

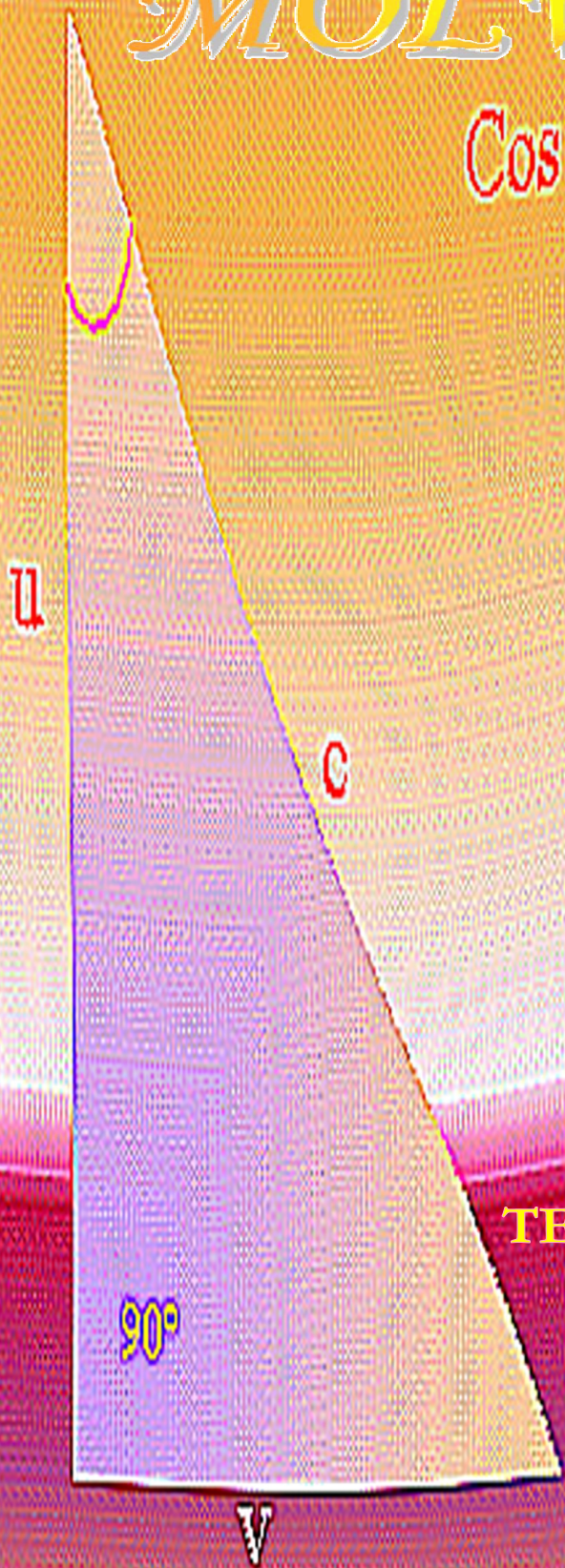
# EL TIEMPO PITAGÓRICO

## MOLWICK

$$\cos \alpha = u / c = (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

$$t = t_0 / \cos \alpha$$

$$t = t_0 * \gamma$$



*METAFÍSICA GLOBAL*

**TEORÍA DE LA RELATIVIDAD  
ELEMENTOS Y CRÍTICA**

*José Tiberius*



*Aficiones: ajedrez, pádel y filosofía, entre otras.*

José Tiberius es el autor principal de la editorial Molwick.

Con los más de 40 millones de visitas y dos millones de libros descargados en formato PDF será seguramente uno de los autores más leídos de ensayos científicos en español del milenio actual.

José tiene más de 10000 enlaces al sitio Web de sus libros en cinco idiomas sobre física teórica, teoría de la evolución, genética cuantitativa, teoría cognitiva, filosofía de la ciencia, metafísica y cuentos infantiles. Muchos de los enlaces provienen, para todas las materias, de universidades, trabajos de estudiantes universitarios y blogs de profesionales de la enseñanza.

Por otra parte, conviene señalar que casi siempre dichos enlaces están acompañados de enlaces a Wikipedia o de páginas como National Geographic.



El único antídoto para el egocentrismo  
de la razón pura es el Amor.

---



Molwickpedia: molwick.com  
Título: Teoría de la Relatividad, Elementos y Crítica  
eBook: 978-84-15328-41-4  
ISBN libro impreso: 978-84-15328-63-6  
Incluido en el libro: Física y Metafísica del Tiempo  
Vol. I - II: 978-84-15328-90-2 // 978-84-15328-62-9\*  
(Obra completa) Física Global  
978-84-15328-38-4 // 978-84-15328-39-1\*  
© 2005 Todos los derechos reservados  
Editor: Molwick  
5ª edición: noviembre 2017  
Autor: José Tiberius  
Impresión

# MOLWICK

## *José Tiberius*

*Technical assistant: Susan Sedge*  
*MSci in Physics from King's College London*

<https://molwick.com/es/libros/>  
<https://molwick.com/en/ebooks/>  
<https://molwick.com/fr/livres/>  
<https://molwick.com/it/libri/>  
<https://molwick.com/de/bucher/>  
<https://molwick.com/pt/livros/>  
<https://molwick.com/ar/books/>





Catálogo Editorial Molwick - I

	<h1 style="text-align: center;">MOLWICK</h1>	<b>ISBN (eBook Papel* ePUB**)</b>
	<p style="text-align: center;"><i>Evolución Condicionada de la Vida</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-932999-8-9 978-84-932999-9-6* 978-84-15365-87-7**</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Teoría Cognitiva Global (Obra completa)</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-71-1 978-84-15328-72-8* 978-84-15365-88-4**</p>
	<p style="text-align: center;"><i>El Cerebro y los Ordenadores Modernos</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-19-3</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Inteligencia, Intuición y Creatividad</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-20-9</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Memoria, Lenguaje y otras Capacidades Intelectuales</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-21-6</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Voluntad e Inteligencia Artificial</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-22-3</p>
	<p style="text-align: center;"><i>El Estudio EDI - Evolución y Diseño de la Inteligencia</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-23-0</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Cuentos Infantiles Inventados</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-02-5 978-84-15328-69-8* 978-84-15964-25-4**</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Método Científico Global</i></p>	<p style="text-align: center;">978-84-15328-03-2 978-84-15328-70-4*</p>

• Consultar página Web, algunos libros pueden no estar editados en eBook, ePUB o papel.



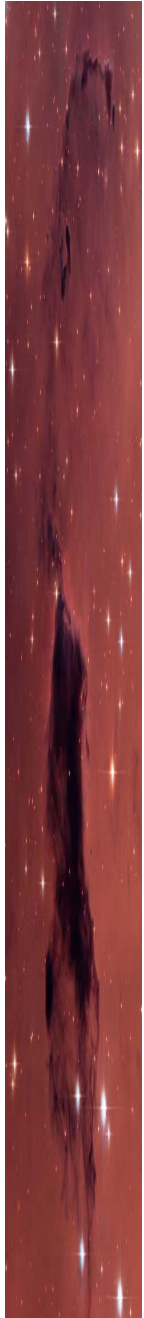


Catálogo Editorial Molwick - II

	<h1 style="text-align: center;">MOLWICK</h1>	<b>ISBN (eBook Papel* ePUB**)</b>
	<p><i>Física y Metafísica del Tiempo</i></p>	<p>978-84-15328-90-2 978-84-15328-62-9* 978-84-15964-05-6**</p>
	<p><i>La Ecuación del Amor</i></p>	<p>978-84-15328-40-7</p>
	<p><i>Teoría de la Relatividad, Elementos y Crítica</i></p>	<p>978-84-15328-41-4 978-84-15328-63-6*</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Física Global</i></p>	
	<p><i>Mecánica Global y Astrofísica</i></p>	<p>978-84-15328-65-0 978-84-15328-64-3* 978-84-15964-06-3**</p>
	<p><i>Mecánica Global</i></p>	<p>978-84-15328-42-1</p>
	<p><i>Astrofísica y Cosmología Global</i></p>	<p>978-84-15328-43-8</p>
	<p><i>Dinámica y Ley de la Gravedad Global</i></p>	<p>978-84-15328-67-4 978-84-15328-66-7* 978-84-15964-07-0**</p>
	<p><i>Física y Dinámica Global</i></p>	<p>978-84-15328-44-5</p>
	<p><i>Ley de la Gravedad Global</i></p>	<p>978-84-15328-45-2</p>
	<p><i>Experimentos de Física Global</i></p>	<p>978-84-15328-46-9 978-84-15328-68-1*</p>

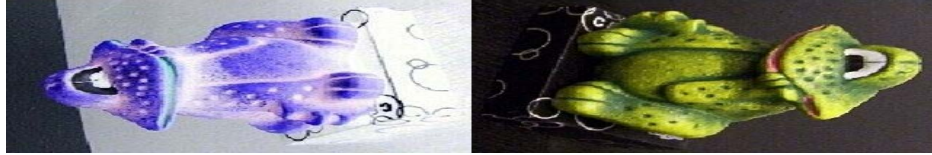
• Consultar página Web, algunos libros pueden no estar editados en eBook, ePUB o papel.





<b>1. Teorías de la Relatividad de Einstein</b>	15
<b>2. Relatividad Especial</b>	21
a. ¿Qué es la relatividad?	25
b. Precursores de la relatividad	39
◦ Las ecuaciones de Maxwell	41
◦ El experimento de Michelson-Morley	45
◦ Ecuaciones Lorentz y postulados de Poincaré	55
c. Concepto y postulados de la RE	63
◦ Sistema de referencia y sistemas inerciales	67
• Modelo heliocéntrico y tolemaico	75
• Movimiento rectilíneo uniforme	85
◦ El espacio-tiempo	93
• Relatividad y teorema de Pitágoras	101
• Geometría del espacio	107
◦ Masa inercial y energía relativista	117
◦ Teoría de la luz	131
• ¿Qué es la luz?	133
• La naturaleza de la luz	139
d. Física Relativista y matemáticas	145
<b>3. Relatividad General</b>	151
a. El principio de equivalencia	157
b. Las predicciones de la RG	163
c. La paradoja de los gemelos	169





# MOLWICK

## MOLWICKPEDIA

*Museo de la ciencia del futuro.*

*La vida, ciencia y filosofía al alcance de tus manos.*

*Nuevos paradigmas en física, biología y psicología de la educación.*



## METAFÍSICA GLOBAL

**VOL.**

## **TEORÍA DE LA RELATIVIDAD, ELEMENTOS Y CRÍTICA**





# I. TEORÍA DE LA RELATIVIDAD DE ALBERT EINSTEIN

La *Teoría de la Relatividad* de Albert Einstein se desarrolló dos etapas o teorías físicas diferentes, la primera de ellas, la *Relatividad Especial (RE)* o *relatividad restringida*, establece la relatividad del tiempo. No obstante, necesita la segunda, la *Relatividad General (RG)*, para solucionar numerosas lagunas tanto de concepto como experimentales.

Se podría decir que la *Teoría de la Relatividad* es un edificio donde las primeras plantas corresponden a la *RE* y las más altas a la *RG*.

Aunque técnicamente la *Teoría de la Relatividad General* (1916) incluye a la *Teoría de la Relatividad Especial* (1905), en muchos casos, se mantiene la terminología por separado para indicar las dos partes principales de la física relativista.

A pesar de la falta de cimientos del edificio, yo aspiraba, como muchas otras personas, a comprender estas famosas teorías físicas por puro amor a la ciencia, y creo que lo he conseguido. Pero se ha fortalecido mi primera impresión y he llegado a la conclusión de que tanto la *RE* como la *RG* están equivocadas respecto al pobre tiempo y, por extensión, respecto a bastantes cosas más.

Al mismo tiempo, es necesario recordar que, con la actual **definición de segundo**, las teorías de Einstein son correctas formalmente puesto que el intervalo de tiempo que se utiliza como unidad de tiempo se ve afectado por cambios en la gravedad o en la velocidad del átomo de cesio a que se refiere.

Si es difícil entender estas teorías, más complicado será

criticarlas o entender los ataques, puesto que una sátira sin saber de qué no puede tener mucha fuerza. Por ello, he intentado exponer brevemente su contenido desde un punto de vista ortodoxo antes de explicar los argumentos en contra.

Más complicado todavía es criticar las dos teorías de Einstein por ser contradictorias, ya que lo que no afirma una lo afirma la otra y viceversa. Son como teorías gemelas que se llevan mal.

Algunas de las características principales de este libro son:

## Reloj Museo d'Orsay - París



### ■ **Objetivo.**

Indudablemente, la *Teoría de la Relatividad* en su conjunto es una de las teorías más complejas de la historia de la

ciencia y, junto a la de **Darwin**, de las que más controversia ha aportado a pesar de los múltiples experimentos que supuestamente la han confirmado.

Quizás se deba, al margen del AMEISIN estilo relativista de escribir de Albert Einstein, a que en realidad muchos de esos experimentos son puramente mentales y porque supone un cambio de modelo explicativo de la realidad física que implica diversas materias o sub-modelos, donde algunos son, o a mí me lo parecen, correctos, pero otros no. En un sentido más amplio la *relativitas causa* sería el conjunto de las denominadas *casualidades despistantes*.



El objetivo de este segundo libro es poner de manifiesto que las explicaciones sobre el tiempo relativo son francamente deficientes si no totalmente equivocadas; contribuyendo a alejar el conocimiento de las teorías de *Física Moderna* y la propia comunidad científica del conjunto de la sociedad más allá de lo natural. Se trata de realizar, de alguna manera, una crítica destructiva aun reconociendo sus puntos positivos.

Lo que se pretende es señalar sus puntos más débiles y presentar interpretaciones de los hechos más acordes con el sentido común, para finalmente proponer la *Física Global* como una nueva teoría de todo con experimentos concretos que la confirmen, como los experimentos Gigachron y el Lejano Michelson-Morley o LISA en terminología de la NASA.

Es gracioso que, por una parte, la *Teoría de la Relatividad* de Albert Einstein en sí no esté tan equivocada como las explicaciones que dan sus defensores y, por otra, esté mucho más equivocada de lo que podrían sospechar. De hecho, tiene partes consistentes convencionalmente; por ejemplo, el tiempo, tal y como está definido en la actualidad, es relativo; pero lo que no tiene mucho sentido es que la definición oficial de la unidad de tiempo sea sensible al campo gravitatorio o la velocidad; ya que lo lógico hubiera sido fijarlo para unas condiciones concretas.

■ **Destinatarios.**

Este libro está principalmente dirigido a personas interesadas en el tema de la RE o relatividad restringida y la RG, pero no necesariamente especialistas en la física relativista; aunque espero que a éstos últimos les sea de utilidad para replantearse aspectos esenciales de la teoría; en particular, los derivados puramente de la supuesta

relatividad del tiempo y del espacio.

Algunos conocedores de la física relativista seguramente se encontrarán incómodos con la lectura y la abandonen, pero espero que no sea por el estilo sino por la negativa a admitir la posibilidad de que los principios de la relatividad estén totalmente descaminados. Negativa razonable y respetable por otra parte, habida cuenta del tiempo transcurrido desde que se formalizaron y la práctica unanimidad entre la doctrina científica al respecto.

Hablando de expertos en la *Teoría de la Relatividad* de Albert Einstein, si el lector es uno de ellos quizás pueda contestar a la siguiente pregunta: *¿Desde cuándo la Teoría de la Relatividad es correcta formalmente?*

Otras preguntas interesantes serían: *¿Por qué se atrasan los relojes atómicos en una nave espacial? ¿Se podría considerar como un error de medida o como que los relojes se alteran por arte de magia? En definitiva, ¿Cuáles son los mecanismos internos que hacen que un reloj se desincronice? ¿Existe la gravedad o es una propiedad matemática de la nada?*

Si el lector no es experto en física relativista, las preguntas anteriores a cualquiera que lo sea pueden resultar alentadoras.

Lo primordial son los conceptos intuitivos básicos y no las fórmulas complicadas, porque si se pierden los primeros, las segundas no nos dirán absolutamente nada, o en todo caso, nada que podamos comprender.

#### ■ **Estilo.**

Si en el libro de la *Ecuación del Amor* intervienen la ciencia y la metafísica, en este libro aparece el humor, no por propia voluntad sino porque cuando se habla del continuum y de nuevas dimensiones en la física relativista y pienso que la

ciencia se intenta justificar en dimensiones no reales, no puedo evitar una pequeña sonrisa provocada por el cruce de ideas inducido.

En consecuencia, y para amenizar la dureza de los razonamientos sobre los principios relativistas el estilo es algo informal en ocasiones.

Ahora bien, conviene no olvidar que la nueva teoría de todo que supone la *Física Global* tiene carácter científico, pues presenta y propone experimentos físicos factibles o no mentales para confirmar sus afirmaciones.

## ■ **Contenido.**

Los aspectos más importantes de este libro de crítica de la física relativista son los siguientes:

- En la introducción, intentando entender el desatino ocurrido, se ha incluido una lista de las *casualidades despistantes* y las *paradojas de las primas* que contribuyeron a la aceptación de la *Teoría de Relatividad*, a pesar de su desafortunado maltrato al tiempo, al espacio y a todas nuestras neuronas.
- El contexto histórico en que los principios relativistas se desarrollaron y sus antecedentes inmediatos.
- Descripción básica de los postulados y principios que conforman la RE como la noción de sistema de referencia, sistemas inerciales, relatividad del tiempo y del espacio y masa relativista.
- Comentarios críticos sobre los postulados y principios relativistas anteriores.
- Errores más comunes que contienen las innumerables demostraciones de la física relativista.

- Un breve apartado dedicado a la RG de Albert Einstein, que dice eliminar la clásica paradoja de los gemelos, pero lo que hace es generar su propio complejo paradójico de matemáticas súper complicadas y reconocer implícitamente que la RE es errónea.

Después de tanta destrucción y de la masiva confusión sobre si la velocidad de la luz sí o si la velocidad de la luz no, espero que se entienda algo mejor la *Física Moderna* y sus puntos débiles respecto a las relaciones normales entre el espacio y el tiempo –definición clásica de velocidad– y entre la gravedad, la masa y la energía como propiedades de la materia en general.

\* \* \*

## II. RELATIVIDAD ESPECIAL

Antes de empezar a hablar de la ley de relatividad restringida, conviene situar históricamente la *Teoría de la Relatividad Especial* (RE) con la mención de algunos avances de la ciencia más o menos contemporáneos a la misma:

- 1896 - Descubrimiento de la radioactividad natural por **A. H. Becquerel**.
- 1897 - **J. J. Thomsom** descubrió el electrón.
- 1900 - Hipótesis sobre la energía y los cuantos de **Max Planck**, que sitúa el origen de la Mecánica Cuántica.
- 1905 - Teoría de la Relatividad Especial de **Albert Einstein**.
- 1913 - Modelo atómico de **N. Bohr**
- 1916 - Teoría de la Relatividad General de **Albert Einstein**.
- 1924 - **L. De Broglie** propone la **dualidad onda-corpúsculo de la materia**.
- 1926 - **E. Schrödinger** propone su ecuación de onda para el átomo de hidrógeno.
- 1927 - Principio de incertidumbre de **W. K. Heisenberg**.
- 1932 - **J. Chadwick** descubre experimentalmente el neutrón.
- 1942 - Primera reacción nuclear en cadena en un reactor nuclear llevada a cabo por **E. Fermi**

A la vista de esta lista, una idea surge inmediatamente, la *Relatividad Especial* de Albert Einstein fue realmente una teoría muy osada.

Al mismo tiempo y sin quitarle el mérito negativo a la relatividad restringida, después de apuntar sus antecedentes inmediatos nos daremos cuenta de que la teoría de Einstein no era tan revolucionaria ni tan original en el momento en que salió a la luz. Sin embargo, el proceso en su conjunto sí se puede considerar totalmente revolucionario, a lo que yo añadiría: ¡*De mala suerte y un poco desesperado!*

En este libro existen dos apartados previos al estudio sistemático de todo sobre la *Relatividad Especial de Einstein*. En el primero, *¿Qué es la relatividad?* se exponen la lista de *Casualidades despistantes* y las *Paradojas de las primas* como pequeño resumen de por qué se aceptó la RE y, finalmente, mi concepto de la RE, a modo de conclusión adelantada de forma que el lector pueda ir entendiendo la filosofía del presente libro.

El **segundo apartado** versa sobre las ecuaciones de **Maxwell**, las transformaciones de **Lorentz** y los postulados de **Poincaré** como antecedentes inmediatos de la física relativista que, junto al contexto citado, forman el conjunto de ideas que provocó la errónea interpretación por **Albert Einstein** y la comunidad científica del experimento del **Michelson-Morley**.

Sobre el contexto histórico de la *Teoría de la Relatividad Especial* trata el *Cuento de la abuela Ino*, con un formato de juegos de palabras sobre la experiencia como madre de la ciencia, que además es un cuento de miedo y misterio por el camino tomado por la ciencia moderna del siglo pasado.

No cabe duda de que se cometieron otros muchos errores, que se van citando en el análisis de cada uno de los principios de la *Teoría de la Relatividad Especial* de Einstein y que figuran clasificados en el apartado de este libro de *Errores de la física relativista*. No obstante, estoy convencido de que dichos

errores no se hubieran producido o se hubieran superado sin dificultad de no ser por la citada interpretación del *experimento de Michelson-Morley*.

En el tercer apartado de este libro, además del concepto de los **postulados de la *Teoría de la Relatividad Especial***, se estudian los elementos de la relatividad restringida con una presentación neutra para tener una base sobre la que dirigir las críticas a aquellas partes que considero erróneas. Todo ello intentando limitar en lo posible la utilización de las matemáticas o manteniendo un nivel lo más general y sencillo posible.

En particular se comentan, por un lado, la problemática planteada por algunos de los elementos terminológicos o conceptos más utilizados por la física de la relatividad de Einstein, bien sea por su confusión, su complejidad o por ambas cosas; y, por otro, incorrecciones puntuales e interpretaciones erróneas de los experimentos (muchos de ellos puramente mentales) que sustentan la *Relatividad Especial y General* en la actualidad.

Aquellas personas que quieran profundizar en la teoría de Einstein no tendrán ningún problema si consultan cualquier libro de introducción a la *Física Moderna*. Yo recomendaría libros del curso de acceso a la universidad, libros de primero de facultad o libros de divulgación científica, porque me temo que los libros especializados sobre relatividad restringida pueden ser demasiado enrevesados y centrarse mucho en las matemáticas y en experimentos mentales, dado que no existe un espacio sin gravedad.

En Internet también existe abundante webografía sobre la relatividad restringida.





## II.a) ¿Qué es la relatividad?

¡Es una teoría científica! En las argumentaciones para explicar qué es la relatividad, casi siempre acaba apareciendo una cita al método científico en el sentido de que toda teoría, aunque esté aceptada generalmente, puede ser errónea. *¡Qué casualidad!*

Y luego, como si fuera un cuento de hadas, añaden eso de que una teoría nueva siempre tiene que recoger la anterior como un caso particular. Parece increíble que se olviden del estado actual del sistema tolemaico o famosa teoría de que la Tierra era el centro del universo; sin duda se trata de una manifestación más de la **cultura de la ignorancia**. Supongo que lo que intentan de verdad es convencerse a sí mismos porque no acaban de conseguirlo.

El tiempo es relativo por la *Teoría de la Relatividad Especial* de 1905 y con posterioridad por la *Relatividad General* (RG) de 1916. Sin embargo, la segunda afecta al tiempo por establecer el **principio de equivalencia** entre la gravedad y los sistemas acelerados y, por lo tanto, con los efectos temporales del movimiento en la *Relatividad Especial*.

Citemos brevemente un conjunto de casualidades y las paradojas de las primas –conceptos o terminología confusa– que hicieron posible una interpretación tan errónea de la *Física Moderna* que obligó a cambiar la propia filosofía de la ciencia.

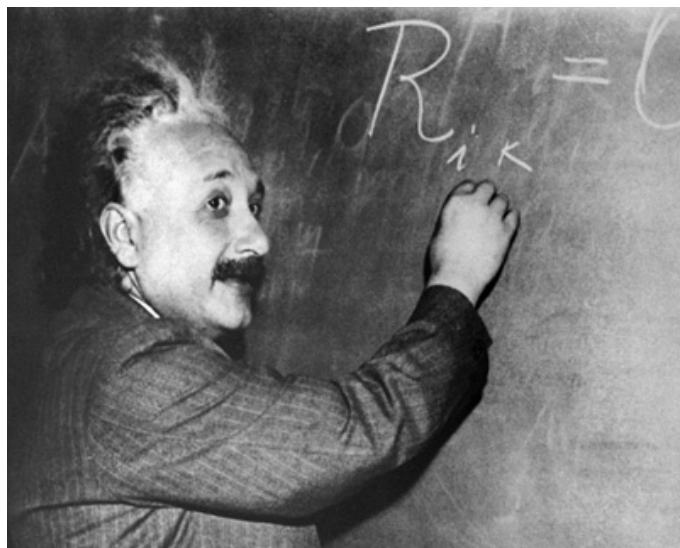


## ■ Casualidades despistantes.

- La dificultad filosófica de admitir que la luz es arrastrada por la Tierra –éter luminífero, campo de gravedad o tensión de la curvatura longitudinal del éter global o estructura reticular de la materia–, por suponer una vuelta al centralismo terráqueo; que tantos quebraderos de cabeza había supuesto para el desarrollo de la ciencia moderna.
- La subjetividad real y la relatividad imaginaria del tiempo.
- La inexperiencia de principios del siglo pasado y su madre la inocencia, que será la bisabuela de la ciencia.
- La tendencia de la ciencia de seguir avanzando o, al menos, de no retroceder.
- La coincidencia del sistema de referencia espacial de la Tierra con el sistema de referencia natural o sistema privilegiado de la luz en la Tierra (la *Relatividad General* establece esta característica sin reconocerlo)

### Albert Einstein (1879-1955)

(Imagen de dominio público)



- La realidad de algo parecido a la masa relativista y a la equivalencia energía masa, aunque sea una equivalencia parcial o contextual.
- El teorema de **Pitágoras** con las ecuaciones de **Lorentz** y la relación cuantitativa entre masa y velocidad o energía cinética.
- La complejidad matemática del modelo relativista, mezclada con una excesiva influencia filosófica, que hizo que se resintiera el método científico y se perdiera el imprescindible sentido común en cuanto al predominio de la razón sobre la utilidad.
- En mayor o menor medida, pero sin duda con efectos reales, la coincidencia de los intereses profesionales con el incremento de la abstracción en esta materia.
- El *ameisin* estilo de redacción de Albert Einstein y su control intuitivo de las matemáticas.
- Los efectos reales de la gravedad sobre la masa y la energía electromagnética recogidos en la *Relatividad General* y su encadenamiento al punto más incorrecto de la *Relatividad Especial*.
- La morbosidad de los viajes en el tiempo y la idea de inmortalidad.

## ■ **Las paradojas de las primas.**

Por supuesto, todas estas paradojas tienen su explicación, aunque sea algo retorcida. Y si no se acepta, es que no se entiende la *Relatividad*, no es que esté mal explicada o que no tenga ningún sentido.

- *Convencer al cerebro que lo blanco es negro no es tarea fácil.*

Por ejemplo, que un metro sea más largo que otro o que la duración de un segundo sea mayor que la de otro.

Que, además, la largura o duración anterior dependa del ángulo de observación. El cerebro acaba por no saber muy de bien de qué estamos hablando.

Que el espacio y el tiempo sean intercambiables.

- *La palabra postulado se utiliza en el sentido de axioma.*

El sentido normal en filosofía de la ciencia suele ser lo contrario, algo que se propone y que se debe probar. Claro que las connotaciones concretas varían de un idioma a otro.

- **Definición de segundo.**

Desde 1967, según Wikipedia, el segundo es el tiempo que tarda el átomo de cesio en 9.192.631.770 períodos de radiación.

Esta definición es consistente con la Relatividad, cuando el átomo está en movimiento en la Tierra tarda menos y también tarda menos si está en un punto más bajo o con más gravedad, es decir, el

segundo es más corto.

No sé por qué, pero también dice Wikipedia que dicha duración es más estable que la anterior definición de segundo, que era en base a la órbita de la Tierra y de carácter absoluto.

No obstante, en la página del **BIPM** \* se dice que el átomo de Cesio debe estar en reposo. En este caso, el tiempo dejaría de cambiar con la aceleración y la *Teoría de la Relatividad* sería falsa. Es decir, tenemos una definición y una modificación con sentido totalmente opuesto.

- **Definición de metro.**

En la Relatividad, la velocidad de la luz no se mide experimentalmente; se fija por axioma, la distancia que recorre en un segundo se divide por 299.792.458 partes y a cada parte se la denomina metro. Ciertamente, la distancia recorrida en un segundo relativo por la luz es variable.

En consecuencia, parece que todo el que diga que la velocidad constante de la luz se ha comprobado experimentalmente no sabe lo que dice.

- *Electromagnetismo y relatividad.*

Maxwell dedujo la velocidad de la luz en un marco clásico y en relación a propiedades de un supuesto éter. No obstante, siempre se utiliza su deducción como prueba del axioma de velocidad máxima que no necesita prueba.

- *Sistema de referencia.*

- La definición de dos sistemas inerciales es que están

uno respecto a otro en movimiento relativo uniforme, pero se habla constantemente de un sistema inercial sin relación a otro, lo cual no tiene ningún sentido.

- La gracia es que el sentido lo tiene cuando estamos en RG, pero lo anterior se produce en las primeras explicaciones de la RE.
  - Asimismo, en la RG, la definición de un sistema inercial no solo ha cambiado, sino que ya no necesita otro sistema de referencia.
  - Por cierto, la palabra inercial no representa adecuadamente el concepto ni en la RE ni en la RG, puesto que un sistema de referencia no tiene ni masa ni inercia, al ser un concepto abstracto.
  - Los **sistemas de referencia** también se denominan observadores, cuando en el lenguaje normal un observador es externo al sistema.
- *Experimentos mentales.*

Estos pensamientos son todo menos experimentos. De hecho, manifiestan claramente que no se dispone de experimentos reales y, a menudo, las conclusiones están incluidas en las premisas o los hipotéticos resultados son erróneos.

En el mejor de los casos presentan un aspecto lógico pero parcial de la supuesta realidad y una conclusión que arrastra una indebida generalización científica.

- *La luz no tiene ni masa ni soporte físico.*

Normalmente algo con estas características se considera que es un concepto abstracto y que no puede producir

efectos físicos, en cuyo caso se denominaría magia oscura.

○ *Masa invariante.*

Entonces, ¿a qué vienen las expresiones tan utilizadas de masa relativista o la de masa en reposo?

Claro que la masa es invariante porque la masa de un sistema se mide siempre en reposo. Es decir, para la definición de la unidad de masa se impone la condición de velocidad cero, cuando para la definición de segundo no se impone porque se habla de que no se conoce el reposo absoluto.

El truco está en considerar una masa en movimiento como parte de un sistema mayor y calcular la masa propia del conjunto del sistema.

La energía cinética tiene masa equivalente pero no es masa. No se sabe muy bien lo que es, pero sí que no está en reposo.

Hay que admitir que este concepto es para nota.

○ *Relatividad General.*

- Lleva la contraria a la RE en casi todo. Lo que no explica una lo explica la otra.
- Contradice y limita la RE al imponer un sistema de referencia privilegiado sin decirlo.
- También es menos general que la RE, porque las ecuaciones solo tienen solución de forma local.
- Confirma **predicciones** que no son predicciones.

La RG comprobó experimentalmente predicciones



que ya se conocían sus valores. Vamos, que se intenta enmascarar la posibilidad de que la RG sea una teoría matemática ad hoc.

◦ *Efecto Doppler de la luz.*

Existencia o no del **efecto Doppler de la luz** cuando la velocidad es siempre la misma y máxima.



## ■ **Mi concepto de la Relatividad Especial.**

Los dos postulados de la relatividad restringida son puramente matemáticos y muy elegantes. Suponen una forma sutil de decir lo que se quiere decir, pero manteniendo un alto nivel de oscurantismo.

Se necesita complicarla exageradamente para ocultar sus debilidades. Por ejemplo, ¿De dónde sale que la velocidad máxima es  $c$  en todo el universo?, ¿Cómo se explica que la velocidad de la luz sea  $c$  medida desde la propia Tierra y también sea  $c$  la velocidad del mismo fotón medida desde el Sol a pesar de la velocidad de la Tierra respecto al Sol?

¿Por qué no dice que para cada punto del espacio las unidades físicas de la mayoría de las magnitudes del *Sistema Internacional de Unidades* representan realidades físicas diferentes?

Otro ejemplo de claridad expositiva, el segundo postulado de la *Teoría de la Relatividad Especial* de Albert Einstein se podría llegar a interpretar como que las fórmulas de las leyes de la física se expresarán igual en castellano, en inglés y en todos los idiomas. Al fin y al cabo, las matemáticas no dejan de ser un lenguaje más.

En dicho caso, no nos quedaría más remedio que relativizar las palabras castellanas, inglesas... de paso tendríamos que relativizar los adjetivos, adverbios y demás figuritas gramaticales.

Si todavía encontrásemos algún problema con los significados obtenidos al aplicar los significantes apropiados, siempre podríamos recurrir a relativizar la estructura lingüística a través de un pequeño defecto

geométrico de los libros de gramática o arrancar hojas directamente en caso de ligera desesperación física o mental.

*¡Cuidado! ¡Qué fácil resulta despistarse a veces!*

Sin el **experimento de Michelson-Morley** no creo que existiera la física de la relatividad de Einstein, mi interpretación de los resultados de este experimento es que la luz se desplaza sobre el campo de gravedad –tensión de la curvatura longitudinal de la estructura reticular de la materia–, como si fuese, en cierta medida, el éter luminífero buscado por los clásicos, pero con otras características, entre las que cabría destacar el ser un éter móvil.

Para demostrarlo, en el libro *Experimentos de Física Global* se propone el experimento complementario que llamo "**Lejano Michelson-Morley**" (LMM) porque sería igual al Michelson-Morley, pero alejado del campo gravitatorio de la Tierra. Un experimento idéntico, pero con otros fines estaba previsto antes por la NASA y ahora por la ESA, el experimento se llama LISA.

Los resultados del LMM deberían ser contrarios a los del *experimento Michelson-Morley* e iguales a los inicialmente esperados por los clásicos.

Es cierto que la velocidad y la gravedad comparten muchas características físicas pero eso no significa que sean idénticas.

En definitiva, mi opinión de lo que es la relatividad restringida (RE) es que se trata de un error de interpretación múltiple de la realidad provocado por numerosas coincidencias, entre las que podemos destacar la realidad de la equivalencia entre masa y energía y la

omnipresente ley del inverso del cuadrado.

Supongo que la *Relatividad Especial* desaparecerá sin necesitar de ninguna teoría que la sustituya, puesto que lo único que hace es enmascarar la realidad con matemáticas complicadas y, cuándo los errores o contradicciones son obvios, ceder la explicación a la RG, como en el caso de la **paradoja de los gemelos**. Es más, en la ortodoxia actual solo existe la última, aunque la RG contiene la RE como un análisis parcial.

En otras palabras, lo que quedará será la parcela más o menos correcta de la masa relativista y los efectos artificialmente explicados por la *Relatividad General*, que obviamente cambiarán hacia una justificación más racional.

La nueva *Física Global* se perfila como una teoría del todo. Dicha teoría física intenta sentar un nuevo paradigma donde el tiempo, la energía y otros conceptos se definen sin necesidad de dimensiones espaciales adicionales.

Una gran ventaja de la desaparición de las teorías de Alberto será que las mentes de los científicos volverán a ser mucho más intuitivas y se dejará de desaprovechar una enorme cantidad de energía mental.



## **II.b) Precursores de la Teoría de la Relatividad**

A finales del siglo XIX la *Mecánica Clásica* de **Newton** y de la relatividad de **Galileo** estaba consolidada y funcionaba razonablemente bien. Pese a ello, había cosas que se le escapaban y no terminaban por cuadrar, eran los temas ya citados del electromagnetismo, la naturaleza de la luz y las ondas electromagnéticas en general, su velocidad y la estructura elemental de la materia.

Estos intrigantes temas de física incitaban a los científicos a elucubrar sobre posibles soluciones, en cierta forma, en la actualidad ocurre lo mismo con otros problemas. ¿Quizás haya sido siempre así?

Por analogía con el resto de los tipos de ondas conocidas, se consideraba que las ondas electromagnéticas necesitaban para su transmisión un medio.

Este modelo a confirmar estaba basado en el éter, medio donde la luz se transmitía, y a través de dicho modelo se esperaba encontrar la velocidad absoluta de un objeto dependiente de un sistema de referencia universal; puesto que la Tierra ya no era el centro de la creación y el sistema tolemaico estaba totalmente descartado hacía ya mucho tiempo.





## **II.b.1. Las ecuaciones de Maxwell del movimiento de las ondas electromagnéticas**

Las **Ecuaciones de Maxwell** describen el movimiento de las ondas electromagnéticas. Como es un movimiento ondulatorio, las ecuaciones de Maxwell incorporan una innegable complejidad matemática por la forma sinusoidal de las ondas.

En **1869** las ecuaciones de Maxwell, al permitir calcular la velocidad de la luz o, en general, las ondas electromagnéticas de forma teórica, empujaron a los científicos de la época a buscar elementos para apuntalar el modelo clásico y que incorporasen la dinámica del movimiento de la luz.

La velocidad de la luz determinada por las ecuaciones de Maxwell se comprobó experimentalmente por **Hertz** en **1887**

Lo que nadie esperaba era que, lo que Maxwell calculó para un medio soporte de la luz con unas condiciones concretas, se acabase incorporando a nivel de axioma o postulado de la relatividad restringida de Einstein, sin necesidad de un medio o con independencia del mismo.

Mientras no se detectará dicho éter se asumía su no existencia; el error final se cometió con la llegada de la *Teoría de la Relatividad* de Einstein y su interpretación del **experimento Michelson-Morley**.

En otras palabras, se incluye el movimiento de las ondas electromagnéticas en el vacío con independencia de las condiciones del mismo. Curiosamente, después se incorporará el efecto de la condición de la intensidad gravitatoria a través del *Principio de Equivalencia* de la *Relatividad General*.

En *Wikipedia*, he visto una curiosidad que he oído muchas veces, se refiere a que la ecuación de onda electromagnética de Maxwell predecía una onda que, contraria a las ideas de la época, no necesitaba un medio de propagación; la onda electromagnética se podía propagar en el vacío debido a la generación mutua de los campos magnéticos y eléctricos.

Por fin he comprendido el error que se comete en tal afirmación y es que en la época de Maxwell se pensaban muchas cosas, unas correctas y otras incorrectas. En este caso se acepta a priori el contenido del pensamiento incorrecto de la ecuación de onda electromagnética y, por lo tanto, la conclusión será igual de incorrecta; es decir, por una parte, no se acepta que una onda necesite un medio para propagarse y, por otra, se admite la idea incorrecta, que las fuerzas electromagnéticas se propagan en el vacío.

Lo de la generación mutua mejor no comentarlo. Bueno, fue una idea ingeniosa...

La *Mecánica Global* entiende el denominado campo eléctrico y campo magnético de la ecuación de onda electromagnética como las componentes perpendiculares entre sí necesarias para definir la fuerza de torsión, pues ésta se encuentra en el plano perpendicular al de la dirección de la propagación de la onda. En otras palabras, la diferencia entre el campo magnético y eléctrico es totalmente convencional por causas históricas.

Claro, que no sólo en época de Maxwell, sino que en casi todo el siglo XX, y todavía, siguen confundiendo el vacío con el vacío global, como en *Wikipedia*; no obstante, algunas teorías cuánticas ya empiezan a reconocer abiertamente que el vacío clásico no es tan vacío como se pensaba.

Además, se produce un problema epistemológico peligroso de

filosofía de la ciencia, para aceptar una proposición se argumenta que como se aceptaba en el pasado, ahora tiene que ser cierta. ¡Ciertamente interesante!

En el apartado *Propiedades de las ondas de luz o fotones* del libro de la *Mecánica Global* se profundiza sobre el movimiento relativo de las ondas electromagnéticas y las ecuaciones de Maxwell.



## **II.b.2. El experimento de Michelson-Morley**

Conviene señalar que aquí no se discute o niega la validez de este gran experimento en sus aspectos técnicos. Otro tema son sus premisas y sus interpretaciones físicas.

En esta página se describe el experimento físico en su conjunto; es decir, premisas, supuestos y conclusiones. Por una parte, se comentan tanto el supuesto de reposo respecto al éter luminífero como el de movimiento relativo y, por otra, tanto la interpretación ortodoxa de los resultados de uno de los grandes experimentos de la *Física Moderna* como la alternativa ofrecida por la *Física Global*.

La importancia de este experimento es crucial, pues junto a las **predicciones de la *Relatividad General*** es considerado la base o apoyo más importante de la *Teoría de la Relatividad*.

El *experimento de Michelson-Morley* en 1887 intentaba comprobar el modelo clásico del éter luminífero.

Dicho modelo asumía las siguientes premisas:

- La luz necesitaba al éter luminífero para desplazarse.
- El éter luminífero se encontraría en reposo absoluto.
- La velocidad de la luz es independiente de la de su fuente.
- La velocidad de la luz era constante en el vacío.

Michelson y Morley idearon un instrumento que fuera capaz de detectar la velocidad de la Tierra respecto al etéreo reposo y, de esta forma, obtener un sistema de referencia en quietud absoluta.

Las figuras siguientes muestran el hipotético recorrido de la

luz en su experimento físico. La idea consiste en comparar las dos posibles situaciones de movimiento relativo del interferómetro respecto al supuesto éter luminífero:

### 1. Interferómetro de Michelson y Morley en reposo respecto al éter luminífero.

La luz se emite desde una linterna hacia un espejo semitransparente transversal de forma que unos rayos lo atraviesan (momento  $t_1$ ) y continúan su recta trayectoria hasta llegar un espejo no transparente (momento  $t_2$ ); mientras que otros rayos de luz son desviados hacia arriba hasta llegar a otro espejo no transparente (momento  $t_2$ )

Como las distancias "a" y "b" entre el espejo

semitransparente y los espejos normales (horizontal superior y vertical derecho) son iguales, la luz alcanzará dichos espejos simultáneamente

(momento  $t_2$ ) y

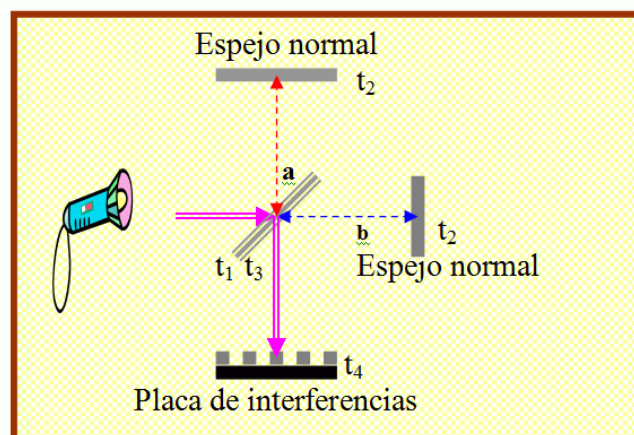
volverá en ambos casos hacia el espejo semitransparente.

Por diseño de la investigación, los distintos haces de luz del aparato llegan al mismo tiempo de vuelta al espejo semitransparente (momento  $t_3$ ) y ambos serán desviados hacia abajo para acabar en una placa (momento  $t_4$ )

En la placa inferior se podrán observar las interferencias entre los dos haces de luz. Lo significativo de este

### Experimento Michelson-Morley

Reposo con el éter luminífero



Fuente: *La fuente de la luz.*

experimento de física no sería el patrón de interferencias, sino que éstas fuesen fijas al girar el aparato conjunto del interferómetro; puesto que las distancias recorridas son igualmente fijas y la velocidad de la luz se ha supuesto constante e independiente de su fuente.

## **2. Interferómetro de Michelson y Morley en movimiento relativo al éter luminífero.**

La intención era medir la diferencia de tiempo empleado por la luz en recorrer espacios iguales entre diversos espejos pero que, al estar unos alineados con la dirección de la Tierra y otros perpendiculares a la misma, serían diferentes por el efecto de la velocidad de la Tierra.

La segunda figura nos muestra el recorrido de la luz cuando los espejos son solidarios con la Tierra y se desplazan con ella en movimiento relativo respecto al supuesto éter luminífero. En dicha figura se ha exagerado la velocidad de los espejos respecto a la velocidad de la luz para poder visualizar las variaciones en las distancias provocadas por el movimiento de los espejos, pero el razonamiento permanece idéntico.

Para no hacer demasiado larga y engorrosa la explicación veamos el siguiente caso a título de ejemplo. El momento  $t_1$  será el mismo que el de la primera figura, pero el momento  $t_2$  será posterior a su correspondiente en dicha figura porque el espacio "b" habrá aumentado en una cantidad "c" con el desplazamiento del espejo no transparente (espejo vertical) en la dirección de la Tierra. Este espacio "c" es debido al transcurso de tiempo que tarda la luz en hacer el recorrido "b" más el que tarda en alcanzar el espejo vertical.

Asimismo, el espacio hasta el espejo de arriba aumentará,

pero dicho espacio será la media geométrica de "a" y "c", según el **teorema de Pitágoras**. En otras palabras, el incremento del espacio dependerá del ángulo de la dirección inicial de la velocidad de la luz y de la nueva dirección hasta el espejo de arriba.

Como se puede observar las dos distancias

recorridas por los rayos de luz dejarán de ser iguales, lo mismo ocurrirá con las distancias en el camino de vuelta al espejo

semitransparente y ello deberá provocar que las

interferencias producidas entre los dos haces de luz sean diferentes.

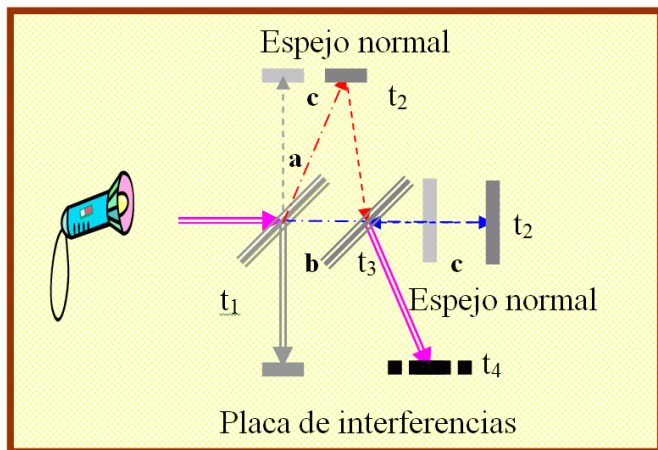
En consecuencia, sucesivos cambios en el ángulo de la disposición del interferómetro respecto a la dirección de la Tierra deberían reflejarse en variaciones asociadas en las franjas de interferencias de los haces de luz en la placa al final de su recorrido.

El cálculo de las distancias y sus variaciones en función del ángulo y las interferencias no ofrece excesivo problema y debería haber permitido deducir la velocidad de la luz respecto al éter luminífero.

Sin embargo, la conclusión de este experimento empírico es que no se producía ninguna variación en las franjas de interferencia en la placa final con los cambios en el ángulo

## Experimento Michelson-Morley

Movimiento respecto al éter luminífero



Fuente: *La linterna imaginaria*.



del interferómetro. Es decir, la luz se comportaba en los supuestos de las dos figuras de manera idéntica.

### 3. Resultado e interpretación.

Veamos dos interpretaciones bastantes distintas de este experimento a pesar de que ambas aceptan plenamente los resultados experimentales.

- *Física Moderna ortodoxa.*

Ahora bien, el experimento fue diseñado bajo la suposición de que el instrumento no estaría en reposo respecto al éter luminífero, al estar situado en la Tierra y ésta tener una velocidad aproximada de 30 km/s en su órbita respecto al Sol.

El resultado de este experimento científico fue totalmente inesperado. Las franjas de interferencia no variaban nada al girar el interferómetro, era el resultado previsto en el punto 1 anterior donde la Tierra se suponía en reposo respecto al éter luminífero. En lugar de resolver el problema de la velocidad de la luz lo acentuó.

En consecuencia, el efímero éter luminífero se perdió indefinidamente al ser la condición principal del experimento de Michelson Morley y admitirse la bondad técnica del experimento.

Comenzaba la búsqueda de una explicación a tan particular comportamiento de la luz. ¡Ya se sabe, a grandes males, grandes remedios! ¡*La Teoría de la Relatividad* de Einstein! Aunque **Einstein** dijo que no conocía este experimento.

○ *Física Global.*

La interpretación de la *Física Moderna* en general, y de la *Teoría de la Relatividad* en particular, es errónea por cuanto contiene una generalización implícita al realizarse en función de las premisas teóricas con que se diseñó la investigación inicial. Si esas premisas son incorrectas o parciales también lo serán las deducciones basadas en ellas. En otras palabras, que no exista un éter luminífero fijo o absoluto no significa ni demuestra que la luz no pueda tener un soporte que, a su vez, sea móvil y no homogéneo; como por ejemplo, el aire o el agua para el sonido.

Lo curioso es que los resultados con un soporte móvil solo serían coherentes con los reales si fuese solidario con la Tierra o, lo que es lo mismo, el interferómetro estuviese en reposo respecto al soporte móvil (equivalente a lo previstos en el supuesto 1 anterior); lo cual suena bastante al sistema de referencia tolemaico, aunque sean cosas diferentes.

Por ello, y por generalizar indebidamente la independencia de la fuente de la velocidad de la luz, me imagino que no se aceptó una de las posibles explicaciones alternativas consistente en que algo parecido al éter luminífero se desplazara con la Tierra. La propuesta de la *Física Global* es una estructura reticular de la materia, elástica e irrompible, que soporta el campo de gravedad y éste, a su vez, es medio soporte de la energía electromagnética.

Un tema interesante, prácticamente desconocido por el público y poco tratado por la doctrina pero

generalmente aceptado, es el efecto **Lense-Thirring**. Este efecto consiste en arrastre de la energía-masa por un **campo de gravedad en rotación**. Sus efectos se explican en *Relatividad General* por alteraciones del espacio-tiempo, pero con una perspectiva clásica podría justificar los resultados del experimento de Michelson-Morley. A pesar de aspectos comunes, hay una gran diferencia entre el arrastre de la masa y el de la energía, la masa es arrastrada parcialmente por el éter global o cinético, y la energía electromagnética por el éter luminífero.

Hay que llamar la atención respecto a que la idea de un éter diferente al clásico no es exclusiva de la *Física Global*, pues también la conocida *Teoría de Cuerdas* propugna algo así como un éter de pequeñas cuerdas vibrantes. Igualmente, la tan demostrada *Mecánica Cuántica* utiliza el vocablo de espuma cuántica o vacío cuántico para reconocer que el vacío clásico no está vacío y no mencionar la palabra éter con distintas características. Incluso la famosa fábrica del espacio-tiempo sería un tipo de éter si tuviera alguna propiedad mecánica.

La *Física Global*, en el libro de la *Mecánica Global*, describe dos tipos de éter.

- El **éter global o éter gravitacional** –estructura reticular de la materia que soporta el campo de gravedad o energía potencial, la energía cinética y la masa.
- El **éter luminoso** –campo de gravedad o tensión de la curvatura longitudinal de la estructura reticular de la materia.

Hay que señalar que los clásicos también hablaban de dos tipos de medio soporte, el éter gravitacional y el éter luminífero. Como Descartes, su discípulo Christian Huygens, Lord Kelvin y Nikola Tesla.

A mayor abundamiento, las propias ecuaciones de **Maxwell** incluyen una constante dieléctrica del vacío distinta de cero, luego algo habrá que provoca el significado físico de la existencia de dicha constante dieléctrica. Otra cosa es que se quiera entender o no el significado físico de la constante en los materiales en el vacío y no meramente matemático; y si no se sabe, al menos, reconocer que debe tenerlo.

En este tema vuelve a aparecer un paralelismo con lo que ocurre con el **método científico** y la *Teoría de Darwin*, si dices algo diferente a la ortodoxia imperante, todos piensan en la religión, es como si sólo hubiese dos colores en el universo: blanco y negro. Por supuesto, todos sabemos que el negro es la ausencia de luz.

Dado que el interferómetro de Michelson y Morley es uno de los grandes experimentos de física por sus implicaciones en la aparición de la *Teoría de la Relatividad* de Einstein se le dedican, junto a otros experimentos científicos y fenómenos naturales relacionados con la materia, dos páginas más en el libro *Experimentos de Física Global*.

En la página sobre **Física y experimentos con la gravedad** se expone una interpretación alternativa dentro de una geometría euclidiana, basada en la *Física Global*, la cual propone realizar el mismo experimento de interferometría en el espacio, lejos de la órbita de la Tierra, para confirmar una interpretación u otra.

Es más, quizás le pase a la Física lo que le pasó a la Alquimia, tantos errores y tan grandes con el vacío filosófico que se acabó por cambiar de nombre. Es un aspecto de la ciencia experimental parecido a los ciclos a largo plazo de la economía.



### II.b.3. Las transformaciones de Lorentz

- **Concepto movimiento relativo.**

El *principio de relatividad* de **Galileo** dice que cualquier experimento mecánico efectuado en un sistema en reposo se desarrollará exactamente igual que en un sistema en movimiento respecto al primero con una velocidad "**u**" constante o *movimiento rectilíneo uniforme* (MRU).

Nótese que *movimiento relativo* y *movimiento* es lo mismo pues por el principio de relatividad de **Galileo** todo movimiento necesita un sistema de referencia. De ahí que en este tema concreto sean equivalentes las expresiones *movimiento relativo uniforme* y *movimiento rectilíneo uniforme*, además ¡MRU vale para las dos!

Lógicamente, al establecer **Galileo** que la Tierra se movía alrededor del Sol, este principio supone restablecer la validez de la ciencia y los experimentos en la Tierra como si ésta se encontrase en reposo. ¡*Cómo antes!*

Del *principio de relatividad* de **Galileo** se deducen unas ecuaciones de transformación del movimiento relativo de un sistema de referencia a otro (**S** y **S'**) que lo único que hacen es efectuar el cambio de origen de coordenadas en función del desplazamiento relativo entre sistemas.

Si ajustamos dicho desplazamiento en el eje **x**, las *ecuaciones o transformaciones de Galileo* serían las siguientes.

Las ecuaciones o transformaciones de **Lorentz** consisten, al igual que las de **Galileo**, en el establecimiento de un mecanismo de transformación de valores entre **sistemas de referencia** (**S** y **S'**) con movimiento relativo con velocidad

**u** entre ellos, pero con una velocidad máxima **c** igual para dichos **sistemas de referencia**. Es decir, la velocidad máxima no sería aditiva con el cambio de referencia del origen.

No voy a entrar ahora en el juego matemático de las ecuaciones de Lorentz para mantener la exposición sencilla, pero conviene decir que se trata de una **transformación asintótica** de las variables del espacio y el tiempo que permiten mantener la condición de velocidad máxima y la transformación inversa de forma biunívoca. El único problema derivado de las transformaciones de **Lorentz** para el movimiento relativo es que crean un punto de indeterminación cuando **u = c** de naturaleza puramente matemática, que recibirá el nombre de **singularidad** en la física relativista de **Einstein**.

$$\begin{aligned} \underline{\underline{x' = x - u t}} \\ y' = y \\ z' = z \\ \underline{\underline{t' = t}} \end{aligned}$$

El único problema derivado de las transformaciones de **Lorentz** para el movimiento relativo es que crean un punto de indeterminación cuando **u = c** de naturaleza puramente matemática, que recibirá el nombre de **singularidad** en la física relativista de **Einstein**.

Detalles sobre la deducción de las ecuaciones de Lorentz del **teorema de Pitágoras** se encuentran en las páginas de este libro sobre el *espacio-tiempo* y del propio *Teorema de Pitágoras*.

Para simplificar las *ecuaciones o transformaciones de Lorentz* se definen las siguientes constantes auxiliares:

$$\begin{aligned} \beta &= u / c \\ \gamma &= (1 - \beta^2)^{-1/2} \end{aligned}$$

Quedando las transformaciones de **Lorentz**.

Como vemos, **t'** es diferente de **t**, es decir el tiempo convencional o medido desde un sistema de referencia no coincide con la medición desde el otro sistema de



referencia una vez realizadas las *transformaciones de Lorentz* correspondientes.

$\mathbf{x}' = \gamma (\mathbf{x} - \mathbf{u} t)$ $y' = y$ $z' = z$ $t' = \gamma (t - \mathbf{x} \beta / c)$	<p><b>Lorentz</b> demostró que las fórmulas del electromagnetismo son las mismas en todos los sistemas de referencia en <i>movimiento relativo</i> solamente cuando se utilizan estas ecuaciones de transformación propuestas en <b>1892</b>.</p>
---	---

Es evidente que estas transformaciones se reducen a las de **Galileo** cuando la velocidad relativa  $\mathbf{u}$  o movimiento relativo del sistema  $\mathbf{S}'$  respecto de  $\mathbf{S}$  es pequeña en relación con la velocidad máxima  $\mathbf{c}$

Como era de esperar, existen también ecuaciones de transformación de las velocidades o fórmula relativista de adición de velocidades, que expongo a los exclusivos efectos de remarcar su complejidad:

<p>Recordemos que el movimiento relativo se ha ajustado para que se produzca únicamente en el eje <math>\mathbf{x}</math>, y que tanto <math>\beta</math> como <math>\gamma</math> son las constantes auxiliares mencionadas anteriormente.</p>	$v'_x = (v_x - u) / (1 - v_x u / c^2)$ $v'_y = v_y / \gamma (1 - v_x u / c^2)$ $v'_z = v_z / \gamma (1 - v_x u / c^2)$
---	--

■ **Análisis crítico de las transformaciones de Lorentz.**

Conviene recordar que hasta que Einstein descubrió la supuesta verdadera significación de las ecuaciones de Lorentz, éstas eran consideradas un mero juego

matemático. Después, lo que pasó a considerarse una curiosidad matemática fueron las propias teorías de Einstein durante una temporada, hasta que un eclipse inauguró lo que se conoce como *the tinieblas time*.

Las citadas ecuaciones de Lorentz no prueban nada en sí mismas; puesto que son meras fórmulas matemáticas que reproducen, eso sí, con gran fidelidad el error de interpretación del movimiento relativo de la luz que se comete con el experimento de **Michelson-Morley**.

En mi opinión, dicho error es similar al que se produce con el electromagnetismo, se dice que estas ecuaciones consiguen que se expresen igual para cualquier observador porque consiguen explicar matemáticamente algo que en realidad no ocurre; a mi juicio, se trata de una hipótesis conceptual incorrecta que se considera confirmada erróneamente.

Igualmente señalar que lo que hacen es, además de medir la supuesta diferencia temporal entre dos observadores, es cambiar las unidades de la variable  $t$  de una forma artificial.

Por supuesto, al cambiar el tiempo, cambia la velocidad, la cantidad de movimiento, la velocidad angular, la energía, etc. Se están cambiando continuamente las unidades del *Sistema Internacional de Medidas* de las diferentes magnitudes.

Un mismo objeto o partícula puede tener diferentes tiempos propios si se le compara con un rayo de luz que se mueva en su misma dirección en función del sentido que pueda tener dicho rayo.

El tiempo, en ocasiones, se calcula en función de velocidades que no son ni reales ni físicas sino mentales, como la velocidad de separación de dos objetos. Conviene señalar aquí que, según la *Física Global*, el **éter global** es

también medio soporte de la masa cinética —masa equivalente a la **energía cinética**.

Una crítica con grandes repercusiones es que al efectuar una transformación asintótica de las variables provoca una gran pérdida de la visión intuitiva de la realidad física y estimula demasiado la fantasía especulativa al adentrarse en soluciones imaginarias.

Otro precio a pagar por las transformaciones de **Lorentz** es la imposibilidad de efectuar correspondencias cuando el observador alcanza la velocidad de la luz, pues la transformación asintótica en ese punto no admite inversos por la implícita indeterminación o singularidad relativista.



## II.b.4. Los postulados de Poincaré



**Henri Poincaré (1854-1912)**

(Imagen de dominio público)

Los resultados del experimento de **Michelson-Morley**, al no detectarse movimiento de las franjas con el juego de las interferencias esperadas, sugirieron un nuevo principio físico: la velocidad de la luz en el espacio libre es la misma en todas partes independientemente del movimiento de la fuente y del observador, abriendo el camino a las nuevas teorías de la relatividad.

Prueba de ello es que **Henri Poincaré** en 1904 enunció los dos postulados siguientes:

- *Principio de Relatividad.* Las leyes físicas son las mismas en todos los sistemas de referencia. No existen sistemas de referencia preferentes.
- *Principio de la constancia de la velocidad de la luz.* En el vacío, la velocidad de la luz tiene el mismo valor **c** en todos los **sistemas de referencia.**

Realmente se parece mucho a la relatividad de Einstein.

Veamos dos pequeños problemas.

Veamos dos pequeños problemas.

- *Carrera de fotones.*

Si el marco de referencia es el sistema solar, la luz en la superficie de la Tierra y de Marte llevará velocidades diferentes no justificadas por el medio en que se desplaza.

La Relatividad General no tiene solución y por eso solo aporta soluciones locales.

- *Solución local de la Relatividad General por el campo de gravedad.*

Si el problema para una solución general es el campo de gravedad que actúa como marco de referencia privilegiado. La solución vendría haciendo que dicho campo fuera el éter luminífero, como propone la *Física Global*.

## II.c) Concepto, postulados y elementos de la Teoría de la Relatividad Especial

La *Teoría de la Relatividad Especial*, presentada por Albert Einstein en 1905, trata los temas relacionados con el marco de referencia. Los sistemas de referencia inerciales son los que se mueven a velocidad constante unos con respecto a otros o movimiento relativo uniforme.

Esta teoría realizó una integración de numerosas ideas que circulaban por la época y supuso el definitivo abandono de la idea de la existencia del **éter luminífero**, con las implicaciones derivadas sobre la naturaleza de la luz y la asunción de la ley de la relatividad del tiempo y el espacio, tal y como se conoce hoy en día.

Como se explica a continuación en un breve apunte, además de los elementos de la ley de la relatividad del espacio y el tiempo **Einstein** incorporó la novedad de la equivalencia entre masa y energía, es decir, el concepto de la masa relativista y la base de la bomba atómica.

Los dos postulados en que se basa la *Teoría de la Relatividad Especial* son:

- Las leyes físicas se pueden expresar mediante ecuaciones que tienen la misma forma en todos los sistemas de referencia que se mueven a velocidad constante unos con respecto a otros.
- La velocidad de la luz en el espacio libre tiene el mismo valor para todos los observadores, independientemente de su estado de movimiento.

Una de las críticas más fuertes desde el punto de vista formal es que la *RE* es una teoría *ad hoc* y posteriormente la *RG* tiene esta misma característica, pues se desarrolló para medio solventar los fallos insalvables de la primera, como la **paradoja de los gemelos**. De hecho, si la *RG* resuelve esta paradoja es porque solo da soluciones locales y un gemelo no puede alejarse demasiado.

- **Traje a medida de las interpretaciones matemáticas**

Todos los intentos por explicar la naturaleza de la velocidad de la luz no acababan de cuajar. Entonces Einstein recogió una serie de conocimientos de la época y los encajó en un conjunto más o menos coherente. Esto es algo correcto, pero de acuerdo con el *método científico* debilita una teoría en cuanto a su consistencia interna.

Una pieza fundamental serían las ecuaciones de **Lorentz** y su especial interpretación de los marcos o sistemas de referencia inerciales con un máximo en la velocidad de la luz **c**. Como resolvían muchos problemas y eran francamente cómodas, como buen sastre, se hizo una teoría a su medida.

El primer postulado o ley de la *Teoría de la Relatividad Especial* básicamente se refiere a "... ecuaciones que tienen la misma forma...", y el segundo a "*La velocidad de la luz en el espacio libre tiene el mismo valor para todos los observadores...*"

El primer postulado de la relatividad es una exposición de lo que implican en sí mismas las ecuaciones de **Lorentz**, que no cambian en los diferentes sistemas de referencia u observadores inerciales. Sin embargo, lo que sí cambia es la definición de las variables internas, como el tiempo, que



pasa de ser una función monótona creciente y exógena a una función endógena y asintótica...

La segunda *ley de la relatividad* todavía es más pobre. Este postulado relativista dice lo que matemáticamente hacen dichas ecuaciones, que la velocidad de la luz es siempre la misma en cualquier marco de referencia o para cualquier observador inercial.

¡Sólo faltaba que después de hacer la transformación asintótica desde cualquier sistema de referencia fuese diferente! Es de suponer que al método científico no le gustan las ecuaciones que fuerzan un resultado artificialmente y después se dice que está demostrado en múltiples experimentos.

De hecho, Einstein podría haber dicho: "*Mi teoría son los postulados de Poincaré expresados por las ecuaciones de Lorentz...*, y conozco el experimento de **Michelson-Morley**."

El resto de conclusiones e implicaciones de la teoría de Einstein vienen como consecuencia de todo el juego matemático subsiguiente apoyado por el fracaso del experimento de **Michelson-Morley** en relación a su objetivo previsto y de la existencia real física del incremento de la masa con la velocidad relativa **al marco o sistema de referencia natural** en una cantidad equivalente a la que se deduce de las ecuaciones de **Lorentz**.

El primer apoyo, conocido con anterioridad a la formulación de las leyes de la *Relatividad Especial*, se comenta con detalle en la página *Experimento Michelson-Morley*.

El segundo, respecto a la masa relativista, era muy sospechado como se señala en el apartado de la *crítica de la*

*masa relativista*, puesto que había experimentos físicos que apuntaban en dicha dirección. No obstante, el aumento de masa física únicamente es cierto cuando se mide el movimiento respecto al sistema de referencia privilegiado o natural como se explican en el apartado de *Física del movimiento en gravedad* del libro *Física y Dinámica Global*.

Por otra parte, como también se discute en dicho libro, el aumento de masa con la **energía cinética** es cierto, pero además afecta a la configuración espacial del conjunto de la masa.

Nótese que no quiero entrar en detalles técnicos de si la masa aumenta, cumpliéndose literalmente la *segunda Ley de Newton* y manteniéndose o no el *principio de igualdad entre masa inercial y gravitatoria*, o si la **masa es invariante** y todo ha de entenderse con la debida adaptación lorentziana.

Veamos a continuación tanto los elementos citados anteriormente como algunos elementos terminológicos importantes de la *Relatividad Especial*.

## **II.c.1. Marco o sistema de referencia**

Cualquier método o mecanismo de medida necesita un sistema de referencia, un punto origen sobre el que basar las diferentes mediciones, incluso por la lógica humana todos los conceptos son relativos, todos necesitan su contrario, su complementario respecto al todo, etc. Es la forma de razonar y facilitar el pensamiento. Podríamos decir que es la consecuencia del principio tautológico de que todo movimiento es relativo.

Este tema surge en la escala en que nos movemos con la problemática de la *Mecánica Clásica* en cuanto al *principio de relatividad* de **Galileo Galilei**, del siglo XVII, que dice que *cualquier experimento mecánico tendrá las mismas características en un sistema en reposo que en uno con velocidad constante respecto al primero.*

En definitiva, se trata de los conceptos clásicos de fuerza, masa, espacio y tiempo con todas las transformaciones correspondientes al cambiar el sistema o marco de referencia.

El sistema clásico funcionaba perfectamente hasta la aparición del electromagnetismo y la naturaleza de la luz con su velocidad no aditiva respecto a su fuente.

El sistema de referencia espacial no tiene ningún secreto, un punto se puede determinar fácilmente dentro de su marco de referencia o cambiar de sistema de referencia mediante un ajuste del origen del nuevo sistema respecto del primero en cada instante o momento.

Las magnitudes correspondientes de un sistema de referencia a otro se pueden obtener con sencillez a partir de las transformaciones de Galileo. Dados dos sistemas de referencia

inerciales S y S', las ecuaciones normales serán:

Esta equivalencia de mediciones es todavía más simple e inmediata, desde luego, con la aparición de los ordenadores modernos y sus potentes cálculos.

Gracias a ellos se puede mantener el comentario de la facilidad de las transformaciones bajo el *principio de la relatividad* de Einstein y las ecuaciones de Lorentz, ya comentadas.

---

$$x' = x - v t$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

**Por supuesto  $t' = t$**

---

■ **Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.**

Cuando los marcos de referencia se mueven con velocidad constante unos respecto de otros, se denominan sistemas de referencia inerciales. En caso contrario, lógicamente, se denominan sistemas de referencia no inerciales. Todos los sistemas de referencia no inerciales están acelerados unos respecto a otros.

En la *Mecánica Clásica*, las magnitudes citadas de fuerza, masa, espacio y tiempo no cambian al pasar de un sistema de referencia inercial a otro y por ello reciben el nombre de **invariantes de Galileo**.

El marco de referencia no inercial es aquél en que la inercia no sigue los principios o comportamientos clásicos, básicamente la **segunda ley de Newton o ley fundamental de la dinámica** relativa a la proporcionalidad entre fuerza y aceleración representada por la masa de un cuerpo y a la **tercera ley de Newton o principio de acción y reacción**.

En un sistema no inercial siempre existirán fuerzas que soporten la aceleración y aparecerán las denominadas

**fuerzas ficticias** porque no responden al principio de acción y reacción.

En la mecánica relativista, en los sistemas de referencia inerciales la masa varía con la velocidad y también varía con el simple cambio de sistema de referencia no inercial. Una fuerza constante no produce una aceleración constante; este efecto será muy importante cuando la velocidad empieza a ser comparable a la de la luz, es el efecto de la llamada **masa relativista**.

Veamos a continuación dos errores de concepto que creo se cometen en esta materia.

- **La independencia del observador**

La *Relatividad Especial* se plantea como una teoría que simplifica la realidad al señalar que las leyes físicas se pueden expresar mediante ecuaciones que tienen la misma forma y que la velocidad de la luz en el espacio libre tiene el mismo valor para todos los observadores.

Es interesante ver cómo en la práctica esos planteamientos formales se traducen en una complejidad inmensa, tanto que la realidad pasa a depender de cada observador. La ley de la relatividad del tiempo y del espacio se traduce en una variabilidad que afecta a las unidades de fuerza y energía.

Todas las medidas y unidades del *Sistema Internacional de Unidades* (SI), también denominado *Sistema Internacional de Medidas*, se ven afectadas por la velocidad y la situación en el campo gravitatorio de cada observador. Además, se pretende que todo el aparato matemático que se utiliza es real y no virtual.

Hay que tener cuidado con el concepto de realidad porque todavía no he visto ningún *número* andando por la calle.

Yo me pregunto, si se saben todas las relaciones entre las variables del modelo, ¿por qué no se utiliza ese conocimiento para generar un sistema de unidades estable que permita una visión intuitiva de la realidad? *¿Qué interés existe en que no se entienda nada?*

Ya he comentado en la **definición de segundo**, si se sabe perfectamente cómo afecta la gravedad a los relojes atómicos: *¿Por qué se define el segundo en función de dichos relojes sin fijar unas condiciones concretas de intensidad del campo gravitatorio?*

La *Teoría de la Relatividad* de **Einstein**, además de incorrecta como se explica en los libros de la nueva teoría del todo, es la teoría física menos científica que me podía imaginar para representar la realidad.

- **La teoría del observador ignorante**

Este ejemplo, junto al de las *pelotas de la luz*, es de los que más me gustan.

Esta discusión no es seria puesto que la *Relatividad Especial* está superada y matizada por la propia *Relatividad General*. Especialmente en este caso al establecer un sistema de referencia privilegiado. No obstante, forzará al lector a concentrarse y darse cuenta de lo fácil que es confundirse con tanta terminología inapropiada. El experimento de la *Abrijuela sobre simultaneidad* es muy parecido y complementario y se encuentra en el libro *Experimentos de Física Global*.

En los libros sobre la *Relatividad Especial* de Einstein suele estar repetido en varios ejemplos, pero todos ellos tienen la misma idea básica. Imaginemos **un par de** observadores inerciales para el momento  $t$  igual a 0, uno de ellos en el centro de un vagón de un tren que se mueve con una velocidad que no es ni grande ni pequeña. El otro observador inercial se encuentra parado en la estación a la misma altura que el anterior.

Justo en ese momento caen **un par de** rayos en los dos extremos del vagón. (Lo sabemos porque nosotros ponemos el ejemplo, si no fuese así sería difícil saberlo con certeza).

El observador inercial de la estación, digamos que es el jefe de estación, se encuentra en un sistema inercial fijo al andén. Este observador verá los dos rayos al mismo tiempo porque la distancia de donde cayeron a

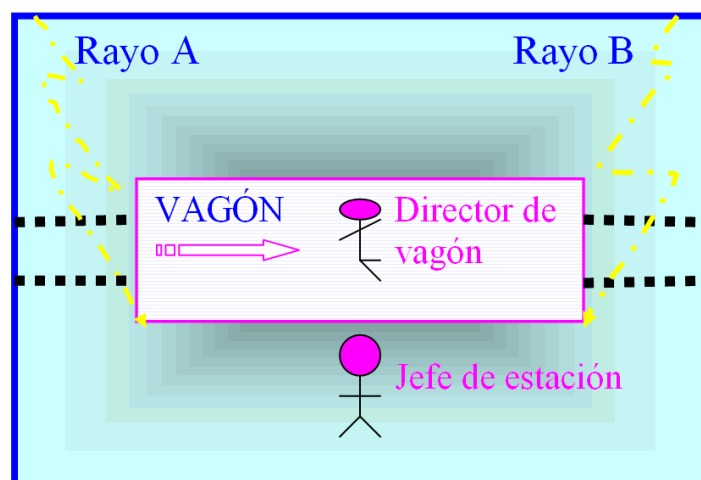
donde él se encuentra es la misma y como sabe que la velocidad de la luz es siempre la misma (lo había estudiado con antelación) deduce que los rayos son simultáneos.

A este observador inercial lo vamos a considerar inteligente y además sabemos que era jefe de algo.

El observador inercial que está en el vagón, director del

## Experimentos de ciencia

### EL RAYO INTELIGENTE



*Fuente: Los libros de física*

vagón, se encuentra en un marco inercial solidario con el vagón. Como el vagón está en movimiento percibe primero el **rayo que cayó en un sayo**, perdón, digo en la parte delantera del vagón por el efecto de que se va acercando a dicha parte.

Al ver los dos rayos con un pequeño desfase temporal deduce (tenía ojos de plato como los búhos), por aquello de la velocidad constante de la luz (que también lo había estudiado) que los dos rayos no cayeron simultáneamente.

Conclusión de la *Relatividad Especial* ortodoxa de **Einstein**: dos sucesos que son simultáneos para un observador no lo son para otro observador inercial que se mueva respecto al primero

**Mi conclusión:** siguiendo el método científico y el sentido común, a este observador lo podemos considerar, como poco, ignorante. Podía haber tenido en cuenta el tiempo en recibir la información de la realidad y su desplazamiento durante dicho tiempo para hacerse una idea de la misma, es lo normal. ¿No? ¡*Después de haberlo estudiado y todo!*

¡*Rayos y truenos!* No quiero ni imaginar lo que habría pensado después de escuchar los truenos correspondientes porque la diferencia temporal entre los mismos sería mayor y le causaría contrariedades mentales con las diferentes simultaneidades bosquejadas.

Otra situación mental podría darse si caen dos rayos, pero uno de ellos le cae encima al observador ignorante; en este caso particular, como para este observador el tiempo se detiene indefinidamente pensaría que todos los posteriores rayos del universo serían simultáneos; y le podríamos denominar el observador iluminado.

El primer observador era tremendo, porque se dio cuenta



que los rayos habían caído justo en las puntitas del vagón a pesar de que los vio, uno detrás del vagón y otro algo metido en la parte delantera (debía tener ojos de águila). Se rumorea que era mejor que el enanito rojo de Venus.

Como siempre, la neurona lista ya está levantando la dendrita para preguntar: *¿Qué hubiera pasado si hubiésemos cambiado los observadores de sitio?*



## **II.c.1.a) Modelo heliocéntrico y sistema tolemaico**

Una matización interesante sobre la correcta interpretación de los sistemas de referencia se puede leer en el punto de *Física Relativista* sobre *La no-distinción entre la velocidad física o real y la velocidad relativa, mental o abstracta.*

Al hablar de sistemas de referencia nos viene a la mente la clásica controversia entre la teoría geocéntrica o sistema tolemaico de los griegos y el modelo heliocéntrico de Copérnico. Lo más importante es tener en cuenta que ambos son correctos pues son convenciones, la diferencia es que el **modelo heliocéntrico** es mucho más sencillo de expresar matemática y lógicamente que el **sistema tolemaico**, claro está, siempre que nos estemos refiriendo a descripción del movimiento de los planetas del Sistema Solar.

La corrección convencional del sistema heliocéntrico y del modelo geocéntrico de Ptolomeo se suelen poner como ejemplos de que todas las teorías físicas son correctas y que una nueva teoría tiene que incluir a la anterior como un caso particular. Nada más lejos de la realidad científica, espero que sea suficiente con citar el caso de la Tierra es plana o redonda. Obviamente, la teoría actual del globo terráqueo no incluye a la anterior.

Para que no quepa ninguna duda, yo acepto plenamente la necesidad de un sistema de referencia, por muy elemental que sea, para definir el movimiento. Es decir, comparto el principio de que todo movimiento es relativo; asimismo, yendo un poco más lejos me atrevería a decir que todo pensamiento es relativo.

Un marco o sistema de referencia se puede aplicar a cualquier

materia, objeto, o incluso pensamiento, pero el razonamiento sobre esta materia se refiere a un sistema de referencia espacial.

Un sistema de referencia se puede aplicar a cualquier materia, objeto, o incluso pensamiento pero creo que el razonamiento sobre esta materia se puede comprender mejor hablando de un sistema de referencia espacial.

Para mí, es bastante obvio que las dimensiones espaciales no son más que conceptos abstractos y, por su propia construcción o naturaleza, de **carácter simbólico y absoluto** respecto a un origen convencional. Incluso con la idea del sistema de referencia natural, el espacio sigue siendo un concepto al que se le asigna un origen convencional.

El espacio, en este sentido, existe en la mente sin necesidad de su realidad física. Es más, su realidad física, si es que existe, no añade nada al concepto.

Al menos, es lo que yo entendí cuando me lo explicaron de pequeño.

A pesar de que el movimiento es relativo por pura tautología, hay que averiguar si existen **sistemas de referencia naturales** que sean más apropiados que otros. Cuando ando sobre el suelo, el sistema de referencia natural o más común o más útil me dice que el que se mueve soy yo y no el suelo; por supuesto existen otros puntos de vista correctos, pero no son igual de potentes para explicar o conseguir objetivos particulares. En otras palabras, para estos objetivos parece que el mejor modelo sería el sistema tolemaico o modelo geocéntrico que hace fija a la Tierra.

Un caso típico de **sistemas de referencia** conocidos por todos nosotros es el **sistema heliocéntrico** aplicado al sistema solar que comentaba antes. *¿Quién da vueltas a quién en la pista de baile?*

Si tomamos la Tierra como origen de nuestro sistema de referencia nos encontramos primero con el sistema de **Aristóteles** y después con el modelo del astrónomo griego **Claudio Ptolomeo** del siglo II d. C. que en su obra *Almagesto* aporta la hipótesis de los epiciclos consistentes en órbitas circulares de los demás planetas sobre puntos que a su vez girarían alrededor de la Tierra, es el llamado *sistema tolemaico o teoría geocéntrica*.

En el *modelo heliocéntrico* propuesto por **Nicolás Copérnico** (1473-1543) el centro es el Sol. Anteriormente ya había sido señalado por el filósofo griego **Aristarco de Samos** hacia el año 280 a. C. ¡*Desde luego, los hay adelantados!*

- **Modelo heliocéntrico versus tolemaico**

Ambos modelos son correctos filosóficamente hablando y equivalentes respecto a la eficacia en la determinación de la realidad física. La diferencia es que el movimiento de los planetas se describe con ecuaciones bastante más sencillas en el caso del modelo heliocéntrico que en el sistema tolemaico de la teoría geocéntrica y, en consecuencia, la ciencia elige de entre los dos el más simple.

En este caso la elección era muy sencilla, puesto que no solo se trata de ecuaciones sino de representación intuitiva de la realidad, de sus conceptos y de las leyes subyacentes de la física; que dicho sea de paso, *¡parece que se pueden expresar de muchas formas!*

Seguramente las ecuaciones que describirían la realidad física del movimiento de los planetas en el *sistema tolemaico o teoría geocéntrica* demandarán una o dos variables adicionales respecto a las utilizadas en el *modelo heliocéntrico*.

Estas variables, desde un punto de vista matemático, se podrían representar como nuevas dimensiones y podrían obtenerse o bien añadiendo variables o "*flexibilizando*" las constantes o variables existentes mediante funciones de las existentes y de referencias específicas.

También es muy posible que la aplicación de estas ecuaciones más complejas fuese más general que las del sistema más simple o elemental. Incluso, este último sistema sería un caso particular del general.

A pesar de lo que acabamos de decir, casi nadie pensaría que el modelo tolemaico es tan válido como el sistema heliocéntrico, bastante menos en las ecuaciones de transformación de un sistema a otro, y muchos menos que la *Relatividad Especial* de Einstein sigue una especie de **sistema tolemaico**, no ya al nivel de planetas sino de partículas elementales y con un par de axiomas añadidos, la velocidad constante de la luz, que es un máximo absoluto y su correspondiente transformación asintótica para que no se pueda escapar ni por accidente.

Y no creo que nadie piense que una transformación del modelo heliocéntrico al sistema tolemaico o viceversa implique que el tiempo se dilate o que el espacio se contraiga; a pesar de que esta transformación sería algo más complicada que la de **Lorentz**, por implicar *movimiento relativo circular* en lugar de *movimiento rectilíneo uniforme* (MRU)

La condición necesaria y suficiente para relativizar el tiempo o el espacio es alterar artificialmente el concepto de velocidad, puesto que ambos son los únicos componentes de dicho concepto.

- **El giro del bailarín**

Cambiando un poco de tema, pensemos ahora en el **modelo de Ptolomeo puntual** de la *Relatividad General* de Einstein en que el observador de turno se gira para un lado, entonces al mirar a las estrellas comprobará que han cambiado de posición a una velocidad vertiginosa, tan inverosímil que, pensará que está un poco despistado.

En otras palabras, al introducir el vector direccional o "flechita" en los movimientos relativos algunos objetos alcanzaran velocidades tan altas que hasta la dilatación del tiempo podría explotar.

Seguramente necesitaremos un **tercer postulado** para este modelo de Ptolomeo puntual que diga algo así como: "*Las ecuaciones formales del movimiento relativo no tendrán en cuenta el vector direccional en su expresión matemática por considerarse puntuales todos los objetos*".

Otra solución podría consistir en aplicar algún postulado o sub postulado de la *Relatividad General*; aunque ahora mismo no se me ocurre cuál pudiera ser.

Por otra parte, no se recomienda la utilización de un sistema tolemaico puntual ya que dicho sistema implica una desnaturalización del mecanismo de la abstracción normal de nuestro cerebro, puesto que está acostumbrado a situarse como un observador exterior al objeto estudiado.

Asimismo, en dicho modelo de Ptolomeo punto céntrico se utiliza un aparato matemático complejo con variables sin significado real.

o **Los observadores extraterrestres**

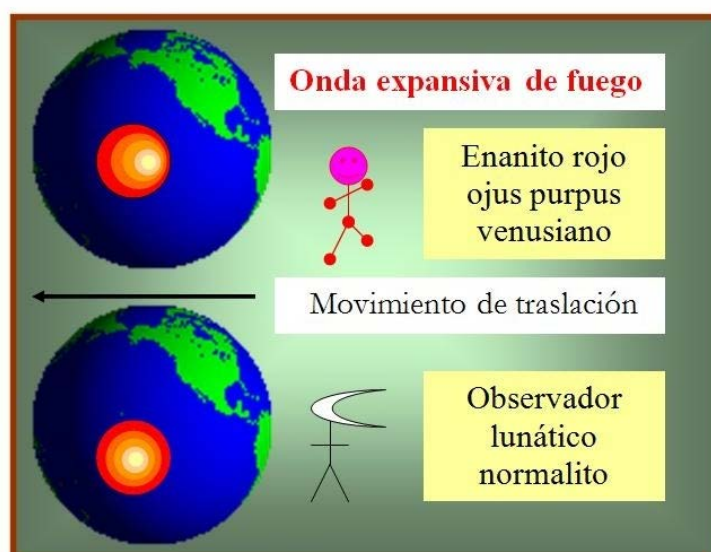
Una derivación de los postulados de la *Teoría de la Relatividad Especial* es que la velocidad de la luz es independiente del movimiento de su fuente y de cualquier observador, como parece desprenderse directamente de los resultados del experimento de Michelson-Morley.

No sé muy bien si fue Protona o Neutrona la que me contó este pequeño cuento que muestra un resultado distinto al del **experimento de Michelson-Morley** (salvo que transformemos todos los valores matemáticamente) para iluminar mis neuronas sobre este temita:

*"Érase una vez, un enanito rojo con ojos purpus que vivía en Venus el muy golfo; la verdad, tal y como me lo describieron debía ser bastante inocente.*

## Sistemas de referencia

### LA ALFOMBRA VOLADORA



Fuente: Protona y Neutrona



*Le gustaba mucho la Tierra porque era muy azul y de vez en cuando veía fuegos artificiales, eran como enormes setas o champiñones de colorines.*

*Era un mirón empedernido, pero, por más que miraba las setas, incluso de reojo, no llegaba a entender por qué siempre tenían forma asimétrica, como si se tratase de bolas que se iban desplazando según iban creciendo. No era lógico, los colores cambiaban de tono dentro de la misma, pero la forma no dependía de los colores, ni de si era invierno o verano en Venus, salvo que las proporciones asimétricas parecían pequeñas variaciones, como si se moviese un poco un piojús.*

*Según fue creciendo el enanito, en tiempo no en estatura, se dio cuenta que la parte más rápida de esta curiosa forma apuntaba en el sentido de traslación de la Tierra respecto a la bola amarilla y caliente que para ella era el Sol.*

*Tras eliminar otras posibles causas, llegó a la conclusión de que el clor (letrazas comunes entre color y calor) era la causa de la maravillosa forma de los fuegos artificiales terráqueos".*

El clor y todo el cuento no tenían ni pies ni cabeza; entonces una de las dos, la que no me contó el cuento, me contó que todo tenía que ver con el otro cuento del éter perdido y con mirar Venus desde la Tierra. Dicho de otra forma, la visión del fenómeno de las bolas terráqueas por un observador fuera del campo gravitatorio de la Tierra en comparación con un observador lunático, puesto que la Luna acompaña el citado campo, al menos figuradamente.

Así, pensando y pensando... tras varias proto-sesiones:

Sean inerciales o no inerciales los sistemas, si en la Tierra la luz se mueve a la velocidad  $c$  y además la Tierra se mueve a la velocidad  $V_T$  respecto al Sol, no parece muy complejo el calcular el espacio recorrido en un segundo y saber la velocidad total que será  $(c + V_T)$  Otro tema es que no

tuviésemos instrumentos para medir dicha velocidad, pero tampoco es el caso.

Al mismo tiempo, se puede argumentar que su velocidad será  $(c - V_T)$  cuando el movimiento de la luz es en sentido contrario; lo cual, complicaría un poco las cosas salvo que, en mi caso, explicaba el cuento de la enana, es decir, la forma de los fuegos artificiales de bolas concéntricas desde la Tierra o descentradas desde Venus.

El fenómeno de la figura y la figura del fenómeno recuerdan el *efecto Doppler* iluminado. Conviene señalar que este efecto, en teoría ortodoxa, no se debería producir nunca, si se produce será por efectos energéticos, pero no por cambios en la velocidad de la luz o cambios en la velocidad del tiempo.

La única solución satisfactoria es que el éter o alfombra voladora sea la Tierra, pero suena un poco teológico y, a estas alturas, no tendría gracia; así que lo vamos a mejorar: el éter en la Tierra es la Tierra, en Marte es Marte y, ciertamente, en Plutón es Plutón...

No era tan difícil, en última instancia si el éter no es fijo, ¿qué puede ser? Yo diría que algo parecido al clásico concepto de éter es el éter global –estructura reticular de la materia soporte de la gravedad e, indirectamente, la energía electromagnética.

Digo indirectamente porque el **éter global** es el éter gravitacional; pero el **éter luminífero** es el propio campo de gravedad, dado que tiene que seguir a la Tierra en el experimento de Michelson Morley. La luz actúa sobre el campo gravitatorio como una serpiente sobre la superficie terrestre. Encima, las dos se mueven de forma sinusoidal.

Mira que si hacemos el experimento de **Michelson-**

**Morley** con una tortuga y al resultar que no cambian las tortuosas barras de la interferencia la hacemos máxima...

Esta visión de la naturaleza es una visión física y no matemática. Seguramente la velocidad del hombre caminando en Marte es diferente que en la Tierra o en Plutón.

En definitiva, no se trata si se aplica el modelo geocéntrico de Ptolomeo o el sistema heliocéntrico en los fenómenos físicos sino si existe un marco de referencia privilegiado o natural, pues todos los fenómenos físicos están asociados al movimiento.

En los libros de la *Mecánica Global* y de *Física y Dinámica Global* se profundiza en los nuevos principios físicos que implica la tensión de la estructura reticular de la materia como marco de referencia natural, los estados de agregación de la materia en general y la dinámica del movimiento, tanto de la masa como de la luz.



## **II.c.1.b) Movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y relatividad**

La primera crítica a la *Teoría de la Relatividad Especial* (RE) de Einstein en materia de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) es que la terminología de **sistemas de referencia** inerciales y no inerciales no me gusta por varias razones.

La principal es que no estoy a gusto con tantas connotaciones técnicas del concepto, serán limitaciones más. A continuación, expongo unas cuantas ideas que espero justifiquen por qué los problemas empiezan con la terminología de *sistemas de referencia inerciales y no inerciales* empleada y empeoran cuando se intenta examinar el fondo.

- Sistema físico y sistema de referencia.

Un sistema de referencia es un concepto abstracto que nos permite identificar los puntos del espacio desde un origen arbitrario.

Un sistema físico es un conjunto de cosas y energías. Conviene no confundirlos, porque en *Relatividad* normalmente uno habla de sistemas de referencia y todos están en reposo propio y pueden contener elementos acelerados, en reposo o con movimiento uniforme.

- El término inercial.

Ni la *Mecánica Clásica* de **Newton** ni la *Física Moderna* explican la causa y los mecanismos de la inercia. El modelo propuesto por la *Física Global* lo hace en el libro de *Física y Dinámica Global*.

Este término me suena a la inercia de las cosas a seguir en su trayectoria, bien sea física, histórica o de cualquier otra circunstancia. Pero un sistema acelerado respecto a otro también implica inercia, aunque ésta no sea la única causa de su movimiento.

*¡Quizás los sistemas no inerciales se deberían llamar sistemas supra-inerciales!*

Así, resulta que un concepto que se utiliza para delimitar el ámbito teórico de la *Relatividad Especial* de **Einstein** es contrario a su sentido más normal en física y además incorpora en ocasiones la noción del *principio de equivalencia* de la *Relatividad General*.

- Un sistema o una relación entre sistemas de referencia.

Cuando se habla de sistema inercial o no inercial se debería estar hablando de la relación entre dos sistemas puesto que todos los sistemas individualmente considerados siempre están en reposo por pura convención de *sistema de referencia*, salvo, volvemos a lo anterior, que estemos hablando en RG de un sistema en un espacio con gravedad –o con efectos geométricos.

- Sistemas de referencia inerciales.

En la *Mecánica Clásica*, en el cambio entre **sistemas de referencia** inerciales –en movimiento relativo uniforme– existen las denominadas invariantes de Galileo.

En la RE se mantiene la definición, pero las transformaciones de Lorentz afectan al espacio y al tiempo y aparecen los conceptos de masa relativista y masa propia o masa en reposo.

En la RG, por el *Principio de Equivalencia*, se cambia el concepto de sistema de referencia inercial y la masa es

invariante.

- Sistemas inerciales y sistemas acelerados.

Se habla de sistemas inerciales y no inerciales y no se emplea lo de sistemas acelerados o no acelerados porque hay sistemas que no están en movimiento relativo, pero se consideran equiparados a los acelerados por el *Principio de Equivalencia* entre gravedad y aceleración de la RG.

- Intentos frustrados de simplificación conceptual.

Al mencionar que en los sistemas de referencia inerciales la masa no varía con la velocidad, puede parecer que los sistemas inerciales se corresponden con la *Mecánica Clásica* de **Newton** y los no inerciales con la RE, pero no tiene nada que ver; la *Relatividad Especial* versa sobre los sistemas de referencia inerciales y la *Relatividad General* sobre los no inerciales, aunque éstos últimos pudieran ser inerciales en el sentido de la RE.

- Fuerzas ficticias.

Hay que reconocer que hablar de la aparición de fuerzas ficticias en los sistemas de referencia no inerciales le da un toque melodramático a esta materia, y algunas neuronas empiezan a pensar en cuándo acabará la pesadilla donde se han metido y qué han hecho para merecer eso.

- Sistemas de referencia y observadores.

Una razón adicional por la que no me gusta la terminología empleada es que también se utiliza la palabra observadores como sistemas de referencia. Se trata de una personalización impropia de textos científicos. Para ver el efecto sobre el cerebro de toda esta forma de expresarse nos podemos preguntar cómo vería un observador no

inercial a un objeto inmóvil en un sistema de referencia inercial. ¡Sencillo! ¿No?

Avanzando en la sencillez del modelo, los conceptos de observadores inerciales y observadores no inerciales se utilizan como si la realidad física dependiera de ellos. ¡Ah, pero si se trata de eso! Yo siempre hubiera pensado que se trata de un cambio de punto de vista, de sistema de medidas, de gafas, de lo que sea; pero que la realidad física, si existe, es una. ¡O dos como mucho!

Sobre esta dependencia versa y prosa el punto sobre **La teoría del observador ignorante** del apartado de *Física relativista y matemáticas* de este libro.

Es decir, en los nombres de conceptos básicos se están incluyendo múltiples conceptos y algunos bastante avanzados. Puede ser útil para los especialistas -aunque no se nota- pero para los que intentan comprender la relatividad sin dedicarle cincuenta años supone un contratiempo importante. Más que una ciencia que simplifique la realidad física parece... me recuerda el lenguaje... y toda su riqueza geográfica.

Ya voy entendiendo por qué mi padre, cuando yo era pequeño, hablando de cosas con otros mayores, repetía más de la cuenta la frase: "*No se debe confundir la velocidad con el tocino*". Lo repetía, no demasiadas veces, pero lo suficiente como para notarse que él pensaba que había demasiadas flexibilidades conceptuales. ¡No me puedo imaginar lo que hubiera dicho si hubiera estudiado *Física Moderna*!

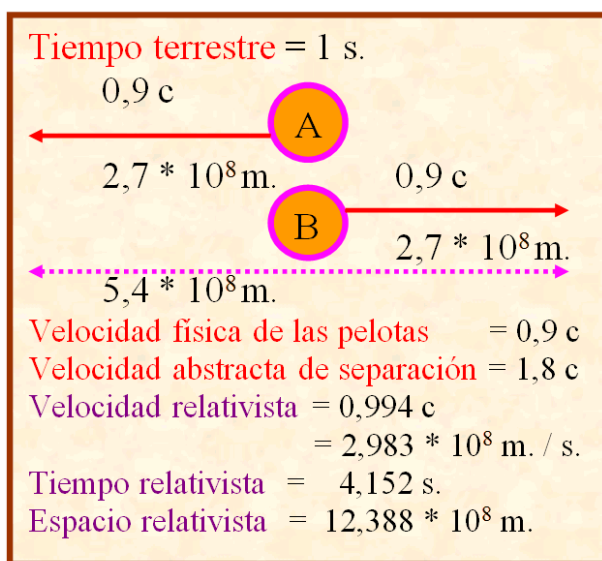


- o No-distinción entre la velocidad física o real y la velocidad relativa, mental o abstracta

Veamos un ejemplo sencillo que nos ilustre sobre la idea de la velocidad máxima en la *Teoría de la Relatividad*.

Para hacerlo más intuitivo, vamos a suponer que las pelotas que se muestran en la figura son partículas pequeñas que salen disparadas con movimiento rectilíneo uniforme en sentido contrario con una velocidad  $0,9 c$ .

### LAS PELOTAS DE LA LUZ



Fuente original: Plutona

Al medir su velocidad relativa obviamente obtendremos  $1,8 c$  puesto que después de un segundo estarán separadas por  $5,4 * 10^8$  metros debido a su movimiento rectilíneo uniforme. Por el dogma, axioma o como se quiera llamar (todo menos comprobación experimental) de que  $c$

es la velocidad máxima el resultado no puede ser correcto y, efectivamente, aplicando las fórmulas "*adecuadas y correctas*" nos da que dicha velocidad es  $0,994 c$ , el tiempo es  $4,152$  segundos en lugar de uno y que el espacio es  $12,388 * 10^8$  metros.

¡Digamos, algo así como el mínimo común múltiplo asintótico-

*pitagórico!*

Esta es una de las ideas más claras en contra de la *Teoría de la Relatividad*, por eso utilizo un título de la figura especialmente llamativo. Se está imponiendo un límite máximo, no ya a la velocidad de la luz o velocidad física, sino a una velocidad que solo existe en la mente, pues la velocidad de separación es claramente un concepto mental.

Justo es reconocer que hay división de opinión en los físicos consultados respecto a esta existencia de velocidad **2c** o cercana. Parece como si la relatividad también afectase a las opiniones técnicas, me recuerda la defensa India de enroque clásico o la supervivencia por adaptación **darwinista**.

En consecuencia, es absolutamente automática la necesidad de hacer relativo el tiempo y todo lo que se ponga por delante. ¡*Por puro diseño del modelo!* Se aplica la transformación asintótica de la velocidad relativista para que nunca supere **c** "...

Claramente, deben existir razones poderosas para que la comunidad científica acepte esta forma de proceder durante un siglo.

Nos pasa a todos con las casualidades, cuando dos cosas muy raras coinciden, normalmente asumiremos que el único factor común que podemos encontrar es el relevante para explicarlas. En el caso de la *Teoría de la Relatividad* coincidieron bastantes más cosas raras y no es de extrañar que se aceptara en su día.

Siguiendo con el tema del ejemplo, estos supuestos de velocidades abstractas más elevadas son totalmente verificables en infinidad de casos. Basta con citar todos los **fotones antípodos** de todas las estrellas luminosas.

Por lo tanto, la dilatación del tiempo y contracción del espacio que se propone es totalmente artificial e imaginaria.

Me surge otra duda, si la velocidad máxima de la luz es  $*c*$ , ¿dónde se encuentra la necesidad de realizar una transformación asintótica para evitar que la supere? Me temo que todos los casos en que se utilizan las *transformaciones de Lorentz* son en cierto sentido asimilables al de este ejemplo.

Por último, se puede hacer la argumentación filosófica de que cuando hacemos una pelota origen de referencia espacial no podemos saber si está en reposo físico o no, ¿qué pelota es la que se mueve? Y, por lo tanto, le aplicamos las fórmulas convencionales donde  $c$  es la velocidad máxima.

Esta justificación no añade nada nuevo, la ignorancia de las pelotas sobre cuál de ellas está en movimiento; sea en movimiento rectilíneo uniforme o geodésico, no exige que la realidad exista con unas leyes físicas que cumplir y, a ser posible, que tengan un mínimo sentido común.

El **éter global** o estructura reticular de la materia –soporte de la gravedad e, indirectamente, de la luz, dado que el campo de gravedad es el **éter luminífero**– y el significado físico de la **equivalencia masa energía** se exponen en el libro de la *Mecánica Global*, dentro de la *Física Global*.

Las implicaciones de la gravedad sobre el concepto de movimiento, fuerza y el mecanismo reticular de la **energía cinética** se estudian en profundidad en el libro de la *Dinámica Global*.



## II.c.2) Relación espacio-tiempo y velocidad

El concepto de *espacio-tiempo* o *continuum del espacio-tiempo* surge al invertir la definición de velocidad. La velocidad ya no es la relación entre el espacio y el tiempo, sino que existe un máximo y, en consecuencia, el espacio y el tiempo empiezan a depender el uno del otro para que la velocidad de la luz sea constante. Dicho concepto interdependiente configura la naturaleza del espacio-tiempo en la *Teoría de la Relatividad* de Einstein.

Pero vayamos mejor por partes...

### ■ **Relatividad de tiempo.**

La ley de relatividad del tiempo surge de la interpretación que se da al *experimento de Michelson-Morley*, si se recorren dos espacios diferentes simultáneamente con la misma velocidad lo único que se puede hacer para no perderse del todo es hacer el tiempo relativo, efecto conocido como dilatación del tiempo.

En la *Teoría de la Relatividad*, el tiempo  $t_0$  que mide un observador con un reloj en reposo de eventos ocurridos en su mismo lugar recibe el nombre de **tiempo propio** del intervalo entre eventos.

Un ejemplo típico de los libros para explicar el concepto de espacio-tiempo y la denominada *dilatación del tiempo* consiste en un ejemplo de un reloj óptico montado en una nave espacial y otro fijo en la tierra. Más abajo se discute el *experimento mental* sobre la teoría del espacio-tiempo en profundidad.

Desde la tierra, un observador vería que el rayo de luz del reloj óptico va en zigzag por el movimiento de la nave, mientras que el reloj de la tierra va directamente de arriba abajo.

En consecuencia, dada la diferencia de distancia recorrida por la luz y su velocidad constante, debemos concluir que el tiempo es diferente para cada uno de los observadores, esta diferencia o dilatación del tiempo la podemos calcular fácilmente, siendo:

$$t = t_0 * (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$$

Obviamente, el experimento mental sobre la estructura del espacio-tiempo es generalizable a relojes comunes y la dilatación del tiempo está súper probada. Como dice un libro concreto: "*...confirman esta respuesta cálculos detallados sobre lo que ocurre a relojes comunes en movimiento, visto desde la Tierra*".

El concepto de relatividad del tiempo tiene varias implicaciones. Un ejemplo importante es que el concepto de *simultaneidad* también resulta relativo y hasta el principio de conservación de la energía ha de ser reformulado para mantener su vigencia. En el libro *Experimentos de Física Global* se proponen varios experimentos científicos sobre la medición del tiempo y, en particular, el experimento del *Tren de la Abrujuela* sobre el problema de la simultaneidad.

Con relación a la cuestión de los viajes en el tiempo, la dilatación del tiempo no corre para atrás para ningún observador, aunque algunos científicos cuántico-relativistas tratan de conseguir lo contrario.

La *paradoja de los gemelos* (relojes ópticos, normales o personas) viene a complicar la filosofía del *espacio-tiempo* por el problema de cuál de los observadores estará en lo cierto,

pues el efecto de la dilatación del tiempo del observador en la Tierra sobre el reloj en la nave espacial lo tendría de forma totalmente simétrica el observador en la nave espacial de un reloj en la Tierra.

La imaginaria solución de la paradoja de los gemelos viene dada por la aplicación de la *Relatividad General*. La mecánica relativista nos dice que los **sistemas de referencia** acelerados son no inerciales y habría que tener en cuenta que la nave espacial ha sido acelerada y desacelerada varias veces y ha permanecido en distintos sistemas de referencia inerciales por las sucesivas aceleraciones.

En este mismo libro existe una página dedicada a la *Paradoja de los gemelos*, donde se explica que ni tiene solución ni puede tenerla dentro de la física relativista.

Otra forma algo más complicada de deducir la supuesta naturaleza relativista del espacio-tiempo o la relatividad del tiempo es mediante las ecuaciones de las transformaciones de **Lorentz**. Éstas eran consideradas un juego matemático hasta que Albert Einstein descubrió su verdadera significación.

Las transformaciones de **Galileo** deben ser sustituidas por las ecuaciones de **Lorentz** para que se cumplan **los dos postulados** de la *Relatividad Especial*: la expresión de las leyes físicas no se verá alterada y la velocidad de la luz será la misma para todos los observadores.

#### ■ **Relatividad del espacio.**

Las medidas del espacio pueden ser relativas respecto a cualquier punto, pero no existe un origen universal del espacio, o éste no es conocido.

Aquí aparece de nuevo el principio de que todo

movimiento es relativo, pero la *relación entre el espacio y el tiempo* relativista no se refiere a este hecho sino al efecto de *contracción del espacio* en función de si la velocidad se mide en un sistema de referencia u otro.

En otras palabras, un metro no siempre implica el mismo espacio, depende del observador y su velocidad relativa, lo único que permanece constante con la filosofía de la curvatura del espacio y el tiempo es la velocidad de la luz o relación espacio-tiempo.

Este concepto de relatividad del espacio se deduce del *experimento mental* del reloj óptico cuando el rayo de luz se mueve en la dirección de la nave espacial y, por supuesto, de la interpretación ortodoxa del *experimento de Michelson-Morley*.

La hipótesis de la contracción de los objetos en movimiento se denomina contracción de **Fitzgerald-Lorentz** y es similar y complementario al de tiempo, depende del eje del espacio-tiempo que se considere afectado en el movimiento relativo entre los sistemas de referencia, el del tiempo o el del espacio.

Si se considera solo la alteración del espacio quedaría:

Donde la relación de transformación sigue dependiendo de  $\gamma$ , en concreto de su inverso. En el caso de afectar a ambos ejes, únicamente se complicarían las fórmulas matemáticas pero los razonamientos serían similares.

---

$$\mathbf{L}_0 = \mathbf{x}'_2 - \mathbf{x}'_1$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{L}_0 / \gamma$$

---

El libro *Física y Dinámica Global* profundiza en el análisis del movimiento de la luz dentro de la nueva teoría del todo. La *Física Global* asume una filosofía del tiempo y el espacio de



naturaleza absoluta.

Veamos ahora una explicación detallada del experimento-ejemplo mental del reloj óptico de la *Teoría de la Relatividad*.

En este caso la descripción de la realidad física es, a mi juicio, equivocada porque incorpora implícitamente la inercia a la luz. Cosa que me llama mucho la atención porque precisamente un concepto que se maneja mucho en esta materia es el de sistemas inerciales y no inerciales.

Otro aspecto muy intrigante y que ciertamente asusta un poco, es que, si utilizan un experimento mental, ¡digo yo! que será porque no tienen ningún experimento físico más apropiado. Yo también diría que la realidad no es como se dibuja en el experimento mental siguiente:

- **Hipótesis irreales o contradictorias**

*"En una nave espacial, se dispara un rayo de luz en dirección perpendicular a la dirección de la nave, el rayo chocará con un espejo y volverá hacia el punto inicial, un observador en la nave verá los caminos de ida y vuelta en dirección perpendicular al desplazamiento de la nave. Por el contrario, como la nave se desplaza a gran velocidad, un observador desde la Tierra verá el movimiento de la luz en zigzag; es decir, para él la distancia recorrida es mayor que la del observador en la nave".*

Yo considero que la velocidad de la luz en la Tierra es aditiva respecto a la del campo de gravedad de la Tierra, pero no respecto a la de un tren. En el espacio exterior pasará lo mismo respecto a su campo de gravedad –éter luminífero–, pero no respecto a la nave espacial.

El resto es fácil, si se admite la constancia de la velocidad

de la luz y se supone la inercia vectorial en su trayectoria de ida y en el recorrido de vuelta, la distancia recorrida será mayor en la nave espacial que en la Tierra. Entonces, la única solución posible será hacer relativo el tiempo e inventar la naturaleza del espacio-tiempo relativista.

Aquí nos volvemos a encontrar con un triángulo rectángulo, el tiempo se habrá dilatado lo suficiente para que, con una velocidad constante, el cateto correspondiente al espacio inicial (a) se iguale a la hipotenusa (c). Es decir, la ratio de dilatación temporal será el inverso del coseno del ángulo formado por dichos lados, o lo que es lo mismo ( $c/a$ ) que coincide con la primera variable auxiliar de las ecuaciones de **Lorentz**; o también igual al inverso de la raíz cuadrada de  $(1 - b^2/c^2)$ , como se deduce del **teorema de Pitágoras** y que además coincide con la segunda variable auxiliar de las transformaciones de **Lorentz**.

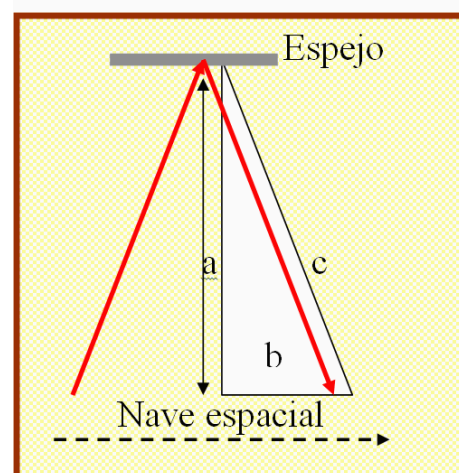
La verdad es que dan ganas de preguntar: "Espejito mágico, espejito mágico, ¿Cuál es la teoría más bonita?"

Además, me temo que si tuviésemos más observadores o espejos obtendríamos más triángulos con algún lado en común y tendríamos que relativizar lo relativo. Imagínense la curvatura del espacio-tiempo que podríamos conseguir con un par de hexágonos grandes.

Otros ejemplos que he visto en libros de relatividad de

### Experimento mental (FALSO)

#### EL ESPEJITO MAGICO



Fuente: Los libros de Alfisia.

cruzar un río con una barca y tener en cuenta el movimiento de la corriente son similares al que acabamos de exponer sobre la nave espacial y la estructura del espacio y el tiempo.



## II.c.2.a) Teorema de Pitágoras y Relatividad de Einstein

La *Teoría de la Relatividad Especial* se asocia una gran complejidad matemática, pero pienso que la complejidad es mucho más conceptual que matemática, ya que básicamente consiste en la aplicación del *teorema de Pitágoras*.

- **La complejidad como excusa**

No hay que olvidar que los conceptos se expresan mediante palabras y nuestro cerebro tiene muy arraigados algunos significados por ser muy básicos en sentido vital. Palabras como espacio y tiempo conforman **preconceptos** grabados a muy bajo nivel o muy profundamente en nuestro cerebro.

Claro, de paso, no solo se relativizan las referencias del espacio sino también el espacio mismo.

Como no era suficiente todo lo anterior, fue necesario añadir una explicación con la idea de la relatividad de la percepción del tiempo por los seres vivos, incluso gemelos; o si se prefiere, la relatividad del tiempo subjetivo. Hasta se metió el amor por medio, supongo, para que fuese más convincente. ¡*A ver quién niega que...*!

Al existir efectivamente esa percepción o esa realidad subjetiva se acabó aceptando un modelo científico que dice que si dos objetos se alejan cada uno a la velocidad de la luz, la velocidad a la que se separan sigue siendo la de la

luz, como en el experimento de los **fotones antípodos**.

Un elemento adicional es que todo es muy relativo y cuando interesa, porque algo no cuadra muy bien, se puede decir: *“Bueno, efectivamente el tema es mucho más complejo, pero estábamos haciendo una simplificación implícita para... ti.”*

Además, en caso de necesidad te remiten a los *tensores* de las fórmulas la *Relatividad General* y... ¡se apagó la luz!

¿Por qué no se explica que la relatividad del tiempo significa una conversión asintótica de la velocidad de la luz para que no sobrepase  $c$  y que se deduce sencillamente del teorema de **Pitágoras**? O todavía más sencillo, que la razón del pliegue o despliegue temporal es el inverso del coseno de los lados correspondientes del triángulo rectángulo.

◦ **Descubrimiento en Grecia del teorema de Pitágoras**

Por si se considera complicada la física relativista, vamos a hacer un ejercicio de cómo se debió descubrir en su época y en qué consiste el teorema de **Pitágoras**, suponiendo que conocieran el sobre de enviar correos y un poco de mecánica.

El truco consiste en pensar que el sobre está abierto y cerrado al mismo tiempo, como si se tratase de un sobre cuántico, y en fijarse en la curvatura geométrica de la solapa al girar dentro del cuadrado grande B (lado=b), desdoblarse, expandirse o salirse para formar el cuadrado pequeño A (lado=a)

Como se puede observar con facilidad, el área de B es el doble que la de A. Entonces, como el área de B es  $b^2$  y el de A es  $a^2$ ; tenemos que  $[b^2 = a^2 + a^2]$  y sacando la raíz cuadrada obtenemos el *teorema de Pitágoras*.

$$\text{Área de A} = a^2 = b^2 / 2$$

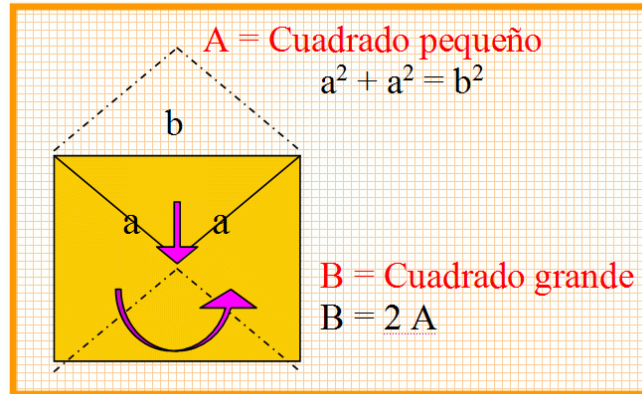
Una curiosidad matemática muy común en los colegios, esta vez con el propio teorema de **Pitágoras** y no relacionada con la *Teoría de la Relatividad* de Einstein, es cuando enseñan que para calcular el área de un cuadrado sabiendo su diagonal, te dicen que se tiene que calcular el lado con el teorema de Pitágoras y luego elevarlo al cuadrado; en lugar de decir que es igual a la diagonal al cuadrado partido por dos.

Una aplicación concreta del teorema de Pitágoras a la *Relatividad Especial* se recoge en la figura del experimento mental de **Hipótesis irreales o contradictorias**.

En dicho ejemplo se muestra el triángulo rectángulo que se formaría por la diferente perspectiva de dos observadores y se indica la idea implícita de que la luz conserva la inercia de la nave espacial, pero solo un hipotético observador percibe el tema...

## Teorema de Pitágoras

### LA MAGIA DEL SOBRE



Fuente: *El mosaico de la acrópolis*

La citada figura es totalmente similar al supuesto comentado al hablar del elemento de la relatividad del tiempo, de donde se dedujo que la diferencia temporal se podía calcular fácilmente, siendo:

$$t = t_0 / (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

### o Descubrimiento en América de la Relatividad Especial

Efectivamente, un pequeño cálculo basado el moderno teorema de **Pitágoras**, donde los catetos y la hipotenusa son espacios recorridos por la luz y por el objeto en movimiento relativo vistos por distintos observadores imaginarios y convenientemente mezclados nos da el resultado anteriormente mostrado.

Para facilitar la asimilación de lo anterior, se muestran las siguientes ecuaciones que permiten hacerse una idea inmediata de por dónde van los tiros del tiempo pitagórico y que, por la dificultad en entenderlo y reconocerlo y por tener aterradas a las neuronitas de medio mundo, se podría



expresar como tiempo fantasmagórico.

Se trata de normalizar la hipotenusa del triángulo por **c** o velocidad de la luz. Si la velocidad **u** y **c** son iguales porque son las de la luz, mientras que **v** es la de la nave espacial, tendremos que la dilatación del tiempo deberá ser proporcional al inverso del coseno del ángulo  $\alpha$ .

### Deducción analítica

Teorema de Pitágoras	$u^2 = c^2 - v^2$
Normalización $c^2$	$u^2 / c^2 = 1 - v^2/c^2$
Raíz cuadrada y queda $\text{Cos } \alpha =$	$u / c = (1 - v^2/c^2)^{1/2}$
Despejar <b>c</b>	$c = u * (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$
Sustituir constante auxiliar $\gamma$ de Lorentz	$c = u * \gamma$

Si la luz incorporase la inercia para un observador habría que concluir que él pensaría que nos encontraríamos ante el típico caso de sistemas inerciales con velocidades aditivas, salvo que fuese un observador del zigzag, pero inconsciente de su significado.

*¡Cómo veremos más adelante, no estaría muy lejos de la visión de la realidad que conscientemente se propone!*

Después se introducen las transformaciones de **Lorentz** para alejar el fantasma de **Pitágoras**. No obstante, nótese la similitud de las dos formas que toma el **Cos  $\alpha$**  con las dos constantes auxiliares de dichas ecuaciones.

Ya puestos, se podría decir que el *teorema de Pitágoras* es una aplicación particular del caso concreto del *teorema de Tales* cuando existe un ángulo recto; en fin, tal para tal.

También es de sobra conocido que el *teorema fundamental de la trigonometría*, seno por seno más coseno al cuadrado igual a uno, es una implicación elemental del teorema de **Pitágoras**; dado que tanto la cuantificación del seno como del coseno se realiza por definición tomando la hipotenusa como unidad, es decir, el número de hipotenusas en el cateto contiguo o cateto opuesto al ángulo en cuestión.

Al menos, se dice que el viaje en el tiempo hacia atrás no es posible. Menos mal, porque sería un atrevimiento supremo. Lo que no explican muy bien es cómo, después de un lapsus de tiempo relativo, se vuelve al tiempo normal. *¡Sospecho que hará falta tirar de las tensiones de la Relatividad General!*

El fogón que se puede armar con los juegos con el tiempo es apoteósico, sucesos simultáneos para observadores inteligentes que no son simultáneos para otro tipo de observadores, espacios que se alargan, efectos geométricos que estimulan la imaginación, etc.

## **II.c.2.b) Geometría espacial**

Este apartado intenta remarcar la dificultad del cerebro en razonar con tanta variabilidad terminológica. En ocasiones, más que hablar de errores o curiosidades matemáticas habría que hablar de excentricidades mentales. Un repaso de los conceptos de espacio de la geometría espacial física nos proporciona los siguientes:

### **1. Geometría euclidiana del espacio.**

- *Espacio euclídeo normal.*

La geometría espacial euclidiana o de Euclides es una abstracción matemática que configura un espacio con las tres dimensiones que observamos con nuestros ojos o con el sentido del tacto. Por el carácter abstracto de la geometría euclídea, el espacio es fijo y absoluto; es decir, si su unidad se define correctamente sería inalterable, ya que el espacio abstracto es independiente del contenido.

En otras palabras, en la geometría euclídea cuando un objeto se hace más grande el espacio permanece inalterado.

Los términos de contracción y expansión del espacio carecen de sentido en la geometría espacial euclidiana.

- *Localización espacial y percepción de la misma.*

La localización de los objetos en la geometría euclídea del espacio es independiente de los mecanismos de su determinación. No obstante, tanto nuestros propios

ojos o cualquier otro instrumento pueden cometer errores y tienen un nivel de precisión que los limita.

Aquí podríamos citar cualquier efecto espejo o similar e incluso el efecto lupa de la luz al pasar cerca de las estrellas o efecto **lentes gravitacionales**. Esta diferencia entre la localización real y su información no altera la naturaleza abstracta, absoluta y objetiva del espacio como una propiedad asignada a los objetos físicos.

◦ *Efecto óptico del observador normal.*

Se produce con la distancia, todos sabemos que los objetos lejanos se ven más pequeños, al menos en una geometría espacial euclídea o normal.

◦ *Efecto óptico por la velocidad de la luz.*

Siguiendo con la apariencia visual, en 1959 se hizo un análisis sobre la apariencia que tendrían objetos en movimiento rápido por el efecto de la pequeña diferencia temporal en la percepción de la luz proveniente de la parte del objeto más cercana o más lejana al observador.

Según se comenta, el efecto es que la apariencia es más alargada que el tamaño real, pues los rayos de luz que llegan simultáneamente a nuestros ojos se corresponden con dos momentos diferentes, el rayo de luz proveniente de la parte más lejana al observador es más antiguo. En consecuencia, como el objeto está en movimiento, habrá una pequeña diferencia entre la realidad y la observación.

Las anteriores visiones se producen dentro de una geometría espacial euclidiana y no se deben confundir con esas expresiones donde se dice que el espacio se

curva o se empequeñece, se contrae, etc., que son consecuencia de la *Teoría de la Relatividad* de Einstein y que se citan más adelante.

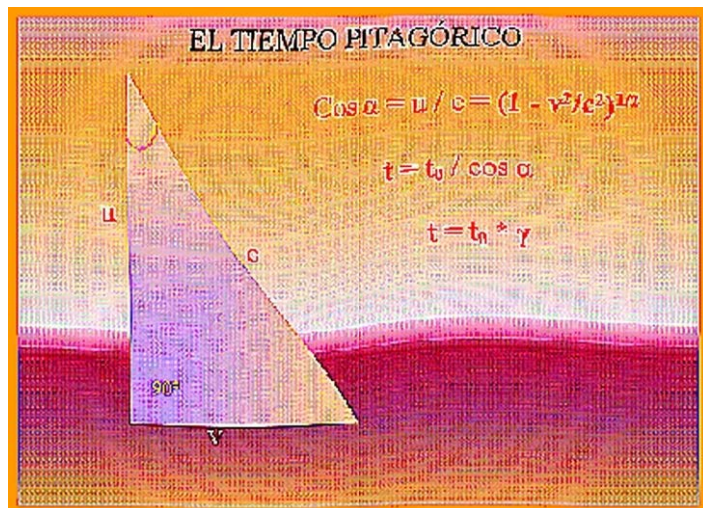
## 2. Geometría del amor.

La geometría del espacio subjetiva, geometría del amor o de la vida es muy variable, tan variable que a veces, como el tiempo, no se percibe, el mismo ejemplo de estar dormido es suficientemente claro.

Otra forma de manifestación de la geometría subjetiva sería la señalada al hablar de la percepción del **espacio-tiempo de la burbuja** en el libro de la *Ecuación del Amor*.

Hay otras geometrías del amor no matemáticas o espaciales puras que es mejor no tratar en este texto.

### Geometría del color del amor



## 3. Geometría espacial relativista o del espacio-tiempo.

- *La contracción en la dirección del movimiento de Lorentz-Fitzgerald.*

Las transformaciones de Lorentz operan con el espacio de forma similar a la comentada para el tiempo.

Añadiendo un cuarto eje a la geometría del espacio euclídeo y sus tres dimensiones típicamente espaciales.

La consecuencia sobre la geometría del espacio de esta variante relativista es que un objeto tendrá diferentes tamaños para distintos observadores, no es que se vean de tamaño diferente (todos sabemos que de lejos las cosas se ven más pequeñas), sino que los tamaños son realmente diferentes y simultáneamente. Para eso, habría que decir que se entiende por simultáneo cuando el tiempo, por relativo, también es diferente en un mismo momento temporal abstracto.

Más bien parece que se trata de un cambio en las unidades de medición de cada observador, porque la realidad debería ser única. ¡*Si es que existe, claro!*

◦ *Relatividad Especial de Einstein.*

Este concepto es idéntico al anterior excepto que no entra a decir si las cosas son más grandes o más pequeñas, sencillamente, es el espacio el que se expande o contrae en función de los observadores. Se trata del espacio-tiempo de **Hermann Minkowski**

En definitiva, la relatividad del espacio no añade nada nuevo a la consistencia o inconsistencia de la dilatación del tiempo de la *Teoría de la relatividad Especial*, excepto que parece que un **metro** es bastante más corto de lo que es para **el mesón**, partícula que recorre 600 metros antes de desintegrarse según él mismo y que desde la superficie de la Tierra cualquier observador relativista juraría que son 9.500 metros.

Algo muy simpático de la geometría espacial relativista es que a pesar de ser la velocidad de la luz constante, el espacio objetivo recorrido en un segundo no siempre

sería el mismo. Como el segundo es relativo y el metro se define en función de la distancia recorrida por la luz en un segundo, por definición relativista la luz recorre los casi 300 millones de metros en un segundo, cuando el segundo sea más corto los metros serán más cortitos.

◦ *Geometría del espacio en la Relatividad General.*

Adelantando un poco, si la *Teoría de la Relatividad Especial* de Einstein dilata y contrae el espacio, al añadir el eje del tiempo a las tres dimensiones espaciales euclidianas, la *Teoría de la Relatividad General*, también de Einstein, curva dichos ejes en función de la gravedad. Podemos citar los desarrollos o comentarios de **Stephen Hawkins** y **Roger Penrose** a partir de la década de los setenta del siglo pasado. También la denominada geometría de **Riemann** y la métrica de **Schwarzschild** pueden producir tensiones en muchas dimensiones.

Esta geometría espacial es difícil de explicar, porque cuando se dice que no es que se dilate el espacio, sino que la distancia entre dos puntos del espacio se agranda, yo acabo por perderme debido a la falta de vocabulario para tantas relatividades espacio-conceptuales.

Intentando comprender lo que puede querer decir que el espacio o su propia geometría se dilata, pienso que quizás se refiera, entre otras cosas, al hecho de que si la luz, por desplazarse sobre el campo de gravedad se curvase con independencia de la atracción gravitatoria se podría pensar que es el espacio el que ha cambiado. No me parecería lo más adecuado pero por lo menos algo de sentido podría tener.

Más preciso sería decir que, al desplazarse la luz sobre la gravedad –tensión de la simetría radial de la estructura reticular de la materia–, el intercambio de energía produce un efecto de curvatura de la línea de propagación de luz respecto al espacio euclidiano, tal y como se explica en el libro *Física y Dinámica Global* por el **efecto Merlín**, que no otra cosa que una pequeña fuerza de gravedad adicional a la de **Newton**.

Un tema distinto es el del arrastre, imaginemos un disco de música girando en un tocadiscos, si ponemos un objeto sobre dicho disco, el objeto girará pero no por efecto de fuerza de gravedad alguna sino por ser arrastrado por el disco. A esto, aunque no se pueda explicar por la fuerza de la gravedad tradicional y aunque sea correcto en cierta cantidad, no lo llamaría efecto geométrico de la curvatura del espacio-tiempo-plato sino sencillamente arrastre del experimento *Vinil-Disc*.

#### 4. Geometría del espacio cuántico.

Mucho me temo que existe una tendencia en la *Mecánica Cuántica* que niega la existencia del espacio tal y como lo entendemos, para reducir la geometría del espacio a un conjunto de puntos discretos y convertirlo en una geometría analítica en tres dimensiones o las que hagan falta para representar las observaciones experimentales con el modelo matemático concreto que se utilice.

Existe un problema importante, seguramente de carácter sociológico, se trata de confundir las dimensiones matemáticas con las físicas. Se llega a afirmar que cualquier variable matemática es una dimensión espacial adicional. Bueno, yo diría que conviene tener claro que las dimensiones espaciales son muy diferentes de otras



muchas variables, aunque un ordenador no sepa muy bien distinguir una cosa de otra.

## 5. Geometría espacial de la Teoría de Cuerdas.

Con esta geometría del espacio nos podemos dedicar a jugar al escondite, porque con tantas dimensiones no debe de ser fácil encontrar los conceptos adecuados para describir la realidad física. Parece que está reservada a una utilización intensiva de las matemáticas.

De los cinco puntos señalados sobre formas de entender la geometría del espacio, a mi juicio (*Física Global*), coexisten los dos primeros, mientras que los tres últimos son teorías más o menos reconocidas (bastante) pero que no pueden aportar experimentos directos por la propia naturaleza abstracta de espacio y de la obvia realidad física.

A continuación, intento explicar el significado físico de algunas geometrías del espacio de forma no necesariamente académica.

- **Geometría plana del espacio euclídeo o espacio euclidiano**

Vamos a hacer magia, a intentar hacer una definición de un espacio euclídeo tridimensional utilizando únicamente un elemento de la geometría plana de dos dimensiones.

Recordando a **Platón** el griego, podríamos hacer la siguiente definición de la geometría del espacio de tres dimensiones: "*Será el espacio tridimensional el que proyectará sombras sobre un plano bidimensional de acuerdo con las denominadas leyes de las sombrillas*".

Otro ejemplo serían las proyecciones de las ondas armónicas tridimensionales sobre un plano o elemento de la geometría plana. No hay que asustarse, con imaginar las sombras de un par de pelotas botando en un día soleado sería una aproximación suficiente.

Lo mismo ocurriría para una geometría analítica de tres dimensiones o geometría euclídea. Por supuesto la respuesta tiene trampa, como toda magia que se precie, la tercera dimensión se incluye no en el espacio euclídeo bidimensional de referencia sino en las ecuaciones que expresarían las leyes de las sombrillas, lo que de hecho la transforma en una geometría analítica de tres dimensiones.

Es interesante manifestar que las ecuaciones de las citadas leyecitas contendrían información de un mundo mucho más complejo que el bidimensional de referencia y por ello serán de aplicación más general que aquellas leyes que describan un *espacio euclidiano bidimensional* o geometría plana.

En otras palabras, no se puede definir un espacio euclidiano o plano que se doble o admita otros trucos de magia porque se estaría jugando con el lenguaje.

Se puede "*doblar*" una tercera dimensión que integremos o superpongamos en una geometría plana pero las dos dimensiones del plano permanecerán invariables o con las mismas reglas que tenían salvo que también las cambiemos; en cuyo caso, estaríamos cambiando de plano, de gusano, de concepto y de todo.

Se parecería demasiado al *teorema del punto gordo*, que es aquél por el que pasan dos rectas paralelas.

Conviene remarcar que el incluir un nuevo tipo de relación que afecte a las coordenadas de referencia o ejes del plano

es equivalente a añadir nuevas dimensiones donde éstas serían las leyes que rigen su cambio o variación. Este es un concepto básico de geometría y matemáticas.

De hecho, esto es lo que pienso que hacen las transformaciones de **Lorentz** con sus ecuaciones.

Quizás fuese conveniente el buscar ecuaciones con más variables que permitiesen facilitar ciertos cálculos y algunas comparaciones al igual que, sin duda, hace la *Relatividad*; pero sin que obliguen a perder la noción de conceptos fundamentales físicos para la lógica de nuestra naturaleza como el tiempo y el espacio objetivos.



### **II.c.3. Concepto de masa, masa inercial y energía**

El concepto de masa y su relación con **éter global** –estructura reticular de la materia que soporta la gravedad o energía potencial, la **energía cinética** y la masa– en la *Física Global* se expone en el libro de la *Mecánica Global*.

Asimismo, la definición de energía, como propiedad del éter global, se realiza en el libro *Física y Dinámica Global*, también dentro de la teoría del todo citada.

En esta página se comenta y se crítica la definición de masa inercial de la *Mecánica Clásica*, la definición de masa relativista y diversos conceptos relacionados.

#### ■ **Definición de masa inercial.**

De acuerdo con la mecánica clásica, por la *segunda ley de Newton* si una fuerza actúa sobre un cuerpo, éste adquirirá una aceleración directamente proporcional a la fuerza aplicada, donde la constante de proporcionalidad sería su masa inercial. En consecuencia, una fuerza constante podría elevar la velocidad de un objeto de forma indefinida.

Este aspecto chocaría con la imposibilidad de superar la velocidad de la luz en la mecánica relativista.

Asimismo, la física relativista mantiene el *principio de igualdad entre masa inercial y masa gravitatoria* de **Isaac Newton**.

El mantenimiento de este principio es un tanto artificial, pues la precesión de la **órbita de Mercurio** y del resto de planetas y estrellas muestra lo contrario, salvo que se estire

el espacio para conseguir la cuadratura del círculo orbital.

Esta pequeña desviación de la masa gravitatoria respecto a la masa inercial es explicada por el **efecto Merlín** en el libro de *Física y Dinámica Global*.

Además, la nueva perspectiva de la definición de masa aportada por el libro de la *Mecánica Global* hace innecesarios, redundantes e imprecisos tanto el concepto de masa gravitatoria como el de masa inercial; debido a que el nuevo enfoque se refiere a de qué está hecha la masa en lugar de como se comporta. Sin embargo, ambos conceptos son complementarios para una mejor comprensión de la realidad.

#### ■ **Definición de masa relativista.**

La consecuencia más notoria de los **postulados** de la *Relatividad Especial* de Albert Einstein fue la equivalencia o conversión entre masa y energía.

La relación de equivalencia se deduce en la física relativista al aplicar a las fórmulas de la energía cinética con el *principio de conservación de la cantidad de movimiento* a las asociadas con cambios en la velocidad relativista. En concreto, la equivalencia resultante es:

$$\mathbf{m} = \mathbf{m}_0 / (1 - \mathbf{v}^2 / \mathbf{c}^2)^{1/2}$$
$$\mathbf{m} = \gamma \mathbf{m}_0$$

Donde **m** es la masa o masa relativista del cuerpo, **m<sub>0</sub>** es la masa en reposo o masa propia y **v** la velocidad.

Lo que quieren decir estas fórmulas matemáticas es que la masa de un cuerpo es mayor cuando está en movimiento relativo respecto a un observador que cuando se encuentra en reposo respecto a dicho observador.

Y con el desarrollo en serie de la constante  $\gamma$  se deduce de forma sencilla que la energía cinética relativista es:

$$E_c = \frac{1}{2} m_0 v^2 = (m - m_0) c^2$$

Y, lógicamente, la energía total:

$$E = mc^2$$

El primer experimento que confirmaba la masa relativista fue el descubrimiento por **Bücherer** en 1908 de que la relación de la carga del electrón y su masa ( $e / m$ ) era menor para **electrones** rápidos que para los lentos. Posteriormente, incontables experimentos confirman los resultados y fórmulas físicas anteriores.

La masa y la energía se convierten así en dos manifestaciones de la misma cosa. Los principios de conservación de la masa y de la energía de la mecánica clásica pasan a configurar el *principio de conservación de la energía-masa relativista* más general.

■ **La masa es invariante.**

A pesar de lo dicho anteriormente, en la *Relatividad* la masa es invariante y, de hecho, su definición en el *Sistema Internacional de Unidades* es de carácter absoluto.

El truco es medir siempre la masa en reposo y si el objeto se mueve dentro de un sistema, se le integra en un sistema físico, calculando la masa para todo el sistema en reposo.

También se podría definir el segundo con el átomo de cesio en reposo y una gravedad determinada, entonces toda la *Relatividad* sería incorrecta formalmente.

Si la masa no se puede medir en movimiento, no sé muy bien en qué queda el concepto de masa inercial o dónde se encuentra la masa equivalente a la **energía cinética**.

Hasta aquí la presentación más o menos ortodoxa de la masa relativista. A mí me parecería más lógico hacer las deducciones al revés, partir de la equivalencia masa-energía confirmada experimentalmente y deducir la velocidad máxima de la luz en lugar de postularla como axioma matemático. A continuación, se debería haber buscado una explicación física de los fenómenos; en lugar de supeditar la teoría física a las matemáticas. Por ejemplo, se impone el axioma matemático de velocidad de la luz constante y máxima y la *Física Global* mantiene que ni es máxima ni constante.

Sin embargo, es justo reconocer que algunas explicaciones cuantitativas de la relatividad son impresionantes, como la precesión del perihelio de Mercurio; no obstante, en 1898 **Paul Gerber** explicó con anterioridad a la física relativista dicha precesión con una fórmula exactamente igual a la de Einstein. Por otra parte, también la *Física Global* la explica bajo un paradigma alternativo de la realidad física.

Algunas de las *casualidades despistantes*, de las *paradojas de las primas* y de los puntos descritos en el apartado de *Física relativista y matemáticas* están relacionadas con la definición de masa relativista.

- **Predicciones cuantitativas y sus mediciones en los experimentos de física**

Se cometen errores de concepto al realizar predicciones y se vuelven a cometer al interpretar los resultados en numerosos experimentos de física. En su caso, se estarían vulnerando las bases elementales del método científico.

Todo aparato que utilice la tecnología moderna se puede considerar como un aparato de *Lucifer*, normalmente contendrá en sus mecanismos metales y utilizará la



electricidad. Haciendo uso de cierta licencia prosaica podemos decir aparatos de hierro y luz o, con licencia libertina, aparatos de **luz-y-fer**.

Asimismo, la precisión de los aparatos de medición en esta materia está muy condicionada por la naturaleza de los experimentos de física, puesto que puede verse afectada la propia masa y energía de estos aparatos y confundirse con cambios en el tiempo y el espacio.

Es lo que ocurre con los relojes en las naves espaciales, sobre todo si son atómicos, sus mecanismos se ven afectados por la velocidad y la gravedad debido a los efectos sobre la **resonancia** de masa, y acaban por perder la sincronización que tenían, pero no tiene nada que ver con la relatividad del tiempo.

Otro ejemplo ya repetido, la velocidad de la luz será máxima por aplicación de las fórmulas de **Lorentz**, no porque al medirla se verifique que es cierto. De lo contrario, no haría falta hacer dicha transformación.

No obstante, no siempre se cometen errores, la Astronomía está constantemente aportando datos nuevos o contradictorios.

Otro problema es la existencia de muchísimos datos que se han obtenido por derivación de otros y de la aplicación de leyes aceptadas. Las masas de los planetas, las distancias entre los mismos son ejemplos obvios de dichos casos. También es justo decir que los cálculos son complejos y tienen en cuenta posibles interrelaciones entre los datos.

Veamos un ejemplo de cómo las mediciones de muchas propiedades no son tan perfectas como cabría esperar. No quiero decir que deberían ser mejores, muy al contrario, mi deseo es manifestar que las limitaciones reales son mucho

mayores que lo que el público en general imagina.

Quizás una de las mayores causas de ciertas confusiones sea el que los programas de divulgación científica siempre intentan mostrar lo más avanzado e impresionante de la ciencia, minimizando las pequeñas contrariedades, aunque, a veces, sean insalvables.

Como sabemos, la gravedad terrestre es:

Ahora bien, tanto la masa como el radio de la Tierra son datos que se obtienen indirectamente.

Además, hay que tener en cuenta la dificultad de

determinar el radio con exactitud milimétrica puesto que no existe una línea dibujada de hasta dónde llega el globo terráqueo.

De hecho, la gravedad cambia desde el Ecuador a los Polos porque la Tierra está algo achatada. También cambia por el efecto de la fuerza centrífuga como nos muestran los experimentos *Vinil Disc*, *Onda Petrus* y *Peonza*. Por otra parte, es muy probable la deformación de la Tierra sea debida al efecto de la fuerza centrífuga en el largo plazo.

Con la masa pasa lo mismo, no tenemos una balanza tan grande como para pesar la Tierra como si fuese una pelota; incluso habría que tener en cuenta las variaciones de su energía cinética. Por supuesto, sería bueno saber el sistema de referencia privilegiado de la energía cinética. La *Física Global* afirma que es el **éter global**.

---

$$g = G \text{ masa} / \text{espacio}^2$$

Donde, según fuentes fidedignas:

$$g = 9,80665$$

$$G = 6,67266 * 10^{-11}$$

$$\text{Masa} = 5,97370 * 10^{24}$$

$$\text{Radio terrestre} = 6,378140 * 10^6$$

---

Por otra parte, existen distintos tipos de masa. Por ejemplo, la masa correspondiente a la energía cinética tiene características distintas a la masa en reposo, puesto que altera su configuración espacial.

La conclusión a la que pretendo llegar es que no es necesaria la *Teoría de la Relatividad* para deducir que la masa aumenta con la velocidad y que la relación matemática sea la inversa del seno. Esta relación matemática es típica en teoría física para el caso de magnitudes que se ve afectadas dos veces por la misma variable. Paradójicamente, el decir que la velocidad aumenta con la energía cinética podría ser más correcto desde un punto de vista de causa-efecto.

Situándonos a principios del siglo XX, la velocidad máxima conocida era la de la luz y la masa de los electrones aumentaba con su velocidad. Si de las observaciones se desprende que la relación no es lineal sino exponencial, no creo que fuese muy difícil que alguien hubiera conseguido encontrar las relaciones matemáticas existentes entre masa en reposo y masa total [2a] y [2b] siguientes; y más probablemente si estas relaciones solo son observables a velocidades cercanas a la de la luz.

Del significado conceptual y matemático de las ecuaciones [1] [2b] y [3] se llega a la famosa ecuación [0] sin utilizar para nada la relatividad. De hecho, fue **Olinto de Pretto**, un industrial y matemático de Venecia, quien publicó por primera vez la fórmula  $E = m c^2$  en una revista científica llamada *Atte*, en 1903

En otras palabras, la masa o algunos tipos de masa se incrementan con la velocidad, o mejor al revés; pero no es necesaria ninguna hipótesis de relatividad, no deja de ser un fenómeno físico como el cambio de estado sólido-líquido-gaseoso del agua.

■ **Masa propia y energía cinética relativista.**

La transformación o equivalencia masa-energía:

$$[0] \quad E = m c^2$$

Esta famosa fórmula es la aportación más llamativa de la *Teoría de la Relatividad* porque es la base teórica de la bomba atómica.

Por definición de la *Física General* tenemos:

$$E = \text{fuerza} * \text{distancia} = N * m$$

$$E = \text{masa} * \text{aceleración} * \text{distancia} = \text{kg} * m^2 / s^2$$

$$[1] \quad E = \text{masa} * \text{velocidad}^2$$

Lo que hace algo menos espectacular la ecuación de Einstein anterior [0].

Sabemos que Einstein dijo que llegó a esta ecuación como consecuencia de su *Teoría de la Relatividad* y que como paso previo dedujo la fórmula de la masa relativista:

$$[2a] \quad m = m_0 / (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$
$$\gamma = 1 / (1 - v^2/c^2)^{1/2} \approx 1 + 1/2 v^2/c^2$$

Donde **m** es la masa o masa relativista del cuerpo, **m<sub>0</sub>** es la masa en reposo o masa propia y **v** la velocidad.

Aunque parezca una fórmula muy complicada, en realidad es bastante simple, la masa relativista es función del producto de la masa en reposo y del inverso del seno del ángulo que formarían la velocidad y la velocidad de la luz si fueran un cateto y la hipotenusa de un triángulo rectángulo.

Ahora se puede decir que la fórmula de la masa relativista [2a] es también menos espectacular de lo que aparenta. Además, se sigue pudiendo hacer la simplificación después de realizar el *desarrollo en serie de Taylor* de la constante  $\gamma$  que

nos daría por aproximación.

$$\begin{aligned} \text{masa cinética} &= m - m_0 \\ \text{masa cinética} &\approx m_0 (1 + \frac{1}{2} v^2/c^2) - m_0 \\ \text{[2b] masa cinética} &\approx m_0 \frac{1}{2} v^2/c^2 \end{aligned}$$

Desde otra perspectiva, la masa obtiene velocidad cuando se le aplica una fuerza. La energía adicional de la masa se denomina energía cinética y también estaba cuantificada por la Física General. O sea, que tenemos que cuando aumenta la energía cinética aumenta la masa y parece obvio que el proceso inverso también existe.

$$\text{[3] } E_c = \frac{1}{2} m_0 v^2$$

■ **Sistemas de referencia del espacio y tiempo y masa relativista.**

Por otra parte, yo diría que la física relativista mantiene que la masa depende de cada observador, o mejor dicho, de cuál sea el sistema de referencia en que se mida su estado de reposo o movimiento relativo. No deja de ser extraño, o bien la masa no es algo físico o bien lo único que cambia con el sistema de referencia es el conjunto de unidades del *Sistema Internacional de Unidades* (SI). Aunque creo que la unidad de masa o kilogramo todavía no lo han relativizado.

Centrándonos en los corolarios o deducciones de **los postulados** de la *Teoría de la Relatividad Especial*, podemos observar los errores que comete e intentar comprender o averiguar las verdaderas leyes de la física con cierta abstracción o distancia de las matemáticas.

Según qué observadores sirvan como origen del sistema de referencia en el espacio, así los cuerpos tendrán masas diferentes no solo para su misma velocidad física sino para su mismo tiempo. Perdón, mismo tiempo no, por la

definición de tiempo relativista, también el tiempo depende del sistema de referencia y, en consecuencia, el *principio de simultaneidad* ha perdido su significado autónomo. *¡Por este camino de relativizar el lenguaje no se puede ir a ningún sitio!*

Si tomamos como sistema de referencia del espacio uno que no sea el natural o que no sea el más simple, entonces nuestro cerebro tendrá más problemas para interpretar la realidad física, en la medida que el nuevo sistema de referencia se aleje del primero. Un caso ejemplificador sería pensar que es toda la Tierra la que está acelerada bajando hacia una pera que se encuentra a cierta bajura respecto a la misma. Seguro que **Newton** diría: *¡Esto es la pera!*

Éste es el gran problema que le veo yo a tanta relatividad, hay cosas relativas y cosas que no lo son. Filosóficamente, siempre se puede argumentar lo contrario, pero también podemos decir que la *realidad física* no existe; pero no creo que siguiéramos en el mundo de la ciencia. Como mucho, podríamos estar practicando el juego de la oca con navajas en lugar de dados. *¡La realidad existe y se trata de entenderla y explicarla de la forma más simple!*

Para la *Física Global*, la masa depende de la velocidad; pero el aumento de masa cinética se debe a la velocidad medida respecto a su sistema de referencia natural, que es el éter global o estructura reticular de la materia.

Conviene señalar que el sistema de referencia natural de la energía electromagnética no es el éter global sino el **éter luminífero** o campo de gravedad. No obstante, estamos entrando en temas un poco especulativos, de ser así la constante de gravedad  $G$  se vería afectada por la utilización de **sistemas de referencia** distintos que impliquen distinta

proporción entre masa propia y masa cinética, debido a la doble fuerza de gravedad que opera sobre la **energía cinética** – al igual que sobre la energía electromagnética.–

Habrà que poner especial cuidado en la interpretación de experimentos como el de los giróscopos de la nave de la NASA **Gravity Probe-B**.

La definición de movimiento y sus características particulares en función del objeto material que se mueve se expresa en el libro de *Física y Dinámica Global*.

En el libro de la *Mecánica Global* se expone una novedosa propuesta sobre la **creación de la masa**, que implica no solo una *Teoría de Gran Unificación* por explicar la interacción electro débil y la nuclear fuerte sino una *Teoría del Todo* (TOE) por unificar también dichas interacciones con la interacción gravitatoria.

Dicho de otra forma, simplificando un poco el modelo físico de la nueva teoría del todo, la masa global depende de la masa en reposo y de la masa cinética que la modula y produce el mecanismo reticular de la energía cinética.

Para ir facilitando la tarea de identificar los diferentes conceptos de realidades físicas e incluso la diferente perspectiva de una misma cosa, he ido mencionando algunos nombres de los utilizados en los libros de la *Física Global*.

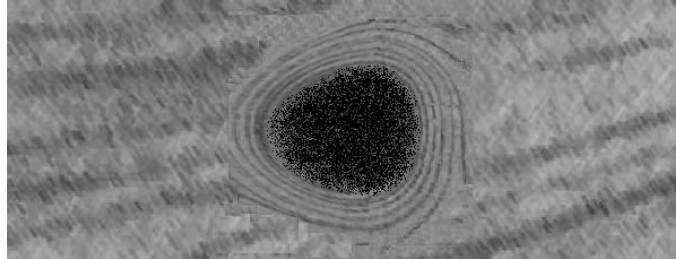
Al concepto de la masa total en movimiento la llamaré masa global. La masa global estará compuesta por la masa en reposo más el aumento de masa debido al incremento de la velocidad. Al aumento de masa lo podemos llamar masa cinética y es equivalente a la *energía cinética* dividida por  $c^2$ .

He elegido el término *masa cinética* para evitar confusiones terminológicas con masa relativista y masa inercial, ya que

ambas se utilizan en unas ocasiones como masa total y en otras como masa cinética.

## **Éter cinético y masa**

Mecánica reticular de la energía cinética



Por su parte, el concepto de masa en reposo es confuso, no es una buena denominación por los múltiples sistemas de referencia que se utilizan en la física relativista. Por eso nos quedaremos con el concepto de masa propia, definido como reposo real sobre su sistema de referencia natural.

$$\text{masa global} = \text{masa propia} + \text{masa cinética}$$

Estos conceptos de masa son muy importantes puesto que su origen, su destino y sus relaciones físicas son distintos en la *Física Global*.

La ecuación [2a] es ahora la *ecuación de la masa global*. Ahora bien, es patente la coincidencia de la relación de incremento de la masa con la velocidad con la ecuación deducida por Einstein a partir de su mecánica relativista.

A mi juicio, ésta es una de las grandes casualidades que confundieron a la comunidad científica.

En otras palabras, si cada vez que nos aparece un fenómeno físico que sigue en alguna medida una transformación debida a las formas derivadas del **teorema de Pitágoras** o, lo que es lo mismo, relaciones entre variables que siguen la proporción del seno, del coseno o de sus inversos, se decidiera relativizar el tiempo, ahora mismo no podríamos saber en qué año nos



encontrábamos.

Pero eso no es lo que ha ocurrido históricamente, en esta ocasión hubo más casualidades y no encontraron la piedra filosofal, como ya he comentado en otros apartados.



## **II.c.4. Teoría de la luz**

Este apartado estudia la teoría de la luz desde el punto de vista de su naturaleza esencial física; es decir, las características derivadas de qué es la luz como energía electromagnética y su comportamiento o relaciones básicas con otros conceptos de la *Física Moderna* como energía cinética, masa y gravedad.

Una curiosidad importante de la física relativista es la no comprensión de la *naturaleza de la luz*, ya que no explica por qué la velocidad de la luz es máxima, sencillamente lo impone como axioma matemático y, lo que es peor, se pretende decir que tiene carácter experimental.

Cuando salió la *Teoría de la Relatividad* podía tener sentido por la poca experiencia de la época, pero, después de un siglo de desarrollo científico, resulta extraño que la *Física Moderna* siga sin explicar qué es la luz. La **dualidad onda partícula de la luz** no es otra cosa que una forma de reconocer que la definición o concepto de la luz, sus características y su *naturaleza* siguen sin comprenderse del todo.

No cabe duda de que la *Física Moderna* está en un proceso de cambio importante. La busca de una teoría de unificación o de una teoría del todo que explique qué es la luz, y que, o bien la nueva teoría física consiga la compatibilidad de la *Mecánica Cuántica* con la teoría de Einstein, o bien sustituya dichas teorías, es un tema cada día más presente en el ambiente científico y en los medios de comunicación.

La falta de un concepto o definición de lo que es la luz se percibe por la actitud de la *Física Moderna*. Por un lado, la *Teoría de la Relatividad* es una teoría abstracta y matemática y, por otro, la *Mecánica Cuántica* ha renunciado, en principio, a

explicar lo que ocurre en el interior de los márgenes del *principio de incertidumbre o de indeterminación de Heisenberg*, condicionada en gran medida por los aspectos supuestamente probados por las teorías de Einstein.

En la *Física Moderna*, se podría hablar de luz oscura, al igual que todos aquellos conceptos de los que no acaba de conocer su naturaleza.

En los siguientes puntos se tratan las características de la luz desde el punto de vista de la *Teoría de la Relatividad* y, en su caso, de la *Mecánica Cuántica*. Asimismo, se añade la perspectiva de la *Física Global*.

El primer punto se dedica a qué es la luz desde el punto de vista de su realidad material, a la relación de la luz con la masa y a la característica principal de ser energía.

Aunque es difícil separar unas propiedades de la luz de otras, en el segundo punto se tratará la naturaleza y características de la luz respecto a la velocidad.

La teoría de la luz de estos dos puntos está desarrollada, dentro del paradigma de la nueva teoría del todo, en los libros *Mecánica Global* y *Física y Dinámica Global* respectivamente.

## II.c.4.a) ¿Qué es la luz?

El concepto de luz es complejo y para entenderlo es mejor analizar por separado los siguientes elementos y relaciones esenciales:

- **Soporte material de la energía electromagnética.**

La **dualidad onda partícula de la luz** es una de las características de la luz menos comprendidas. De una parte, su naturaleza ondulatoria no ofrece ninguna duda por los fenómenos de interferencia y, por otra parte, el comportamiento de la luz como partícula deducido del efecto fotoeléctrico es curioso, porque yo no veo nada raro ni ninguna partícula en una vibración que haga una bola saltar una pequeña barrera en una superficie a partir de cierta energía. .

La incógnita sigue siendo la eterna pregunta de qué es la luz o si la luz tiene masa o no. Según la física relativista y la *Mecánica Cuántica* un fotón de la luz es una partícula sin masa. Claro que otro problema de la *Física Moderna* es que tampoco se sabe muy bien qué es la masa, y así sucesivamente. El concepto de luz como una partícula abstracta parece más del ámbito de la filosofía que de la ciencia.

La definición de luz más adecuada de la *Física Moderna* sería un campo de fuerzas matemático o abstracto que se reproduce a sí mismo en un espacio vacío. Después hay todo tipo de singularidades, de incertidumbres y de versiones. Desde viajes en el tiempo hasta efectos de otras dimensiones.

La falta de un concepto claro de la luz y la masa se agrava con la famosa ecuación de Einstein –original de Olinto de Pretto– de transformación de masa en energía y viceversa  $E = m c^2$ . El cerebro acaba por creérselo literalmente y parece que son dos cosas totalmente intercambiables y que la naturaleza de la luz y de la masa debe ser la misma.

Sin

## **Galaxia sombrero en infrarrojo - NASA**

(Imagen de dominio público)



embargo, para la *Física Global* los conceptos de luz y de masa son muy distintos, aunque tengan una característica común. La característica común de la luz y la masa es que son manifestaciones de la energía elástica de la estructura reticular de la materia.

Dicho de otra forma, el significado de la ecuación de Einstein de transformación entre energía y masa es la transformación de un tipo de energía en otro. Muy al contrario, otras características de la luz son totalmente diferentes de las de la masa, pues la luz y la masa son dos conceptos distintos en la *Física Global*.

El problema de la gravitación de la física relativista es que no detecta que en el proceso de transformación de un tipo de energía en otro se producen además alteraciones de la materia reticular o **éter global**. Precisamente dicha materia

reticular es la que soporta o detenta las distintas propiedades energéticas.

La nueva teoría es coherente con el significado normal de las palabras energía y masa. Por un lado, del concepto de luz que todos tenemos se deriva que es una propiedad de la materia en general, es decir, la energía es una propiedad de algo físico. La definición de luz o energía de Wikipedia va en el mismo sentido.

Por otro lado, el significado de masa está directamente ligado a un elemento de la realidad física o material.

Además, el propio concepto de energía involucra a la masa, a la aceleración (tiempo) y a la distancia recorrida como dimensiones o unidades independientes en su definición. Es decir, la magnitud **m** se refiere a algo físico y el tiempo y el espacio contenidos en la aceleración y la distancia son propiedades de la realidad física.

■ **La luz en los fenómenos de creación de masa y ondina.**

La masa para el *Modelo Estándar* de la *Mecánica Cuántica* es un misterio y, ahora que se ha encontrado la partícula de **Higgs**, que se supone es la que aporta la masa a las partículas con masa, el misterio continúa.

En la *Mecánica Global*, la masa será la materia reticular comprimida debido a la energía electromagnética o energía de torsión transversal sobre el éter global. Así, la energía de torsión se transforma en energía reversible de compresión y energía de tensión de la curvatura longitudinal o **energía potencial gravitatoria**. La transformación del éter global en masa es simultánea con la transformación de un tipo de energía elástica en otro.

La **ondina** es un tipo de masa, por ser materia comprimida, muy inestable que se corresponde con los **electrones**. Para desplazarse de una órbita a otra los electrones se convierten en energía electromagnética hasta que se vuelve a comprimir la materia reticular, relajando las diferencias de la tensión transversal y consiguiendo un nuevo punto de equilibrio gravito-magnético.

La teoría del todo incorpora una nueva **teoría del átomo** con las características citadas de los electrones.

■ **Diferencia entre la luz o energía electromagnética y energía cinética.**

La **energía cinética** en la *Física Moderna* no se dice muy bien qué es, si es masa o es otro tipo de fuerza abstracta y matemática. Por su ecuación se diría que se soporta en un incremento de masa con la velocidad y poco más.

El mecanismo reticular de la energía cinética de la *Dinámica Global* es más complicado de explicar o entender porque para ello se deben aceptar, tener en cuenta o interiorizar los conceptos anteriores sobre la luz y la masa.

El incremento de masa relativista con la energía cinética está confirmada experimentalmente en muchos casos, dejando a un lado el concepto de masa invariante, por supuesto.







## **II.c.4.b) Características y naturaleza de la luz**

En la sección anterior hemos visto el concepto o naturaleza de la luz desde el punto de vista de su realidad o soporte material y de sus relaciones con la masa y la **energía cinética**.

Ahora vamos a completar la naturaleza de la luz con el análisis de sus características respecto al movimiento. Conviene señalar que conocer la naturaleza de la luz señalada en el párrafo anterior es necesario para entender las características del movimiento de la luz.

Se refiere a las características de la velocidad de la luz derivadas de que el campo de gravedad –**éter luminífero** o tensión de la curvatura longitudinal de los filamentos del **éter global**– es el medio soporte por el que se produce la propagación de las ondas mecánicas transversales de la energía electromagnética.

El comportamiento y características de la luz respecto al movimiento son estudiados en detalle en el libro de *Física y Dinámica Global*, que forma parte de la nueva *Física Global*.

Las características de la luz respecto al movimiento se pueden agrupar en los siguientes puntos:

- **La tensión de la estructura reticular de la materia como medio soporte de la luz.**

La luz se desplaza en el vacío sin necesidad de medio soporte de acuerdo con la *Física Relativista* de Einstein y de la *Mecánica Cuántica*.

Como hemos visto en el libro de la *Mecánica Global*, una de las características de la energía electromagnética es ser una

onda mecánica transversal sobre la tensión de la estructura reticular de la materia.

Las características de la luz por tener medio soporte y relacionadas directamente con su velocidad son:

- *Velocidad constante.*

En la *Física de la Relatividad* de Einstein la velocidad de la luz es constante en el vacío por axioma matemático o postulado teórico.

En la *Dinámica Global* la velocidad de la luz es constante siempre y cuando no cambie el medio por el que se desplaza o una de sus características que influyan en la velocidad de las ondas mecánicas transversales.

El campo de gravedad se considera el medio soporte de la luz y es un medio no dispersivo. En consecuencia, si cambia la tensión de la curvatura longitudinal que produce la **energía potencial gravitatoria** en un punto, entonces la velocidad de la luz se vería afectada.

- *Velocidad máxima.*

En la teoría de Einstein la velocidad de la luz es máxima en el vacío por axioma o postulado teórico.

Como hemos visto, en la *Dinámica Global* la velocidad de la luz es variable y, entre otras, en función de la energía potencial gravitatoria.

Además, no es máxima, pues es aditiva con la velocidad de su medio soporte, como se comenta en el punto siguiente.

- *Velocidad de la luz aditiva respecto a su sistema de referencia natural.*

El comportamiento de la luz es inercial especial cuando se analiza desde un punto exterior a su sistema natural de referencia o sistema de referencia privilegiado, que normalmente para nosotros es la Tierra.

Al ser los humanos un poco tierra-céntricos, y efectuar todos los experimentos iniciales en la Tierra se generaliza la idea de que la naturaleza de la luz no es inercial. Característica de inercial en el sentido de que la velocidad de la luz incorpore la velocidad de la fuente.

Por eso digo la característica de inercial especial, porque la velocidad de la luz es aditiva únicamente medida desde el exterior, porque en el interior de su sistema natural de referencia siempre es la misma, mientras no se alteren las propiedades del medio soporte. Para entender lo que quiero decir o para explicarme mejor, la luz se comporta en la Tierra como el arrastrarse de una serpiente en un vagón de un tren o en la arena del suelo: ¡Con velocidad igual en todas las direcciones!

La serpiente del vagón solamente va más rápida en una dirección que en otra cuando se mide la velocidad desde el suelo, ¡u otro planeta!

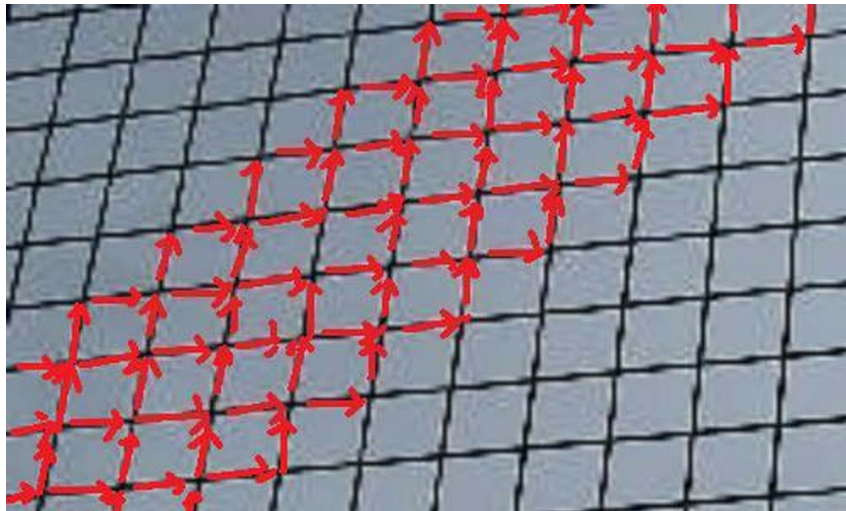
La ESA –antes era la NASA– tiene previsto el experimento LISA para detectar las **ondas gravitacionales** en el espacio. Para ello enviará al espacio tres naves espaciales para realizar un experimento de interferometría similar al de **Michelson-Morley**. Creo que dicho experimento confirmará este apartado plenamente, acabando por lo tanto con la *Teoría de la Relatividad* de Einstein.

El citado experimento es uno de los que permite decir

que la *Física Global* es una teoría científica, ya que propone la verificación experimental de sus afirmaciones. En el libro *Experimentos de física Global* se explica de forma pormenorizada el experimento *Lejano Michelson-Morley*, idéntico al experimento LISA proyectado inicialmente por la NASA.

### **Éter luminífero**

Avance de un fotón



#### ■ **La luz y la Ley de la Gravitación de Newton.**

Las características de la propagación de la luz no solo se ven afectadas por el hecho de tener medio soporte sino por las propias características de dicho medio soporte.

Acabamos de ver que la velocidad de la luz no es constante ni máxima, ahora vamos a ver los efectos puramente gravitacionales sobre la propagación de la luz.

No se debe confundir el efecto anterior de la energía potencial sobre la velocidad de la luz con un efecto de curvatura de la *Ley de la Gravedad Global*; pues ésta afecta a la luz el doble que a la masa. En cualquier caso, en el citado libro se explican en detalle estas características de la luz.

Veamos los siguientes fenómenos naturales:

- *La curvatura de la luz por las estrellas.*

La *física relativista* explica el fenómeno de la curvatura de la luz con una contracción o expansión del espacio debido a un efecto geométrico del continuum, denominado gravedad.

El libro de la *Ley de la Gravedad Global* afirma en su apartado sobre los *Experimentos de Energía* que este fenómeno natural de la curvatura de la luz y el del corrimiento al rojo gravitatorio son el mismo fenómeno físico. La doble curvatura respecto al hipotético efecto de la *Ley de la Gravitación* de **Newton** se debe a la *segunda componente de la attractis causa* o *efecto Merlín*, también explicado por dicho libro.

- *Corrimiento al rojo gravitatorio.*

La teoría de Einstein explica la característica del corrimiento al rojo gravitatorio con una dilatación temporal.

El libro de la *Ley de la Gravedad Global* explica este fenómeno natural, en su apartado sobre *Corrimiento al rojo gravitacional de la luz*, por la diferencia de la tensión de la curvatura longitudinal de los filamentos del éter global y por el resultado del juego de fuerzas y energías del medio soporte es aditivo a la propia energía de la luz, debido al intercambio de energía interna que se produce.





## II.d) Física relativista y matemáticas

Creo que una noción bastante aproximada de la *Teoría de la Relatividad* de Albert Einstein es que es un conjunto de curiosidades matemáticas que hacen su trabajo de representación de la realidad física a medias. La otra mitad es la *Mecánica Cuántica* con su propio conjunto de curiosidades matemáticas, estadísticas y filosóficas. Lo peor o lo mejor de todo, es que son incompatibles entre sí.

Seguramente no puede existir una contradicción simple que invalide la *física relativista* pues, en su caso, ya se hubiera descubierto hace tiempo. Aparte de cambiar la **definición de segundo**, claro está.

Con toda normalidad, los comentarios críticos contenidos en el listado de *Errores y curiosidades matemáticas* de la física relativista se refieren, por un lado, salvo excepciones, a los conceptos y no a las fórmulas estilo barroco tardío y, por otro, a las interpretaciones de los hechos y no a los hechos propiamente dichos. En cualquier caso, hasta los hechos parecen bastantes relativos cuando hablamos de las teorías de Einstein porque, en ocasiones, no pasan de ser meros ejemplos mentales.

La falta de fórmulas o desarrollos complicados no significa que las curiosidades matemáticas de la mecánica relativista no tengan un gran contenido matemático, muy al contrario, cuando se entienden los conceptos subyacentes a las fórmulas es cuando realmente se comprenden los temas, y me atrevo a decir las propias matemáticas.

La primera curiosidad matemática de la *Teoría de la Relatividad Especial* que nos ocupa es que la relación podría ser:

---

hecho relativo = hecho normal \*  $\gamma$

Donde  $\gamma$  = relatividad / normalidad

---

Los *Errores y curiosidades matemáticas* de la mecánica relativista se encuentran intercalados en el resto de páginas del libro, en este apartado figura un cuadro de enlaces a los más llamativos.

Obviamente, existe casi unanimidad sobre la bondad de la *física relativista*, lo que significa que se asume prácticamente como un dogma de fe matemática. Sería bueno intentar abandonar los prejuicios, entendidos como **preconceptos**, a la hora de leer este apartado y mucho mejor el presuponer que las críticas son correctas, de forma que se compense el efecto anterior y se entiendan las curiosidades matemáticas de la mecánica relativista con un sentido constructivo.

La idea es recomponer desde el principio la historia de la *física relativista* aprovechando la cultura actual e intentando no incorporar o presuponer ninguna conclusión en las premisas; para ello hay que poner especial cuidado en la terminología empleada y los conceptos implícitos que pueden estar contenidos en la misma.

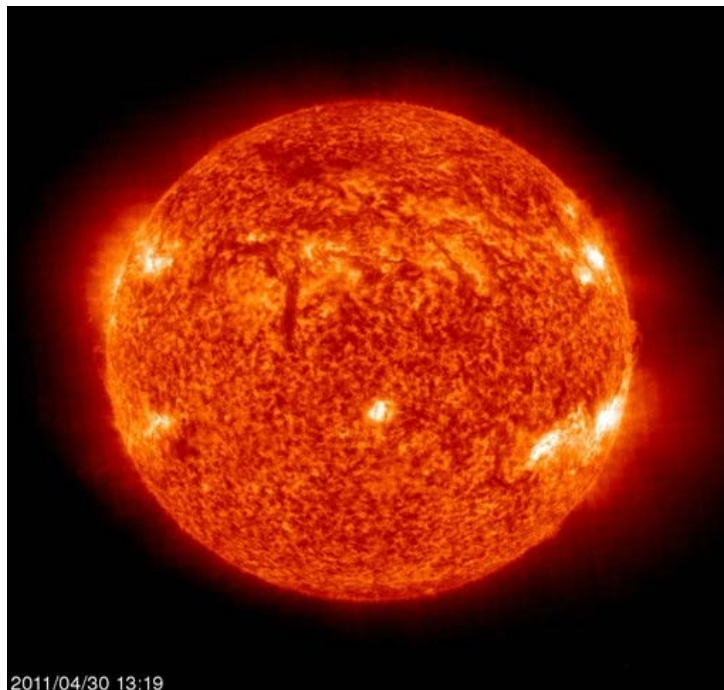
Desde luego, me da la impresión que las debilidades de fondo de la *Relatividad Especial* imposibilitan el disponer de una terminología clara y precisa.

Antes de entrar en la argumentación quería señalar que lo más difícil será separar lo correcto y real de lo incorrecto en la física de la mecánica relativista, aunque lo último sea correcto en un sentido imaginario y comprender, en su caso, por qué se cometieron y se siguen cometiendo ciertos errores o aciertos imaginarios.

Se enumeran y explican algunos de los errores más normales contenidos en los innumerables experimentos de física que

supuestamente confirman la *Relatividad Especial*, simpáticas curiosidades matemáticas y vicios en la aplicación del método científico. Si bien, es necesario señalar que muchos puntos participan de varios de estos aspectos y que tampoco están todos los que son.

**Sun spot**  
**Solar and Heliospheric Observatory**  
**(SOHO) NASA**  
(Imagen de dominio público)



La eficacia de los cálculos en muchos casos es un hecho, a pesar de los errores en la interpretación conceptual.

Valga un ejemplo, la *Relatividad General* de **Einstein** explica la precesión del perihelio de Mercurio con impresionante precisión. Aunque, en 1898 **Paul Gerber** lo había explicado con anterioridad. Ahora bien, la *Física Global* hace lo propio bajo un modelo teórico incompatible con la *mecánica relativista*.

Lógicamente, cuando no se conoce la naturaleza física de un suceso siempre se puede tirar por la calle de en medio y aplicar

una solución puramente matemática si se consigue ajustar numéricamente.

En definitiva, la base del método científico se derrumbó por rendirse ante la supuesta eficacia de la *física relativista*, aunque no tuviese ni pies ni cabeza. Bueno, tampoco es la primera vez que ha ocurrido.

Luego pasa lo que pasa, si las matemáticas invaden la física surge la *Relatividad* y sus *singularidades*; cuando la invade la estadística surge la *Mecánica Cuántica* y florecen principios de indeterminación por todas partes y, finalmente, si la invade la filosofía barata emerge la evolución **Darwinista**. ¡*Dimensiones mutaciones por todas partes!*

## ERRORES Y CURIOSIDADES MATEMÁTICAS

---

- **Curiosidades matemáticas de la mecánica relativista.**
  - Modelo Heliocéntrico versus Tolemaico
  - El giro del bailarín
  - No-distinción entre la velocidad física o real y la velocidad relativa, mental o abstracta
  - Descubrimiento en Grecia del teorema de Pitágoras
  - Descubrimiento en América de la Relatividad Especial
- **Errores de concepto de la Relatividad.**
  - La independencia del observador
  - La teoría del observador ignorante
  - Los observadores extraterrestres
  - Confusión con la verdadera relatividad subjetiva del tiempo, el amor y la vida
- **Vicios en la aplicación del método científico.**
  - Traje a medida de las interpretaciones matemáticas
  - Hipótesis irreales o contradictorias
  - Explicaciones metafóricas donde la metáfora es la prueba en sí misma
  - Predicciones cuantitativas y sus mediciones en los experimentos de física
- **Excesivo recurso de la ciencia a la magia.**
  - La complejidad como excusa
  - Geometría plana del espacio euclidiano
  - El refugio mágico

\* \* \*

### **III. Relatividad General de Einstein**

La *Relatividad General*, de 1916, incluye técnicamente a la *Teoría de la Relatividad Especial* de 1905, pero en este apartado se comenta la parte nueva o añadida, que versa principalmente sobre los efectos de la gravedad.

El desarrollo de la *Teoría de la Relatividad General* se hizo necesario para explicar los sistemas acelerados y las incoherencias y lagunas de la *Teoría de la Relatividad Especial*; donde el ejemplo estelar sería la **paradoja de los gemelos**.

La justificación argumental se basa en el *Principio de Equivalencia* de Einstein, publicado en 1911, que enlaza con la relatividad inicial del tiempo de la *Teoría de la Relatividad Especial*. A los efectos temporales de la velocidad relativa en **sistemas de referencia** inerciales se le añaden, por el Principio de Equivalencia, efectos temporales a la gravedad.

Así, los sistemas de referencia acelerados o con gravedad se configuran como sistemas de referencia no inerciales.

En otras palabras, cambios en la velocidad –aceleración– serán equivalentes a cambios en la intensidad del campo de gravedad. De forma un tanto encubierta se está estableciendo un sistema de referencia privilegiado, el campo de gravedad.

La confirmación de las teorías de Einstein más extendida es la de los relojes atómicos. En el libro *Experimentos de Física Global* se comentan diversos experimentos con **relojes atómicos** que también podrían relativizar el tiempo.

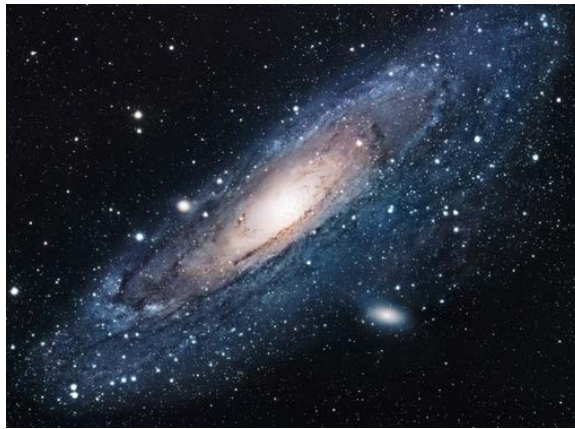
Por otra parte, en el libro de la *Física y Dinámica Global* se explican las razones físicas por las que el átomo de cesio cambia su frecuencia de **resonancia** tanto con la velocidad

como con la intensidad del campo de gravedad.

En su día, al confirmarse algunas de las **predicciones de la *Relatividad General*** se confirmaron indirectamente parte de la *Teoría de la Relatividad Especial*, al haber sido modificada o matizada por formar parte de la misma, puesto que en algunos aspectos la RG dice lo contrario que la RE inicial.

## **Galaxia espiral Andrómeda NASA and STScI-Hubble Team**

(Imagen de dominio público)



Si se demostrase que la tensión de la curvatura longitudinal de la estructura reticular de la materia –campo de gravedad o éter luminífero– arrastra la luz con el experimento **Lejano Michelson-**

**Morley** propuesto por la *Física Global*, la RE prácticamente dejaría de existir y, consecuentemente, a la RG le pasaría lo mismo al cimentarse sobre la primera.

El problema fundamental abarcado por las teorías de Einstein es el tiempo, algo cuya naturaleza no conocemos bien y que hasta la fecha nadie, ni siquiera ningún gemelo, ha vuelto del otro mundo. *La Teoría de la Relatividad General*, a pesar de su impresionismo y sus ecuaciones de campo, nunca recibió el premio Nobel después de tantas contrastaciones empíricas.

Al mismo tiempo, decir que la *gravedad es un efecto geométrico de la curvatura del espacio-tiempo* es mucho decir, y no es de extrañar que todavía queden aspectos de la misma por demostrar e



incluso por comprender y que después de un siglo se siga diciendo que la gravedad es una fuerza en todas las escuelas.

A mí me parece que algunas cosas son más curvaturas del lenguaje y de las abstracciones mentales que de las realidades físicas.

- **Confusión con la verdadera relatividad subjetiva del tiempo, el amor y la vida**

En la justificación filosófica de la *Relatividad General* Albert Einstein utilizó en varias ocasiones modelos de comportamiento o sentimiento humano, especialmente relacionados con el amor.

Aunque he dedicado a los efectos del amor y otras situaciones vitales sobre el tiempo el libro de la *Ecuación del Amor*, quería recordarlo aquí como una de las deficiencias, al ser uno de los falsos **preconceptos** que se tienen siempre presentes en los experimentos que confirman esta teoría, pues no se deben mezclar demasiado ni los puntos de vista subjetivo y objetivo, ni la física y la metafísica.

En otras palabras, si uno está previamente convencido de que el tiempo es relativo; cualquier juego matemático complicado que lo confirme, como las ecuaciones de campo de Einstein, será fácilmente aceptado por nuestra mente y, a mi juicio, será un tremendo error tanto material como formal.

Indudablemente, esta coincidencia de la perspectiva subjetiva del tiempo con la imaginaria o ficticia de la *Teoría de la Relatividad General* es otra de las casualidades o circunstancias que ayudaron a que se aceptase la citada RG.

Un tema resbaladizo es la visión intuitiva de todo esto; al relativizar conceptos básicos de la física se pierde completamente dicha visión y todo son problemas casi puramente matemáticos en las teorías de Einstein. Así aparece el famoso continuo espacio-tiempo y se pasa al espacio matemático de cuatro dimensiones de la geometría de **Minkowski** de la *Relatividad Especial* y a la geometría de **Riemann** de la *Relatividad General*.

Si la geometría de **Minkowski** añade un cuarto eje al continuum del espacio tiempo, la geometría de **Riemann** curva los cuatro ejes del mismo. Si alguien tiene interés en profundizar en estos temas también puede estudiar la métrica de **Schwarzschild**, eso sí, queda avisado de que le podría producir tensores emocionales, a pesar de estudiar casos simples de las ecuaciones de campo de Einstein.

Indudablemente la *Teoría de la Relatividad General* ha sido comprobada empíricamente en algunas de sus proposiciones – como la precesión anómala de la órbita de Mercurio ya explicada por **Paul Gerber** en 1898–, pero ello no significa que las interpretaciones o justificaciones teóricas de los hechos sean correctas. En definitiva, hay interpretaciones de hechos empíricos y algunas partes de las teorías de Einstein que considero más o menos correctas pero otras no.

No deja de ser divertido como, en ocasiones, aparecen noticias sobre nuevos experimentos para verificar la RG, ¡*Por algo será!*





### **III.a) El Principio de Equivalencia de la teoría de Einstein**

La idea base del *Principio de Equivalencia* de la *Relatividad General* es la equiparación entre aceleración y gravedad. Este Principio de Equivalencia, incorporado por la *RG en 1916*, sirvió a las teorías de Albert Einstein para justificar una segunda **relatividad del tiempo** independiente de la definida por la *Relatividad Especial*.

En otras palabras, los efectos sobre el tiempo y el espacio de la velocidad en la *Teoría de la Relatividad Especial* (RE) de Einstein se extienden al campo gravitatorio en la *Teoría de la Relatividad General* (RG)

La forma en que interactúa la gravedad con el espacio es mediante la deformación del mismo, se trata del conocido efecto geométrico de la curvatura del espacio-tiempo. Ahora ya no es suficiente con una geometría del espacio de cuatro dimensiones (como la geometría de **Minkowski** de la RE), sino que es necesario curvar los propios ejes de esa geometría matemática para recoger el efecto de la gravedad sobre el espacio-tiempo o viceversa en la teoría de Einstein de 1916.

- **El refugio mágico.**

Me da la impresión de que la *Relatividad General* se utiliza para intentar cuadrar lo que no encajaba bien en la *Relatividad Especial*. Si la gravedad significa aceleración, es fácil imaginar una cierta equivalencia, como el ejemplo mental del ascensor.

Seguramente esta segunda teoría recoge los problemas y críticas recibidas en los diez años que la separan de la *primera teoría de Einstein*.

Por ejemplo, siempre se puede argumentar que uno se encuentra en un sistema no inercial e invocar la teoría de Einstein de 1916, todos los sistemas en alguna medida lo son, lo que ocurre es que en muchos casos la pérdida de precisión de la información por suponer que es inercial es manejable o despreciable, o que los resultados acompañen por otras casualidades despistantes.

No solo se recurre a la *Teoría de la Relatividad General* cuando un experimento tiene problemas sino cuando la RE entra en contradicciones insalvables, como en la **paradoja de los gemelos**. Por más que leo la solución que ofrece la magia de la relatividad no la entiendo: ¿Por qué no es la Tierra la que sufre aceleraciones y desaceleraciones en lugar de la nave espacial desde un punto de vista relativista puro? ¿Acaso la *Relatividad General* viene a decir justo lo contrario que la RE al crear sistemas preferentes por la gravedad?

*Supongo* que a todos nos suena eso de que es equivalente tener una aceleración constante que encontrarse fijo sometido a un campo gravitatorio, ésta es la idea del *Principio de Equivalencia* y del experimento mental del ascensor. Sin embargo, este ejemplo del ascensor no funcionará ni para la luz ni para una persona y un giróscopo, porque ninguno de los tres sería atraído con la misma fuerza de gravedad.

¡Por supuesto, el experimento mental del ascensor es solo un ejemplo, cómo el giróscopo!

A mi juicio, dicho *Principio de Equivalencia* supone una simplificación de la realidad al concentrarse en aspectos

concretos de la misma, olvidándose de otros aspectos energéticos con posibles efectos análogos a los que explica o intenta explicar la relatividad del tiempo de la teoría de Einstein, pero muy diferentes conceptualmente hablando; entre los que se pueden comentar los siguientes:

- Hay que precisar que el *Principio de Equivalencia* es cierto única y parcialmente desde el punto de vista de la fuerza de atracción o empuje. Por ejemplo, desde el punto de vista del movimiento, aceleración y gravedad no son lo mismo; un cuerpo acelerado se mueve y uno en un campo de gravedad no.
- Desde el punto de vista de la energía, también habría que hablar de equivalencias entre gravedad y presión, pensemos en la gravedad de los puntos centrales de una estrella, en realidad podría ser cero si la suma de componentes gravitatorios se anulase, sin embargo, otras propiedades no se cancelarían.
- La conocida equivalencia entre velocidad y temperatura. Ver el experimento del *Reloj Invisible* en el libro *Experimentos de Física Global*.

Un aspecto bastante negativo de la teoría de Einstein es que se limita a incorporar principios en lugar de ofrecer explicaciones de las causas físicas de los fenómenos observados. Y mucho peor, teniendo en cuenta sus principios, se prohíbe la investigación siguiendo ciertas líneas argumentales.

En los libros de la *Mecánica Global* y de *Física y Dinámica Global* se expone la teoría del todo sobre la materia y el movimiento. Los efectos del *Principio de Equivalencia* de la teoría de Einstein se explican de forma alternativa por la interrelación de la masa con el **éter global** –estructura reticular de la materia que

soporta la gravedad, la energía cinética y la masa.

Por un lado, los efectos en el tiempo de la RE se desvelan por la variación de la **resonancia** de la masa debida al movimiento de la masa a través del éter global y, por otro, los efectos temporales de la gravedad se manifiestan por la variación de la resonancia consecuencia de la variación en la tensión de la interrelación masa-éter global con las variaciones en la intensidad del campo de gravedad.

El *Principio de Equivalencia* plantea los efectos de la gravedad sobre la masa y la energía, logrando explicar las famosas *predicciones de la Relatividad General*. Entre los más famosos se pueden citar los del efecto **lentes gravitacionales** de las estrellas sobre la luz, la precesión del perihelio de Mercurio y el corrimiento al rojo gravitacional.

En el libro *Física y Dinámica Global* se expone una explicación física de estos mismos fenómenos naturales bajo un nuevo paradigma físico que no curva el tiempo ni el espacio, ni nada parecido.

Si además la nueva teoría del todo, alternativa a las teorías de Einstein, explica por qué los relojes atómicos se alteran con la velocidad y la gravedad sin dilatar el tiempo, entonces parece que las teorías de Einstein son incorrectas. ¡Después de tantas comprobaciones empíricas!

En otras palabras, no es que la *Relatividad General* no sea la teoría más acertada o que su aproximación a la realidad no sea la más simple y, en ocasiones, dicha aproximación se haya conseguido únicamente formalmente al cambiar las definiciones de segundo y metro en 1967, sino que la teoría de Einstein es incorrecta.

Es decir, a pesar de sus aciertos formales, contiene errores que son detectables experimentalmente por ser independientes de



las convenciones formales citadas, como el arrastre de la luz por el campo de gravedad o **éter luminífero** a través del nuevo experimento del **Lejano Michelson-Morley** también propuesto en el libro *Experimentos de Física Global*.



### **III.b) Predicciones de la Relatividad General**

Estas *predicciones de Einstein* no son predicciones en sentido estricto. Por lo menos, la más espectacular, la de la precesión del perihelio de Mercurio era un fenómeno conocido con anterioridad, y Paul Gerber descubrió en 1898 la misma fórmula que Einstein. También era sospechado que la trayectoria de la luz se curvaba al pasar cerca de las estrellas, el problema era la cuantificación del fenómeno. Me imagino que el corrimiento al rojo también era un fenómeno conocido.

Es innegable que **Einstein** tenía una gran imaginación y un especial dominio de las matemáticas. No obstante, el hecho de seguir por la vía de la relatividad del tiempo en lugar de buscar soluciones más inteligibles me induce a pensar que no consiguió una visión de conjunto y que sus **ecuaciones de campo** podrían haber sido diseñadas *ad hoc* para lograr explicar la **curvatura de la luz** y la precesión del perihelio de Mercurio.

Las tres predicciones de la RG se deducen de sus ecuaciones de campo, siendo su desarrollo concreto demasiado complicado para los objetivos de esta exposición. La exposición será muy superficial y limitada a las partes más conocidas de la teoría de Einstein sin entrar en la complicación matemática que la caracteriza o las nuevas teorías futuristas que se basan en ella.

A veces, los aspectos matemáticos complican el razonamiento lógico, si se suprimen y se entienden implícitamente incluidos en los razonamientos, no tiene por qué haber errores conceptuales. No son más que puras matemáticas, y así nos

ahorramos las tensiones en el cerebro por no necesitar más conceptos asimilados.

En el libro *Física y Dinámica Global* se expone una explicación alternativa, con similar precisión y comparativamente mucho más simple que la de la RG, bajo un nuevo paradigma que mantiene la geometría euclidiana y el tiempo absoluto.

Las tres predicciones más importantes de la *Relatividad General* son las siguientes:

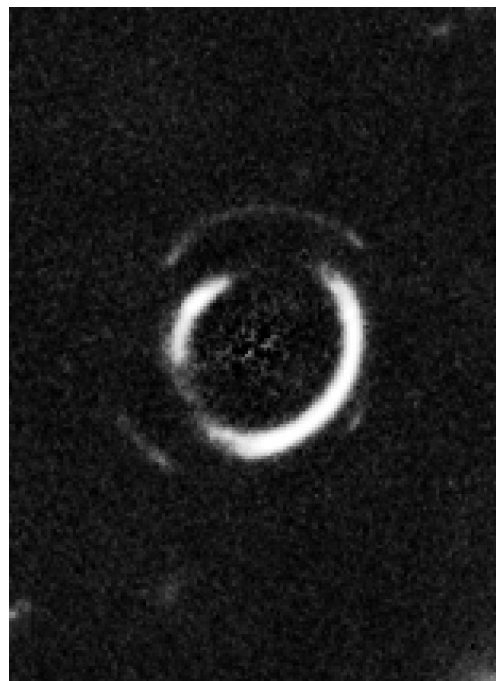
- **La curvatura doble de la luz, efecto lupa o de lentes gravitacionales.**

Alberto señaló primero que la luz se desviaba al pasar junto a cuerpos masivos en la misma proporción o ángulo que indicaba la teoría de la gravedad de Newton para los planetas y luego corrigió a una cantidad que justamente era el doble de la anterior. – Entre tanto hubo varios intentos fallidos de comprobar experimentalmente la desviación efectiva.–

La única explicación conocida para dicho cambio es puramente matemática al provenir de las ecuaciones de campo de la teoría de Alberto. Una pena que

## **Lentes gravitacionales Doble anillo de Einstein NASA**

(Imagen de dominio público)



no se indagara en las causas físicas, pues en dicha diferencia cuantitativa subyace una de las claves más notables del paradigma de la nueva *Física Global*.

Después de varios intentos fallidos por diversas causas, con el eclipse del Sol de 1919 se comprobó empíricamente que las predicciones de Einstein en este sentido eran correctas.

- **La precesión del perihelio de Mercurio.**

Sin duda, esta explicación es la estrella más brillante del universo: una desviación de 43" segundo de arco cada 100 años en el eje de la órbita del planeta Mercurio. La *Teoría de la Relatividad General* la explica con un error tan pequeño que no deja margen a dudas razonables sobre la corrección cuantitativa de la misma.

No obstante, hay que señalar que en 1898 **Paul Gerber** explicó con anterioridad a la física relativista dicha precesión con una fórmula exactamente igual a la de Einstein.

La precesión del perihelio de Mercurio se cuantifica por la RG en:

$ppm = 6 \pi \frac{GM}{rc^2} \text{ radianes}$	Si en esta fórmula cambiásemos el <b>6</b> por <b>2π</b> la precesión del perihelio de Mercurio nos daría la fórmula propuesta por la
--	---

*Física Global* en el libro *Física y Dinámica Global*, con lo cual, ya tendríamos dos teorías contradictorias sin margen de dudas no razonables.

La RG se ajusta perfectamente a las observaciones porque, de hecho, está otorgando doble efecto gravitatorio a la

**energía cinética** a través de sus ecuaciones de campo. El primero, para cubrir el hipotético incremento de la masa relativista –recuérdese la paradoja de la masa invariante– y mantener la proporcionalidad de la *Ley de la Gravitación* de Newton; Y un efecto adicional, que en lugar de aplicarlo a la masa global como fuerza de gravedad se efectúa vía distorsión del espacio.

La artificialidad de la teoría de Einstein se debe a la imposibilidad del reconocimiento de las verdaderas leyes de la gravedad, por su incondicional insistencia en el principio de igualdad entre masa inercial y masa gravitatoria, desconociendo e ignorando la naturaleza material de la **masa física**. En definitiva, en lugar de avanzar en la comprensión de las características de la masa, lo que provocó la *Relatividad General* fue una total desnaturalización de la fuerza de gravedad.

- **Corrimiento al rojo gravitacional.**

El famoso corrimiento al rojo gravitacional (o al azul) de la luz implica una menor frecuencia (o mayor) –y por lo tanto menor o mayor energía–, y se produce cuando las ondas electromagnéticas se alejan o se acercan del centro de un campo gravitacional.

En el libro de la *Física y Dinámica Global* se explica por qué este corrimiento y la curvatura de la luz son consecuencia del mismo proceso de intercambio energético.

No se debe confundir el corrimiento al rojo gravitacional con el desplazamiento al rojo con el efecto Doppler relativista que se podría presentar por las velocidades relativas entre emisor y receptor o el corrimiento al rojo cosmológico aun no explicado satisfactoriamente en su integridad.

El efecto Doppler relativista siempre me ha extrañado mucho, por un lado, se dice que la velocidad de la luz es la misma para todos los observadores y, por otro, que existe un efecto Doppler relativista o corrimiento al rojo relativista.

Desde luego, es cierto que se produce este efecto Doppler relativista, tanto si es el emisor o el receptor de la onda el que se encuentra en movimiento. Y los cálculos de la RG ofrecen resultados satisfactorios.

La falta de sentido semántico viene porque normalmente está prohibido tomar como observador relativista a la propia luz. De ahí que su análisis resulte con poco fundamento lógico y se tenga que recurrir a las consabidas dilataciones temporales.

Aunque al mismo tiempo el efecto Doppler relativista se justifica como un intercambio de energía, se hace como consecuencia de la dilatación temporal en lugar de la razón correcta, que es la equivalencia energética debida al movimiento relativo euclidiano.

A pesar de que matemáticamente la *Relatividad General* sea correcta, aunque solo localmente; no se debería admitir una complejidad tan enorme y con una pérdida artificial de la noción intuitiva de la *realidad física* sin buscar alternativas más razonables de acuerdo con la **navaja de Occam**.

Relativizar el tiempo y el espacio es igual a destruir sus conceptos naturales, tan naturales como que están inmersos en la propia concepción de la vida que todos tenemos. Será precioso para películas de viajes en el tiempo, pero para el trabajo científico de las neuronas es poco menos que suicida.

En definitiva, tenemos dos teorías científicas incompatibles, la

*Relatividad General* y la *Física Global*, que explican las famosas tres predicciones. Sólo me falta escuchar que lo bueno será el punto medio, no, no..., por favor, no, ¡nunca! El teorema del punto medio se puede entender como un hecho normal, ¡Pero nunca como un argumento científico!

---

¡Además, la *Teoría de la Relatividad* es incompatible con la *Mecánica Cuántica*!

Ahora bien,

¡La *Física Global* incluye la *Dinámica Global* y la *Mecánica Global*!

---



### III.c) Las teorías de Einstein y la paradoja de los gemelos

En un libro de física donde se explica la paradoja de los gemelos, al final se dice: "... Lo que ocurrió fue que las aceleraciones de A alteraron sus procesos biológicos y, aplicando las conclusiones de la relatividad general en el caso de relojes acelerados, encontramos que a su regreso A es más joven que B..."

Aunque fuese cierto, cosa improbable porque no deja de ser un ejemplo imposible e imaginario, no significaría nada respecto a la supuesta relatividad del tiempo.

#### Gemelos perplejos



Veamos un contraejemplo, tenemos dos trozos de madera idénticos, uno de ellos lo dejamos sin mover y otro lo arrastramos a gran velocidad por el suelo y volvemos al lugar de origen después de unos

cuantos kilómetros.

Seguramente ahora haya diferencia entre la "edad" de los dos trozos de madera. Yo lo siento, pero no veo ninguna alteración del tiempo.

Lo mismo ocurriría con la paradoja de los gemelos, uno de

ellos sufriría el efecto de la velocidad con alteraciones en su masa y siguiendo con el ejemplo, totalmente irreal, seguramente su metabolismo se podría alterar de forma que podría envejecer rápidamente (en lugar de morir de la emoción).

Ahora bien, sigo sin ver ninguna demostración sobre cambios en la velocidad del tiempo como afirman las teorías de Einstein. Todos sabemos que existen animales con un metabolismo mucho más rápido que el nuestro y no pensamos que vivan en un mundo paralelo ni nada parecido.

Resumiendo, aunque en última instancia pueda ser un ejemplo correcto, la paradoja de los gemelos plantea tres problemas importantes al método científico. El primero ya citado que es un ejemplo matemático e irreal sobre aspectos vitales fuera de su contexto normal. El segundo, porque siguiendo la *Teoría de la Relatividad Especial* utiliza un lenguaje forzado y lleno de connotaciones técnicas mezcladas con el lenguaje popular.

Finalmente, el tercer problema de la *paradoja de los gemelos* es que, debido a que la interrelación de los dos primeros apura los límites de la capacidad del cerebro humano, el sentido común se encuentra limitado artificialmente. En otras palabras, *¿Por qué no se buscó otro ejemplo o experimento mental que no tuviera tantos inconvenientes?*

El tema me parece muy simple, siempre y cuando podamos intercambiar un gemelo por otro (supongo que esa es la idea de llamarse paradoja de los gemelos), si no hay nada que lo impida (como en el supuesto de la *Relatividad Especial*), nunca uno puede ser mayor que otro. Y, desde luego, no hace falta ninguna ayuda de las matemáticas para este razonamiento tan simple y tan inmediato.

- **Explicaciones metafóricas donde la metáfora es la prueba en sí misma**

La famosa *parábola de los gemelos* es uno de los ejemplos paradójicos que más se utilizan o más conocidos para describir las teorías de Einstein y que más problemas plantean al método científico, puesto que es un experimento mental totalmente teórico e impracticable.

La paradoja de los gemelos es una contradicción intrínseca a la relatividad del tiempo que no tiene solución sino se aplica la *Relatividad General* (RG). Es decir, creando **sistemas de referencia** privilegiados para poder discriminar qué gemelo se mueve o se acelera más, es justo lo contrario de lo que se entiende por relatividad pura.

Además, la RE siempre será un caso especial de la RG, luego la solución debería estar presente en la primera teoría de Einstein.

De hecho, la RG en muchos aspectos dice justo lo contrario que la RE; así, con definiciones a medida y con una u otra se acaba explicando casi todo lo real y todo lo imaginario.

Las teorías de Einstein suponen un conjunto de ideas que funcionan. Que funcionan porque realmente incluyen las reglas matemáticas de la naturaleza, no puede ser de otra forma. Ahora bien, el aparato matemático cuando no oculta las leyes físicas las desnaturaliza totalmente.

Cuando he preguntado a auténticos expertos ¿por qué la luz se desvía el doble con la relatividad que con la *Ley de la Gravedad*

de **Newton**? nadie me ha dado ninguna razón que no fuera matemática. Será que casi nadie o nadie conocen el significado físico de las ecuaciones de campo y sus operaciones para este caso.

Asimismo, eso no quita para que las teorías de Einstein no cometan algún que otro error importante y que, en conjunto, supongan una rémora importante en la actualidad para el desarrollo de la ciencia en esta materia.

También funcionaba la teoría de **Tolomeo** respecto al geocentrismo terráqueo, hasta que dejó de funcionar. Las teorías de Einstein significan no ya una vuelta al geocentrismo señalado, sino una acentuación en esa línea, ya que otorgan el privilegio de ser el centro del universo a cualquier punto o partícula que denomina observador.

Ahora bien, en la práctica, la *Teoría de la Relatividad General* (RG) crea un sistema de referencia privilegiado al situar en la geometría del espacio-tiempo la masa y su efecto gravitatorio; aunque se siga invirtiendo la definición de gravedad respecto a la dicotomía matemáticas-física, para desgracia de la filosofía.

Para acabar este libro, un poco de prosa poética. Además de los gemelos inocentes de la paradoja mental, existen elementos particulares que a mi entender ellos mismos quieren retirarse por no encontrarse a gusto, me refiero a:

- *El furioso amor.*

Atormentado por las quiméricas ecuaciones. *¡Me ha comentado que con la mía está encantado!*

- *La relatividad del tiempo y del espacio.*

Una cosa es relativizar el tiempo un poquito, como podría ser en el hipotético caso del enanito rojo venusiano y otra,

los cambalaches tan brutales que sufre el pobre mesón antes de desintegrarse, ¡a pesar de su corta vida media!

Continuando con el mesón, éste también debe tener ojos de águila porque ve cada metro como casi dieciséis de los normales.

En definitiva, las matemáticas son una herramienta para explicar la realidad, pero alterar la realidad hasta determinados extremos para explicar las matemáticas, me parece que ni el enano mesón lo entiende muy bien.

- *El observador ignorante.*

Un observador querría ser por lo menos tan inteligente como seamos capaces de crearlo.

- *La pálida luz.*

Debilitada por el brillo de las constantes del aburrimiento.

- *La triste gravedad.*

Encerrada en la imaginaria torre del espacio-tiempo matemático.

- *La ciencia.*

Que siente la gravedad del distanciamiento medio ambiental entre el conocimiento científico y su entendimiento básico por la sociedad.

- *La equivalencia.*

Que se siente injustamente limitada y exagerada, ¡Según se mire, se piense o se palpe!

De todas formas, no parece una simple tarea el convencer de los errores de las teorías de Einstein para borrarlas del mapa, incluso en el caso de que estuviesen verdaderamente

equivocadas.

Con el paso del tiempo se hace más arduo, pero al mismo tiempo se denota que el tiempo no es tan relativo como muchos seres vivos desearían.

*¡Tiempo al tiempo!*

\* \* \*



Cuando **Pollwick** acaba el libro relativo,  
le dice a **Don Magufo**:

–¿Por qué no vamos corriendo y se lo decimos a **M<sup>a</sup>**  
**José?**–

Éste le responde:

–Bueno, pero ya sabes lo que pasó  
cuando le contamos que habías descubierto  
*que si los hombres son mamíferos, las mujeres son pollíferas.*–

---



©

MOLWICK