

Ensayo 120 : La Precesión Gravitomagnética.

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Las ecuaciones de campo gravitacionales de la teoría ECE2 poseen la misma y precisa estructura que las ecuaciones de campo electromagnético, de manera que pueden emplearse conceptos de electromagnetismo para la gravitación; por ejemplo, el campo gravitomagnético y el momento dipolar gravitomagnético del documento UFT344. Se genera un torque mediante el producto vectorial de estas dos cantidades, en precisa analogía con el torque producido por la densidad de flujo magnético y el momento dipolar magnético en electrodinámica, produciendo así una frecuencia de precesión de Larmor. Este movimiento precesional se ha plasmado en forma visual en la premiada animación llevada a cabo por Chris Pelkie y un servidor, durante nuestra estancia en el Centro Teórico de la Universidad de Cornell.

Una precesión gravitomagnética de Larmor se produce por el torque entre el campo gravitomagnético del Sol y el momento dipolar gravitomagnético de la Tierra. Puede expresarse en términos de un factor de Landé gravitomagnético efectivo, y es responsable de la precesión del perihelio, previamente atribuida a la obsoleta teoría de Einstein. El mismo mecanismo produce precisamente la precesión de Lense Thirring, observada claramente en un púlsar con alta velocidad de rotación. En la precesión de Lense Thirring, el factor de Landé gravitomagnético es igual a la unidad, pero en la precesión de planetas, o cualquier objeto en órbita, el factor de Landé puede adquirir valores distintos de la unidad. Por ejemplo, para la precesión de la Tierra, dicho factor adquiere un valor de alrededor de tres.

Las ecuaciones gravitacionales de la teoría ECE2 constituyen la primera descripción correcta y precisa del efecto de Lense Thirring, el cual se observa en la órbita de una masa m que gira en órbita alrededor de una masa en rotación M . La precesión de de Sitter, o geodédica, por otro lado, se observa en el caso de que la masa M sea estática y rote el marco de referencia, que fue observado en el caso de Gravity Probe B. La precesión de Thomas se observa al hacer rotar el elemento lineal infinitesimal de la teoría ECE2.

La deducción original de estos efectos por parte de de Sitter, Lense y Thirring se basó en la entonces nueva ecuación de campo de Einstein, de noviembre de 1915, rechazada inmediatamente por Schwarzschild en diciembre de ese mismo año, pero perpetuada dogmáticamente. El efecto de Lense Thirring se dedujo entre los años de 1918 y 1921, mediante la linealización de la ecuación de campo de Einstein, a través de una cruda aproximación. Por otro lado, la geometría que subyace la teoría ECE2 es exacta, y se basa en una torsión y una curvatura distintas de cero. En cualquier geometría válida, estos dos objetos deben ser distintos de cero. Si desaparece la torsión también lo hace la curvatura, y entonces ya deja de haber una geometría. Estas propiedades de la geometría se ignoraban hasta principios de la década de 1920. Las ecuaciones obtenidas mediante la linealización de la ecuación de campo de Einstein se parecen por casualidad a las ecuaciones de campo de la teoría ECE2, pero allí termina toda la similitud. La ecuación de campo original de Einstein es incorrecta porque descarta por completo la torsión. De manera que también debiera de desaparecer la curvatura, lo cual significa que no hay gravitación. Actualmente estos hechos son bien conocidos, y la ecuación de Einstein se ha vuelto obsoleta.

El efecto de Lense Thirring se debe a una masa en rotación, tal como el Sol o la Tierra. El Sol, por ejemplo, rota alrededor de su eje una vez cada 27 días. Este eje está inclinado unos pocos grados respecto del eje de rotación de la Tierra, de manera que los momentos

angulares del Sol y de la Tierra no son paralelos. Ello significa que se crea un torque a partir del producto vectorial de estos dos momentos angulares, tal como se explica en el documento UFT344. El campo gravitomagnético del Sol se calcula en la aproximación del dipolo, utilizando la geometría de una esfera en rotación. Este procedimiento es el mismo que el adoptado por Lense y Thirring entre los años de 1918 y 1921, pero ahora se basa en un conjunto precisamente correcto de ecuaciones gravitacionales de la teoría ECE. El momento dipolar gravitomagnético de la Terra es la mitad de su momento angular, debido a su rotación alrededor de su propio eje. Esta relación entre el momento dipolar magnético y el momento dipolar se utiliza en precisa analogía con la relación entre el momento dipolar magnético y el momento angular en electrodinámica, mediada a través de la razón giromagnética. La carga el electrón, $-e$, se sustituye con la masa m del cuerpo en órbita.

La precesión gravitomagnética de Larmor es proporcional al campo gravitomagnético del Sol a través de una constante de proporcionalidad, el factor gravitomagnético de Landé. Todo objeto de masa m , en órbita alrededor de una masa M en rotación posee su propio factor gravitomagnético de Landé. De manera que la precesión del perihelio se transforma en un efecto de Lense Thirring.