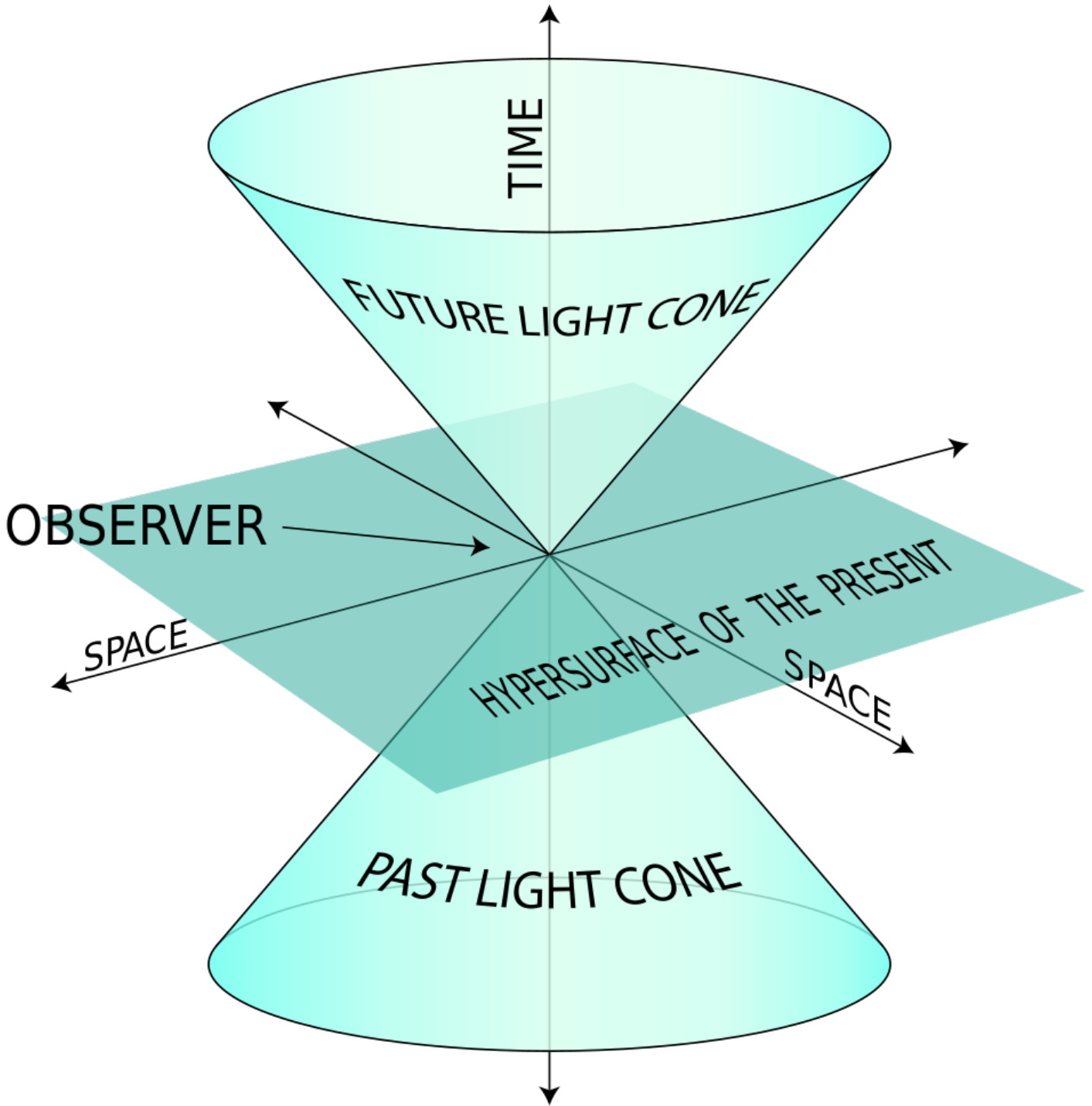


# ¡No creo en el gravitón!

Enrique Casanovas



# Capítulo 1

## **Sobre el origen de la Gravedad**

Comenzaré diciendo que soy escéptico respecto de la teoría de cuerdas y, sobre todo, que no creo en la existencia del gravitón.

Es que opino que tanto la teoría de cuerdas como el gravitón son fruto de un "trágico" error de Einstein.

¿De Einstein? se preguntarán ¿qué tiene que ver Einstein con la teoría de cuerdas?

Es que el afán de la teoría de cuerdas por unificar todas las fuerzas conocidas en un único sistema de ecuaciones derivaría, espiritualmente, del intento de Einstein de unificar la gravedad con el electromagnetismo.

Hagamos un poco de historia. Corría el año 1907 y Einstein (que aún trabajaba como dependiente en la Oficina de Patentes de Berna, a pesar de que en 1905 había dado con la fórmula  $E=mc^2$ , explicado el efecto fotoeléctrico y elaborado su teoría de la relatividad especial), buscaba una forma de generalizar su relatividad para que incluyera a los movimientos acelerados.

Hacia fines de ese mismo año dio con su genial Principio de Equivalencia: la acción de un campo gravitatorio es equivalente a nivel local a una aceleración uniforme.

Esta idea, a la que consideraría la más feliz de su vida, le permitiría, por fin, extender la relatividad a toda clase de movimientos.

Pero reparemos en algo: también le estaba proporcionando una pista acerca de la posible naturaleza de la gravedad.

¿Cómo es eso?

¡Claro! Si no podemos distinguir un campo gravitatorio del efecto de un movimiento acelerado ¿no será porque la gravedad es realmente el efecto de algún movimiento acelerado?

Esto último se me ocurre a mí, ignoro si Einstein se lo habrá planteado. Pero pregunto ¿no hubiera sido razonable que se lo planteara, que considerara esa posibilidad?

Existe un planteo informal pero de gran sentido común: el "test del pato"

(Test del pato - Wikipedia).

Dice así: si parece un pato, nada como un pato, y grazna como un pato, entonces, probablemente, sea un pato.

Así, aplicando ese "test" podríamos decir que si un cuerpo con gravedad produce la caída de los objetos como si estuviera sometido a un movimiento acelerado y si una nave espacial puede producir "gravedad artificial" por el mero expediente de encender un cohete que la impulse con una aceleración "g", ¿no será que la gravedad es, efectivamente, consecuencia de un movimiento acelerado?

Einstein, sin embargo, al buscar una teoría para explicar el origen de la gravedad, no eligió este camino, sino que postuló una supuesta unidad entre la gravedad y el electromagnetismo, en lo que llamó la "teoría del campo unificado".

En mi opinión, ésa fue la decisión trágica, el mayor error de Einstein. Y no sólo porque se auto condenó a una búsqueda infructuosa de más de veinte años intentando aunar dos fuerzas que, al parecer, no pueden ser unificadas, sino porque marcó un camino que es el continuado hasta hoy por la teoría de cuerdas y otras análogas: intentar sumar la gravedad al resto de las interacciones fundamentales.

En mi opinión, creo que deberíamos cambiar de rumbo.

¿Por qué?

Porque las fuerzas nucleares y la electromagnética, han sido integradas con éxito en el llamado modelo estándar y cuentan con sus respectivas partículas mediadoras, experimentalmente detectadas.

Pero, ¿la gravedad? ¿No es forzar un tanto las cosas insistir en incorporarla a las tres interacciones básicas sin evidencia alguna de la existencia de su supuesta partícula mediadora, el gravitón?

De ahí que me atreva a sugerir (temerariamente, tal vez) que ése no es el camino y que sin importar cuán sofisticadas sean las matemáticas empleadas o cuán poderosos los aceleradores de partículas, nunca hallaremos al fantasmal gravitón y nunca veremos el día en que la teoría de cuerdas nos brinde un resultado falsable (en el sentido que usa la palabra Popper).

Pero ¡ojo!, no porque los físicos que se ocupan de esos temas no sean brillantes, lo son. El problema es que no están buscando descubrir algo sino confirmar lo que Einstein "ya sabía": que la gravedad es una

fuerza análoga al electromagnetismo.

¿No nos parece raro que las mentes más brillantes del mundo fracasen una y otra vez en sus intentos de lograr una teoría unificada que incluya a la gravedad?

Parece que no quisiéramos ver lo que este secular fracaso nos está diciendo a gritos: que (tal vez) ése no sea el camino.

Por mi parte, considero que deberíamos tomar el rumbo que Einstein desestimó, esto es, considerar a la gravedad como una forma de inercia en el marco de un sistema acelerado, cosa que él mismo aceptaba (en principio).

Es que deberíamos hacernos la pregunta obvia, la pregunta que Einstein se habrá hecho pero en la que, por algún motivo, no profundizó: ¿por qué la masa en un campo gravitatorio, se comporta como la masa inercial resistiendo una aceleración?

¿Puede ser casualidad?

¿No nos hace sospechar que la gravedad pueda ser el resultado de una verdadera aceleración, de una que, por algún motivo, no podemos detectar?

Consideremos lo siguiente: tenemos un hecho (la gravedad), pero no a su posible causa que, como parece sugerirnos el principio de equivalencia, sería algún tipo de aceleración.

Pero en 1998 se descubrió algo sorprendente: el universo se estaría expandiendo ¡aceleradamente!

Entonces, atemos cabos usando la lógica.

Necesitamos una aceleración, que debía ser universal, ya que debe explicar la gravedad en cada cuerpo del universo ¿y qué descubren los astrónomos en 1998? ¡Ni más ni menos que una aceleración estaría afectando a la expansión del universo!

Pero por increíble que fuera ese hallazgo, no alcanzaba, ya que la aceleración descubierta era una aceleración detectable y lo que necesitábamos era una aceleración indetectable ya que, por caso, la Tierra, no se está hinchando con una aceleración  $g$  que pueda dar cuenta de su gravedad.

Pero, reflexionando al respecto caí en la cuenta de algo: Hermann Minkowski planteó que nuestro universo consta de cuatro dimensiones, no de tres, lo cual, si bien desafía al sentido común, es algo aceptado hoy por

la comunidad científica.

Entonces pensemos:

¿No será que esa expansión acelerada detectada en 1998 es sólo el aspecto 3D de una expansión 4D?

Sería perfecto que así fuera.

¿Por qué? Porque así se explicaría la invisibilidad de esa "otra" aceleración, la que sería responsable de la gravedad.

Es más, si el universo se estuviera expandiendo en sus cuatro direcciones podríamos entender al tiempo como la expresión de ese movimiento acelerado en la dirección extra, la dimensión temporal.

Esto explicaría muchas cosas:

Para empezar, la curvatura del espacio-tiempo de la que hablaba Einstein.

¿Cómo?

¡Claro! si el universo se expande aceleradamente en sus cuatro direcciones, la estructura misma del espacio-tiempo estaría impulsando a los cuerpos en esa dirección temporal.

Pero al tratarse de un empuje acelerado, sería resistido por la inercia de esos cuerpos, produciendo así la famosa curvatura del espacio-tiempo de la que hablaba Einstein.

Y, no menos importante, explicaría por qué esa curvatura del espacio-tiempo estaría asociada a la gravedad: porque alteraría localmente la perpendicularidad entre la dirección del impulso temporal y el "plano" (3D) de las dimensiones espaciales.

En efecto, si la expansión acelerada del universo afectara también a una dirección temporal perpendicular a las que percibimos como espaciales, no influiría en nada sobre ellas.

Pero si algún factor alterara esa perpendicularidad localmente, entonces sí parte de ese impulso acelerador se comunicaría a las dimensiones espaciales en forma de gravedad. Y ese factor sería la inercia, ya que los cuerpos con masa resistirían ese empuje y al hacerlo, curvarían la estructura del espacio-tiempo en derredor suyo.

Además repararemos en que si la masa resiste ese empuje propio de la dirección temporal, debería afectar al paso del tiempo, lo cual, lejos de ser

un inconveniente, encajaría a la perfección con un hecho sorprendente pero verificado: la llamada "dilatación temporal gravitatoria".

Es que las manecillas de un reloj se mueven con mayor lentitud en un intenso campo gravitatorio. Y, obviamente, no se trata de una influencia de la gravedad sobre el mecanismo del reloj sino que es el tiempo el que realmente pasa con más lentitud. Es un hecho bien conocido entre los físicos y previsto por las ecuaciones de la relatividad, pero no explicado con claridad.

En cambio en esta hipótesis, si el ritmo al que pasa el tiempo fuera la manifestación de la aceleración que afecta a los cuerpos en su carrera en la dirección temporal, cuanto más pesado sea un cuerpo, más atrasado quedaría respecto de los livianos, lo que se manifestaría, en la práctica, como dilatación temporal.

Además creo que este enfoque aporta una cuota de sentido común a la hora de analizar la gravedad.

¿A qué me refiero?

A lo siguiente: supongamos que la teoría de cuerdas triunfara, que se hubiera logrado dar con la famosa "Teoría del todo" de la que tanto se habla, todavía quedaría algo por responder:

¿Cómo es posible que por el mero hecho de impulsar un objeto con cierta aceleración logremos que adquiera una suerte de gravedad artificial?

¿Un mero empujón hace que se despierten los gravitones dormidos?

Me parece algo inverosímil.

En cambio, si la gravedad fuera el producto indirecto de cierta aceleración, todo encajaría a la perfección!