

Precesión de Thomas y refutación de la precesión de De Sitter.

por

M. W Evans y Horst 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 muestra que los niveles de energía de los átomos de hidrógeno de Schroedinger y de Bohr se deben a la precesión de Thomas, que también resulta la causa detrás del átomo de hidrógeno de Sommerfeld. Esto significa que los conocidos resultados de la mecánica cuántica no relativista están contruidos a partir de estructuras relativistas, en específico la mitad de Thomas y la energía en reposo de Einstein. La conexión de espín ECE2 del átomo de hidrógeno de Sommerfeld se calcula y relaciona con las fluctuaciones del vacío. La teoría de De Sitter del modelo establecido de la física se refuta por completo, al considerar al átomo de hidrógeno como una precesión de Thomas en el campo gravitacional de la Tierra.

Palabras clave: teoría de campo unificado; precesión de Thomas, átomos de hidrógeno de Bohr, Schroedinger y Sommerfeld.

1. Introducción.

En el documento inmediatamente precedente de esta serie (UFT406 en el portal www.aias.us [1-41]) se refutó la teoría de la precesión de la relatividad general einsteiniana (RGE) de una manera muy sencilla, al considerar las precesiones acompañantes de De Sitter y de Lense Thirring. Estas precesiones siempre acompañan la precesión de Einstein, la cual se debe puramente a la ley de fuerza de la RGE. Asombrosamente, el modelo establecido de la física sólo considera una de las tres precesiones, la precesión de Einstein, de manera que su afirmación de ser una teoría precisa de precesiones planetarias queda completamente refutada por este sólo hecho. En este documento, se considera la precesión de Thomas en una teoría de campo unificado covariante según ECE2. Se muestra que los niveles de energía de los átomos de hidrógeno de Schroedinger y de Bohr se deben a la precesión de Thomas, de manera que estos conocidos átomos incluyen restos de una estructura relativista, en específico de la mitad de Thomas, la constante de estructura fina y la energía en reposo de Einstein. Se demuestra que la precesión de las órbitas elípticas del átomo de Sommerfeld se debe a la precesión de Thomas. La precesión de De Sitter del modelo establecido de la física es la precesión de Thomas en un campo gravitacional, y al considerar un átomo de hidrógeno en el campo gravitacional terrestre la teoría establecida de la precesión de De Sitter queda completamente refutada de una manera muy sencilla.

Este documento constituye una breve sinópsis de detallados cálculos en las Notas de Acompañamiento de UFT407, publicados en el portal www.aias.us. La Nota 407(1) da la precesión de Thomas de órbitas planetarias, y muestra que los niveles de energía del átomo de hidrógeno de Schroedinger quedan definidos por la precesión de Thomas. La Nota 407(2) deduce la mitad de Thomas a partir del conmutador de las matrices del *boost* de Lorenz. La Nota 407(3) es la primera versión de la refutación de la precesión de De Sitter en el modelo establecido de la física. La Nota 407(4) calcula la conexión de espín del átomo de Sommerfeld y la relaciona con fluctuaciones del vacío promediadas isotrópicamente. La Nota 407(5) es la versión final de la sencilla refutación de la establecida teoría de De Sitter. La Nota 407(6) muestra que la estructura fundamental de los átomos de hidrógeno de Bohr y de Sommerfeld se basa en la precesión de Thomas.

2. Precesión de Thomas en el átomo de hidrógeno.

Consideremos el elemento lineal infinitesimal de la teoría de campo unificado covariante según ECE2:

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

en coordenadas polares planas r y ϕ . La precesión de Thomas ocurre a partir de la rotación:

$$\phi' = \phi + \omega_0 t \quad (2)$$

donde la frecuencia angular ω_0 de rotación se define mediante:

$$v = \omega_0 r \quad (3)$$

donde v es la velocidad orbital de la rotación. Se deduce entonces que:

$$ds'^2 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \left(c^2 dt^2 - 2r^2 \Omega d\phi dt\right) - dr^2 - r^2 d\phi^2 \quad (4)$$

donde la velocidad angular covariante ECE2 es:

$$\Omega = \omega_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1} \quad (5)$$

La misma rotación produce:

$$dt'^2 = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) dt^2 \quad (6)$$

de manera que hay una precesión:

$$\Delta\phi_T = \Omega dt' - \omega dt \quad (7)$$

Para una rotación de 2π , se deduce la precesión de Thomas:

$$\Delta\phi_T = 2\pi(\gamma - 1) = 2\pi \left(\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} - 1 \right) \quad (8)$$

Nótese cuidadosamente que la precesión de Thomas se produce en un espacio con valores finitos de torsión y curvatura. La teoría original de Thomas se basaba en el espacio de Minkowski, en donde desaparecen tanto la torsión como la curvatura.

En el límite de baja velocidad:

$$v \ll c \quad (9)$$

la precesión de Thomas es aproximadamente:

$$\Delta\phi_T \sim \pi \left(\frac{v}{c}\right)^2 \quad (10)$$

El ritmo de precesión, en unidades de radianes por radian, es:

$$\frac{\Delta\phi_T}{2\pi} = \frac{1}{2} \left(\frac{v}{c}\right)^2 \quad (11)$$

El factor 1/2 en esta expresión constituye el origen de la "mitad de Thomas" que se observa en los espectros atómicos. En movimiento planetario, una masa m gira en órbita alrededor de una masa M , y en el límite no relativista:

$$v^2 = MG \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \quad (12)$$

de manera que la precesión de Thomas del planeta es:

$$\Delta \phi_T = \frac{\pi}{c^2} MG \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right). \quad (13)$$

Esto se calcula correctamente a partir de una teoría que considera tanto la torsión como la curvatura, mientras que todas las precesiones calculadas a partir de la RGE son incorrectas, y tal como se demuestra en el documento UFT406, fácilmente refutadas. Más adelante en esta Sección, se refutará la clásica precesión de De Sitter.

La frecuencia de la precesión de Thomas, en unidades de radianes por segundo, es:

$$\omega_T = \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} \omega_0 \quad (14)$$

donde ω_0 es una frecuencia fundamental, específicamente la frecuencia de reposo de De Broglie:

$$\omega_0 = \frac{mc^2}{\hbar} \quad (15)$$

donde, por ejemplo, m es la masa del electrón en el átomo de hidrógeno. El átomo de hidrógeno de Schroedinger se basa en el hamiltoniano clásico:

$$H = \frac{p^2}{2m} - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (16)$$

y tal como se muestra en el documento UFT329, por ejemplo, sus niveles de energía son:

$$E = - \frac{me^4}{32\pi^2 \epsilon_0^2 \hbar^2} = - \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 mc^2 \quad (17)$$

donde n es el número cuántico principal y α es la constante de estructura fina:

$$\alpha = \frac{e^2}{4\pi\hbar c \epsilon_0} \quad (18)$$

Aquí, \hbar es la constante reducida de Planck y ϵ_0 es la permitividad del vacío. Los valores esperados individuales son:

$$\left\langle \frac{p^2}{2m} \right\rangle = \frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle = \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 m c^2 \quad (18-b)$$

y

$$\langle u \rangle = - \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 m c^2 \quad (19)$$

Las frecuencias angulares que corresponden a los niveles de energía del átomo de hidrógeno son:

$$\omega = \frac{|E|}{\hbar} = \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 \frac{m c^2}{\hbar} \quad (20)$$

de manera que:

$$\omega = \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 \omega_0 \quad (21)$$

A partir de la Ec. (18):

$$\frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{2} \frac{\alpha^2}{n^2} \quad (22)$$

de manera que:

$$\frac{v}{c} = \frac{\alpha}{n} \quad (23)$$

Este resultado también se cumple para el átomo de Bohr, tal como se muestra en el documento UFT266.

Por lo tanto, la mitad de Thomas, o la precesión aproximada de Thomas, en unidades

de radianes por radian, da los niveles de energía del átomo de hidrógeno cuando se le multiplica por la energía en reposo de Einstein, mc^2 . Esto constituye un resultado notable, que muestra que el átomo de Schroedinger está constituido por elementos relativistas. La mitad de Thomas forma parte de la descripción de los átomos de hidrógeno de Schroedinger y de Bohr, así como el átomo de Dirac (ahora desarrollado en la ecuación del fermión de la teoría ECE2).

La precesión de Thomas, en unidades de radianes en cada orbital del átomo de hidrógeno, es:

$$\Delta\phi_T = \pi \frac{v^2}{c^2} = \pi \frac{\alpha^2}{n^2} \quad (24)$$

y para $n = 1$, por ejemplo:

$$\Delta\phi_T = \pi \alpha^2 = 1.67 \times 10^{-4} \text{ rad} \quad (25)$$

Esto resulta mucho más grande que en la precesión planetaria. Sin la mitad de Thomas, los niveles de energía del átomo de hidrógeno no coincidirían con los datos espectrales, de manera que la precesión de Thomas constituye una característica muy fundamental de la física, en escala tanto micro como macroscópica.

Tal como se muestra en la Nota 407(2), un conmutador de matrices de *boost* de Lorentz puede expresarse íntegramente en términos de la mitad de Thomas, y en general:

$$\frac{\Delta\phi_T}{2\pi} = \gamma - 1 \quad (26)$$

El factor $\gamma - 1$ aparece en el lagrangiano de la teoría ECE2 y también define su energía cinética relativista. Por lo tanto, la precesión de Thomas por radian define los fundamentos de teoría ECE2, y viceversa.

En el nivel fundamental en dinámica clásica, la energía cinética no relativista es:

$$T = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} m c^2 \quad (27)$$

y es la mitad de Thomas $\frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2}$ multiplicada por la energía en reposo mc^2 . Se deduce entonces que la energía cinética relativista es:

$$T = (\gamma - 1) m c^2 = \left(\frac{\Delta\phi_T}{2\pi} \right) m c^2 \quad (28)$$

y es la precesión de Thomas por radian multiplicada por la energía en reposo. La energía cinética relativista corresponde al hamiltoniano:

$$H = \gamma mc^2 + U \quad (29)$$

y el lagrangiano:

$$L = -\frac{mc^2}{\gamma} - U \quad (30)$$

que describen el átomo de hidrógeno de Sommerfeld. Este último tiene orbitales elípticos con precesión, siendo la precesión la de Thomas.

En estas ecuaciones, el potencial de Coulomb es:

$$U = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} = -\frac{\alpha \hbar c}{r} \quad (31)$$

y su valor esperado en el átomo de hidrógeno de Schroedinger es:

$$\langle U \rangle = -mc^2 \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 = -m \langle v^2 \rangle \quad (32)$$

Por lo tanto, los niveles de energía del átomo de hidrógeno de Schroedinger pueden expresarse como:

$$E = \frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle + \langle U \rangle = -\frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle = -\frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 mc^2 \quad (33)$$

El hamiltoniano, el lagrangiano, la ecuación de fuerza y la conexión de espín del átomo de Sommerfeld se comentan en la Nota 407(4).

Tal como se muestra en las Notas 407(3) y 407(5), el efecto de la gravitación sobre el átomo de hidrógeno de Schroedinger viene dado por:

$$v^2 \rightarrow v_i^2 = v^2 + 2 \frac{MG}{r} \quad (34)$$

en la precesión de Thomas. Esto significa que la precesión de Thomas se cambia a una precesión de De Sitter. Hay una atracción gravitacional entre m y M . De manera que los niveles de energía del átomo de hidrógeno de Schroedinger, la Ec. (33), se cambian a:

$$E = -\frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle - \frac{mMG}{r} = -\frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 mc^2 - \frac{mMG}{r} \quad (35)$$

y de acuerdo con la teoría de De Sitter del modelo establecido de la física hay una energía potencial adicional, $-mMG/r$, presente en cada nivel de energía de cada átomo de hidrógeno. Consideremos un átomo de hidrógeno en un laboratorio ubicado sobre la superficie terrestre. Su electrón con una masa m se ve atraído gravitacionalmente a todas las otras masas en su cercanía. Para $n = 1$, la energía del átomo de hidrógeno aislado es:

$$E = -\alpha^2 mc^2 = -2.185 \times 10^{-18} \text{ J} \quad (36)$$

La interacción gravitacional del electrón y el protón produce un efecto despreciable sobre la Ec. (36), pero la interacción gravitacional del electrón y la Tierra produce:

$$U_g = -8.54 \times 10^{-16} \text{ J} \quad (37)$$

que es de alrededor de 400 veces mayor que el nivel de energía en el átomo de hidrógeno aislado. Aquí hemos utilizado el radio terrestre:

$$r = r_E = 6.378 \times 10^9 \text{ m} \quad (38)$$

para calcular el potencial gravitacional:

$$U_g = -\frac{mMG}{r_E} \quad (39)$$

Nunca se observa un efecto tan grande, y el átomo de hidrógeno siempre está en contacto con el campo gravitacional terrestre, de manera que de un modo sencillo queda refutada la teoría de De Sitter, Q. E. D. Una vez que se cae en la cuenta de que el átomo de hidrógeno de Schroedinger es una precesión de Thomas, el efecto de la gravitación sobre el átomo de hidrógeno debe de ser una precesión de De Sitter de acuerdo con la física establecida, pero el resultado de la teoría de la precesión de De Sitter es demasiado grande. Por otro lado, la precesión de Thomas describe exactamente al átomo de hidrógeno aislado.

En la Nota 407(6) se muestra que el átomo de Bohr produce los mismos niveles de energía que el átomo de Schroedinger, y también da:

$$\frac{v}{c} = \frac{\alpha}{n} \quad (40)$$

(UFT266, Ec. (35)). Por lo tanto, la mitad de Thomas:

$$\frac{\Delta\phi_T}{2\pi} = \gamma - 1 \xrightarrow{v \ll c} \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 \quad (41)$$

es responsable de los niveles de energía, tanto del átomo de Schroedinger como del de Bohr, otro resultado llamativo. La mitad de Thomas:

$$\frac{\Delta\phi_T}{2\pi} = \frac{1}{2} \left(\frac{v}{c} \right)^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{n} \right)^2 \quad (42)$$

aparece en ambos átomos, a pesar del hecho de que el esquema de cuantización en los dos átomos sea completamente diferente, como es bien sabido. Los niveles de energía de ambos átomos son:

$$E = -\frac{1}{2} m \langle v^2 \rangle \quad (43)$$

donde el valor esperado de la velocidad orbital es:

$$\langle v \rangle = v = \frac{c\alpha}{n} \quad (44)$$

en ambos átomos. Por lo tanto, ambos átomos poseen elementos relativistas en su estructura. Esta naturaleza relativista se manifiesta en el átomo de Sommerfeld, que se basa en el hamiltoniano:

$$H = \gamma mc^2 - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} = (\gamma - 1)mc^2 + mc^2 - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (45)$$

De manera que el átomo de Sommerfeld es la cuantización de:

$$\frac{H_0}{mc^2} = \gamma - 1 - \frac{\alpha\lambda_c}{2\pi} \frac{1}{r} \quad (46)$$

donde

$$\lambda_c = \frac{h}{mc} = 2\pi \frac{h}{mc} \quad (47)$$

es la longitud de onda de Compton. El átomo de Sommerfeld, por lo tanto, contiene la precesión de Thomas:

$$\Delta\phi_T = 2\pi(\gamma - 1) \quad (48)$$

y ésta es la precesión de los orbitales elípticos. Nótese cuidadosamente que en trabajos previos se ha mostrado que el lagrangiano relativista de ECE2 da una órbita elíptica con precesión en un contexto gravitacional. Por lo tanto, el mismo tipo de lagrangiano dará órbitas elípticas con precesión para el átomo de hidrógeno, Q. E. D. Éstos son los célebres orbitales de rosetón, esquematizados en una carta de Sommerfeld a Einstein. En la Ec.(40):

$$\gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} = \left(1 - \frac{\alpha^2}{h^2}\right)^{-1/2} \quad (49)$$

Sommerfeld introdujo la conocida condición de cuantización:

$$u = u_r + u_\phi \quad (50)$$

donde

$$u_r = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (51)$$

$$u_\phi = 1, 2, 3, \dots \quad (52)$$

de manera que los niveles de energía del átomo son:

$$E = H - mc^2 = \left(1 - \frac{\alpha^2}{(u_r + u_\phi)^2}\right)^{-1/2} mc^2 - \frac{h c \alpha}{r} \quad (53)$$

en los que la velocidad viene dada por:

$$\frac{v}{c} = \frac{\alpha}{u_r + u_\phi} \quad (54)$$

En la aproximación no relativista:

$$v^2 \sim \frac{e}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{z}{r} - \frac{1}{a}\right) \quad (55)$$

en analogía con el newtoniano:

$$v^2 = MG \left(\frac{z}{r} - \frac{1}{a}\right) \quad (56)$$

3. Análisis numérico y gráfico.

Como ejemplo numérico, se ha representado gráficamente el factor γ (48) como función del número cuántico principal n . Con el objeto de obtener una impresión del número ordinal del elemento, hemos agregado un número atómico Z a la ecuación:

$$\gamma = \left(1 - \frac{Z\alpha}{n}\right)^{-1/2} \quad (56)$$

Por conveniencia, hemos considerado a n como una variable continua. El resultado para $Z = 1$ (Hidrógeno) se representa en la Fig. 1, y el resultado para $Z = 92$ (Uranio) en la Fig. 2. Las curvas son cualitativamente idénticas, como se esperaba, sólo el tamaño de γ difiere por dos órdenes de magnitud. Incluso para los elementos más pesados, γ permanece en un rango bajo, al menos en este modelo sencillo.

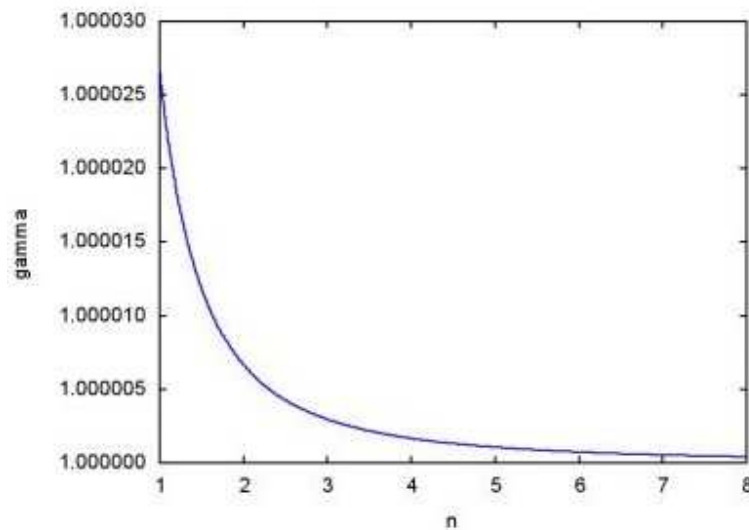


Figura 1: El factor γ para $Z = 1$ en función de n .

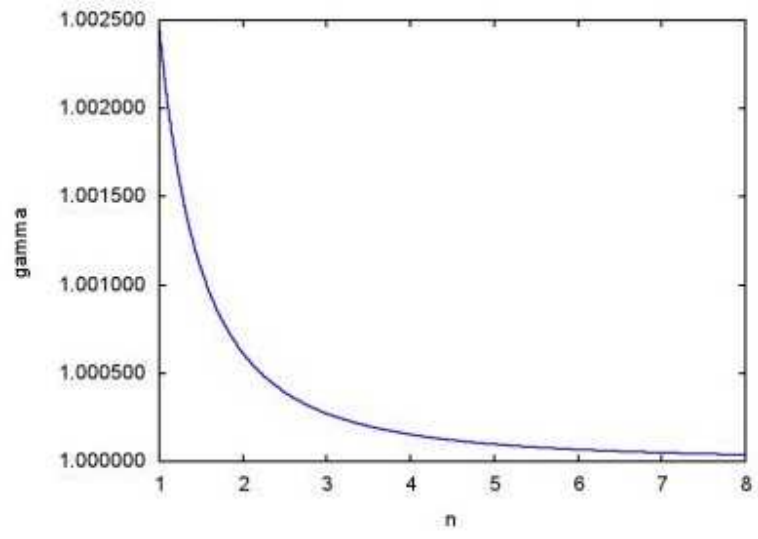


Figura 2: El factor γ para $Z = 92$ en función de n .

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por la Pensión Civil Vitalicia y al equipo técnico de AIAS y otros por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh, CEO de Annexa Inc., por la publicación voluntaria, mantenimiento del portal y del programa de retroalimentación de visitas al mismo. Se agradece a Alex Hill por muchas traducciones y lecturas en idioma castellano, y a Robert Cheshire y Michael Jackson por lecturas y preparación de videos en idioma inglés.

Referencias bibliográficas.

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

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