



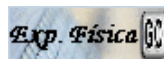
MOLWICK

MOLWICKPEDIA

Libros en línea gratis de globalización.

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

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



TEORÍA DE LA EQUIVALENCIA GLOBAL

EXPERIMENTOS DE FÍSICA





Sponsored by
Molwick



Personas de **alta inteligencia** (percentil 98) y **memoria** (percentil 70)

El objetivo es conseguir un lugar equilibrado donde personas estadísticamente aisladas puedan intercambiar ideas

Un aspecto básico será mantener una proporción similar de hombres y mujeres

Libertad de expresión y respeto

Equilibrio de género

ÍNDICE

1. Experimentos de física, relatividad y gravedad

- El tiempo
 - El reloj invisible
 - El problema de la simultaneidad: el Tren de la Abrujuela
- La velocidad de la luz
 - El experimento de Michesol-Morley
 - Efecto Sagnac e interpretación del experimento MM
 - Experimentos científicos en el espacio (LMM o LISA)

2. Experimento de física cuántica

- Equivalencia entre constantes físicas





1. EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Se proponen **experimentos de física realizables** para demostrar la incorrección de la *Teoría de la Relatividad de Albert Einstein*, especialmente el *Lejano Michelson-Morley* (LMM) y explicar fenómenos que dicha *Relatividad General* no llega a entender por sus limitaciones matemáticas, curiosamente llamadas singularidades.

Por ello, la *Teoría de la Equivalencia Global* es una teoría científica y, por estar dichos experimentos de física diseñados dentro de la *Física Moderna* con una concepción diferente de la naturaleza, propugna un **nuevo paradigma**.

Los experimentos físicos indicados tienen carácter científico y no mental o filosófico. Se clasifican y enuncian experimentos conocidos con o sin una nueva interpretación.

Es comprensible que en determinados ámbitos se intente hacer pasar por demostraciones de la *Teoría de la Relatividad* experimentos que incluyen implícitamente sus postulados, cuando en realidad no demuestran nada, pues son puras deducciones de unos postulados o axiomas que se imponen *a priori* y normalmente *ad hoc*.

A partir del nuevo paradigma de física, este libro en línea trata además de hacer algo parecido a lo que se ha conseguido con la nueva explicación de las tres predicciones de la *Relatividad General* en el libro en línea de la *Teoría de la Equivalencia Global*; es decir, ofrecer nuevas y más sólidas interpretaciones fenómenos naturales y experimentos conocidos de física, como el propio *experimento de Michelson-Morley* inicial.

Desde otra perspectiva, es importante aclarar que para hablar de Mecánica Cuántica y relatividad no hace falta ser un genio de las matemáticas ni saber "*tensores*", como para hablar de evolución no hace falta saber biología molecular, de filosofía haber estudiado en la universidad o para hablar de religión hacerlo en latín.

En todas las páginas figuran los enlaces relacionados donde se incluyen los libros

online gratis en que se ha dividido la exposición de la nueva *Teoría de la Unificación* en sentido amplio. Esta división se debe a numerosas razones como: carácter metafísico o científico experimental, seriedad expositiva, dificultad matemática, materia tratada y presentación en Internet.

Breves sinopsis de los otros **libros online gratis** del bloque de enlaces relacionados con la Física Moderna son:

- *La Ecuación del Amor*

En este libro se mezclan las perspectivas de la ciencia y de la **metafísica**, además de la introducción sobre la relatividad del amor existen dos títulos dedicados al tiempo y la Ecuación del Amor y la gravedad respectivamente.

Se habla brevemente sobre el nuevo concepto utilizado por las ciencias físicas y, con mayor detenimiento, de la concepción personal del tiempo metafísica y su línea del tiempo como algo real y subjetivo en contraposición al carácter imaginario del tiempo en la **Física Moderna**.

En otras palabras, la nueva teoría intenta reponer en el ámbito de la filosofía la correcta dualidad de la realidad subjetiva y objetiva, separándolas de otras **realidades digamos imaginarias**. Esto no quiere decir que las realidades imaginarias no sean correctas en cierta medida, sino que no se corresponden con la forma estándar, común y más simple del funcionamiento de la lógica humana y, en consecuencia, del **método científico**.

Las soluciones imaginarias pueden tener un efecto a medio y largo plazo bastante contraproducente, pues impiden el razonamiento sobre los mecanismos reales al ocultarlos tras el velo de una solución parcial, normalmente *ad hoc* aunque no se reconozca.

El libro acaba con una rápida recapitulación sobre **filosofía, ciencia y religión** dado que las fórmulas nos permiten efectuar diversas interpretaciones desde diferentes puntos de vista, especialmente desde el objetivo y el subjetivo, ayudando a nuestra mente a comprender mejor el modelo global.

- *Teoría de la Relatividad, Elementos y Crítica*

El objetivo de este segundo libro digital es poner de manifiesto que las explicaciones sobre la Teoría de la Relatividad y el tiempo relativista son francamente deficientes si no totalmente equivocadas; contribuyendo a alejar el conocimiento de la *Física Moderna* y la comunidad científica del conjunto de la sociedad más allá de lo natural. Se trata de realizar, de alguna manera, una

crítica destructiva aún reconociendo sus puntos positivos.

Es gracioso que, por una parte, la relatividad 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 correctas por ser 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.

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 Teoría de la Relatividad y sus puntos débiles respecto a las relaciones normales entre el **espacio-tiempo o velocidad** por un lado y la **gravedad-masa-energía** por otro.

- *Teoría de la Equivalencia Global*

En este tercer libro online gratis de *Física Moderna* se presenta la nueva **teoría de la gravitación**. La intención es recoger las ideas propuestas de forma constructiva; es decir, presentándolas por sus propios valores y no por implicar ninguna contraposición a ideas anteriores.

En él se comentan las ideas que la nueva teoría de la gravitación recoge sobre los **elementos básicos** del nuevo modelo de *Física Moderna*: espacio, tiempo, luz, masa, energía y gravedad.

La ecuación fundamental de esta teoría científica viene representada por una igualdad entre la aceleración de la gravedad en un punto cualquiera del campo de gravedad y las cuatro **constantes físicas** más notables.

Mención especial merecen la **Ley de la Gravedad Global** por sustentar una explicación diferente, consistente con el sentido común, de las decisivas predicciones de la *Teoría de la Relatividad General* mediante una pequeña corrección de la **Ley de la Gravitación Universal de Newton**.

- *La Mecánica Global*

En el desarrollo de la *Teoría de la Equivalencia Global* ha surgido la necesidad de estudiar la energía y la naturaleza de la luz para explicar su equivalencia con la gravedad y la masa. Las reflexiones sobre la energía y el mundo subatómico me han conducido a realizar algunas matizaciones a la *Mecánica Cuántica (Física Cuántica)*; como ésta ya tenía contradicciones notables sin ninguna ayuda

exterior he decidido dedicar un libro adicional para los adictos a la materia.

Aunque la complicación de las fórmulas matemáticas de este cuarto libro de Física Moderna relacionado con la **energía** y la *Mecánica Cuántica* no sea excesivamente elevada ni provoque a las neuronas graves *tensiones* matemáticas, no se puede negar que algunas ecuaciones son algo enrevesadas y necesitan cierto tiempo si se quiere seguir el análisis realizado. Ésta es una de las razones para separar su contenido de los otros libros.

A pesar de su especificidad respecto al concepto de **energía y trabajo**, la *Mecánica Global* ha de entenderse inmersa en la *Teoría de la Equivalencia Global* por lo que ésta se configura como una **teoría de unificación** de fuerzas y energías y como una **teoría de sustitución múltiple** (*Mecánica Cuántica y Teoría de la Relatividad*)

- *Método Científico Global*

El libro en línea sobre *filosofía de la ciencia* incluye propuesta de nuevos métodos científicos y clasificación de las **etapas y pasos del método científico**; entendido éste como la aplicación de la lógica, en sentido amplio, a la generación del conocimiento común con un alto grado de fiabilidad.

El método científico funciona bien en general pero mucho mejor en su fase de desarrollo que en su fase de aceptación general. Esta segunda fase está muy mediatizada por todo tipo de intereses sociales, desde los sociológicos como en el caso de la teoría de Darwin hasta los prácticos de orden técnico como en el caso de la Teoría de la Relatividad.

En el caso de la física, para optimizar los recursos cerebrales, sería muy deseable la desaparición de las **fuerzas ficticias, de las fuerzas mágicas o a distancia como la gravedad actual, las energías negativas, las rectas curvadas, los tiempos acelerados y las confusiones entre las magnitudes y las medidas** que efectúan los instrumentos; sobre todo, cuando se sabe que los instrumentos son sensibles a ciertas condiciones.

1.a) Experimentos físicos - El reloj invisible

Uno de los experimentos físicos que más me gustan es éste, porque es uno de los ejemplos más conocidos entre el público general como demostración indiscutible de la Teoría de la Relatividad del tiempo: *¡En los relojes atómicos de una nave espacial se altera el tiempo!*

Hasta los modernos sistemas del *Global Positioning System* (GPS) incorporan correcciones temporales debidas tanto a la Relatividad Especial como a la

Relatividad General. (Velocidad y gravedad respectivamente)

Con la *Teoría de la Equivalencia Global* se incorporarían correcciones temporales al **Sistema de Posicionamiento Global (SPG)** por errores de medición debidos a la sensibilidad de los relojes atómicos a la velocidad y la gravedad.

La pregunta es: ¿Qué mecanismos operan en los relojes atómicos para que sus piececillos no sigan el mismo ritmo?

Porque seguro que hay algún mecanismo.

¡*Pues no!* Alterarse, se alteran, pero según la *Teoría de la Relatividad* se alteran porque el tiempo es relativo y depende del sistema de referencia del observador, de las dimensiones, de los tensores, etc.

Además da igual si son relojes ópticos, de péndulo o atómicos, todos los imaginarios *experimentos físicos* parecen coincidir como por **arte de magia**.

Como yo necesito un mecanismo para cambiar las manecillas de los relojes, imagino que quizás se alteren por acción del dios Cronos. Entonces, me pregunto que pasaría si **Cronos** se despista por un momento y piensa, al ver las manecillas de un reloj de presión, que es de tiempo y las mueve para ponerlo en hora.

¡*No quiero ni pensar que podría pasar si **Priso**, el despistado dios de la presión, al llevar prisa, tocase un reloj de tiempo por error. Sería para morirse de risa!*

Obviamente, todos estamos de acuerdo en que los relojes atómicos se alteran, es un hecho, pero creo que se debe a que los mecanismos se ven afectados por la velocidad y la gravedad y no porque el dios **Cronos** cambie las manecillas jugando a ser un magufillo.

La actual **definición de segundo** es la duración de 9.192.631.770 períodos de radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles del estado fundamental del isótopo 133 del átomo de cesio, en un *estado y condiciones concretas*. Y la **definición de metro** es la distancia que recorre la luz en el vacío durante un 299.792.458avo de segundo.

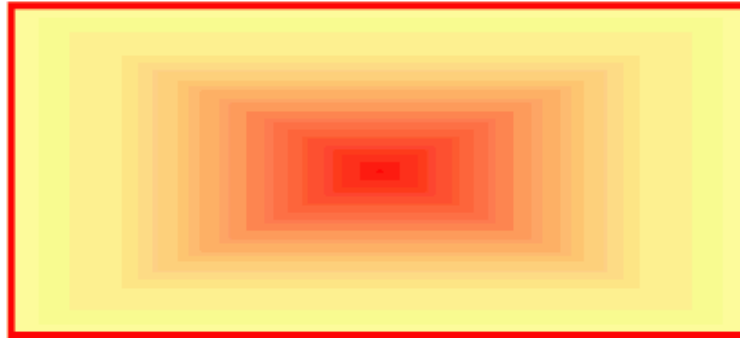
Observando los conceptos de reloj y de segundo vemos que la gravedad y la velocidad alteran los mecanismos de los relojes atómicos que sirven de base para definir al segundo. Seguramente también serán sensibles a la presión u otras condiciones concretas.

Un concepto clave de la definición de segundo parece ser lo de **estado y condiciones concretas**. En consecuencia, lo normal sería independizar la definición de tiempo de la gravedad, la velocidad y cualquier otra circunstancia,

fijando unas condiciones concretas que incluyan todas ellas.

El único problema que se plantearía es que la *Teoría de la Relatividad* pasaría a ser formalmente incorrecta puesto que los experimentos físicos con relojes atómicos, para ser consistentes con la nueva definición de la unidad del tiempo, mostrarían que lo que se altera es la precisión del instrumento de medida y no el tiempo.

EL RELOJ INVISIBLE



Fuente: Imaginación calenturienta

El único reloj que nos diría si realmente el tiempo es relativo o no, sería uno que fuese **invisible y que no tuviera masa**; es decir, uno que no fuese afectado por los cambios en la velocidad como aparato de medición, pues si el tiempo es relativo lo será por sí mismo y no porque el mecanismo del aparato de medición se vea afectado.

No obstante, una buena aproximación por ahora sería utilizar relojes atómicos pero corrigiendo sus pequeñas desviaciones temporales respecto a cambios en las condiciones, siempre y cuando incluyamos en éstas la gravedad y la velocidad.

Ahora debemos buscar **experimentos físicos** que confirmen nuestras suposiciones.

Como es difícil conseguir un reloj invisible y todavía más, que no tenga masa, he decidido cambiarme de bando y en lugar de utilizar un reloj utilizar varios grupos, a ser posible todos de relojes atómicos.

Me recuerda aquello de "*los relojes, unidos, jamás serán vencidos*". Para ganar, sólo necesitan un líder y ya cuentan con uno indiscutible, el reloj invisible o **reloj enmascarado**. ¡Seguro que es el reloj más puñetero porque no tiene manecillas!

En realidad se trata de un grupo de experimentos científicos más que de un experimento físico concreto. Un reloj lo dejaremos en reposo en la superficie terrestre y otros en diferentes condiciones: en movimiento en una nave espacial, calientes, con radiaciones, en reposo en una torre, con elevada presión, etc.

- Reloj atómico de control en tierra.

Con este reloj se pretende secuestrar el tiempo verdadero aisándolo de las otras dimensiones, por lo menos, de las conocidas.

- Velocidad.

Bien, yo creo que el reloj atómico de la **nave espacial** se alterará por los cambios en su masa provocados por la velocidad y la correspondiente energía cinética.

- Temperatura.

Al mismo tiempo, pondremos otro grupo de relojes homogéneos con los anteriores en un **horno** a unos 100 ó 200 grados centígrados para ver si el tiempo es también relativo con la temperatura. *¡Es la quemada de relojes estilo micro-ondas!*

La idea es sencilla, es posible que los relojes atómicos se viesen afectados por la energía, bien sea cinética o calorífica, pero no tendría nada que ver con la relatividad del tiempo sino con la **teoría del sofocón**.

Yo creía que era generalmente conocido que la temperatura de un átomo está directamente relacionada con su velocidad.

- Gravedad.

Otra de las vertientes citadas de experimentos físicos con el tiempo podría surgir si encerramos un reloj atómico en una torre de 6 km de altura y nos encontrásemos con que también se desincroniza a su aire.

Aquí tendríamos que examinar las posibles causas psicológicas relacionadas con el **miedo a la altura o vértigo** y, una vez descartadas, pensar en la posible influencia de la distinta velocidad espacial por el efecto de rotación terrestre, el efecto será pequeño pero existirá.

Aunque la **presión atmosférica** también les pudiera afectar es dudoso que dicho efecto pudiera ser observado con la tecnología actual dado el escaso cambio de presión a que nos estamos refiriendo.

La misma argumentación se puede hacer respecto de los cambios de tiempo debidos a la diferencia de gravedad, a la vista del *Principio de Equivalencia* de **Einstein**; aunque yo diría que el efecto se debe al *Principio de Conservación Global*.

La *Teoría de la Equivalencia Global* asume que el cambio de masa del átomo de Cesio producido por cambios en gravedad es un proceso gravitacional similar

al corrimiento gravitacional al rojo o al azul que afecta a la frecuencia de la radiación (*también a los relojes y princesas encerradas en torres tipo **Pound y Rebka***).

Dichos cambios afectarán al período de la radiación emitida por el átomo de Cesio, que es el utilizado para medir los segundos. Existe una ligera diferencia entre admitir y explicar un error de medida y cambiar el sistema de medidas por no querer admitir el error de interpretación en los *experimentos físicos*.

- Presión.

Ya puestos, podríamos pensar en otro experimento físico y poner un cuarto grupo de relojes homogéneos con los anteriores en una **súper olla a gran presión**. Si éstos también se relativizan se podría pensar en el efecto sobre el tiempo de la presión psicológica sobre los correspondientes átomos.

Si la presión, en teoría, es capaz de producir supernovas mediante la fusión de los electrones y protones de las estrellas para formar estrellas de neutrones, cuando supera el límite de **Chandrasekar**, implicando una violación del principio de exclusión de **Pauli**, también debería afectar a las vibraciones de los átomos de cesio o de cualquier otro elemento.

1.a.2. Experimento físico sobre la simultaneidad

- **El Tren de la Abrujuela.**

Este experimento científico de la puntualidad del **Tren de la Abrujuela**, muy sencillo de realizar en la **Tierra**, versa sobre el problema de la simultaneidad en la *Teoría de la Relatividad*.

En este **experimento científico**, inicialmente el tren de la bruja está parado en la superficie de la Tierra y en él se sincronizan dos rayos emitidos desde sus dos extremos hacia el centro. Se entenderán sincronizados por convención cuando lleguen simultáneamente o a la vez al receptor central, dada la constancia de la velocidad de la luz y que el tiempo es único para el punto central. Dicho receptor tendrá un dispositivo para que suene el pitido característico de los trenes únicamente en caso de recibir dos rayos simultáneamente..

Así tendremos al tren sincronizado, el experimento científico consiste en comprobar si sigue sincronizado y sonando el pitido a pesar de cambiar la velocidad relativa del tren, puesto que dicho cambio de velocidad debería implicar un cambio de sistema de referencia mediante las **ecuaciones de Lorentz** y de la propia simultaneidad de los sucesos. Todo ello, de acuerdo con la *Teoría de la Relatividad Especial*.



Es decir, de acuerdo con la *Teoría de la Relatividad*, en este experimento científico:

- **Si cambia la velocidad relativa el pitido debería dejar de sonar.**

Aunque el tren está parado, sólo tenemos que esperar 12 horas para aprovechar el giro de la Tierra para obtener un significativo cambio de velocidad del tren parado, de aproximadamente 528 m/s; vamos, un tren totalmente embrujado.

De acuerdo con la *Teoría de la Equivalencia Global*, en este experimento científico:

- **Obviamente cambia la velocidad relativa pero el pitido seguirá sonando.**

Al contrario de lo que previene la *Teoría de la Relatividad*, la propuesta de la *Teoría de la Equivalencia Global* objeto de demostración en este experimento científico es que el sistema de referencia natural de la luz es el campo de gravedad por el que se desplaza.

La argumentación central es que, a pesar de cambiar la velocidad relativa del tren entre las dos etapas del experimento científico, la simultaneidad de los rayos de luz y su consecuente pitido se mantendrán porque no hay cambio real de velocidad ni del tren ni de los rayos de luz porque ambos se encuentran en el mismo sistema de referencias natural en las dos etapas, es decir, el señalado campo de gravedad de la Tierra.

La importancia del experimento científico realizable del **Tren de la Abrujuela**, como la del **Lejano Michelson Morley** es que al no necesitar ninguna medición de velocidades ni ningún cálculo matemático no se pueden negar sus conclusiones con transformaciones más o menos arbitrarias de magnitudes o sus unidades.

1.b.1 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.

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** 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 *Teoría de la Equivalencia 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.

Dicho modelo asumía las siguientes premisas:

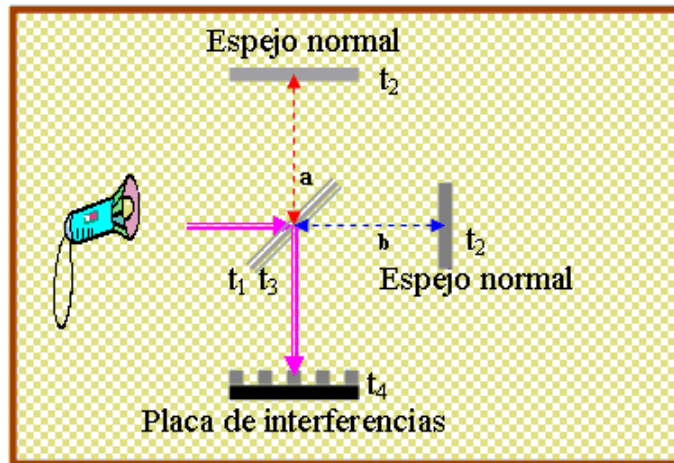
- La luz necesitaba al éter para desplazarse.
- El éter se encontraría en reposo absoluto.
- La velocidad de la luz es independiente de la de su fuente.
- La velocidad de la luz era constante en el vacío.

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:

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

EXPERIMENTO MICHELSON-MORLEY EN REPOSO CON EL ÉTER



Fuente: La fuente de la luz.

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 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**.

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. 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.

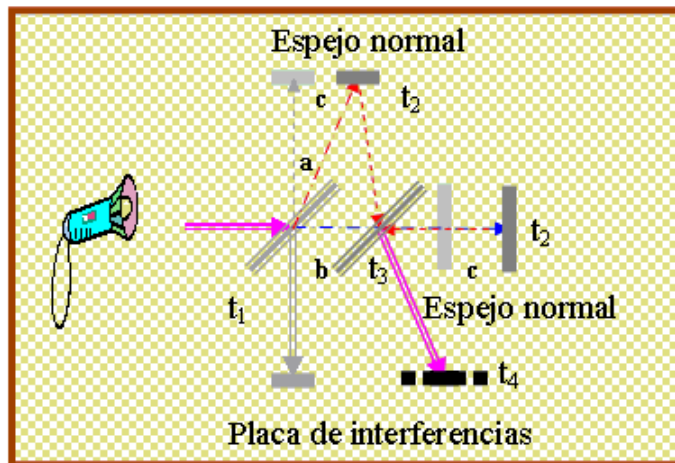
Asimismo, el espacio hasta el espejo de arriba aumentará, pero dicha espacio será la media geométrica de "a" y "c", según el **teorema de Pitágoras**. En otras palabras el incremento del espacio dependerá del **ángulo** de la dirección inicial de la velocidad de la luz y de la nueva dirección hasta el 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 de los interferómetro respecto a la dirección de la Tierra debería 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.

EXPERIMENTO MICHELSON-MORLEY MOVIMIENTO



Fuente: La linterna imaginaria.

3. Resultado e interpretación.

- *Física Moderna* ortodoxa.

Ahora bien, el experimento fue diseñado bajo la suposición de que el instrumento no estaría en reposo respecto al éter, 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. En lugar de resolver el problema de la velocidad de la luz lo acentuó.

En consecuencia el efímero éter 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!*

- *Teoría de la Equivalencia Global.*

La interpretación de la *Física Moderna* 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 fijo o absoluto no significa ni demuestra que la luz no pueda tener un soporte móvil.

Lo curioso es que los resultados con un soporte móvil sólo 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 ptolemaico, 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 se desplazara con la Tierra, y fuese el campo de gravedad, como propone la *Teoría de la Equivalencia Global*.

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

Deado que el interferómetro de michelson y Morley es considerado uno de los **grandes experimentos de física** por sus implicaciones en la aparición de la *Teoría de la Relatividad* se le dedican tres páginas junto a otros experimentos científicos y fenómenos naturales relacionados con la materia.

En la página siguiente sobre [Física y experimentos con la gravedad](#) se expone una interpretación alternativa dentro de una geometría euclideana, basada en la *Teoría de la Equivalencia 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.

Explicación detallada sobre el diseño y objetivos del nuevo experimento científico en encuentra en la página [Lejano Michelson-Morley \(LMM\)](#). En el año **2010**, la NASA con el proyecto LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*) va a realizar un experimento en el espacio idéntico al citado *Lejano Michelson-Morley* (LMM) aunque con el objetivo de demostrar una vez más la *Relatividad General*; **tiene gracia**, porque yo creo que, **si antes no se cargan el sistema Solar con el LHC** (*Large Hadron Collider*), el resultado les va a ser más inesperado que el de principios del siglo XX.

1.b.2. [Física y experimentos con gravedad y velocidad de la luz en la Tierra](#)

Hubun tiempo en que era trascendental la famosa búsqueda del **éter** perdido. El fracaso del gran **experimento de Michelson-Morley** en relación con los resultados esperados fue la causa directa de la aparición de la *Física Relativista*. No obstante, la *Teoría de la Equivalencia Global* considera que la interpretación de la

Física Moderna del citado experimento es **errónea** por cuanto contiene una generalización implícita al realizarse en función de las premisas teóricas con que se diseño la investigación inicial. (Ver página anterior)

Por un lado, tenemos que el diseño del experimento muestra que los espacios recorridos por la luz entre los espejos son idénticos si no se tiene en cuenta el **movimiento de de traslación y rotación de la Tierra**. Por otra parte, la velocidad de la luz en la Tierra es constante en los experimentos de física con independencia de la dirección en que se mida. Estos son los hechos empíricos o realidad observada y esencialmente implican que las rayas del *interferómetro de Michelson-Morley* permanezcan fijas al girar el aparato o simplemente esperar su giro por seguir el de la Tierra.

En consecuencia, si tomásemos como origen del sistema de referencia de la velocidad de la luz la situación del aparato en la Tierra, la *Física General* no tendría ningún problema en explicar la realidad. Por supuesto, ello equivaldría a decir que las ondas de la luz se desplazan sobre un medio soporte solidario con el movimiento de la Tierra (tanto de traslación como de rotación).

¿Cuál o qué puede ser dicho medio soporte en el sentido de arrastre total de la luz? Como la materia está descartada en física por múltiples experimentos entre los que se puede destacar el de **Fizeau** e incluso los realizados sobre la independencia de la velocidad de la luz de su fuente material (no de una fuente solidaria con un planeta entero en un sistema de referencia del Sistema Solar o extraterrestre), sólo queda una posibilidad lógica, que sea el campo de gravedad.

En resumen, para los experimentos realizados en la Tierra, los requisitos de la física del movimiento que ha de cumplir el **campo de gravedad** para ser el **sistema de referencia natural** de la velocidad de la luz son:

- Ser medio soporte en el sentido de arrastrar totalmente la luz.
- Compatible con la independencia de la fuente de la velocidad de la luz.
- Ser solidario con el movimiento de traslación y de rotación de la Tierra.

En *Física General*, además del fundamental *experimento de Michelson-Morley* existen otros **fenómenos naturales de física y experimentos** con la gravedad y la velocidad de la luz que es necesario estudiar para analizar la coherencia con la interpretación de la *Física Relativista* o la de la *Física Global*. Lógicamente, casi todos son compatibles con ambas visiones pero la justificación argumental no tiene la misma fuerza, especialmente cuando en una de ellas es necesario introducir axiomas matemáticos con mayor rango lógico-científico que la propia realidad observada y que rompen con conceptos básicos de la vida.

Los experimentos sobre la gravedad y la velocidad de la luz en la Tierra más

conocidos (excepto el del *Tren de la Abrujuela* que es nuevo) son:

1. Interferómetro de Michelson-Morley.

Como hemos discutido, los resultados del **experimento de Michelson-Morley** apoyan el primer y el tercer punto.

Respecto al segundo requisito hay que distinguir entre independencia de la fuente como objeto móvil dentro un campo de gravedad y midiendo la velocidad desde el interior de dicho campo de gravedad e independencia de la velocidad de la luz de objetos fijos en un planeta (por ejemplo) pero en movimiento por el movimiento del planeta si el sistema de referencia utilizado es exterior al mismo. En el primer caso la señalada independencia de la fuente de la velocidad de la luz existe debido a la propia naturaleza de la luz y los mecanismos de su disparo o generación.

Por el contrario, en el segundo caso la velocidad de la luz no es independiente de su fuente. La independencia de la velocidad de la luz de su fuente era **otra premisa** clásica que curiosamente se mantiene en la *Física Moderna* a pesar de que el *experimento de Michelson-Morley* destruye directamente el carácter universal que se le da, al no limitarse explícitamente al primer caso comentado.

En efecto, si se observa (en el sentido de medir) la velocidad de la luz desde un sistema de referencia con origen en el Sol, cuando ésta se emite desde una nave espacial en medio del sistema solar nos dará que es c ; y si observamos la velocidad de la luz emitida desde un instrumento en la superficie de la Tierra nos dará $c + v_T$, donde obviamente v_T es la velocidad de la Tierra respecto al Sol. Nótese que esto ocurrirá durante un breve lapsus de tiempo pues la luz abandonará rápidamente el campo de gravedad de la Tierra.

En otras palabras, desde un punto de vista sin axiomas o postulados relativistas previos, dicha velocidad será diferente en la Tierra o en Marte, siempre y cuando la midamos desde un sistema de referencia único, por ejemplo desde del Sol; precisamente por ser la velocidad de la luz constante en el interior de dichos planetas y del distinto movimiento relativo de ellos con el Sol.

Más comentarios sobre el experimento de Michelson-Morley se discuten en el punto de *Los observadores extraterrestres* del apartado de *Errores y curiosidades matemáticas* del libro en línea sobre la *Teoría de la Relatividad, Elementos y Crítica*.

2. El tren de la Abrujuela.

El resultado del experimento científico del Tren de la Abrujuela debería en

el mismo sentido pues no deja de ser prácticamente el mismo experimento con otro diseño y dirigido a otro tema en debate como es el de la no existencia de la simultaneidad en la *Teoría de la Relatividad*.

3. Efecto Sagnac.

El denominado **efecto Sagnac** (experimento de 1913) es la detección del movimiento giratorio de un instrumento utilizando dos rayos de luz desplazándose de forma circular en sentido contrario mediante espejos o fibras ópticas. Está totalmente estudiado, es la base de modernos giroscopios láser y, obviamente, encuadrado en la *Teoría de la Relatividad*.

Si el aparato no gira los rayos de luz se encuentran justo en el mismo punto de donde partieron después de recorrer el mismo espacio. Pero si el aparato gira uno de los rayos tendrá que recorrer un espacio mayor y el punto de encuentro de los rayos cambiará y se puede fácilmente calcular el giro acaecido. No se debe confundir es el giro del instrumento en el *efecto Sagnac* con el giro del *interferómetro de Michelson-Morley* pues el primero acaece mientras la luz viaja por el mismo, mientras en el segundo el interferómetro se gira entre experimentos.

La precisión obtenida de giroscopios modernos basados en el **efecto Sagnac** con tecnología láser es muy grande, llegan a detectar un giro de una cienmilésima de grado por hora. Además al incorporar un reloj de precisión son capaces de dar el giro con independencia de la rotación de la Tierra mediante un simple descuento en función del tiempo transcurrido.

En lo que hay prácticamente unanimidad es que el *efecto Sagnac* contradice la **teoría balística** de la velocidad de la luz en cuanto que ésta no es aditiva respecto a su fuente y que el *experimento de Michelson-Morley* contradice el **éter** fijo o absoluto.

Hasta aquí el efecto Sagnac sería un experimento consistente tanto con la teoría del éter clásico como con la *Teoría de la Relatividad*, al igual que ocurre con la aberración de la luz estelar.

En 1925 **Michelson y Gale** repitieron el experimento con grandes dimensiones y confirmaron de nuevo el movimiento de rotación de la Tierra. Pero la parte más interesante es que aún sin girar el aparato es capaz de detectar el giro de la Tierra.

No tengo muy claro si lo detecta directamente o si, como es de esperar, lo detecta de forma indirecta como lo hace el **péndulo de Foucault**, por la diferencia entre el plano de giro de la Tierra y de la dirección de la fuerza de la

gravedad. Si bien, en el efecto Sagnac la diferencia de planos se debería al arrastre de la luz por el campo de gravedad en lugar de a la fuerza de gravedad sobre la masa del péndulo.

En caso de que lo detectara directamente significaría que el movimiento de rotación afectaría al recorrido de la luz y, a mi juicio, eso estaría en contradicción con el resultado del *experimento de Michelson-Morley*. Por el contrario, si la detección se debe a la diferencia de planos comentada eso podría indicar un cierto arrastre en el plano de la gravedad y diferente del plano de giro. Es decir, **la gravedad como medio soporte de la luz**.

El sitio de [Mathpages](#) contiene una explicación muy detallada y con muchas matemáticas en inglés del *efecto Sagnac*.

Sólo por motivos de información, otro efecto simpático debido a la rotación de la Tierra es el **efecto Coriolis**.

4. Experimento Fizeau.

Se sabe perfectamente que la velocidad de la luz cambia con el medio. Este experimento da un paso más pues tiene por objetivo comprobar si el movimiento del agua arrastra a la luz que se desplaza a través de la misma.

El resultado es afirmativo, pero lo hace sólo en parte. La proporción de arrastre depende del índice de refracción. Hay diversas teorías para explicar el cambio de velocidad de la luz, pero lo que hacen es suponer condiciones concretas que puedan dar el mismo resultado, algunas de ellas bastante extrañas, como que la luz se ralentiza porque va siendo absorbida y emitida por los átomos del agua. Por supuesto, la explicación cuántica utiliza el *Principio de Incertidumbre*.

Otras mantienen que la diferencia de velocidades se explica por la fórmula relativista de adición de velocidades, yo no llego a ver cómo dicha fórmula puede explicar la diferencia de cambio de velocidad cuando en lugar de agua se utiliza otro fluido mientras que los sistemas en reposo y en movimiento son los mismos. Será por la afición de la *Teoría de la Relatividad* al teorema de Pitágoras que se forma con el ángulo correspondiente al índice de refracción. Parece que seguimos sin saber por qué la luz a veces no viaja a su máxima velocidad. En caso de apuro, como hace a menudo, podrían alegar que se trata de otra singularidad; pues la luz no puede tomarse como observador.

En fin, sea la causa que sea, parece claro que la luz es arrastrada parcialmente por el movimiento del agua, yo me inclino a pensar que depende de la relación entre gravedad interior del agua y la gravedad exterior. Esta reflexión nos

conduciría, asimismo, a que la velocidad de la luz se vería afectada por la intensidad del campo gravitatorio, que sería su medio soporte.

En cualquier caso algo tiene que haber en el agua y todos los demás fluidos que arrastra la luz y que, al mismo tiempo, produce el índice de refracción.

Por otra parte, la idea del **campo gravitatorio como sistema de referencia** cuadra perfectamente con la idea de que una onda necesita un sustrato sobre el que desplazarse.

A mayor abundamiento, el concepto de energía mecánica, suma de la energía potencial gravitatoria y cinética, y su relación con la gravedad apunta en la misma dirección.

Hay que reconocer que la idea de que el sistema de referencia natural de la luz fuese la Tierra parecería como que la Tierra era de nuevo el centro *del universo*. Deebía sonar a una traición a Galileo. Era mejor incluso alterar el **principio de relatividad de Galileo**. ¡*Ironías de la historia*? Valga la admirrogación utilizada. Es como si, paradójicamente, los elementos históricos-religiosos afectaran con una gran fuerza precisamente por el empeño en marginarlos a toda costa.

Pero lo más grave es que aceptaron lo opuesto cuando las pocas pruebas de que disponían indicaban lo contrario de lo opuesto. Bueno, es todavía más grave la justificación de la desincronización de los relojes sin explicar qué mecanismos la provocan; o mejor dicho, ignorando los obvios mecanismos que la provocan.

Tiene gracia porque el hecho de que la luz se comporte respecto la tierra como si ésta estuviese en reposo y marcase el sistema de referencia, se generaliza arbitrariamente a cualquier sistema de referencia bipolar como el citado tierra-fotón. Es decir, para evitar un **sistema tolemaico** de la luz en la Tierra se utiliza uno general e incorrecto, pero correcto para el caso particular de la Tierra-fotón.

En cierta forma, es lógico porque la Tierra era lo único conocido directamente por los terrícolas. Ahora, la tecnología nos permite explorar el espacio y estudiar además de fenomenos naturales los siguientes [experimentos científicos en el espacio](#), dos de ellos no son conocidos y espero que ayuden a resolver algunos problemas de forma definitiva.

1. Spaceau.
2. LMM (*Lejano Michelson-Morley*) o LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*)
3. Las aberraciones de la luz.
4. La sonda espacial Mariner 7.

Aunque la *Teoría de la Relatividad* pudiera ser aceptable en algunos aspectos como una solución imaginaria a determinados problemas, está claro que no es una solución muy simple que se diga. No es lo mismo explicar los mecanismos físicos de la naturaleza que inventarse dimensiones de donde sacar o enviar elementos cuando no sabemos dónde están realmente o realizar transformaciones matemáticas sin ninguna explicación de los mecanismos físicos subyacentes o contraviniendo los ya conocidos. ¡*La navaja de Occam está que corta!*

A título de ejemplo, las seis o siete soluciones o explicaciones del corrimiento gravitatorio hacia el rojo expuestas en el libro de la *Teoría de la Equivalencia Global* nos muestran como, con diferentes hipótesis contradictorias entre sí, se pueden explicar cuantitativamente fenómenos naturales; pero no todas pueden ser correctas desde el punto de vista de la ciencia física.

1.b.3. Experimentos científicos sobre la velocidad de la luz en el espacio

Veamos a continuación los conceptos que están detrás de los **experimentos científicos** del interferómetro de **Michelson-Morley** y de **LISA** (*Laser Interferometer Space Antenna*) y que intentan sustentar la *Relatividad General*.

El fracaso de los objetivos iniciales del *experimento de Michelson-Morley* en 1887 sugirió **un nuevo principio físico**, la velocidad de la luz en el espacio libre es la misma en todas partes independientemente del movimiento de su fuente y del observador, abriendo el camino a las nuevas *Teorías de la Relatividad*.

Aquí se están mezclando **dos cosas radicalmente distintas**: la independencia de la velocidad de la luz respecto de la fuente y respecto del observador. La primera es correcta a medias y la segunda no, aunque depende cómo se entienda lo que se está diciendo con estas frases hechas.

La independencia a medias respecto a la fuente se debe a la propia naturaleza energética de la luz y sólo mientras se entienda dentro del campo de gravedad por el que se desplaza, como hemos visto en la página anterior; mientras que la segunda se deduce de axiomas puramente matemáticos sin fundamento físico más allá de la interpretación dada al *experimento de Michelson-Morley*.

En mi modesta opinión la *Teoría de la Relatividad* no existiría sin el experimento de Michelson-Morley. Con esa idea en la mente, además de citar dos fenómenos físicos observados, se me han ocurrido un par de experimentos científicos para demostrar la existencia de un sistema de referencia natural asociado al desplazamiento de la luz y que contradigan directamente a las interpretaciones de los *experimentos científicos de Fizeau y de Michelson y Morley*.

1. Spaceau

En el experimento científico del movimiento del agua (**Fizeau**) se produce un incremento de la velocidad de la luz en el agua en relación a cuando el agua está en reposo, pero conviene señalar que nos referimos a un reposo solidario con el movimiento de la Tierra y su campo gravitatorio.

Un experimento similar con la velocidad de la luz y el agua en el espacio (**Spaceau**) nos debería de dar resultados diferentes a los de Fizeau, incluso manteniendo el mismo observador, es decir, el conjunto del aparato del experimento científico en ambos casos.

La diferencia de velocidad de la luz con el agua en movimiento o en reposo solidario a la nave espacial respecto a sus respectivas velocidades en la Tierra se deberá, dada la independencia de la velocidad de la luz de sus fuente dentro de cada campo de gravedad concreto, a que en el espacio la parte del arrastre de la luz debido al campo gravitatorio de la Tierra no existirá.

Lógicamente, el experimento se ha de realizar en una nave espacial alejada suficientemente del campo de gravedad de la Tierra.

Creo que el **experimento científico Spaceau** confirmará el comportamiento previsto por la *Teoría de la Equivalencia Global* que acabamos de describir. En principio, el comportamiento será contrario al previsto por la *Teoría de la Relatividad*; pues según ella la velocidad de la luz es independiente del observador o, lo que es lo mismo, independiente del sistema de referencia que se tome y, con mayor razón, si es el mismo observador.

No obstante, a pesar de que el *experimento científico Spaceau* sea adecuado para comprobar el menor arrastre en el espacio que en la Tierra, al faltar la parte de arrastre producido por el campo gravitatorio de la misma, para evitar aceptar la incorrección de la *Teoría de la Relatividad* siempre se podrá aducir que los sistemas de referencia son no inerciales, que los relojes atómicos miden diferentes tiempos, que el espacio se ha dilatado, que el sistema de ecuaciones no es local, etc.

Por supuesto, las coincidencias matemáticas aparecerán, porque la *Relatividad General* existe entre otras cosas porque sus fórmulas simulan una parte de la realidad material de forma excelente y no se habrá conseguido nada.

No podía ser tan fácil, pero quizás valga uno de los experimentos científicos que no necesitan mediciones directas y por lo tanto sus resultados no se verán afectados por las matemáticas es el LMM expuesto a continuación. Espero que sea determinante y además está prevista su realización por la NASA en **2010**.

2. LMM (*Lejano Michelson-Morley*) o LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*)

Recientemente (2006) me he llevado una agradable sorpresa, la **NASA** está preparando un nuevo experimento en el espacio, **LISA** o *Laser Interferometer Space Antenna*. Dicho experimento físico tiene como misión principal detectar las **ondas gravitacionales** a través de interferometría en el espacio con tres naves espaciales. Las características técnicas se pueden leer en la página correspondiente de la NASA. Están incluso en [español](#) para **niños**.

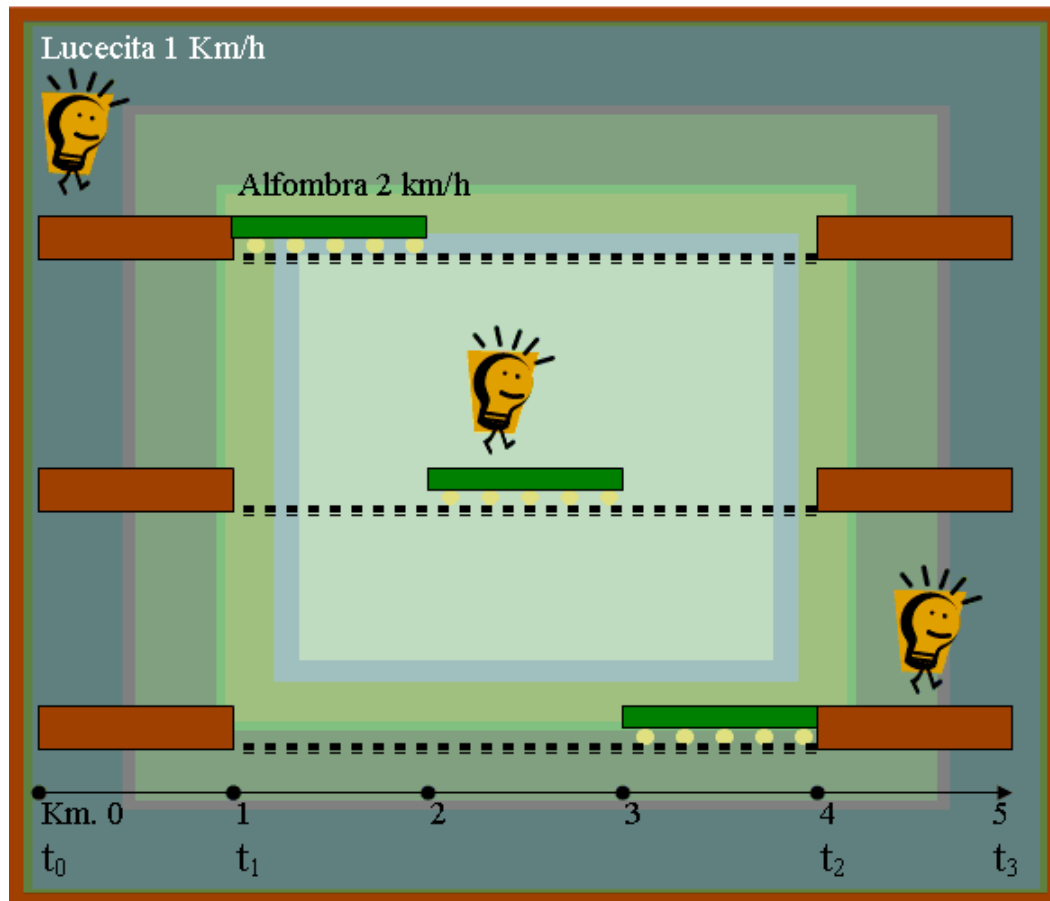
Este experimento físico coincide plenamente con el **Lejano Michelson-Morley** propuesto por la *Teoría de la Equivalencia Global* para demostrar la incorrección de aspectos tan esenciales de la *Teoría de la Relatividad* como el axioma o postulado de la constancia de la velocidad de la luz.

Se trata de comprobar si la luz se desplaza sobre el espacio euclídeo tridimensional como si fuese montada en una **alfombra mágica**, donde dicha alfombra sería precisamente el **campo de gravedad**. Esta característica permitiría **explicar los resultados del experimento de Michelson-Morley sin recurrir a la relatividad del tiempo**. La luz recorrería en dicho experimento la misma distancia en ambos ejes y, por eso, las interferencias no se ven afectadas por el cambio de orientación de los ejes. En definitiva, el campo de gravedad como medio soporte de la luz.

Para verlo de forma intuitiva, sería como si hiciésemos un experimento similar con una serpiente sobre una plataforma montada en un tren en movimiento.

Para facilitar la comprensión, veamos el ejemplo del maratón de Lucecita con la gráfica del *Alfombra Mágica*.

LA ALFOMBRA MÁGICA



Fuente: La diosa Atenea.

Lucecita se desplaza siempre a la misma velocidad, 1 km/h pero tarda 3 horas en recorrer 5 km porque durante una hora anda sobre una alfombra en movimiento con una velocidad de 2 km/h.

La novedad conceptual es que Lucecita se desplaza siempre a la misma velocidad si tomamos como sistema de referencia la base sobre la cual se desplaza. Es decir, **lo que tiene una velocidad variable es el sistema de referencia.**

Para aplicarle el ejemplo a la luz debemos situar la Tierra en la alfombra pues ésta simula el campo gravitatorio. Entonces lo primero que debemos tener en cuenta es que la velocidad de la luz es bastante mayor que la de Lucecita y mucho mayor que la de la alfombra, lo cual dificultaría, en su caso, la percepción de la realidad, sobre todo cuando los humanos estaban empezando a volar en avión.

Dicho de otra forma, la velocidad de la luz es independiente de la de su fuente sólo si se mide desde su sistema de referencia natural, pero no lo es si la medida es externa al mismo. Su velocidad es, sencillamente, aditiva respecto a la del campo de gravedad.

Si efectuamos el **experimento Michelson-Morley** fuera del campo de gravedad de la Tierra, la luz no estará arrastrada ni por dicho campo ni por la nave espacial mientras que los espejos seguirán siendo arrastrados por la nave espacial.

Ello deberá producir alteraciones en las franjas de interferencias con el giro del aparato respecto de la dirección de la nave espacial **tal y como habían previsto los clásicos** en el experimento Michelson-Morley original. Esta es la razón de que a este experimento le haya denominado *Lejano Michelson-Morley*.

Conviene precisar que no sería suficiente el realizarlo en órbita terrestre o con cambios en la intensidad del campo de gravedad puesto que se podría aducir que las variaciones en las franjas de interferencias producidas se deben a pequeñas variaciones en la velocidad de la luz explicadas por la *Teoría de la Relatividad General* de **Albert Einstein**.

En consecuencia, para evitar complicaciones argumentales sería mejor realizar el experimento fuera del campo de gravedad de la Tierra. En esa situación, **de acuerdo tanto con la Relatividad Especial como con la Relatividad General**, el experimento *Lejano Michelson-Morley* debería dar idénticos resultados que el *clásico* efectuado sobre la superficie terrestre.

Por el contrario, si la **TEG** es correcta los **resultados serán esencialmente distintos** y el tiempo volverá a ser un concepto que los humanos asimilan en los primeros años de su vida.

En su caso, si se analizasen cuantitativamente las interferencias producidas se debería deducir que son consecuencia de la velocidad de la nave espacial respecto del campo de gravedad donde se desarrolla el experimento.

Por lo tanto, quedará demostrado que dicho campo de gravedad se encuentra en reposo respecto de la luz. Y razonando a la inversa, cuando la nave espacial esté en reposo respecto del campo de gravedad no se producirá ninguna interferencia.

Este último caso es precisamente el del *experimento normal de Michelson-Morley*, puesto que se realiza en una nave espacial llamada Tierra que viaja por el espacio. La nueva interpretación se debe a que ahora no estamos tomando la premisa de la independencia de la velocidad de la luz de la de su fuente, puesto que hemos señalado anteriormente que ésta era sólo a medias, pues es aditiva respecto a la del campo de gravedad.

Otro aspecto interesante de este experimento de ciencia es que no hacen falta ni trucos de magia ni transformación alguna para que la velocidad de la luz

permanezca constante respecto a su sistema natural y al mismo tiempo cambie si el sistema de referencia inicial acompaña a la Tierra y el final al Sol. Al igual que, en principio, la velocidad propia de **Lucecita** sea la misma en la alfombra o en la tierra.

3. Las aberraciones de la luz estelar

Este fenómeno se debe a que los planos de traslación terrestres y el perpendicular al eje Tierra-estrella que se considere no son los mismos, lo que provoca distintas velocidades relativas entre la Tierra y las Estrellas a lo largo de la órbita terrestre.

La aberración de la luz de las estrellas, especialmente la de la **estrella Polar**, fue explicada perfectamente por **James Bradley** en 1729 con cálculos de velocidades aditivas sin utilizar la *Teoría de la Relatividad*. Para ello utiliza la velocidad de la luz conocida y la distinta velocidad de la Tierra respecto a las estrellas e implica indirectamente que si existiese el éter sería inmóvil o independiente de la velocidad de la Tierra en toda su órbita alrededor del Sol.

Por otra parte, del *experimento Michelson-Morley* se deduce que si existiese el éter clásico sería solidario con el movimiento de la Tierra. En consecuencia se aceptó que no podía existir el éter clásico o medio soporte de la luz.

Sin embargo, una forma diferente de medio soporte de la luz es compatible con ambas observaciones, me refiero al campo de gravedad. En la Tierra es solidario con la misma y en el exterior es independiente de la velocidad de la misma.

4. La sonda espacial Mariner 7

Cuando las señales de la sonda Mariner 7 pasaron muy cerca del Sol para llegar a la Tierra y vice versa lo hicieron a una velocidad menor que c , no obstante se explica alterando el tiempo en lugar de la velocidad.

En algo estoy de acuerdo, cada vez que cambia la velocidad de la luz, si queremos convencionalmente que siga siendo la misma tenemos que alterar el tiempo, el espacio o los dos para conseguirlo.

Como siempre, la *Teoría de la Relatividad* no tiene ningún problema en explicar la aberración de la luz estelar, con aplicar el **teorema de Pitágoras** se soluciona. El resultado es que el metro es algo mayor y totalmente artificial si tenemos en cuenta que para hacer la Tierra el origen del sistema de referencia lo mínimo que ocurre es que estamos utilizando el sistema tolemaico de nuevo.

Dicho de otro modo, la *Teoría de la Relatividad* ofrece soluciones parciales a casi

todo, pero sin ningún sentido físico o de conjunto. En relación con el sentido físico de **la velocidad de la luz** en el libro en línea sobre la [Energía y la Mecánica Global](#) se analiza el sentido físico del propio **concepto de movimiento**, pues el concepto abstracto actual puede no coincidir con el concepto real de un mundo donde el movimiento tenga un sistema de referencia natural no abstracto ni absoluto. En otras palabras, las *leyes de Newton* sobre dinámica pueden no ser tan generales como se cree, incluso en la establecida *Teoría de la Relatividad*.

Un punto de vista distinto sobre la velocidad de la luz es el de la energía y todas sus transformaciones, donde la velocidad de la luz es un punto crítico. El no reconocer el campo de gravedad como medio soporte de la luz puede elevar los riesgos de algunos experimentos científicos al no entender procesos como los agujeros negros, las fuentes blancas o la [Teoría del Big Bang](#), si es que éste existió.

2.a) Experimento con constantes físicas

Todo empezó hace tiempo...

Buscando argumentos sólidos para ayudarme en la presentación de la *Ecuación del Amor* porque la *Teoría de la Equivalencia Global* todavía no estaba formulada ni tenía nombre ni nada, pensé en buscar alguna relación entre las constantes físicas más básicas, es decir, las más constantes y que reflejan las relaciones de transformación de las principales magnitudes físicas. Intuí que algo elemental no cuadraba o no estaba explicado; por supuesto también pensaba en las manzanas, las peras y otras frutas exóticas como fuente clásica de inspiración.

A las **constantes físicas** comúnmente conocidas, *velocidad de la luz* c , *constante de Gravitación Universal* G y *constante de Planck* h , añadí para este experimento creativo la *constante de Rydberg* R , porque aparecía en un libro de física para adolescentes. Además quería familiarizarme con las cantidades combinadas de dichas *constantes físicas* o relaciones de transformación mencionadas.

El hecho es que a los tres o cuatro cálculos de los pocos que se pueden hacer con las citadas constantes físicas, no sé si será por las fuentes de inspiración no comentadas o por pura suerte, el experimento dió sus frutos y encontré lo que estaba buscando: una adivinanza que llamara la atención.

También hay una sorpresa, al final, además las constantes físicas citadas, apareció una variable que, en principio, no estaba invitada.

Antes de seguir, quiero recalcar que la *Ecuación del Amor*, a pesar de su nombre, es una ecuación totalmente inmersa en la ciencia puesto que se deduce rigurosamente

de la ecuación de la gravedad de **Newton** al sustituir la masa por su valor en la ecuación de **Einstein** $E = m c^2$

Conviene no asustarse por los nombres pues, de lo contrario, ciertas partículas elementales y algunos humanos nos producirían pánico.

Para simplificar la exposición del experimento con las constantes físicas, ésta se divide en las siguientes partes:

- **La Adivinanza de la Gravedad y sus unidades.**

A la relación detectada la denominé la *Adivinanza de la Gravedad*, dado que originariamente decidí incluirla en el libro de la *Ecuación del Amor* en forma de adivinanza.

Dicha relación determina la gravedad en la superficie terrestre (variable auto invitada) a partir de las siguientes constantes físicas:

$$g = c^2 * h * R / G = 9,79656$$

o Siendo:

c = **velocidad de la luz** = $2,99792458 * 10^8$ (m/s)

h = **constante de Planck** = $6,6260755 * 10^{-34}$ (J s)

- Que viene de la ecuación de Planck: $E = h f$

Donde **E** es la energía y **f** la frecuencia o inverso de la longitud de onda respecto a su velocidad

R = de la fórmula de la **constante de Rydberg**, para elementos pesados es $R_H = 1,0973731534 * 10^7$ y es muy parecida a la del hidrógeno, que tomaremos aquí:

$$R_H = 2\pi^2 m_e Z^2 e^4 / h^3 c = 1,0976776534 * 10^7$$
 (1/m)

- Donde:

π es el número Pi

m_e: masa del electrón

Z: número atómico

e: carga del electrón

h: constante de Planck

c: velocidad de la luz

G = **constante de Gravitación Universal** = $6,67266 * 10^{-11}$ (m² N / kg²)

Recordemos que la fórmula de la gravedad **g** tradicionalmente viene definida

por:

$$\mathbf{g} = \mathbf{G M} / \mathbf{r}^2 = 9,79838 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

o Cuando:

$$\mathbf{M} = \text{masa de la Tierra} = 5,9737 * 10^{24} \text{ (kg)}$$

$$\mathbf{r} = \text{radio de la Tierra} = 6,37814 * 10^6 \text{ (m)}$$

Alguien me sugirió que se podría tratar de una casualidad, pero es difícil de mantener dicha idea si pensamos que hay una diferencia de milésimas entre los dos valores de la gravedad en la superficie de la Tierra \mathbf{g} y estamos tratando de muy pocas magnitudes que conjuntamente superan el orden de 10^{100} . Por si fuera poco, el valor de \mathbf{g} en la superficie de la Tierra cambia de 9,78049 para 0° en el Ecuador a 9.83327 para 90° en el Polo.

Ni todas las loterías del mundo combinadas tienen una probabilidad tan pequeña de obtener el primer premio.

Otro argumento importante contra la teoría del azar como recurso ante lo desconocido o inexplicado en este caso es que las constantes físicas involucradas tienen una clara interrelación física, es decir, sería embarazoso mantener que el descubrimiento de una relación causal se ha realizado por azar cuando se estaba buscando dicha relación en el sitio concreto donde se encontraba.

El segundo comentario recibido aludía a la falta de correspondencia en las unidades físicas.

Una primera alternativa que me parece artificial e incorrecta puede ser incluir una constante unitaria y puramente de normalización dimensional; sin embargo nos permite analizar las diferencias existentes. Ésta nueva constante la denominaré \mathbf{N} y deberá ser igual a:

$$\mathbf{N} = \mathbf{1} \text{ (m / s kg}^2\text{)}$$

De forma casi inmediata nos surge una utilidad conceptual de la nueva y artificial constante \mathbf{N} : sus dimensiones son las correspondientes a las de la relación entre la *constante de Gravitación Univesal* y la *constante de Planck* (\mathbf{G} / \mathbf{h}); es decir, no son tan arbitrarias como se podría esperar en un momento inicial, parece que el azar no interviene demasiado. Al mismo tiempo, dichas unidades físicas nos indican que se trata de una relación entre las configuraciones básicas de la gravedad y la energía.

Así nos quedaría la *Adivinanza de la Gravedad* como:

$$[1] \quad g = c^2 * h * R * N / G$$

Y como se puede observar ahora, con unidades coherentes:

$$m / s^2 = (m / s)^2 * (1 / m) * (m / s \text{ kg}^2) * (\text{kg m}^2 / s) * (\text{kg s}^2 / \text{m}^3)$$

- **La relación cuantitativa entre constantes físicas y la variable g.**

El tema es más serio de lo que parece porque además de la problemática de las unidades, el valor de las constantes físicas citadas no puede ser tan constante dado que, de las dos componentes en la igualdad de la adivinanza, una de ellas está formada exclusivamente por constantes físicas; mientras que la otra componente, el resultado de la operación o **equivalencia**, es una magnitud decididamente variable que depende a su vez de otras dos variables (**M** y **r**) que no tienen nada que ver, en principio, con las constantes señaladas.

Bueno, bien pensado, para los humanos **M** y **r** se podrían considerar un tanto fijas o constantes por lo menos hasta la era espacial de la segunda mitad del siglo pasado; justamente cuando la *Relatividad General* recibió un fuerte impulso. Casi 50 años después de haber sido matemáticamente formalizada.

Teniendo en cuenta que **g** en la superficie de la Luna es un sexto de la gravedad de la Tierra, alguna o varias de las cuatro constantes físicas involucradas, **c**, **h**, **R** y **G**, no son tan constantes como aparentan.

- **La relación entre la masa y la carga del electrón con la masa y el radio de la Tierra.**

Igualando la fórmula de la *Ley de la Gravitación Universal* de **Newton** con la de la *Adivinanza de la Gravedad* [1] obtendremos:

$$[2] \quad G M / r^2 = c^2 * h * R * N / G$$

Despejando la *constante de Rydberg* **R** nos quedará:

$$R = (G^2 / c^2) (1/N h) M / r^2$$

Es decir, la *constante de Rydberg* **R** depende tanto de la *constante de Gravitación Universal* **G**, la *velocidad de la luz* **c** y la *constante de Planck* **h** como de la masa de la Tierra **M** que genera el campo gravitatorio y de la referencia espacial concreta **r**. Como además, la *constante de Rydberg* **R** depende entre otras cosas de la **masa y la carga del electrón** se pueden estudiar las relaciones complejas entre ambas formas de determinarla.

Dicho análisis podría ayudar a entender los ajustes en las dimensiones de esta

constante física y quizás de alguna más, que hagan innecesaria la variable artificial **N**. Además podría explicar parte de los efectos de la gravedad sin necesidad de relativizar el tiempo como hace la *Teoría de la Relatividad General*.

- **Congruencia con la Ecuación del Amor.**

Volviendo a la *Adivinanza de la Gravedad* [1], se puede observar que en la parte derecha podemos hacer dos grupos con las constantes físicas, el primero de ellos formado por **c h R**, cuyas dimensiones son las de la energía y, el segundo, por **N c/G** con las dimensiones correspondientes a la *Ecuación del Amor*.

En otras palabras, de la *Adivinanza de la Gravedad* se desprenden las mismas igualdades conceptuales que habíamos determinado al hablar en el libro en línea de metafísica de la *Ecuación del Amor* sobre la gravedad como relación entre la energía y el amor.

$$\begin{aligned} \text{gravedad} &= \text{Energía} * \text{Amor} \\ \mathbf{g} &= \mathbf{c h R} * \mathbf{N c/G} \\ \text{m/ s}^2 &= \text{kg (m/ s}^2) \text{ m} * (1/\text{kg m}) \end{aligned}$$

Nótese que **N c/G** es igual a un **Molwick** tanto en valor como en dimensiones, es decir, la unidad de amor que habíamos definido en el mencionado libro en línea en el apartado de *Reflexiones sobre el Amor en la Física moderna*.

$$1 \text{ Molwick} = 1 \text{ Mw} = 4,49285 * 10^{+18} (1/\text{kg m})$$

RESPUESTA EMBARAZOSA

$$\begin{aligned} &\text{velocidad de la luz}^2 \\ &* \text{Constante de Planck} \\ &* \text{Constante de Rydberg} \\ &/ \text{Constante de gravitación} \\ &= \mathbf{g} \\ &= \text{Gravedad terrestre} \end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia

Anteriormente se ha explicado que dicho valor procede del ajuste de la *Ecuación del Amor* para la masa y radio terrestre.

Al ser ajustes entre masas y radios no incorporan ninguna unidad respecto a las que tiene la ecuación que se ajusta, es decir, la *Ecuación del Amor*: (1/kg m)

En cualquier caso, los ajustes son extraños, pues involucran una masa correspondiente a la energía electromagnética del fotón emitido por el átomo de hidrógeno y la masa de la Tierra por un lado y, por otro, el cambio del radio igual al espacio recorrido por la luz en un segundo al radio de la Tierra.

Otra aproximación a la *Ecuación del Amor* desde la *Adivinanza de la Gravedad* se obtiene en [2] desdoblado c^2 en \underline{c}^2/t^2 , donde \underline{c} es el espacio recorrido por la luz en un segundo, cambiándolo de lado y multiplicando ambos lados de la ecuación por $(r/\underline{c})^2$ nos quedará:

$$M G^2 t^2 / \underline{c}^4 = h * R * N * (r/\underline{c})^2$$

Ahora bien, sabiendo que la **Ecuación del Amor** es:

$$A = G t^2 / e^4 = 1 \text{ amorcito} = G/c^4 = 8,26069 * 10^{-45} \text{ (1/kg m)}$$

Tendremos que:

$$M A G = h * R * N * (r/\underline{c})^2$$

$$A = (h/G) * (N R/M) * (r/\underline{c})^2$$

O bien, despejando **R**:

$$R = A * (G / N h) * M / (r/\underline{c})^2$$

Que nos vuelve a poner la *constante de Rydberg*, con independencia de su fórmula original, en función de la **masa y el radio de la Tierra**, de lo que hemos definido como **Amor** y de las constantes físicas fundamentales **G**, **h** y **c**.

- **Nuevas perspectivas teóricas.**

En definitiva, el experimento con las constantes físicas que dió lugar a la *Adivinanza de la Gravedad* muestra de forma condensada las relaciones existentes entre la gravedad, la energía y la masa, que junto a ideas como la existencia en forma de masa de la energía cinética nos sitúa de lleno en el corazón de la *Teoría de la Equivalencia Global* cuyos aspectos más populares serán, en su caso, que el tiempo no es relativo y el espacio ni se curva ni se expande.

Por supuesto, esta relación ha de ser comprobada empíricamente y para ello se

propone el [El experimento Giga-chron.](#)



Please. not another
BIG BANG

M^a José T. Molina

Cuentos infantiles cortos

Libros online gratis de ciencia

© 1990-2008 Todos los derechos reservados

Libros de Física Moderna

[La Ecuación del Amor.](#)

[Teoría de la Relatividad, elementos y crítica.](#)

[Teoría de la Equivalencia Global.](#)

[La Mecánica Global.](#)

[Experimentos de física.](#)

[El Método Científico Global.](#)

[Experimento LISA.](#)