

# Comentarios a dos recientes artículos de J. Palacios

por

Ramón Ortiz Fornaguera

PRESENTADO POR EL ACADÉMICO NUMERARIO D. JOSÉ MARÍA OTERO  
DE NAVASCUÉS

En dos recientes artículos (4) y (5), el profesor Palacios intenta de nuevo poner de manifiesto contradicciones internas en la teoría especial de la relatividad tomada en su forma tradicional. En particular, trata de demostrar que el principio de relatividad es intrínsecamente contradictorio.

Los argumentos que aduce pueden clasificarse en dos clases generales: los de la primera clase se basan en los postulados de Palacios, con lo que, claro está, llega a conclusiones que difieren de las correspondientes proposiciones relativistas ortodoxas, que parten de postulados diferentes; los de la segunda clase se basan en los postulados de Einstein y las contradicciones que señala son, como era de prever, sólo aparentes. Y ello era de prever porque el análisis axiomático de los postulados de la teoría de Einstein ha sido llevado muy lejos (cf., por ejemplo, (7)) sin que se haya revelado contradicción ninguna entre los postulados. Conviene también hacer notar que en dicho análisis no sólo se han utilizado los más potentes recursos de la lógica formal, sino que se han considerado también otros elementos básicos de la teoría, por ejemplo, los dispositivos cronométricos y la construcción del espacio que no se analizan en la teoría de Palacios.

En un artículo publicado hace unos meses (6), decía que «no es fácil determinar el curso de ideas que llevó a Palacios a su teoría de la relatividad. En todo caso, parecen girar en torno principalmente del concepto de *tiempo*». En cada trabajo de Palacios se perfila más

este aspecto de su teoría. Elementos fundamentales en ella son la existencia de un sistema inercial único privilegiado (el sistema absoluto) y la existencia de un tiempo universal marcado por cronómetros perfectos (los *shockproof chronometers* de que se habla en (4)) cuya marcha no es alterada por el movimiento, de forma tal que si se sincronizan con el reloj patrón en reposo (absoluto) y se llevan luego a otro sistema inercial, el tiempo que marcan es el tiempo universal. Estos dos elementos son, pues, estrictamente newtonianos. Nada tiene de sorprendente, por lo tanto, que postulando un espacio y un tiempo singularizados llegue a conclusiones que nos dicen que existen un espacio y un tiempo singularizados. A este tipo de razonamientos pertenecen los que le llevan a proponer experimentos ideales para determinar la velocidad absoluta de un sistema inercial mediante disparos de esferas iguales en distintas direcciones (Ref. (1), pág. 85) o mediante la sincronización de relojes situados sobre la superficie de una esfera, siguiendo el método de Einstein de las señales luminosas (Ref. (4), pág. 30).

Ahora bien, mientras que en su teoría un sólido que se mueve en traslación uniforme de velocidad  $\vec{v}$  (respecto del absoluto) experimenta una contracción isótropa respecto de las condiciones geométricas en reposo en la proporción  $1/\alpha$  (con  $\alpha = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ ) a la que se superpone otra contracción en el sentido de  $\vec{v}$  y en igual proporción  $\frac{1}{\alpha}$  (Ref. (1), pág. 76), la duración de un proceso que transcurre en un lugar fijo de un sistema inercial cualquiera es igualmente apreciada desde el sistema en reposo absoluto (Ref. (1), pág. 87). Con otras palabras, el tamaño y forma de un sólido depende de su estado de movimiento uniforme absoluto, pero no la duración de un proceso que ocurre en un punto del mismo. Es más, un reloj perfecto que haya sido sincronizado cuando estaba junto al reloj patrón situado en  $S_0$  (el sistema de referencia absoluto) y que se mueva luego de cualquier manera, marcará la misma hora que los relojes de  $S_0$  que encuentre a su paso (Refs. (1), pág. 87; (49), pág. 25). Esta unicidad de la *sincronización automática por transporte* es, quizá, el rasgo más característico de la teoría de Palacios. Como en la mecánica de Newton, no hay retardo alguno de los relojes en movimiento, por la simple razón de que el tiempo se considera un parámetro invariante. A la conservación de este carácter invariante, Palacios

sacrifica incluso un elemento newtoniano: la conservación de la forma y tamaño de un sólido en movimiento.

Conforme se demostró en (6), si el sistema de postulados de Einstein está libre de contradicción interna, también lo está el de Palacios. Pero, claro está, el recíproco es también cierto y si llegara a descubrirse una *contradicción lógica* en la teoría einsteiniana, automáticamente quedaría de manifiesto una contradicción lógica en la de Palacios. En cuanto a la aplicabilidad o no aplicabilidad de uno de estos sistemas de postulados a la descripción del mundo físico, esto es ya una cuestión extralógica. Palacios cree que su esquema es preferible al de Einstein, pero hay que insistir una vez más en que esta creencia sólo puede basarla en elementos que no pertenecen a la lógica. No hay ningún motivo *a priori*, por ejemplo, para que los cronómetros perfectos se comporten como se pretende en la teoría de Palacios, no como se pretende en la de Einstein, y si se arguye que ello debe ocurrir *por definición*, entonces hay que preguntarse si existen tales cronómetros.

Por otra parte, conviene señalar que, en cualquier caso, carecen de validez los razonamientos en los que se mezclan elementos extraños. Por ejemplo, en (3) se intenta probar que la dilatación del tiempo, en el sentido de un relativista E, es incompatible con el principio de relatividad. Un cálculo fácil demuestra, por el contrario, que no existe tal incompatibilidad: Si el observador K pide al observador *k* que, mediante señales de radar que aquél emite en dirección a *k*, éste ajuste su cronómetro de modo que marque el tiempo de K, el observador *k* deberá modificar no sólo el estado, sino también la marcha de su reloj, ésta última precisamente de acuerdo con

$$\delta \tau = \sqrt{\frac{1 + \frac{|v|}{c}}{1 - \frac{|v|}{c}}} \delta t. \quad [1]$$

Si se hubiere procedido al revés, es decir, si *k* emitiera las señales y K ajustara su cronómetro, la marcha de éste debiera modificarse según la relación

$$\delta t = \sqrt{\frac{1 + \frac{|v|}{c}}{1 - \frac{|v|}{c}}} \delta \tau,$$

que coincide con la anterior al permutar a la vez  $t$  y  $\tau$  y  $v$  y  $-v$ , como exige el principio de relatividad. La renormalización del tiempo en  $k$  que traduce [1] coincide con la introducida en [6], ec. (9), y el elemento extraño que se introduce en el razonamiento expuesto en [3] consiste en afirmar que si el principio de relatividad fuera válido, sería imposible saber si el ajuste se había conseguido en una instalación de radar operada por  $K$  o por una operada por  $k$ , lo cual no es cierto, ya que en el primer caso la velocidad de la luz no será ya  $c$  en  $(k)$  y en el segundo, no lo será en  $(K)$ , de acuerdo precisamente con la alteración de la marcha de los relojes de  $(k)$  o de  $(K)$ , respectivamente.

Otro aspecto que se va concretando en la teoría de Palacios es que en ella las fuerzas *reales* no dependen del sistema de referencia inercial elegido y se consideran *ficticias* todas aquellas fuerzas que no se manifiestan en el sistema de referencia absoluto. Así, y en busca de contradicciones en la teoría de Einstein, dice a propósito del movimiento de una carga eléctrica en un campo electromagnético: «la fuerza que actúa sobre la carga vale lo mismo en ambos referenciales (\*), cosa evidente, pues no se concibe que las indicaciones de un dinamómetro dependan del movimiento del observador. Pero, como veremos más adelante, la invariancia de la fuerza está en contradicción con el principio de relatividad» (Ref. (5), pág. 57). El caso es que, si se calcula correctamente, se encuentra que las dos fuerzas no son iguales, con lo que es falsa toda conclusión que se apoye en dicha igualdad. En efecto, la fuerza que actúa sobre  $e$  en  $S'$  es  $e \vec{E}'$ , que en función de las componentes del campo en  $S$  se escribe

$$\vec{F}' = e \vec{E}' = \frac{e}{a} \left[ \vec{E} + \frac{1}{c} \vec{v} \wedge \vec{H} + \frac{\vec{v}}{v^2} \vec{v} \cdot \vec{E} \left\{ \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} - 1 \right\} \right], \quad [2]$$

mientras que la fuerza que sobre  $e$  actúa en  $S$  es

$$\vec{F} = e \left( \vec{E} + \frac{1}{c} \vec{v} \wedge \vec{H} \right), \quad [3]$$

---

(\*) Es decir, aquel sistema  $S'$  en que la partícula está en reposo en un instante dado y el sistema de referencia elegido  $S$ .

donde  $\vec{v}$  es la velocidad de la partícula en S. La relación entre [2] y [3] resulta de la relación general relativista entre las fuerzas en dos sistemas inerciales

$$\vec{F}' = \frac{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}} \vec{F} + \frac{\vec{v}}{c^2} \left\{ (\vec{v} \cdot \vec{F}) \left(1 - \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}\right) - \frac{v^2}{c^2} (\vec{u} \cdot \vec{F}) \right\}}{1 - \frac{(\vec{v} \cdot \vec{u})}{c^2}}, \quad [4]$$

donde  $\vec{u}$  es la velocidad de la partícula en S y  $\vec{v}$  la de S' respecto de S.

Por otra parte, con relación a la ecuación de la dinámica relativista, es fácil ver que, a pesar de la afirmación de Palacios de que «es imposible obtenerla de la teoría de la relatividad sin incurrir en contradicciones», ello no es sólo posible en ella, sino que el hacerlo no plantea ninguna dificultad.

Ligada en cierto modo con el concepto de fuerza, plantea Palacios la cuestión de la covariancia de las leyes físicas y así en (5), página 58, y en (8), pág. 135, intenta demostrar que tanto la ley de la dinámica relativista como las ecuaciones de Maxwell no son covariantes con relación a las transformaciones del grupo de Lorentz. Claro está, la sola afirmación de la no covariancia indica la existencia de un error en el razonamiento.

Y, en efecto, en el primer caso el error consiste en que, después de un cálculo relativista, introduce en sus conclusiones un elemento extraño a la teoría de Einstein: el que sea ficticio todo vector componente de una fuerza que no coincide con la fuerza en un cierto sistema inercial. Dice así: «En consecuencia, la fuerza definida por las identidades (9.6) nada tiene que ver con la fuerza real medida por un dinamómetro y resulta que la covariancia de la ley fundamental de la mecánica se obtiene introduciendo una fuerza que no es más que una ficción matemática» (Ref. 5, pág. 61).

En cuanto a las ecuaciones de Maxwell, al pasar de un sistema inercial en el que  $\vec{E} \neq 0$  y  $\vec{H} = 0$  a otro sistema inercial prescinde del hecho de que  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$  no son vectores inconexos, sino componentes de un tensor antisimétrico de 2.º orden, y aplica sin más las fórmulas espaciales de Lorentz a la expresión de  $\vec{E}$ , dejando invaria-

ble H. Dado que este resultado, que considera era de prever, no coincide con aquél a que conduce la aplicación rigurosa de las fórmulas relativistas, concluye que éstas son falsas y que «como han sido obtenidas aplicando el principio de covariancia, el cual es consecuencia del principio de relatividad, resulta que ambos deben ser rechazados porque contradicen las leyes del electromagnetismo» (Ref. 8, pág. 138).

He aquí otras afirmaciones de Palacios que resultan un tanto sorprendentes. En (5), pág. 61, dice que «si fuese válido el principio de relatividad, debieran ser invariantes las constantes universales, cosa imposible puesto que su medida es afectada por el cambio de unidades de acuerdo con su respectiva fórmula dimensional». Ahora bien, es el caso que tal cambio no se produce en la teoría de Einstein (que admite dicho principio) y sí en la de Palacios (que no lo admite), lo que nada tiene de particular: todo razonamiento que parte de postulados que nieguen la proposición A, tiene que conducir a enunciados relativos a A que nieguen su verdad.

También en (5), pág. 62, se lee: «todos los relativistas están persuadidos de que la ecuación

$$\vec{f} = m_0 \frac{d}{dt} \frac{\vec{u}}{\left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

debe aplicarse cualquiera que sea la naturaleza de la fuerza, aunque se trate de acciones a distancia». Olvida aquí que en la teoría de la relatividad *no hay fuerzas a distancia*, sólo fuerzas de contacto y campos, pero campos existentes como objeto físico, no como truco matemático.

Resumiendo: a) en los últimos trabajos de Palacios se advierte un regreso cada vez más acentuado al esquema de Newton, del que sólo se aparta fundamentalmente en lo que concierne a la geometría, de la que dice que «en la geometría de sólidos es válido el principio de relatividad gracias a la contracción de los metros»; b) sus argumentos encaminados a revelar contradicciones internas en la versión tradicional de la teoría especial de la relatividad carecen de validez, ya que en todos ellos se aparta, en uno u otro punto, de la teoría cuya «falsedad» se pretende poner de manifiesto; c) los cálculos son

a veces incorrectos, y así la expresión que da en (8), pág. 112, para el potencial escalar de una carga puntual  $Q$  que se mueve con velocidad  $u$  a lo largo del eje  $x$

$$\Phi = \frac{\rho^2 (1 - u^2/c^2)^{\frac{1}{2}}}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{\sqrt{(x - ut)^2 + \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)(y^2 + z^2)}}, \quad [5]$$

donde  $\rho$  es un factor constante arbitrario, es incorrecta, tanto que ni tan sólo es solución de la ecuación a que satisface el potencial escalar. La solución correcta es el potencial de Lienard-Wiechert

$$\Phi = \frac{Q}{4\pi\epsilon} \frac{1}{\sqrt{(x - ut)^2 + \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)(y^2 + z^2)}}. \quad [6]$$

El error en el cálculo de Palacios se produce al pasar de

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z'^2} = -\rho^2 \frac{q}{\epsilon} \quad [7]$$

a

$$\Phi = \frac{\rho^2}{4\pi\epsilon} \int \frac{q}{r'} dV. \quad [8]$$

En efecto, dado que en [7] las variables independientes son  $x', y', z'$ , en [8] el elemento de volumen debe ser  $dV' = dx' dy' dz'$ , no  $dV$ . Además, que en [5] hay un error era ya de prever por el simple hecho de que una solución de una ecuación lineal *no homogénea* no puede contener un *factor arbitrario*. Obsérvese que la solución correcta [6] carece de él y que este factor, tal como aparece en [5], es un elemento básico de la teoría desarrollada por el profesor Palacios en la Ref. 8.

Mayo 1965.

REFERENCIAS

- (1) J. PALACIOS: *Relatividad, una nueva teoría* (Espasa-Calpe, Madrid, 1960).
- (2) — — *Óptica de los cuerpos en movimiento. Comentarios al experimento de Kantar*. «Rev. R. Acad. Cien.», Madrid, 57, 237-291 (1963).
- (3) — — *The inner inconsistency of Einstein's theory*. «Rev. R. Acad. Cien.», Madrid, 57, 585-593 (1963).
- (4) — — *The transformations laws in relativity*. «Rev. R. Acad. Cien.», Madrid, 59, 23-35 (1965).
- (5) — — *Dinámica relativista*. «Rev. R. Acad. Cien.», Madrid, 59, 37-69 (1965).
- (6) — — R. ORTIZ FORNAGUERA: *Sobre una nueva teoría de la relatividad*. «Rev. R. Acad. Cien.», Madrid, 58, 399-415 (1964).
- (7) J. L. DESTOUCHES: *Principes fondamentaux de physique théorique* (3 vol., Hermann, París, 1942).
- (8) J. PALACIOS: *El campo electromagnético en los sistemas inerciales móviles*. «Rev. R. Acad. Cien.», Madrid, 58, 103-142.