

JUAN RIUS-CAMPS

DINÁMICA ABSOLUTA

(Rev. 14 de Septiembre de 2012)

ORDIS EDITIONS

ORDIS EDITIONS

GRAN VIA DE CARLOS III, 59, 2º, 4ª
08028 BARCELONA
(Rev.14 de Septiembre de 2012)

DINÁMICA ABSOLUTA

1. **INTRODUCCIÓN.** El título de *Dinámica Absoluta* que hemos dado al presente estudio no es por oposición a la Dinámica Relativista, cuya solidez está fuera de duda, sino porque partimos de la afirmación existencial de un *substrato cosmológico absoluto*, esto es, de un *referencial de inercia privilegiado*: todas las *demás bases inerciales* que considera la Mecánica se mueven con movimiento no acelerado respecto a este substrato. La misma Teoría Especial de la Relatividad (TER) parte de la existencia de “éter de LORENTZ”, aunque después del logro teórico resultara innecesario según el parecer de muchos. Este *substrato* es innecesario para una teoría *físico-matemática*, pero es absolutamente imprescindible si queremos llegar a lo que de más profundo tiene la Física, a la Metafísica podríamos decir, y utilizando un lenguaje más en boga: todas las ciencias, al intentar comprender sus cimientos, nos hablan de meta-lenguajes: de la meta-lógica, de la meta-matemática; incluso se habla, a veces, de la necesidad de una meta-meta-matemática; siguiendo a WERNER HEISENBERG, pienso que la Física tiene derecho a su meta-física.

Este substrato absoluto es *fundamental* –como afirma H. BONDI–, pues en él se colocan los *observadores fundamentales*, con su *reloj fundamental*, para medir el *tiempo absoluto*, y su *regla fundamental* a la que referir las mediciones. En el presente estudio seguiremos el mismo criterio, de lo contrario no podremos evitar las paradojas, quedándonos en el mundo del “*como si*” sin acercarnos al “*como es*”, a la realidad física del mundo que nos rodea. Este intento no es una mera toma de posición científica, sino que ha sido siempre el motor de toda investigación. Quedarnos satisfechos con el “*como si*” no es otra cosa que una comodidad, me atrevería a calificarla de positivista, que tiene sus ventajas desde el punto de vista práctico-práctico y una indudable elegancia cuando los hechos son abordables con un instrumento matemático asimismo elegante; pero la realidad es que nos estamos alejando de la física-metafísica reduciéndola a la física-matemática. Esta postura es sin duda muy atrayente, pero la realidad física se escapa, por superación, del instrumento matemático pero no de la comprensión metafísica que, aunque callada, subyace siempre.

La posibilidad de admitir un substrato absoluto no sólo es una cuestión metafísica, sino que está avalada por observaciones físicas, tales como la llamada “*radiación de fondo*” y la *isotropía* de las observaciones astronómicas, que exigen un límite superior para la *velocidad absoluta* de nuestro sistema solar del orden de $250 - 300 \text{ km/s}$ (si tomamos en consideración la velocidad orbital de nuestro planeta). A este substrato, ya hace años, se le denominó *éter* (LORENTZ); más recientemente se le ha designado “*cuerpo α* ”; “*thermostat caché*” (DE BROGLIE); “*continuo*”; etc.

La TER parte de hechos experimentales: electrodinámicos, experiencias de MICHELSON–MORLEY, FIZEAU, etc.; en lo que sigue intentaremos dar una visión física diferente para los mismos fenómenos observacionales. Desde el punto de vista estrictamente formal, la TER expresada en el espacio pseudo–euclídeo de MINKOWSKY, es una elegante solución matemática que da cuenta de los fenómenos en el marco del *como si* pero exige la *reciprocidad*, jamás probada, de los mismos fenómenos en todos los marcos inerciales, y no está exenta de numerosas paradojas. La solución minkowskiana, al imbricar de forma *intrínseca*, dos realidades fundamentales y *heterogéneas*: el *espacio* y el *tiempo*, no puede evitar la mayor parte de dichas paradojas; es el precio de la elegancia. *Espacio y tiempo* son cosas distintas, baste pensar, por ejemplo, en un Cosmos absolutamente estático: existiría *espacio* –el determinado por el mismo Cosmos en lo que tiene de real– pero no habría *tiempo* por carecer de todo movimiento, que es su fundamento real. Este modo de razonar se remonta a ARISTÓTELES y en este sentido el *espacio* es anterior al *tiempo*, pues éste exige la presencia de aquél pero no a la inversa, quedando patente su heterogeneidad (así pensaba PALACIOS, por citar a uno de nuestros mejores físicos). Por otra parte, en el espacio–tiempo de MINKOWSKY, la velocidad c –constante universal con sus singulares propiedades relativistas– ocupa el mismo papel que la velocidad *infinita* en el espacio euclídeo galileano, pero éste tiene la ventaja de no imbricar las *coordenadas espaciales* con la *duración temporal*, heterogénea con ellas y siempre *positiva* como exige el Segundo Principio de la Termodinámica: la “*flecha del tiempo*” de EDDINGTON. Esta heterogeneidad del *espacio* con respecto al *tiempo* queda claramente expresada por el teorema de POINCARÉ–MISRA: no es posible conciliar la Dinámica con la Termodinámica, pues la primera es simétrica –en su actual formulación– respecto al parámetro temporal y la última no lo es. El espacio euclidiano, al permitir la existencia independiente de un *tiempo absoluto*, es más adecuado para llegar al *como es* de la Física. No se nos oculta la pérdida de elegancia en nuestro intento expositivo, ni se dará un mejor *como si* en

términos positivos, pero nuestra manifiesta intención es acercarnos al *como es*.

Desde BECQUEREL, los CURIE y POINCARÉ, se sabía que *masa y energía* son aspectos complementarios de la misma realidad. Experiencias posteriores confirmaron la presencia de una *energía en reposo* E_0 , y que la *masa-energía* crecía con la velocidad, tendiendo a infinito si se acerca a la velocidad fotónica (W. BERTOZZI comprobó plenamente este hecho en 1964). En el presente estudio se procura integrar estos hechos, a modo de punto de partida, juntamente con la famosa “contracción de FITZGERALD-LORENTZ”, a la que se le devuelve su carácter *real –y no recíproco–* con que la formularon estos eminentes físicos.

No se abordarán aquí los hechos electrodinámicos y su incompatibilidad de fondo con la Dinámica Clásica (DC), pues esto requiere una remodelación de la misma, una Nueva Dinámica (ND), que unifique y supere, asimismo, las actuales incompatibilidades de fondo con la Termodinámica y la Mecánica Cuántica¹.

JUAN RIUS-CAMPS

Barcelona, 14 de Febrero de 1982

(registrado en 1998)

(Revisado 14 de Septiembre de 2012)

¹ Vid. nuestro trabajo *Dinámica de Sistemas Mecánicos Irreversibles*, Barcelona, 1996.

2. HIPÓTESIS DE PARTIDA. Brevemente expuestas son las siguientes:

a) Supongamos que la energía cinética K de una partícula m es nula cuando su *velocidad absoluta* v es asimismo nula respecto a un *referencial absoluto*:

$$K = K_o = 0 \qquad v = v_o = 0 \qquad (1)$$

b) Cuando $v \ll c$, la *energía cinética* viene dada por la expresión de la DC:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \qquad (2)$$

c) Si la velocidad de la partícula es cercana a c , en este caso toda su *masa-energía en reposo* E_o , se ha transformado en energía cinética:

$$K_c = E_o \qquad (3)$$

En este sentido la energía cinética tiene un *límite superior*, no franqueable, E_o .

d) La *energía total*, E , de la partícula tiende a *infinito* cuando su velocidad se aproxima a la de la luz c . Así, podemos escribir:

$$E_c = \textit{infinito}$$

e) Puesto que la *energía cinética* y la *energía en reposo* son *finitas* y la *energía total* es monótona creciente con la velocidad hasta *infinito*, debemos postular la existencia de una energía en la partícula en

movimiento, diferente de su energía cinética y de la correspondiente en reposo, y que llamaremos *energía interna* U . Debe cumplir las siguientes condiciones:

$$\begin{aligned} U_o &= 0 && \text{cuando} && v = 0 \\ U_c &= \textit{infinito} && \text{cuando} && v = c \end{aligned} \tag{4}$$

f) Además de la energía cinética K , y de la interna U , la partícula posee, como se ha dicho, su energía en reposo E_o , pero esta energía *no se mantiene constante* sino que disminuye con su velocidad absoluta v , y la designaremos por E_e , pues, como veremos en la *segunda* de las *hipótesis fundamentales* que formularemos a continuación, es la única parte de la energía de la partícula susceptible de ser emitida como fotón sin que ésta se desintegre, su valor en reposo es E_o y es nula a la velocidad c : no es posible emitir fotones a esta velocidad, salvo por desintegración, como acabamos de afirmar.

3. HIPÓTESIS FUNDAMENTALES. Las *dos hipótesis fundamentales* de esta nueva teoría, que complementan a las precedentes y que presentamos ahora, son :

1) **Primera hipótesis fundamental:** Si un sistema, que está en reposo absoluto, emite un fotón, equivale a afirmar que una parte igual de su masa-energía en reposo E_o , se ha transformado en energía radiante; en principio *toda su masa en reposo* podría transformarse en radiación, sin embargo la hipótesis que hacemos es que sólo una fracción E_o/γ , es *emisible* si la velocidad absoluta es $v \neq 0$. La función γ tiene las siguientes propiedades:

$$\begin{aligned} \gamma &= 1 && \text{si} && v = 0 \\ \gamma &= \textit{infinito} && \text{si} && v = c \end{aligned}$$

Cuando una partícula alcanzara, si fuera posible, la velocidad $v = c$, no podría emitir fotones.

Lo afirmado significa que si un fotón, de frecuencia ν_o emitido en reposo absoluto², tiene una energía:

$$E_o = h\nu_o$$

si es emitido a velocidad v , su energía será menor, pues, como acabamos de afirmar, sólo una *fracción* es emisible:

$$E_e = E_o/\gamma = h\nu_o/\gamma = h\nu_e \quad (5)$$

pues postulamos la invariancia de h (constante de PLANCK). De la (5) es inmediato:

$$\nu_e = \nu_o/\gamma \quad (6)$$

resultado fundamental en esta nueva teoría que presentamos.

La expresión de la *energía total* E de la partícula en movimiento será en resumen:

$$E = E_e + K + U \quad (7)$$

y evidentemente debe satisfacer:

$$\begin{aligned} E &= E_o && \text{cuando} && v = 0 \\ E &= \textit{infinito} && \text{cuando} && v = c \end{aligned} \quad (8)$$

2) La ***Segunda hipótesis fundamental*** consiste en afirmar que la fracción $1/\gamma$ de la energía E_o susceptible de ser emitida, viene dada por:

² En reposo absoluto o con velocidad cercana; por ej.: la velocidad orbital absoluta de la Tierra.

$$E_e = E_o - K$$

Siendo K la energía cinética de la partícula antes de emitir el fotón. De las (5) y esta última es inmediato que:

$$E_o - K = E_o/\gamma$$

y de ésta resulta:

$$K = E_o \frac{\gamma - 1}{\gamma} \quad (9)$$

que debe satisfacer las condiciones (1), (2) y (3), además de las (4) –cosa que ocurre para las (1), (3) y (4)– ; debemos imponer ahora que la (2) asimismo se cumpla. Para ello será preciso conocer las expresiones de E_o y γ . A este fin nos servirán dos hechos experimentales:

1° La *equivalencia masa–energía* en reposo viene dada por:

$$E_o = m_o c^2$$

2° El “*fracaso*” de la famosa experiencia de MICHELSON–MORLEY (1881) sugiere la “*contracción*” de FITZGERALD–LORENTZ dada por:

$$l = l_o/\gamma$$

y asociamos esta *contracción* con la *fracción* $1/\gamma$ de energía E_o *emisible* dada por la (5):

$$E_e = E_o/\gamma$$

con esta asociación, que se justificará con la ulterior exposición de la presente teoría, resulta:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

que es la determinada por LORENTZ.

4. PRIMERAS CONCLUSIONES. De la precedente exposición podemos concluir, a modo de resumen, que:

$$K = m_0 c^2 \frac{\gamma - 1}{\gamma}$$

que es la misma (9) y satisface la condición (2), pues en este caso resultará:

$$K = m_0 c^2 (1 - 1/\gamma) \approx m_0 c^2 (1 - 1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2})$$

cuando $v \ll c$, con lo que:

$$K = \frac{1}{2} m_0 v^2$$

que es el resultado correcto esperado³.

Por otra parte la experiencia nos dice, asimismo, que la energía total E de la partícula, dada por la (7) satisface:

³ También a velocidades terrestres, próximas al reposo absoluto si las comparamos con c , pues tienen un límite superior de unos 300 km/s .

$$E = E_o\gamma \quad (10)$$

con los valores de E_o y γ , dados por la experiencia como acabamos de afirmar, cumpliendo las condiciones (8).

Ahora, a partir de las (5), (7) y (10) podemos escribir:

$$\begin{aligned} E &= E_e + K + U = E_o\gamma \\ U &= E_o\gamma - E_e - K \end{aligned} \quad (11)$$

(siendo, efectivamente, $E \approx E_o + K$ para $v \ll c$) y que nos permite determinar la expresión para U , pues, introduciendo en (11) las (5) y (9), tenemos:

$$U = E_o\gamma - E_o/\gamma - E_o \frac{\gamma - 1}{\gamma} = E_o(\gamma - 1/\gamma - 1 + 1/\gamma) =$$

$$U = E_o(\gamma - 1)$$

que cumple con las condiciones (4). Es de notar que ésta es precisamente la expresión de la “energía cinética” en la TER; aquí le damos el significado de *energía interna*. Puede ser liberada cuando la partícula es “frenada”, al ser absorbida por el receptor en reposo, como ocurre en la experiencia de W. BERTOZZI (1964), aunque allí es interpretada como energía cinética. También puede transformarse en radiación, si la partícula se desintegra en vuelo, como en el caso de desintegración de mesones π^0 , (experiencias realizadas en el CERN, 1964).

5. EMISIÓN Y ABSORCIÓN DE UNA PARTÍCULA.

Veamos ahora la situación general en que una partícula –un *fotón*–, cuya masa en reposo sería m_o , se emite desde un *emisor*, con velocidad v_e , y es absorbida por un *receptor* con velocidad v_r . En esta nueva situación de la partícula su *energía en reposo* ya no será E_o , sino la *fracción* E_e , y su

energía total E_r , al ser absorbida en el receptor, será $E_e\gamma_r$, en vez $E_o\gamma_r$; y se debe verificar:

$$E_r = E_e/\gamma_r + K_r + U_r = E_e\gamma_r \quad (12)$$

en que E_e viene dada por la (5); K_r y U_r son, respectivamente, las energías cinética e interna de la partícula absorbida, cuya energía en reposo es, asimismo, la fracción E_e , en lugar de E_o . Los factores γ_e , γ_r , son los correspondientes a las velocidades de emisión y recepción de la partícula.

La expresión (12) es idéntica a:

$$E_r = m_o c^2 / \gamma_e \gamma_r + (m_o c^2 / \gamma_e) (\gamma_r - 1) / \gamma_r + U_r = (m_o c^2 / \gamma_e) \gamma_r \quad (13)$$

y de ésta es inmediata la expresión:

$$U_r = (m_o c^2 / \gamma_e) (\gamma_r - 1 / \gamma_r - 1 + 1 / \gamma_r) =$$

$$U_r = (m_o c^2 / \gamma_e) (\gamma_r - 1)$$

Si la partícula es emitida en reposo, en este caso $\gamma_e = 1$ y tendremos:

$$U_r = m_o c^2 (\gamma_r - 1)$$

y si el receptor está también en reposo, entonces es: $U_r = 0$ en acuerdo con la teoría.

6. PARTÍCULA ONDA. Si interpretamos la partícula como onda, en este caso la (13) es:

$$h\nu_r = h\nu_o/\gamma_e\gamma_r + (h\nu_o/\gamma_e)(\gamma_r - 1)/\gamma_r + (h\nu_o/\gamma_e)(\gamma_r - 1) = (h\nu_o/\gamma_e)\gamma_r$$

y de ésta es inmediato:

$$\boxed{\nu_r = \nu_o\gamma_r/\gamma_e} \quad (14)$$

Fundamental para corregir, como veremos, el *efecto DOPPLER clásico* y llegar al resultado relativista.

Siguiendo nuestra exposición, puesto que por la (5) es:

$$\nu_e = \nu_o/\gamma_e \quad (15)$$

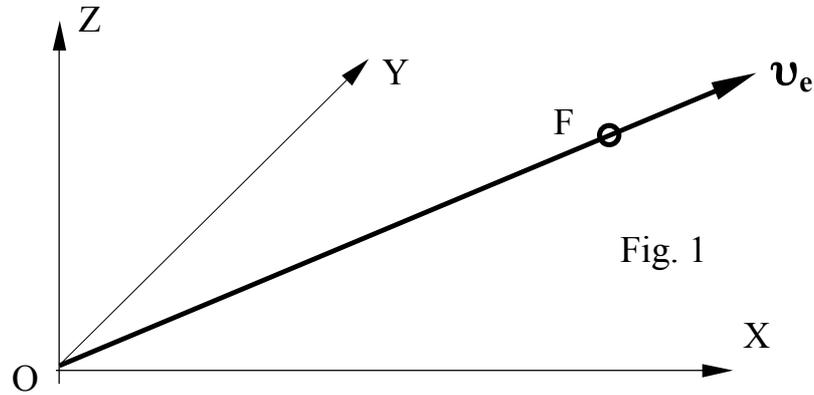
entonces a partir de (14) es:

$$\nu_r = \nu_e\gamma_r \quad (16)$$

La *frecuencia* recibida es mayor que la emitida, y la emitida es menor que la emisible en reposo. Estas correcciones, (15) y (16), se *superponen* al efecto DOPPLER clásico; además, nos permitirán dar cuenta del *efecto DOPPLER transversal*, del *coeficiente de FIZEAU*, de la *aberración de las estrellas*, etc.

7. EFECTO DOPPLER. En la presente teoría la luz se propaga en el vacío, y respecto al referencial absoluto, con velocidad c . Si la *fente se mueve con velocidad v_e* y el *observador está en reposo*, el efecto DOPPLER clásico –en el caso de que v_e sea según la dirección de observación y *alejándose del observador*– viene dado por:

$$v = \frac{v_o}{1 + \frac{v_e}{c}}$$



supuesto el observador en el origen de coordenadas θ (ver Fig. 1). Si el movimiento es *hacia el observador en reposo*, entonces:

$$v = \frac{v_o}{1 - \frac{v_e}{c}} \quad (17)$$

que está de acuerdo con la observación, sin embargo según nuestras deducciones precedentes, a la frecuencia (17) es necesario *superponer* la corrección (15), de modo que en definitiva es:

$$v_e = v \frac{1}{\gamma_e} = \frac{1}{\gamma_e} \frac{v_o}{1 - \frac{v_e}{c}} \quad (18)$$

idéntico al resultado relativista. Y análogamente en el caso anterior, con la fuente en movimiento *alejándose del observador en reposo*.

Si ahora consideramos el problema *simétrico* del (17), esto es, la *fente en reposo* y el *observador animado de velocidad* $v_r = -v_e$, *hacia la fuente*, el resultado clásico es:

$$\boxed{v = v_o \left(1 - \frac{v_r}{c} \right) = v_o \left(1 + \frac{v_e}{c} \right)}$$

que debe ser corregido de acuerdo con la (14) y teniendo en cuenta que $\gamma_e = 1$ por estar la fuente en reposo, y así será:

$$\boxed{v_r = v\gamma_r = v_o \left(1 + \frac{v_e}{c} \right) \gamma_r} \quad (19)$$

$$\text{siendo } \gamma_r = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_e^2}{c^2}}} \quad (\text{pues es } v_r = -v_e)$$

el resultado (19) es idéntico al relativista, y es inmediato que la frecuencia v_e dada por la (18) es la misma que la v_r dada por (19); basta escribir ésta así:

$$\begin{aligned} v_r &= v_o \left(1 + \frac{v_e}{c} \right) \frac{\sqrt{1 - \frac{v_e^2}{c^2}}}{1 - \frac{v_e^2}{c^2}} = v_o \frac{\left(1 + \frac{v_e}{c} \right) \sqrt{1 - \frac{v_e^2}{c^2}}}{\left(1 + \frac{v_e}{c} \right) \left(1 - \frac{v_e}{c} \right)} = \\ &v_o \frac{\sqrt{1 - \frac{v_e^2}{c^2}}}{1 - \frac{v_e}{c}} = \frac{1}{\gamma_e} \frac{v_o}{1 - \frac{v_e}{c}} = v_e \end{aligned}$$

con lo que aparece la *simetría relativista*, mientras que no la poseen los resultados clásicos⁴. Análoga *simetría* hallaríamos en el caso de *alejamiento entre observador y fuente*.

8. EFECTO DOPPLER TRANSVERSAL. El efecto DOPPLER clásico, cuando la velocidad del emisor v forma un ángulo θ

⁴ Vid. FEYNMANN, p. 34 - 11

con la dirección de observación (supuesto el observador en reposo), viene dado por:

$$\nu = \frac{\nu_o}{1 + \left(\frac{v}{c}\right) \cos \theta} \quad (20)$$

en nuestro caso se deberá corregir de acuerdo con la (14), como acabamos de exponer. Y siendo $\gamma_r = 1$, entonces es:

$$\nu_r = \nu \frac{1}{\gamma_e} = \left[\frac{\nu_o}{1 + \left(\frac{v}{c}\right) \cos \theta} \right] \frac{1}{\gamma_e} \quad (21)$$

y entonces en la (20) resulta $\nu = \nu_o$ cuando $\theta = \pi/2$, pero no sucede lo mismo en la (21) que viene a ser:

$$\nu_r = \nu \frac{1}{\gamma_e} = \nu_o \frac{1}{\gamma_e}$$

Resultado igual al previsto por la TER, conocido con el nombre de *efecto DOPPLER transversal*; puesto en evidencia por vez primera en 1938 y 1941, por IVES y STILLWELL, y más recientemente (1960) mediante experiencias utilizando el *efecto MOSSBAUER*.

Si ambos, observador y fuente, están en movimiento respecto al substrato, entonces la (20) se debe modificar de acuerdo con (14) y nos da:

$$\nu_r = \frac{\nu_o}{1 + \left(\frac{v}{c}\right) \cos \theta} \frac{1}{\gamma_e} \gamma_r$$

Habitualmente no es posible saber si nuestro referencial de inercia coincide con el *absoluto*, aunque el estudio reciente de la “radiación de fondo” nos permite afirmar que nuestra velocidad respecto a este *substrato cosmológico* tiene como límite superior, como ya indicamos al comienzo

del presente estudio, 300 km/s . Podemos tomar el referencial de COPÉRNICO como absoluto, sabiendo que la corrección sería dada por:

$$\gamma_e \approx \sqrt{1 - \frac{c^2 10^{-6}}{c^2}} = 0,99999950 \approx 1$$

y a partir de aquí, en el supuesto de que podamos despreciar esta corrección, aplicar los razonamientos precedentes.

9. MASA EMISIBLE Y MASA TOTAL. En el apartado **3.** asociamos la *contracción de F. L.* con la reducción de masa–energía emisible m_e . Supongamos que la masa en reposo m_o tiene forma cilíndrica, según la dirección de v_e , y de longitud l_o ; una manera de entender, físicamente, esta reducción de la *masa emisible* es que l_o sufra una contracción real en la dirección del movimiento, con lo que:

$$\boxed{m_e = m_o/\gamma_e} \quad (22)$$

Así queda mejor entendida la contracción de F. L., cuya justificación experimental fue el resultado negativo de la experiencia de M.M. (1891), ampliamente confirmada por ulteriores pruebas. Por otra parte de la (10) es inmediato que:

$$E = E_o\gamma = m_o c^2 \gamma$$

que nos permite definir la *masa total* m cuando la partícula está en movimiento:

$$\boxed{\begin{aligned} m &= m_o\gamma & (23) \\ E &= mc^2 & (24) \end{aligned}}$$

La (23) corresponde al incremento relativista de masa y la (24) a la correspondiente energía total; con la salvedad de que en nuestra exposición

este aumento es *real* –respecto al substrato absoluto– y no *relativo*, ni *recíproco*, como sucede en la TER.

Según la (22), la masa emisible m_e tiende a cero cuando la velocidad de la partícula tiende a c . A esta velocidad no es posible la emisión de fotones, salvo por desintegración. A m_e la podemos considerar como la *masa corpórea* del sistema (dimensionable), mientras que, por la (5), podemos escribir la expresión paralela:

$$m = m_e + m_K + m_U$$

con $m_e = m_o/\gamma$, $m_K = m_o(\gamma - 1)/\gamma$, $m_U = m_o(\gamma - 1)$. A m_K la podemos considerar *masa cinética*, y varía entre *cero* y m_o , mientras que a m_U que varía entre *cero* e *infinito*, la llamamos *masa interna*; éstas dos últimas no son expresables dimensionalmente como m_e .

Cuando una partícula en movimiento es frenada hasta el reposo absoluto, la energía es absorbida por el receptor o es radiada, y sólo queda m_o .

El *fotón* es una partícula *muy singular*: sólo posee energía cinética K_c , pero no está dotado de energía interna U , ni posee energía emisible, o masa emisible, de modo que:

$$K_c = m_o c^2 = h\nu_o \quad (25)$$

Supuesto que ha sido emitido desde el reposo absoluto, de lo contrario en (25) en lugar de m_o debiéramos poner m_o/γ_e y pasaría a ser:

$$K_c = m_o c^2 / \gamma_e = h\nu_e$$

como ya vimos anteriormente.

En la presente teoría la masa en reposo del fotón es m_o , que se transforma en m_K en el momento de ser emitido, pero no hay energía interna U , pues no se ejecuta ningún trabajo sobre m_o . Con esto evitamos el espinoso problema de atribuirle una masa en reposo *nula*,

que por otra parte está en abierta contradicción con afirmar la procedencia del fotón de un “defecto de masa” en el emisor: ¿si su masa en reposo es nula, cómo se explica este defecto de masa?. Por ser $m_e = 0$, no podemos asignar dimensiones al fotón, sin embargo posee masa m_K , y en este sentido podrán actuar sobre él fuerzas que modifiquen su trayectoria; así sucede con la gravitación (experiencia del eclipse de Sol en SOBRAL), también posee inercia, como toda energía, y se comporta como *partícula-onda*.

Es de notar, como es bien sabido, que la experiencia de M. M. no constituye una prueba, ni por tanto una consecuencia de la TER; sin embargo resulta muy plausible con lo expuesto aquí. Los hechos experimentales responden muy bien a la visión *físico-matemática* de la TER, y en ello no hay nada que objetar mientras no se extrapole fuera de los límites del *como si*. Con la presente exposición, como ya hicimos notar al inicio de la misma, seguimos la línea del pensamiento *físico-metafísico* que nos permita eliminar paradojas y contradicciones de fondo; esto es, alejarnos del *como si* para acercarnos más a la realidad física: al *como es*.

10. EXPERIENCIA DE FIZEAU Y ABERRACIÓN DE

LAS ESTRELLAS. En este apartado, y siguiendo la presente exposición, se trata de justificar la *experiencia de FIZEAU* con fluidos en movimiento, y el fenómeno de la *aberración de las estrellas*, al ser observadas desde un referencial en movimiento como es nuestro planeta.

a) Experiencia de FIZEAU. Si consideramos la luz que atraviesa el sistema en la misma dirección y sentido que u , ver Fig. 2, entonces debiera ser:

$$v_{c/n} = c/n + u$$

puesto que c/n es la velocidad de propagación en el medio; y así sucede realmente según nuestra manera de contemplar el problema. Sin embargo, al observar en F' las interferencias de los rayos luminosos que se propagan por el fluido en sentidos opuestos, todo sucede *como si* la velocidad u viniera corregida por el factor $(1-1/n^2)$, esto es:

$$u_{c/n} = u \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) \quad (26)$$

de donde se deduce de inmediato que:

$$v_{c/n} = c/n + u_{c/n} = c/n + u \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)$$

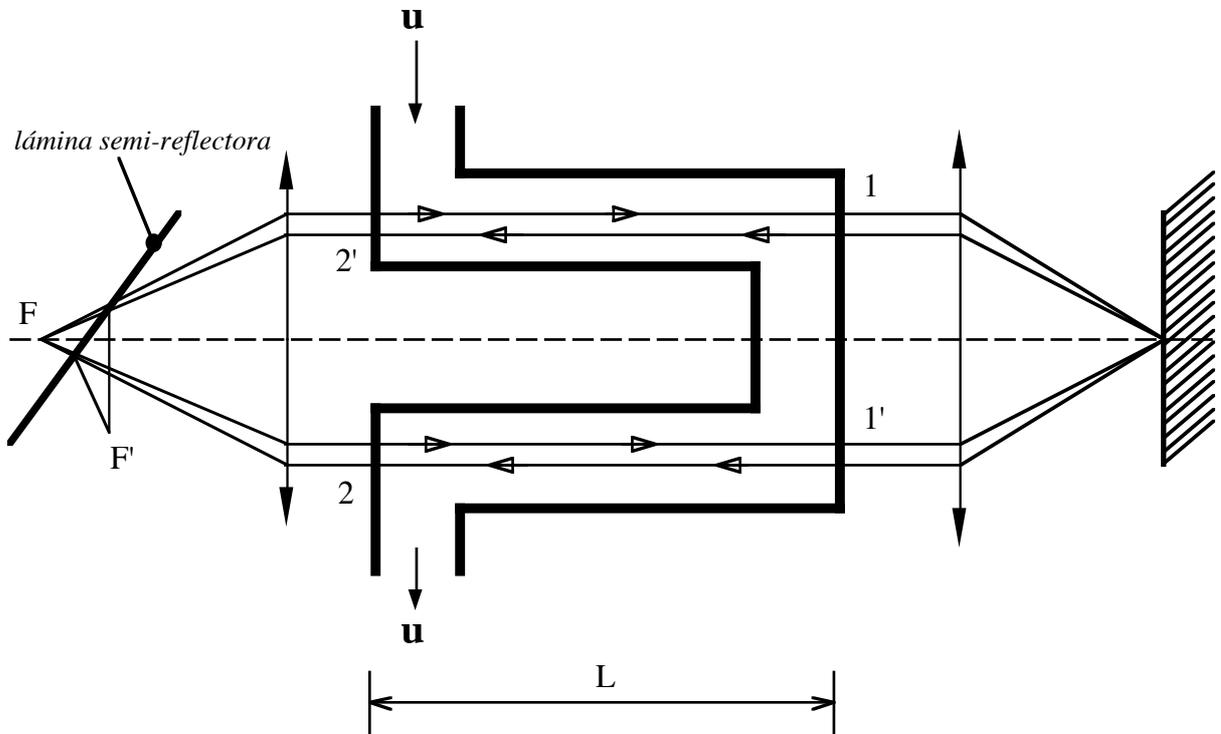


Fig. 2

conforme a las predicciones de FRESNEL y los resultados de FIZEAU, M. M., etc. que lo confirman. Para explicar este hecho, de acuerdo con nuestra teoría, es preciso considerar que los fotones *emitidos* en *F* son *reemitidos*, (a velocidad $c/n + u$), primero en *1* y luego en *2* (y análogamente, para los que viajan en sentido opuesto, en *1'* y *2'*) antes de interferir en *F'*. Puesto que $c/n \gg u$, podemos considerar que la reemisión se efectúa a velocidad c/n .

Según el resultado (6) la frecuencia de la luz reemitida será:

$$\nu' = \nu/\gamma_{c/n}$$

siendo ν la frecuencia al salir de F . Puesto que se dan dos reemisiones antes de llegar a F' , la frecuencia en el momento de interferir será:

$$\nu'' = \nu/(\gamma_{c/n})^2$$

y la correspondiente longitud de onda:

$$\lambda'' = \lambda\gamma_{c/n}^2 \quad (\text{con } \lambda = c/\nu) \quad (27)$$

y el *corrimiento* esperado (relativo a la longitud de onda emitida) es:

$$\Delta\lambda/\lambda = \varepsilon_u$$

proporcional a la velocidad u del fluido, pues $\Delta\lambda$ lo es. Sin embargo, si la longitud de onda ha variado de acuerdo con la expresión (27), entonces, siendo $\Delta\lambda$ el mismo por depender de la velocidad *real* u , resultará:

$$\varepsilon_u'' = \Delta\lambda/\lambda'' = \Delta\lambda/\lambda\gamma^2 = \varepsilon_u/\gamma_{c/n}^2$$

y siendo proporcional a la velocidad del fluido el corrimiento relativo observado, podemos escribir:

$$\varepsilon_u/u = \varepsilon_u''/u_{c/n} = \text{valor observado}$$

de ésta y la anterior es inmediato que:

$$u_{c/n} = u \varepsilon_u'' / \varepsilon_u = u / \gamma_{c/n}^2 = u \left(1 - \frac{c^2 / n^2}{c^2} \right) = u \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)$$

que es la velocidad calculada a partir de los resultados experimentales de FRESNEL (26), con lo que en definitiva es:

$$v_{c/n} = \frac{c}{n} + u \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)$$

que es lo que se trataba de probar⁵.

b) Aberración de las estrellas. Si θ es el ángulo que forma la luz procedente de una estrella con el plano orbital terrestre, la mecánica clásica (supuesto el referencial (R) de COPÉRNICO) (ver Fig. 3) nos da:

$$c = [v_x = -c \cos\theta, \quad v_y = -c \operatorname{sen}\theta, \quad v_z] = 0$$

y por suma vectorial de velocidades resulta:

$$c' = c - v$$

siendo c' la velocidad en (R') fijo al baricentro de la Tierra (para mayor sencillez suponemos los instantes en que v es paralela al eje OX de COPÉRNICO en los puntos T_1 y T_2 de su órbita coincidentes con OZ). Las componentes de la velocidad de la luz en (R') son pues:

$$v_x' = -c \cos\theta - v, \quad v_y' = -c \operatorname{sen}\theta, \quad v_z' = 0$$

y la dirección de observación desde la Tierra será:

⁵ Vid. M. BERTIN, J. P. FAROUX, J. RENAULT. *Electromagnétisme 3*, p. 127. Ed. Dunod. París, 1979.

$$tg\theta' = v_y'/v_x' = \text{sen}\theta/(\text{cos}\theta + v/c)$$

Al cabo de seis meses la Tierra, inicialmente en T_1 , estará en T_2 , y se cambia v en $-v$, modificándose la dirección de observación (ver Fig. 3). El cálculo se corresponde bien con las observaciones experimentales. Esto es un argumento en favor de la existencia del *substrato absoluto* respecto al que la luz se propaga con velocidad constante c . Los cálculos relativistas dan:

$$tg\theta_R' = tg\theta'/\gamma \quad \text{con} \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

pero, dado que $v/c \approx 10^{-4}$, resulta imposible detectar la diferencia. Desde el punto de vista de nuestra teoría, nos podemos quedar con la expresión clásica, puesto que interpreta correctamente el fenómeno. La interpretación relativista significa que:

$$v_x^2 + v_y^2 = v_x'^2 + v_y'^2 = c^2$$

que no es compatible con nuestra exposición⁶.

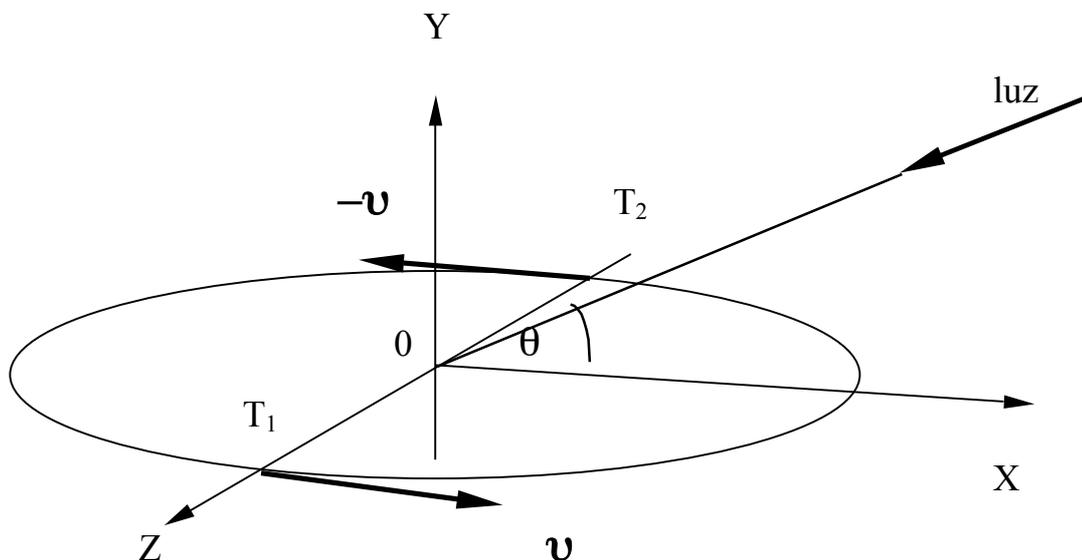


Fig. 3

⁶Ibidem. p. 127.

11. CONCLUSIÓN FINAL. En esta exposición de la que hemos venido en llamar *Dinámica Absoluta* –aplicada a los problemas clásicos más conocidos– nuestro intento ha sido mostrar la posibilidad de dar solución correcta a los mismos sin acudir a consideraciones relativistas, cuyas dificultades ya se expusieron al comienzo de este trabajo. Evidentemente no se trata de una Dinámica completa, que abarque todos problemas de la Mecánica, sino solamente aquellos a los que puede afectar la referencia a un *substrato cosmológico absoluto*.

BARCELONA, 14 de Febrero de 1982

(Revisado 14 de Septiembre de 2012)

© R.P.I. nº 30186
Juan RIUS – CAMPS

Doctor Arquitecto,
Profesor de la UNIVERSIDAD DE NAVARRA.
Miembro de la REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FISICA.

Dirección:

Gran Via de Carlos III, 59, 2º, 4ª,
08028, BARCELONA.

E-mail jsriuscamps@coac.net

E-mail john@irreversiblesystems.com

Página Web irreversiblesystems.com

Tel : 93 - 330 10 69

Revisado, 14 de Septiembre de 2012

