right)^{1/2} \quad (30)$$

Si:

$$r_0 \ll \alpha$$

(31)

como en el Sistema Solar, entonces:

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

(32)

Esto es precisamente el resultado correcto, porque la precesión por radián de rotación es $3MG/c^2\alpha$, que es el mismo, sin duda, que aquel obtenido mediante la teoría R . Se observa que la condición de que x sea casi igual a la unidad se cumple con un excelente grado de aproximación. En todas las precesiones observables pareciera que x siempre se encuentra cerca de la unidad. Si x asume un valor mayor a la unidad, entonces las conocidas secciones cónicas se desarrollan hacia el tema de las secciones cónicas fractales, produciendo resultados intrincados [1-10] de interés para las matemáticas.

Con referencia a la nota de acompañamiento 263(7) para mayores detalles, puede demostrarse que la teoría R corresponde al elemento lineal infinitesimal:

$$c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dr^2 - R^2 d\theta^2$$

(33)

que es el elemento lineal de la relatividad restringida:

$$c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\theta^2$$

(34)

con r reemplazada por R . Se concluye que la teoría R puede desarrollarse a partir de la teoría de la dinámica de los libros de texto mediante la sustitución de r por R , en todos los sitios donde aparezca r . En la nota de acompañamiento 263(1) se incluye algunos detalles ejemplos de este procedimiento. El elemento lineal (33) posee la estructura de la relatividad restringida pero se demuestra a continuación que da origen al mismo punto de giro (4a) que se obtiene con la vieja MS de la relatividad general:

$$c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 \left(1 - \frac{r_s}{r}\right) - \left(1 - \frac{r_s}{r}\right)^{-1} dr^2 - r^2 d\theta^2$$

(35)

donde el así llamado "radio de Schwarzschild" viene definido por:

$$r_s = \frac{2MG}{c^2}$$

(36)

De manera que la Ec. (35) es una forma muy complicada de re-expresar la Ec. (33) para dar el mismo resultado, la Ec. (4a). En la teoría ECE, la MS no tiene significado físico, sino que se trata de una función matemática que funciona por casualidad. De manera que, unos deshacemos de la geometría de Cartan. La ecuación de campo de Einstein, ya que ambas no pueden estar en lo correcto. La geometría de Cartan es la geometría correcta, de manera que la MS no posee significado físico como una solución de una incorrecta ecuación de Einstein. Su significado es que da el mismo punto de giro de las teorías R y x , como se verá a continuación.

Definimos [1-10]:

$$E = mc^2 \left(1 - \frac{r_s}{r}\right) \frac{dt}{d\tau}, \quad L = m r^2 \frac{d\theta}{d\tau} \quad (37)$$

donde E y L son constantes de movimiento, representando la energía total y el momento angular; aquí, τ es el tiempo propio. La Ec. (35) da:

$$m \left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 = \frac{E^2}{mc^2} - \left(1 - \frac{r_s}{r}\right) \left(mc^2 + \frac{L^2}{mr^2}\right) \quad (38)$$

y el tiempo propio puede eliminarse con:

$$\frac{dr}{d\tau} = \frac{dr}{d\theta} \frac{d\theta}{d\tau} = \frac{L}{mr^2} \frac{dr}{d\theta} \quad (39)$$

para dar la ecuación orbital:

$$\left(\frac{dr}{d\theta}\right)^2 = r^4 \left(\frac{1}{b^2} - \left(1 - \frac{r_s}{r}\right) \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{r^2}\right)\right) \quad (40)$$

donde

$$a = \frac{L}{mc}, \quad b = \frac{cL}{E} \quad (41)$$

La desviación de la luz debido a la gravitación viene dada por:

$$\Delta\theta = 2 \int_{R_0}^{\infty} \frac{1}{r^2} \left(\frac{1}{b^2} - \left(1 - \frac{r_s}{r}\right) \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{r^2}\right)\right)^{-1/2} dr - \pi \quad (42)$$

y se evaluó mediante un preciso análisis numérico en los documentos UFT150B y UFT155, los cuales criticado severamente los procedimientos de Einstein, también criticados por Schwarzschild, Bauer, Schroedinger, Levi-Civita, Dirac, y Vankov [11], para nombrar unos pocos.

Denotemos ahora:

$$f = \left(\frac{dr}{d\tau}\right)^2 \quad (43)$$

entonces:

$$\frac{df}{d\tau} = \frac{df}{dr} \frac{dr}{d\tau} \quad (44)$$

de manera que:

$$\frac{d}{dr} \left(\frac{dr}{dz} \right)^2 = 2 \frac{dr}{dz} \frac{dr}{dz} \quad (45)$$

El punto de giro para la Ec. (40) se produce en:

$$\frac{d}{dz} \left(\frac{dr}{dz} \right)^2 = 2 \frac{dr}{dz} \frac{dr}{dz} = 0 \quad (46)$$

es decir

$$\frac{dr}{dz} = 0 \quad (47)$$

porque, en general:

$$\frac{dr}{dz} \neq 0. \quad (48)$$

De manera que el punto de giro se produce en:

$$\frac{d}{dz} \left(\frac{F^2}{mc^2} - \left(1 - \frac{r_0}{r} \right) \left(mc^2 + \frac{L^2}{mr^2} \right) \right) = 0. \quad (49)$$

Utilizando:

$$\frac{d}{dz} \left(\frac{F^2}{mc^2} - mc^2 \right) = 0 \quad (50)$$

La Ec. (49) se reduce a:

$$\frac{d}{dz} \left(mc^2 \frac{r_3}{r} - \frac{L^2}{mr^2} + \frac{L^2 r_3}{mr^3} \right) = 0 \quad (51)$$

Ahora dividimos por mc^2 y utilizamos:

$$\frac{df}{dz} = \frac{df}{dr} \frac{dr}{dz} \quad (52)$$

y la Ec. (48). Por lo tanto, la Ec. (51) se reduce a:

$$\frac{d}{dr} \left(\frac{r_3}{r} - \frac{L^2}{m^2 c^2 r^2} + \frac{L^2 r_3}{m^2 c^2 r^3} \right) = 0 \quad (53)$$

es decir

$$-\frac{mG}{r^2} + \frac{L^2}{m^2 r^3} - \frac{3MGL^2}{m^2 c^2 r^4} = 0 \quad (54)$$

que es el punto de giro para la teoría de Einstein, Q. E. D.

El punto de giro se desarrolla en el documento UFT262, y es por ejemplo la Ec. (16) de la nota de acompañamiento 262(6). Viene dado por:

$$r^2 - \alpha r + r_0 \alpha = 0 \quad (55)$$

cuyas raíces son:

$$r = \alpha - r_0 \quad (56)$$

y

$$r = r_0 \quad (57)$$

La Ec. (56) es el mismo resultado que se obtiene con las teorías R y x , Q. E. D. La raíz (57) en la teoría de Einstein constituye una oscuridad de esta teoría matemáticamente incorrecta. Esta raíz no aparece en las matemáticamente correctas teorías R y x .

Para facilidad de referencia, se demuestra a continuación el fracaso catastrófico o cualitativo tanto de Newton como de Einstein en las galaxias en espiral.

Consideremos el vector posición \underline{r} en coordenadas polares planas [1-10,12]:

$$\underline{r} = r \underline{e}_r \quad (58)$$

La velocidad lineal es:

$$\underline{v} = \frac{d\underline{r}}{dt} = \dot{r} \underline{e}_r + r \dot{\theta} \underline{e}_\theta \quad (59)$$

El segundo término en el lado derecho de la ecuación se debe a la rotación de las coordenadas polares planas. Esto constituye un ejemplo de la geometría de Cartan, tal como se muestra por ejemplo en el documento UFT262. La conexión de espín de Cartan de las coordenadas polares planas es la velocidad angular:

$$\underline{\omega} = \frac{d\theta}{dt} \underline{k} = \dot{\theta} \underline{k} \quad (60)$$

La aceleración es:

$$\underline{a} = \frac{d\underline{v}}{dt} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2) \underline{e}_r + (\dot{r}\dot{\theta} + 2r\ddot{\theta}) \underline{e}_\theta \quad (61)$$

La aceleración de Coriolis desaparece [1-10] en todas las órbitas planas:

$$a_c = (\ddot{r}\dot{\theta} + 2\dot{r}\ddot{\theta})\underline{e}_\theta = 0 \quad (62)$$

de manera que la ley de fuerza de la órbita es:

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

A partir de la Ec. (24):

$$\underline{F} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\underline{e}_r = -\frac{L^2}{m r^2} \left(\frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{r} \right) + \frac{1}{r} \right) \underline{e}_r \quad (64)$$

donde:

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

El momento angular total del sistema es una constante de movimiento:

$$L = m r^2 \omega \quad (66)$$

y la magnitud de la conexión de espín de Cartan de las coordenadas polares planas es:

$$\omega = \frac{1}{m r^2} \quad (67)$$

La velocidad lineal orbital, a partir de geometría polar plana fundamental es, por lo tanto:

$$v^2 = \omega^2 \left(\left(\frac{dr}{d\theta} \right)^2 + r^2 \right) \quad (68)$$

Nótese cuidadosamente que esto es un poderoso resultado general de la geometría de Cartan, y se ha obtenido sin suponer una ley de fuerza. Por lo tanto, es más general que Newton y Einstein. La teoría ECE es más general que las teorías newtoniana y einsteiniana.

En una galaxia en espiral se observa que:

$$v \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} v_\infty = \text{constante} \quad (69)$$

para una estrella que orbita alrededor de la masa central M . Aquí, v_∞ es una constante. A

partir de la Ec. (68):

$$v^2 = \left(\frac{L}{m r^2} \right)^2 \left(r^2 + \left(\frac{dr}{d\theta} \right)^2 \right) \quad (70)$$

de manera que:

$$v \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} \frac{L^2}{m r^2} \frac{dr}{d\theta} = v_\infty \quad (71)$$

y:

$$\frac{d\theta}{dr} \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} \left(\frac{L}{m v_\infty} \right) \frac{1}{r^2} \quad (72)$$

de manera que:

$$\theta \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} - \left(\frac{L}{m v_\infty} \right) \frac{1}{r} \quad (73)$$

que es una espiral hiperbólica, tal como se observa experimentalmente en galaxias en espiral para el límite de grandes valores de r , donde r es la distancia entre una estrella y la masa central de una galaxia en espiral.

El resultado experimental se ha explicado a partir de pura geometría de coordenadas polares planas, y no se ha utilizado el concepto de fuerza. Esto significa que la geometría es más fundamental que la fuerza, y que las estrellas viajan con una órbita definida por la geometría y no por una fuerza. Esto constituye un concepto de relatividad general y un ejemplo de la geometría de Cartan.

La fuerza se define a partir de la geometría mediante la ecuación:

$$\underline{F} = m \underline{a} \quad (74)$$

Para cualquier órbita:

$$\underline{F} = m \left(\ddot{r} - r \dot{\theta}^2 \right) \underline{e}_r \quad (75)$$

una ecuación que puede expresarse [1-10, 12] como:

$$\underline{F} = - \frac{L^2}{m r^2} \left(\frac{d^2}{d\theta^2} \left(\frac{1}{r} \right) + \frac{1}{r} \right) \underline{e}_r \quad (76)$$

En el siglo XVII, Newton definió la fuerza como:

$$\underline{F} = m \underline{a} = m \ddot{\underline{r}} \underline{e}_r \quad (77)$$

de manera que faltaba parte de la Ec. (75). Ésta es la fuerza centrífuga:

$$\underline{F}_c = -m r \dot{\theta}^2 \underline{e}_r = -\frac{L^2}{m r^3} \underline{e}_r. \quad (78)$$

Se entiende mejor el concepto de órbita utilizando:

$$m \ddot{r} \underline{e}_r = \underline{F}(r) + \frac{L^2}{m r^3} \underline{e}_r \quad (79)$$

es decir

$$m \ddot{r} = \underline{F}(r) + \frac{L^2}{m r^3}. \quad (80)$$

Según parece, la Ec. (80) fue desarrollada por primera vez por Leibniz en 1689, pero de una manera empírica. El término "centrífuga" fue utilizado por primera vez por Huygens a mediados del siglo XVII, y el término "centrípeta" fue utilizado por primera vez por Newton. Sin embargo, Newton nunca utilizó la fuerza centrífuga en publicaciones tales como el libro titulado *Principia* en 1687. Sólo se imprimieron unas pocas copias de la primera edición. Sin duda la fuerza centrífuga se conoce desde la edad de piedra, pero realmente no se la comprendía hasta la intervención de Coriolis en la década de 1830. El análisis de este documento demuestra claramente que es una conexión de espín de la geometría de Cartan y de la relatividad general. Se debe al giro de los ejes del sistema de coordenadas polares planas.

A partir de la Ec. (76) la ley de fuerza dada por la Ec. (73) es:

$$\underline{F} = -\frac{L^2}{m r^3} \underline{e}_r \quad (81)$$

de manera que:

$$m \ddot{r} = -\frac{L^2}{m r^3} + \frac{L^2}{m r^3} = 0 \quad (82)$$

en el límite de grandes valores de r de una galaxia en espiral. Esto significa que:

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dr}{dt} \right) = 0 \quad (83)$$

y:

$$\frac{dr}{dt} = \text{constante}. \quad (84)$$

Esto implica, de una manera consistente, que:

$$v_{\infty} = \frac{dr}{dt} = \text{constante} \quad (85)$$

tal como se observa experimentalmente. La ley de fuerza (81) fue deducida por primera vez por Roger Coats, a fines del siglo XVII y principios del siglo XVIII, mucho antes de que se conocieran las galaxias en espiral. Coats ayudó a Newton a producir la segunda edición del libro *Principia*.

Con el objeto de demostrar el fracaso cualitativo de la teoría de Newton en galaxias en espiral, nótese que la órbita de los planetas del Sistema Solar es una elipse con un excelente grado de aproximación:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\alpha} (1 + \epsilon \cos \theta) \quad (86)$$

La ley de fuerza a partir de las Ecs. (76) y (86) es:

$$\underline{F} = - \frac{m M G}{r^2} \underline{e}_r \quad (87)$$

con

$$\alpha = \frac{L^2}{m^2 M G} \quad (88)$$

de manera que

$$m \ddot{r} = - \frac{m M G}{r^2} + \frac{L^2}{m r^3} \quad (89)$$

y esta ecuación, expresada por primera vez por Leibniz en 1689, es resultado de la geometría de Cartan. Siempre se enseña como que la fuerza de atracción se equilibra con la fuerza centrífuga. Sin embargo, ello constituye una explicación antropomórfica. Realmente se trata de una ecuación de geometría. Obviamente, las leyes de fuerza y las órbitas de Coats y Newton son completamente diferentes. La órbita de Newton fue descubierta por Kepler a principios del siglo XVII, en tanto que la curva de velocidad de la galaxia en espiral se descubrió a fines de la década de 1950. Se requirió que apareciese la teoría ECE para comprender que la galaxia en espiral constituye una manifestación vívida de la órbita de Coats, y que ambas son manifestaciones de la geometría de Cartan.

A partir de la Ec. (86):

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{e r^2 \sin \theta}{\alpha} \quad (90)$$

en donde:

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \frac{1}{\epsilon^2} \left(\frac{\alpha}{r} - 1 \right)^2 \quad (91)$$

de manera que la velocidad lineal de Newton es:

$$v^2 = MG \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right). \quad (92)$$

Los detalles del cálculo se incluyen en la nota de acompañamiento 263(5). Aquí, a es el semieje mayor de la elipse:

$$a = \frac{\alpha}{1 - \epsilon^2}. \quad (93)$$

Nótese que:

$$\frac{1}{a} = \frac{1 - \epsilon^2}{\alpha} = \frac{1}{r} (1 + \epsilon \cos \theta) (1 - \epsilon^2) \quad (94)$$

de manera que:

$$v^2(\text{Newton}) = \frac{MG}{r} (2 - (1 - \epsilon^2)(1 + \epsilon \cos \theta)). \quad (95)$$

Se deduce entonces que:

$$v(\text{Newton}) \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} 0 \quad (96)$$

porque:

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \quad (97)$$

y

$$0 < \epsilon < 1. \quad (98)$$

De manera que la teoría de Newton fracasa completamente para describir la curva de velocidad de una galaxia en espiral, porque experimentalmente:

$$v \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} v_{\infty} = \text{constante}. \quad (99)$$

Es muy importante notar que la teoría de Einstein no logra mejores resultados que la teoría de Newton. La teoría de Einstein se diseñó para producir una pequeña precesión de la órbita elíptica de Newton, porque en la época del desarrollo de la relatividad general einsteiniana (1905 - 1915) se creía que la teoría de Newton resultaba adecuada para toda la astronomía con pequeñas anomalías, siendo una de ellas la precesión. En la década entre 1905 y 1915 no se conocían las galaxias en espiral. Las galaxias parecían objetos amorfos cuando se las observaba con los telescopios de la época. No se conocía la geometría de Cartan, tampoco se conocía la torsión del espacio tiempo ni la geometría de Cartan. Tal como

demuestra la teoría x , la teoría de Einstein produce:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos \chi\theta} \quad , \quad \chi = 1 + \frac{r_0}{\alpha} \quad (100)$$

con:

$$r_0 \ll \alpha. \quad (101)$$

Sin embargo, Einstein acertó al resultado correcto con una geometría completamente equivocada. Utilizando la Ec. (100) en la Ec. (65) se obtiene [1-10]:

$$v^2(\text{Einstein}) = \left(\frac{1}{m\gamma^3} \right) \left(1 + \left(\frac{\chi \epsilon \sin(\chi\theta)}{1 + \epsilon \cos(\chi\theta)} \right)^2 \right) \quad (102)$$

de manera que:

$$v(\text{Einstein}) \xrightarrow[r \rightarrow \infty]{} 0 \quad (103)$$

que está completamente equivocada, no sólo equivocada. La Ec. (103) se obtiene a partir de:

$$\begin{aligned} -1 &\leq \sin(\chi\theta) \leq 1 \\ -1 &\leq \cos(\chi\theta) \leq 1 \\ 0 &< \epsilon < 1 \end{aligned} \quad (104)$$

El resultado correcto viene dado por la ley de fuerza (81) de la espiral hiperbólica de Coats. Esto es completamente diferente de la ley de fuerza de Einstein:

$$\underline{F} = \left(-\frac{mMG}{r^2} - \frac{3MGL^2}{m^2\gamma^4} \right) \underline{e}_r \quad (105)$$

y completamente diferente de la ley de fuerza de Newton:

$$\underline{F} = -\frac{mMG}{r^2} \underline{e}_r \quad (106)$$

Sólo la teoría ECE puede describir el Sistema Solar a través de las teorías R y x , así como las principales características de las galaxias en espiral a partir de geometría polar plana fundamental, una geometría de Cartan con la velocidad angular igual a la conexión de espín.

3. Análisis numérico de la desviación de la luz por causa de la gravitación.

En primer lugar, investigamos las derivadas de R con un poco más detalle. La aceleración de la coordenada radial R viene dada por

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = F(R) + mR\dot{\omega}^2. \quad (107)$$

El lado izquierdo de la ecuación puede re-expresarse como

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = \frac{d^2 R}{d\theta^2} \frac{d\theta}{dt} = \frac{d^2 R}{d\theta^2} \frac{d\omega}{d\theta} \frac{d\theta}{dt} = \frac{d^2 R}{d\theta^2} \frac{d\omega}{d\theta} \omega \quad (108)$$

y la fuerza es

$$F(R) = -\frac{mMG}{R^2} = -\frac{L^2}{\alpha m R^2} \quad (109)$$

con

$$\alpha = \frac{L^2}{m^2 GM} \quad (110)$$

de manera que en total

$$\frac{d^2 R}{d\theta^2} \frac{d\omega}{d\theta} \omega = -\frac{L^2}{\alpha m R^2} + mR\dot{\omega}^2. \quad (111)$$

Utilizando

$$\dot{\omega} = \frac{L}{mR^2}, \quad \frac{d\omega}{d\theta} = -\frac{2L}{mR^3} \frac{dR}{d\theta} \quad (112)$$

obtenemos

$$-\frac{2L^2}{m^2 R^3} \frac{d^2 R}{d\theta^2} \frac{dR}{d\theta} = \frac{L^2}{mR^3} - \frac{L^2}{\alpha m R^2} \quad (113)$$

que puede simplificarse a

$$\frac{d^2 R}{d\theta^2} \frac{dR}{d\theta} = \frac{mR^2}{2\alpha} (R - \alpha). \quad (114)$$

El lado derecho de la Ec.(113) representa la segunda derivada temporal de R o la componente de aceleración radial. Esto se representa gráficamente como una elipse en la Fig. 3.

$$R(\theta) = \frac{\alpha}{1 + \varepsilon \cos(\theta)} \quad (115)$$

Los cruzamientos en cero (puntos de giro) pueden observarse para los valores $\theta = \pi/2$ y $\theta = 3\pi/2$, tal como se ha predicho. Estos cruzamientos de cero (donde $R = \alpha$) pueden también observarse directamente a partir de la Ec. (114).

Calculando la derivada $d^2R/d\theta^2$ por sí sola no tiene mucho sentido, ya que la primera derivada de R tiene valores iguales a cero en $\theta = 0, \pi$. Estos son los radios del perihelio y el afelio, respectivamente. Si se desplaza la primera derivada al lado derecho de la Ec. (114), $d^2R/d\theta^2$ se vuelve infinito en dichos puntos. Esto, exactamente, puede observarse a partir de la Fig. 4. Ahora aplicamos la teoría de desviación de la luz al Sistema Solar. Comparada con los resultados obtenidos en el documento UFT 155, la integral para la desviación de la luz, la Ec.(42), puede resolverse analíticamente. El resultado es

$$\Delta\theta = \frac{2}{\alpha} (r_0 - \alpha) \left(a \operatorname{sen} \left(\frac{R_0 - \alpha}{\varepsilon R_0} \right) - a \operatorname{sen} \left(\frac{1}{\varepsilon} \right) \right) \quad (116)$$

Se ha evaluado la integral con dependencia respecto de α para el caso de la desviación de la luz por el Sol. Los límites superior e inferior de la integral (denominados I_1 y I_0) se representan en la Fig. 5, junto con su diferencia, la cual aparece en el ángulo de desviación. Obviamente, la integral no existe para el límite superior por debajo de cierto valor de α , tal como ya se obtuvo numéricamente en el documento 155. Para valores mayores de α ya no existe dependencia significativa alguna.

En la Fig. 6 se compara el ángulo de desviación con el resultado obtenido experimentalmente. El correspondiente valor de α se calculó mediante un método numérico de cálculo de raíces. El resultado es

$$\alpha = 1.639992 \times 10^{14} \text{ m} \quad (117)$$

mientras que el radio de la órbita de la Tierra es de alrededor de 10^{11} m. Esto constituye un valor bastante grande para α . La excentricidad correspondiente para la hipérbola es

$$\varepsilon = 235735.06 \quad (118)$$

la cual también es bastante grande. Sin embargo, esto es un resultado consistente porque la órbita de la luz es casi una línea recta que correspondería a un valor infinito de ε . El ángulo de desviación de la luz se conecta directamente mediante ε a través de

$$\Delta\theta = 2 / \varepsilon = 8.4840 \times 10^{-6} \quad (119)$$

el cual es, nuevamente, el valor experimental, Q.E.D.

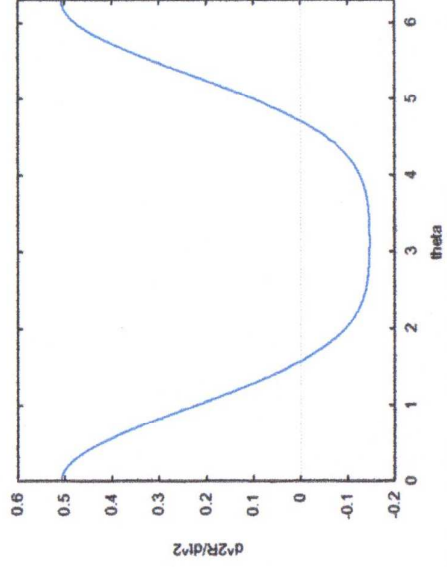


Figura 3: Segunda derivada de $R(t)$ para $m = \alpha = L = 1$.

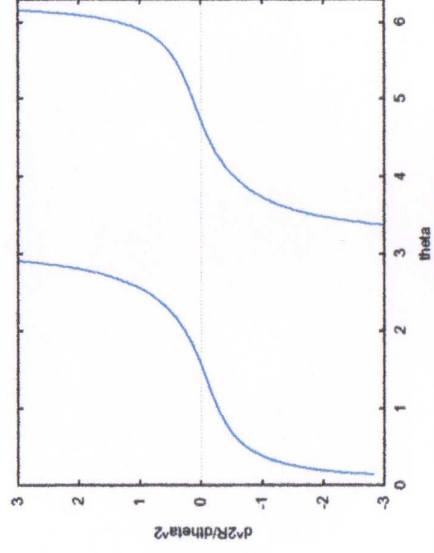


Figura 4: Segunda derivada de $R(\theta)$ para $m = \alpha = L = 1$.

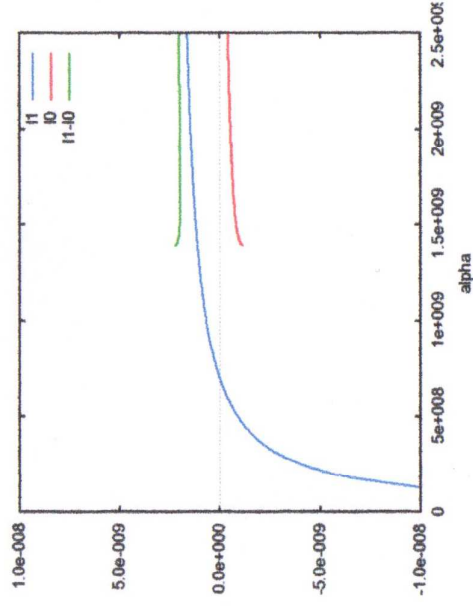


Figura 5: Valores de la integral de la Ec.(42) para dos valores de radio y su diferencia (parámetros para el Sistema Solar).

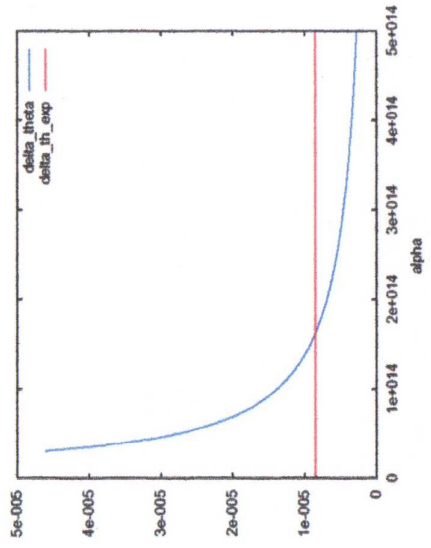


Figura 6: Dependencia respecto de α de la Ec. (116) para dos valores de radio y su diferencia (parámetros para el Sistema Solar).

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por una Pensión Civil Vitalicia, y al equipo técnico de AIAS y a otros por muchas discusiones interesantes. Se agradece Dave Burleigh por las publicaciones en línea, y a Alex Hill por las traducciones. Se agradece a Robert Cheshire y a Alex Hill por las grabaciones.

Referencias bibliográficas.

- [1] M .W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers, "Principles of ECE Theory" (libro de acceso libre, en preparación en el portal www.aias.us, a publicarse también en formato de libro y para iPad)
- [2] M .W. Evans Ed. "Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity" (CISP, 2012, www.cisp-publishing.com)
- [3] M . W. Evans Ed., Journal of Foundations of Physics and Chemistry (CISP, 2011).
- [4] M .W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticisms of the Einstein Field Equation" (CISP, 2011).
- [5] M . W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis Academic Publishing, 2005 a 2011), en siete volúmenes.
- [6] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis Academic, 2007). Hay versión traducida al castellano por Alex Hill, publicada en el portal www.aias.us.
- [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, Eds., "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 1997, 2001) en dos ediciones y seis volúmenes.
- [9] M . W. Evans y J.-P. Vigié, "The Enigmatic Photon" (Kluwer, Dordrecht, 1994 a 2002) en cinco volúmenes con encuadernación dura y blanda.
- [10] M . W. Evans y A. A. Hasanein, "The Photomagnetron in Quantum Field Theory" (World Scientific, 1994).
- [11] A. A. Vankov, <http://www.gsjournal.net/old/eeuro/vankov.pdf>, documento y traducción en línea.
- [12] J. B. Marion y S. T. Thornton, "Classical Dynamics" (Harcourt College1` Publishing, Nueva York, 1988, tercera edición).