



Agujero Negro Extremo

Extremal Black hole

Heber Gabriel Pico Jiménez MD¹

¹Investigador Independiente.
heberpico@hotmail.com

Recibido 02 de Febrero del 2011; Aceptado XXXX; Publicado en línea XXXX

Resumen

En este trabajo se demuestra una explicación del porque el electrón representa un agujero negro extremo. Comenzamos diciendo que si el electrón caracterizado por el teorema de no pelo como agujero negro no fuera extremo, a esa cantidad de masa precisa que realmente tiene un electrón le correspondería tener exactamente una carga eléctrica aproximada de $6,7 \times 10^{-51}$ Coulomb. O lo contrario, a esa cantidad de carga eléctrica que realmente tiene el electrón, sino fuera un agujero negro extremo, le correspondería entonces tener una cantidad de masa de 21,7 kg. Lo que sería interesante saber es que si es solo el electrón como agujero negro el extremo, porque es factible que todos los agujeros negros que existan sean extremos. Además si el electrón no fuera extremo tendría un solo horizonte de sucesos el de Schwarzschild que precisamente es el inconsistente con la relatividad general, lo que sugiere que la inconsistencia matemática con la relatividad general no es la cantidad de masa del electrón, sino precisamente es el radio de Schwarzschild.

Palabras claves: Agujeros Negros, Agujero Negro Extremo, Micro agujeros negros.

Abstract

This work shows an explanation of the because the electron is an extreme black hole. We began by saying that if the electron characterized by theorem not hair as black hole was not extreme, that amount of accurate mass that actually has an electron corresponds it to exactly an approximate electric charge of $6,7 \times 10^{-51}$ Coulomb. Or otherwise to that amount of electric charge really with the electron, but were an extreme black hole, you would then have a quantity of 21.7 kg mass It would be interesting to know is if it is only the electron as a black hole the end because it is feasible that all black holes that exist are extremes. In addition if the electron is not extreme it would have a single event of Schwarzschild horizon which is inconsistent with general relativity, suggests that the mathematical inconsistency with general relativity is not the amount of mass of the electron, but it is precisely the Schwarzschild radius.

Keywords: Holes black, Hole black end, Micro black holes.

© 2009 Revista Colombiana de Física. Todos los derechos reservados.

1. Introducción

En esta corta introducción vamos a hacer una referencia rápida de puntos demasitados interesantes y claves en este

artículo tratados sobre el electrón como agujero negro, que están totalmente aceptados en la comunidad científica con respecto a este tema, todo según lo indica la enciclopedia libre de [Wikipedia](#). En un artículo identificado al [electrón como agujero negro](#).

Textualmente la enciclopedia libre de [Wikipedia](#) en cuanto a este tema dice lo siguiente “En la física, hay una noción especulativa que dice que si hubiera un [agujero negro](#) con la misma masa y carga que un [electrón](#), compartirían muchas de las propiedades del electrón incluido el momento magnético y la longitud de onda. Esta idea se fundamenta en una serie de artículos publicados por [Albert Einstein](#) entre 1927 y 1949. En ellos, mostró que si las partículas elementales fueran tratadas como singularidades en el espacio-tiempo, no es necesario postular movimiento geodésico en el marco de la [relatividad general](#)”.

La enciclopedia libre [Wikipedia](#) continúa aclarando lo siguiente^L: El radio de Schwarzschild (r_s) de cualquier masa se calcula utilizando la siguiente formula^L:

$$r_s = \frac{2GM}{c^2} \quad (1)$$

Donde r_s es el radio de Schwarzschild, G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón= 9.109×10^{-31} kg y c es la velocidad de la luz.

Entonces el radio de Schwarzschild para el electrón según estos datos anteriores sería igual $r_s = 1,353 \times 10^{-57}$ m^L.

La enciclopedia libre de [Wikipedia](#) dice: “Así que si el electrón tiene un radio tan pequeño como este, se convertiría en una singularidad gravitacional y a continuación, tendría una serie de propiedades en común con los agujeros negros. En la [métrica de Reissner-Nordström](#), que describe los agujeros negros con carga eléctrica, una cantidad similar r_Q se define como^L”:

$$r_Q = \sqrt{\frac{Q^2 G}{4\pi \epsilon_0 c^4}} \quad (2)$$

Donde Q es la carga eléctrica que para un electrón= $1,602 \times 10^{-19}$ coulomb, G es la constante de gravitación universal, ϵ_0 es la permitividad del vacío y r_Q es de un valor de $9,152 \times 10^{-37}$ m.

“Este valor de r_Q indica que un agujero negro de electrones sería súper extremo y tendría una [singularidad desnuda](#). La teoría electrodinámica cuántica trata al electrón como una partícula puntual, un punto de vista completamente apoyado por la experiencia. En la práctica, sin embargo, los experimentos de partículas no pueden probar la energía a escalas arbitrariamente grandes, y la electrodinámica cuántica basada en experimentos tan ligados al radio del electrón

con un valor menor que la longitud de onda de una gran masa, del orden de 10^6 GeV^L”:

$$r \approx \frac{\alpha \cdot \hbar \cdot c}{10^6 G_e V} \approx 10^{-24} \text{ m} \quad (3)$$

$$r \approx 10^{-24} \text{ m} \quad (4)$$

“Ningún experimento propuesto sería capaz de sondear r a valores tan bajos como r_s o r_Q , los cuales son más pequeños que la [longitud de Planck](#). Se cree que un agujero negro súper extremo sería inestable. Además, toda la física más pequeña que la longitud de Planck probablemente requiere una teoría coherente de la [gravedad cuántica](#)”.

Notas:^L [Wikipedia](#), [electrón como agujero negro](#)^L

2. Desarrollo del Tema

Siguiendo el ejemplo de lo que hizo Newton cuando formuló a la constante de gravitación universal, que le resultó de relacionar a la constante de Kepler por kilogramos correspondiéndola con respecto a la imaginaria masa solar de la siguiente manera:

$$\frac{\omega^2 R^3}{M_s} = \frac{4\pi^2 K}{M_s} = G \quad (5)$$

Donde ω es la velocidad angular, R es la distancia del planeta con el sol, M_s es la masa del sol, π es una constante geométrica, K es la constante de Kepler y G es la reconocida constante de gravitación universal.

$$\omega^2 R^2 = v^2 = G \frac{M_s}{R} \quad (6)$$

Donde ω es la velocidad angular, R es la distancia del planeta con el sol, v es la velocidad orbital del planeta, G es la reconocida constante de gravitación universal y M_s es la masa del sol.

Si esta misma maniobra matemática que hizo Newton con la masa imaginaria del sol la realizamos ahora con respecto a la respectiva supuesta carga eléctrica de la estrella, de la misma manera como el sabio inglés relacionó a la constante de Kepler con la imaginaria masa del astro, ahora al mismo Kepler lo relacionamos con la pretendida carga eléctrica del sol de la siguiente manera:

$$\frac{\omega^2 R^3}{Q} = \frac{4\pi^2 K}{Q} = G_Q = 9 \times 10^9 \frac{m^3}{\text{seg}^2 \text{Coulomb}} \quad (7)$$

Donde ω es la velocidad angular, R es la distancia del planeta con el sol, Q sería la carga eléctrica del cuerpo másico, π es una constante geométrica, m es la longitud en metros, K es la constante de Kepler y G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica.

$$\omega^2 R^2 = v^2 = G_Q \frac{Q}{R} \quad (8)$$

Donde ω es la velocidad angular, R es la distancia del planeta con el sol, v es la velocidad orbital del planeta, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica y Q es la carga eléctrica del sol.

Ahora igualamos el equivalente del cuadrado de la velocidad orbital en las anteriores ecuaciones número seis (6) y ocho (8) de la siguiente manera:

$$G \frac{M_s}{R} = v^2 = G_Q \frac{Q}{R} \quad (9)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M_s es la masa del sol, R es la distancia del planeta con el sol, v es la velocidad orbital del planeta, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica y Q es la carga eléctrica del sol.

Incluyendo el radio del sol o cuerpo masivo central queda la anterior relación número nueve (9) con respecto a un planeta de la siguiente manera:

$$G \frac{M_s}{r+h} = v^2 = G_Q \frac{Q}{r+h} \quad (10)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M_s es la masa del sol, r es el radio del sol o cuerpo masivo, h es la altura sobre la superficie del astro, v es la velocidad orbital del planeta, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica y Q es la carga eléctrica del sol.

Estas relaciones número nueve (9) y diez (10) corresponden a objetos masivos que precisamente no son agujeros negros mucho menos extremos como el electrón y que cumplen entonces la siguiente relación de la densidad de carga eléctrica por cada kilogramo con respecto a la masa del mismo objeto central masivo:

$$G M_s = G_Q Q \quad (11)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M_s es la masa del sol, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica y Q es la carga eléctrica del sol.

En estas anteriores relaciones número nueve (9) y diez (10) hay dos constantes y cinco variables, si multiplicamos a ambas relaciones por el número entero de dos (2), enseguida en estas relaciones la velocidad orbital del supuesto planeta dejaría de ser simplemente una velocidad orbital y se convierte entonces en la relación en una “velocidad de escape” (v_e) que tendría una ubicación imaginaria de acuerdo a la variación de la carga eléctrica y la masa del cuerpo masivo incidirá compensatoriamente en las alturas (h) representado de la siguiente manera:

$$\frac{2GM_s}{R} = v_e^2 = \frac{2G_Q Q}{R} \quad (12)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M_s es la masa del sol o cuerpo masivo, R sería el radio o distancia que hay entre el sitio correspondiente a determinada velocidad de escape y el cuerpo masivo, v_e es la velocidad de escape, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica y Q es la carga eléctrica del sol.

Cuando la velocidad de escape es de máximo valor a la velocidad de la luz, entonces esta anterior relación número doce (12) queda expresando o describiendo a un agujero negro con la masa y carga eléctrica del sol en la siguiente relación:

$$\frac{2GM_s}{R} = c^2 = \frac{2G_Q Q}{R} \quad (13)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M_s es la masa del sol o cuerpo masivo, R sería el radio o distancia que hay entre el sitio correspondiente a determinada velocidad de escape y el cuerpo masivo, c es la velocidad de escape máxima, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica y Q es la carga eléctrica del sol.

Esta descripción anterior número trece (13) corresponde a un agujero negro con la masa solar y se puede observar en este caso, que el radio de Schwarzschild coincide con el mismo valor que tiene el radio que pertenece a la carga eléctrica.

$$R = r_s = r_Q \quad (14)$$

Donde R sería el radio o distancia que hay entre el sitio correspondiente a determinada velocidad de escape y el cuerpo masivo, r_s es el radio de Schwarzschild y r_Q es el nuevo radio con respecto a la carga eléctrica del cuerpo masivo

Pues si el electrón aunque fuera un agujero negro pero no fuera extremo, con esa carga eléctrica que tiene un determinado electrón, debiera entonces tener una masa aproximada

de 21,7 kg ó lo contrario, con esa misma masa que realmente tiene el electrón sino se tratara de un agujero negro extremo, le correspondería tener entonces una carga eléctrica aproximada de $6,7 \times 10^{-51}$ Coulomb.

Recordando que la masa y la carga eléctrica acompañan al espín como propiedades intrínsecas de la materia y tratando pues al electrón, como un micro agujero negro extremo y estable, que presenta además la masa mínima posible que puede ser compatible con determinado radio, carga eléctrica y momento angular.

Esta anterior relación número trece (13) se la vamos a aplicar al electrón tratándolo como un agujero negro extremo con una velocidad de escape máxima, cuestión que origina definitivamente una desconexión compensatoria relativa de los radios con respecto al origen en la misma velocidad de escape. Radios que divergirán su valor en el electrón agujero negro extremo de la siguiente forma: como la masa se deprime en el electrón, también lo hace compensatoriamente el radio de Schwarzschild para el horizonte de sucesos interno, también como la carga eléctrica del electrón se incrementa, pues también lo hace el radio que daría origen a un horizonte sucesos externo del mismo electrón agujero negro extremo de la siguiente manera:

$$\frac{2GM}{r_s} = c^2 = \frac{2G_Q Q}{r_Q} \quad (15)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón, r_s es el radio de Schwarzschild, c es la velocidad de escape, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón y r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo.

Se puede detallar la relación entre el radio de Schwarzschild y el llamado por nosotros como el radio del horizonte sucesos externo del electrón agujero negro extremo:

$$\frac{2GM}{r_s} = \frac{2G_Q Q}{r_Q} \quad (16)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón, r_s es el radio de Schwarzschild del electrón, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón y r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo.

$$r_Q = \frac{G_Q Q}{GM} r_s \quad (17)$$

Donde r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón, G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón, r_s es el radio de Schwarzschild del electrón.

$$r_s = \frac{GM}{G_Q Q} r_Q \quad (18)$$

Donde r_s es el radio de Schwarzschild del electrón, G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón y r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo.

Esta anterior relación número quince (15) también se puede separar precisamente en dos igualdades diferentes de la siguiente manera:

$$\frac{2GM}{r_s} = c^2 \quad (19)$$

$$\frac{2G_Q Q}{r_Q} = c^2 \quad (20)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón, r_s es el radio de Schwarzschild del electrón, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón y r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo y c es la velocidad de la luz.

$$r_s = \frac{2GM}{c^2} \quad (21)$$

$$r_Q = \frac{2G_Q Q}{c^2} \quad (22)$$

Donde r_s es el radio de Schwarzschild del electrón, G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón, r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo y c es la velocidad de la luz.

Se puede decir que esta anterior relación número veinte y uno (21) es la misma anterior relación número uno (1) del radio de Schwarzschild ya descrito en la introducción de este trabajo, relación que además fue tomada precisamente de la enciclopedia libre de Wikipedia^L. Pero la anterior relación número veinte y dos (22) sería el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo:

$$r_Q = \frac{2G_Q Q}{c^2} \quad (22)$$

Donde r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo, $G_Q = 9 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{c} \cdot \text{seg}^2$ y es la nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón $= -1,602 \times 10^{-19}$ coulomb y c es la velocidad de la luz.

3. Conclusiones

a)- UNA GRAN CONCLUSIÓN es que tratando al electrón como un micro agujero negro extremo estable, este trabajo consigue al radio del horizonte sucesos externo del electrón originado por la carga eléctrica, radio que resulta de mucho mayor extensión que la [longitud de Planck](#) y que el mismo radio encontrado con la [métrica de Reissner-Nordström](#) de quienes estaría demasiado lejos, sin la posibilidad de corresponder a una singularidad desnuda ni un inestable agujero negro súper extremo:

$$r_Q = \frac{2G_Q Q}{c} = 3,204 \times 10^{-26} m \quad (23)$$

Donde r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro extremo, $G_Q = 9 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{c} \cdot \text{seg}^2$ y es la nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón $= -1,602 \times 10^{-19}$ coulomb, m es la longitud en metros y c es la velocidad de la luz.

b)- OTRA GRAN CONCLUSIÓN es que a sabiendas de que el tamaño de un agujero negro depende de la energía absorbida por el mismo, así como el radio de Schwarzschild depende de la masa del agujero negro, también se cumple que cuanto mayor sea la carga eléctrica de la singularidad tanto mayor sería el radio del horizonte de sucesos externo en el electrón agujero negro.

$$\frac{r_s}{r_Q} = \frac{GM}{G_Q Q} \quad (24)$$

Donde r_s es el radio de Schwarzschild del electrón, G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica, Q es la carga eléctrica del electrón y r_Q es el radio del horizonte de sucesos externo del electrón agujero negro.

c)- OTRA CONCLUSIÓN es la de que este trabajo se encarga de demostrar en cuanto al electrón de que si no se tratara de un agujero negro extremo, entonces como agujero negro constituiría en sí es a una inestable singularidad con un solo horizonte de sucesos ubicado donde todavía la relatividad general es inconsistente, situado en un punto de valores de radios tan bajos como el de Schwarzschild, donde ningún experimento propuesto sería capaz de sondear y además, a sabiendas de que para esa masa precisa del electrón si no fuera un agujero negro extremo, le correspondería entonces tener una carga eléctrica aproximada de unos $6,7 \times 10^{-51}$ Coulomb que es totalmente irreal. Si el electrón aunque fuera un agujero negro no existiera frontalmente extremo, debería entonces cumplir la siguiente relación:

$$GM = G_Q Q \quad (25)$$

Donde G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa del electrón $= 9,109 \times 10^{-31}$ kg, G_Q sería una nueva constante de gravitación universal con respecto a la carga eléctrica másica y Q sería la supuesta carga eléctrica del electrón $= 6,7 \times 10^{-51}$ Coulomb.

d)- OTRA GRAN CONCLUSIÓN estaría en cumplimiento del teorema de no pelo, sería la carga eléctrica aproximada que le correspondería a la masa del astro sol como agujero negro, cuando tendría un radio de Schwarzschild de 3 km, entonces la carga eléctrica inducida es la siguiente:

$$Q = \frac{GM_s}{G_Q} = 1,47244 \times 10^9 \text{ Coulomb} \quad (26)$$

Donde Q es la carga eléctrica del sol, G es la reconocida constante de gravitación universal, M_s es la masa del sol y G_Q es la nueva constante gravitacional propuesta originada con respecto a la carga eléctrica $= 9 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{seg}^2 \times \text{Coulomb}$.

e)- OTRA GRAN CONCLUSIÓN es que Aplicándole el teorema del no pelo al electrón en este trabajo, vemos que realmente el momento angular de la partícula elemental, se debe manifestar físicamente como ergosfera en forma de anillo alrededor del horizonte de sucesos eléctrico y externo del respectivo electrón. Esto nos sugiere datos cercanos al radio clásico del electrón.

f)- OTRA GRAN CONCLUSIÓN es que tratando al electrón como un agujero negro extremo, es decir tiene demasiada carga eléctrica con respecto a la masa, entonces el horizonte de sucesos externo originado por la carga eléctrica (r_Q) es de mayor longitud que el radio (r_s) de Schwarzschild:

$$r_Q > r_s \quad (27)$$

Donde r_Q es el radio del horizonte de sucesos originado por la carga eléctrica y r_s es el radio de Schwarzschild.

g)- OTRA GRAN CONCLUSIÓN es que así como en el electrón que debido a su muy minúscula masa y gran carga eléctrica, el radio originado por la carga eléctrica es de mayor longitud que el de Schwarzschild, también podrían presentarse situaciones matemáticas donde precisamente el

radio eléctrico fuera de menor longitud que el radio de Schwarzschild.

$$r_Q < r_s \quad (28)$$

Donde r_Q es el radio del horizonte de sucesos originado por la carga eléctrica y r_s es el radio de Schwarzschild

h)- ÚLTIMA GRAN CONCLUSIÓN es que definitivamente este trabajo propone que todos los objetos o cuerpos del universo, mantienen en su íntima esencia algún grado de carga eléctrica totalmente equilibrada en el sistema gravitatorio y electromagnético que le corresponde tener. Por ejemplo a la masa del planeta tierra como agujero negro, le correspondería tener un radio de Schwarzschild de tan solo 9 mm y si reclamamos que se aplique el teorema del no pelo, le corresponde entonces tener la siguiente carga eléctrica inducida:

$$Q = \frac{GM}{G_Q} = 4,395 \times 10^4 \text{ Coulomb} \quad (29)$$

Donde Q es la carga eléctrica de la tierra, G es la reconocida constante de gravitación universal, M es la masa de la tierra y G_Q es la nueva constante gravitacional propuesta originada con respecto a la carga eléctrica $= 9 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{seg}^2 \times \text{Coulomb}$.

i)- ÚLTIMA GRAN CONCLUSIÓN sería la hipótesis en que se basa este trabajo, como son el fenómeno de la inducción electrostática a través de la polarización de objetos dieléctricos masivos, originada por la redistribución de las cargas eléctricas de los cuerpos masivos, causada además por la influencia de cargas relativamente cercanas.

4. Referencias de este artículo.

- [1] ⁴Wikipedia, enciclopedia libre, [Electrón agujero negro](#)
- [2] [Gravedad cuántica y Coulomb](#)
- [3] [Micro agujeros negros](#)
- [4] [El tiempo propio es igual a período propio](#)
- [5] [La velocidad de escape y el período propio](#)
- [6] [La masa aparente es un Doppler de la masa invariante](#)
- [7] [Ondas gravitacionales y los agujeros negros](#)
- [8] [corrimiento al rojo gravitacional](#)
- [9] [efecto Doppler relativista](#)
- [10] [corrimiento al rojo](#)
- [11] [corrimiento al rojo gravitacional](#)

- [12] [efecto doppler relativista](#)
- [12] [efecto doppler relativista](#)
- [13] [efecto doppler relativista](#)
- [1] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/concepto-masa-gravitacional-relatividad-especial/concepto-masa-gravitacional-relatividad-especial.pdf>
- [2] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/masa-gravitacional-aparente>

[3] Hawking, Stephen; and Ellis, G. F. R. (1973). *The Large Scale Structure of Space-Time*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 0-521-09906-4.

[4] Misner, Thorne and Wheeler, *Gravitation*, Freeman, (1973), ISBN 0-7167-0344-0.

[5] Robert M. Wald, *General Relativity*, Chicago University Press, ISBN 0-226-87033-2.

[6] Steven Weinberg, *Gravitation and Cosmology: principles and applications of the general theory of relativity*, Wiley (1972), ISBN 0-471-92567-5

[7] Bodanis, David (2001). *E=mc²: A Biography of the World's Most Famous Equation*, Berkley Trade. ISBN 0-425-18164-2.

[8] Tipler, Paul; Llewellyn, Ralph (2002). *Modern Physics* (4th ed.), W. H. Freeman. ISBN 0-7167-4345-0.

[9] Girbau, J.: "Geometria diferencial i relativitat", Ed. Universitat Autònoma de Catalunya, 1993. ISBN 84-7929-776-X

[10] Serway, Raymond A.; Jewett, John W. (2004). *Physics for Scientists and Engineers, 6th ed. edición*, Brooks/Cole. ISBN 0-534-40842-7.

[11] Tipler, Paul (2004). *Physics for Scientists and Engineers: Mechanics, Oscillations and Waves, Thermodynamics, 5th ed. edición*, W. H. Freeman. ISBN 0-7167-0809-4.

[12] Tipler, Paul; Llewellyn, Ralph (2002). *Modern Physics, 4th ed. edición*, W. H. Freeman. ISBN 0-7167-4345-0.

[13] School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews (2000). «Biography of Gaspard-Gustave de Coriolis (1792-1843)».

[14] *Oxford Dictionary*, Oxford Dictionary 1998.

5. Referencias generales en la teoría.

- [1] http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_relatividad_general

- [2] http://es.wikipedia.org/wiki/Atracci%C3%B3n_gravitatoria
- [3] http://es.wikipedia.org/wiki/Gravedad_cu%C3%A1ntica
- [4] http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_los_dos_cuerpos
- [5] http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_los_tres_cuerpos
- [6] ©2007 Heber Gabriel Pico Jiménez MD.
- [7] © "Concepción dual del efecto Compton" 2007
- [8] © "Concepción dual del efecto fotoeléctrico" 2007.
- [9] © "Teoría del Todo" 2007.
- [10] © "Unidades duales de la constante de Plack" 2007.
- [11] © "Trayectoria dual de la luz" 2007.
- [12] © "Compton Inverso" 2007.
- [13] © "Quinta dimensión del espacio dual" 2007.
- [14] © "Compton Inverso y Reflexión Interna Total" 2007
- [15] <http://personales.ua.com/casanchi/fis/ondacorpusculo01.pdf>
- [16] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/dualidad-onda-coopusculo>
- [17] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/unidades-duales-constante-planck>
- [18] <http://www.monografias.com/trabajos48/efecto-compton/efecto-compton.shtml>
- [19] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/efecto-compton>
- [20] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-fotoelectrico/efecto-fotoelectrico-dual>
- [21] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-doppler/transverso-oblicuo-de-broglie>
- [22] <http://www.textoscientificos.com/fisica/efecto-doppler/algebra-efecto-doppler>
- [23] <http://www.textoscientificos.com/fisica/gravedad/cuantica-dual>
- [24] <http://www.textoscientificos.com/fisica/gravedad/leyes-kepler-dual>
- [25] <http://www.textoscientificos.com/fisica/constante-kepler-sub-pe>
- [26] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/gravedad-cuantica-dual/gravedad-cuantica-dual.pdf>
- [27] http://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_Kepler
- [28] <http://www.textoscientificos.com/fisica/kepler-cuamico>
- [29] <http://www.textoscientificos.com/fisica/formulacion-matematica-tercera-ley-kepler>
- [30] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/matematica-tercera-ley-kepler/matematica-tercera-ley-kepler.pdf>
- [31] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sabor-color-constante-planck/sabor-color-constante-planck.pdf>
- [32] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/estructura-dual-nucleos-atomicos>
- [33] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/sabor-color-constante-planck>
- [34] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/estructura-dual-nucleos-atomicos/estructura-dual-nucleos-atomicos.shtml>
- [35] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sabor-color-constante-planck/sabor-color-constante-planck.shtml>
- [36] <http://www.alt64.org/wiki/index.php/L%C3%A1ser>
- [37] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/rayo-laser-dual>
- [38] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/helicidad-foton-laser/helicidad-foton-laser.pdf>
- [39] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/helicidad-foton-laser>
- [40] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/longitud-onda-movimiento-tierra-particula/longitud-onda-movimiento-tierra-particula.shtml>
- [41] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/masa-dual-vectorial/masa-dual-vectorial.shtml>
- [42] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/masa-dual-vectorial>
- [43] <http://www.textoscientificos.com/fisica/articulos/longitud-onda-asociada-planeta-tierra>
- Copyright © Derechos Reservados.
Heber Gabriel Pico Jiménez MD. Médico Cirujano 1985 de la Universidad de Cartagena. Investigador independiente de problemas biofísicos médicos de la memoria y el aprendizaje entre ellos la enfermedad de Alzheimer.
heberpico@hotmail.com