

BERGSON Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL¹

Alexis de Saint-Ours
Departamento de Filosofía
Universidad París 8

La teoría de la relatividad se difundió en Francia entre un público bastante extenso a partir de 1911. En 1922, Bergson publica *Durée et Simultanéité* (*Duración y Simultaneidad*), obra en la que se propone confrontar su propia concepción de la temporalidad con la concepción del tiempo de la relatividad especial. Seguirán muchos años de vivas polémicas entre Bergson, por un lado, y físicos como Einstein, Metz o Becquerel por otro. En *Duración y Simultaneidad*, Bergson intenta «determinar la significación filosófica de las teorías de Einstein». Pero en su empeño por esclarecer filosóficamente la teoría de la relatividad especial, acabará enfrentándose a la esencia misma de dicha teoría. Con el propósito de entrar en los detalles de la argumentación bergsoniana, se expondrán primero, de manera resumida, algunas nociones fundamentales de la teoría de la relatividad.

1. Tiempo y movimiento en la relatividad especial

1.1. El principio de relatividad en la mecánica clásica

Para todo lo que se exponga a continuación, se denominará «sistema de referencia», o «referencial», a un conjunto de ejes que permiten la localización de acontecimientos. Así, en la figura 1, el punto M está localizado por la pareja de coordenadas (x,y).

¹ La expresión francesa usual para la primera teoría de Einstein sobre la relatividad es *relativité restreinte*, que puede traducirse al español como «relatividad restringida», y así se hace en ocasiones. Sin embargo, dado que es mucho más frecuente encontrar las traducciones españolas de la obra de Einstein con la expresión «relatividad especial», se ha preferido esta última. Nota del traductor.

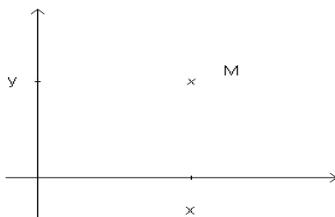


Figura 1

Históricamente, la teoría de la relatividad nació de la aparente contradicción entre la mecánica clásica (Galileo-Newton) y el electromagnetismo (Faraday-Maxwell). Uno de los pilares de la mecánica clásica es el principio de relatividad que establece que todos los sistemas de inercia son equivalentes para la descripción del movimiento. Un sistema de inercia (denominado todavía «sistema galileano») es un sistema en el que la ley de inercia se verifica. Según esta última, los cuerpos que no son sometidos a ninguna fuerza permanecen en reposo o en movimiento rectilíneo y uniforme (es decir, siguiendo una línea recta y a velocidad constante).

El principio de relatividad de la mecánica clásica se constata cotidianamente: los cuerpos se mueven sobre un tren en marcha en línea recta y a velocidad constante del mismo modo que sobre la tierra firme. Este principio fundador de la mecánica clásica lleva implícito que el movimiento rectilíneo y uniforme no puede ser detectado mediante ninguna experiencia local. Eso es lo que confirma este bello fragmento del *Diálogo sobre los dos Grandes Sistemas del Mundo* de Galileo:

«Encerraos con algún amigo en la mayor estancia que esté bajo cubierta de algún navío, y meted en ella moscas, mariposas y animalillos voladores parecidos. Haya también un recipiente grande de agua con pececillos dentro. Además manténgase en alto un cubo, que gota a gota vaya dejando caer el agua en otro recipiente de boca estrecha, situado debajo. Cuando la nave está quieta, observad atentamente que los animalillos volantes se mueven en todas las direcciones de la estancia con igual velocidad. Veréis que los peces nadan indistintamente hacia todos los lados. Las gotas que caen entrarán todas en la vasija situada debajo. Y vos, al tirar algo al amigo, si las distancias son iguales, no tendréis que lanzarla con más fuerza hacia una parte que hacia otra, si las distancias son iguales. Y si saltáis, como suele decirse, con los pies juntos, os desplazareis igual espacio con independencia de la dirección. Una vez que hayáis observado diligentemente todas estas cosas aunque no haya ninguna duda de que mientras el bajel está parado tienen que suceder así, haced mover la nave con la velocidad que sea. Veréis que (con tal que el movimiento sea uniforme y no fluctuante hacia aquí y hacia allá) no observaréis el más mínimo cambio en ninguno de los efectos mencionados y que, a partir de ellos no podréis determinar si la nave avanza o está quieta. Al saltar, os desplazareis en el entablado los mismos espacios que antes y no se dará el caso de que, porque la nave se mueva velocísimamente, daréis mayores saltos hacia popa que hacia proa aunque en el tiempo que estáis en el aire el entablado que está debajo de vos se desplace hacia la parte contraria a vuestro salto.»²

² Galileo Galilei, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, páginas 162-163, Edición de Antonio Beltrán Marí, Ed. Alianza, Madrid, 1994. (N.T.)

1.2. La transformación de Galileo: una traducción del principio de relatividad

A partir de un sistema de inercia R, es posible deducir una infinidad de otros (tomaremos uno al que llamaremos R') en movimiento rectilíneo uniforme con respecto a R, ya que todo sistema de referencia en movimiento rectilíneo uniforme respecto a un sistema de inercia es también un referencial galileano.

Sea (x,y) una pareja de coordenadas y t una coordenada de tiempo que permiten la localización de un acontecimiento en el sistema de inercia R, y del mismo modo (x',y',t') en R'. Para un acontecimiento determinado, pueden deducirse sus coordenadas en R' a partir de las de R gracias a la transformación de Galileo:

$$x' = x - vt$$

$$y' = y$$

$$t' = t$$

Estas ecuaciones son la transcripción matemática de la gráfica siguiente :

Como puede verse, R' posee una velocidad V , rectilínea y uniforme, respecto a R, y la expresión vt no es más que la distancia que separa los dos sistemas de referencia. La igualdad $t=t'$ indica que los dos sistemas atribuyen un tiempo único a un fenómeno dado. Esta ecuación elemental no es otra cosa que la transcripción matemática del tiempo absoluto newtoniano según el cual el universo evoluciona en su conjunto a un sólo y mismo ritmo. Ya que, según

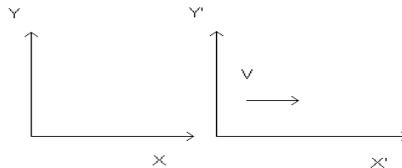


Figura 2

el principio de relatividad, todos los sistemas de inercia son equivalentes para la descripción del movimiento, y que la transformación de Galileo permite pasar de las coordenadas de un sistema de inercia a las coordenadas de otro sistema, el principio de relatividad toma la forma siguiente: las leyes del movimiento son idénticas en los dos referenciales ligados entre sí por la transformación de Galileo³.

1.3. La suma de velocidades en la mecánica clásica

Imaginemos dos personajes, uno al lado del otro, a lo largo de una línea recta. En un primer momento, uno de ellos, digamos Pedro, permanece en reposo mientras que el otro, Pablo, se mueve a una velocidad de 3 km/h. Si Pedro decide a su vez caminar a una velocidad de 5 km/h, al cabo de un cierto tiempo alcanzará a su camarada Pablo. Si Pablo pretende medir la velocidad relativa de su amigo, por una simple resta (5-3), descubrirá que Pedro camina, en relación a él, a una velocidad de 2 km/h. Hay en esta resta casi una naturalidad,

³ En el caso habitual de un espacio de tres dimensiones, se añade la ecuación $z=z'$.

una aplicación inmediata del sentido común. Sin embargo, esta operación « natural » no es sino una simplificación de un procedimiento íntimamente vinculado a la mecánica clásica y que, como veremos, no tiene lugar en la mecánica relativista. De modo más abstracto, si se considera un punto con una velocidad w' respecto a R' , la velocidad de dicha partícula en R será $w=w'+v$, siendo v la velocidad de R' respecto a R . Pero esta última ecuación se deriva rigurosamente de la transformación de Galileo, lo que explica por qué planteamos dudas sobre su pretendida naturalidad.

La ley de suma de las velocidades implica que R y R' no pueden nunca medir la misma velocidad constante en cada uno de sus referenciales. Sin embargo, a finales del siglo XIX, parece claramente establecido, después de los trabajos de Maxwell y de Faraday sobre el electromagnetismo, que la velocidad de la luz en el vacío es constante, es decir, que mantiene el mismo valor independientemente del referencial en la que se mida. En esa época, los dos edificios teóricos que son la mecánica y el electromagnetismo se presentan, por lo tanto, como contradictorios. Por una parte, según el principio de relatividad de la mecánica clásica, todos los sistemas galileanos son equivalentes para la descripción del movimiento. Para pasar de un sistema de inercia a otro, se utiliza la transformación de Galileo, una de cuyas consecuencias es la ley de la suma de velocidades. En virtud de dicha ley, la velocidad de la luz es diferente en dos sistemas galileanos. Por otra parte, una de las consecuencias de la teoría electromagnética es la constancia de la velocidad de la luz.

1.4. Los postulados de la relatividad especial

En 1905, Einstein muestra que esta contradicción no era sino aparente. La teoría de la relatividad especial que formula reposa sobre dos postulados: uno es la constancia de la velocidad de la luz en el vacío; el otro es el principio de relatividad, no solamente limitado a la mecánica, sino aplicable también al electromagnetismo. El principio de relatividad de la física clásica afirmaba la equivalencia de referenciales de inercia únicamente en el caso de la mecánica, mientras que el segundo postulado de la relatividad especial enuncia que todos los referenciales de inercia son equivalentes para la formulación de leyes físicas. Se postula que estas últimas tienen la misma forma en todos los referenciales en movimiento rectilíneo uniforme relativo.

Estos dos postulados condujeron a una reformulación de la transformación que permite pasar de las coordenadas de un sistema de inercia a las coordenadas de cualquier otro sistema en traslación rectilínea respecto al primero. La nueva transformación, tradicionalmente denominada transformación de Lorentz, toma la forma siguiente⁴ :

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \qquad y' = y \qquad t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Ya que la ley clásica de suma de velocidades es una consecuencia de la mecánica clásica, reemplazar la transformación de Galileo por la de Lorentz tendrá como consecuencia una nueva fórmula de composición de velocidades:

⁴ Una vez más, nos encontramos aquí con el caso particular de un espacio de dos dimensiones. La ecuación $z=z'$, generaliza la transformación de Lorentz a tres dimensiones.

$$W = \frac{w'+v}{1+w'v/c^2}$$

Esta última fórmula tiene una propiedad extraordinaria: si $w'=v=c$, entonces $w=c$, es decir, ¡la velocidad de la luz se mantiene constante en los dos sistemas referenciales!

1.5. Tiempo propio y tiempo impropio en la relatividad especial

Uno de los resultados más espectaculares de la relatividad especial concierne a la medida de los intervalos de tiempo. Para empezar, se puede demostrar que dos acontecimientos simultáneos desde el punto de vista de un referencial de inercia no lo son para ningún otro referencial en traslación rectilínea y uniforme respecto al primero. Pero la relatividad especial va todavía más lejos demostrando el carácter no absoluto de las medidas de tiempo. Veamos

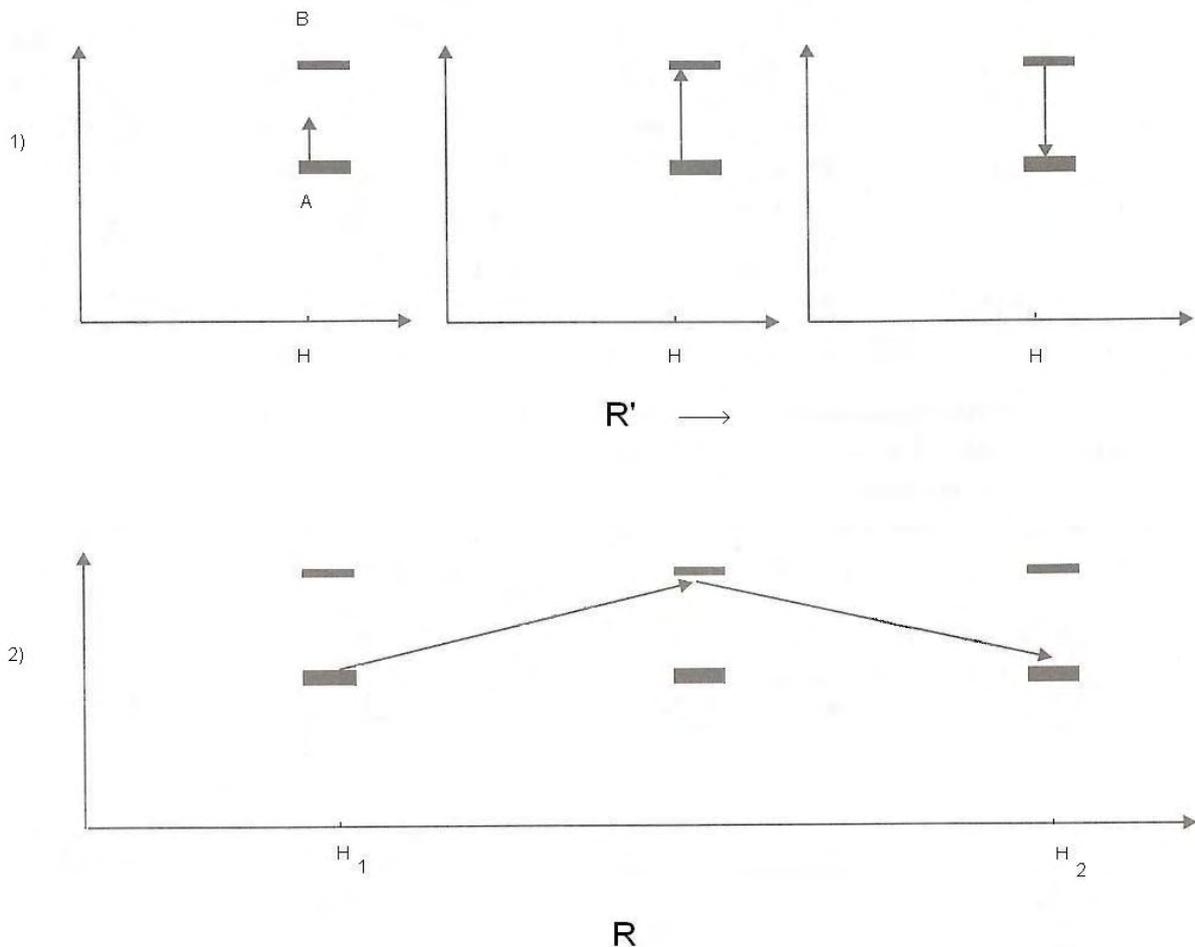


Figura 3

cómo:

En la figura superior, se toman en consideración dos sistemas de referencia R y R' en movimiento rectilíneo y uniforme uno respecto al otro. R' está equipado de un dispositivo luminoso que le permite medir una unidad de tiempo. De tal manera que un rayo luminoso parte del punto A , llega a B y es inmediatamente redirigido hacia A . La ida y vuelta constituye

una unidad de tiempo medida por el único reloj H del referencial R'. En 2), se ha representado el mismo trayecto pero esta vez observado por un observador del referencial R. Desde el punto de vista de R, el dispositivo de emisión y de recepción de destellos luminosos está en movimiento. De modo que para él, la ida y vuelta del rayo luminoso es una línea quebrada. Pero, de acuerdo al segundo postulado, R y R' miden el mismo valor para la velocidad de la luz. Un observador de R medirá, por tanto, un intervalo de tiempo mayor que un observador de R' entre la ida y vuelta del rayo luminoso. En R' la ida y vuelta ha durado un segundo; en R habrá transcurrido más de un segundo. Si denominamos Δt el intervalo de tiempo entre la ida y vuelta del rayo luminoso medido por un observador de R y $\Delta t'$ el tiempo medido por un observador de R' para el mismo trayecto, entonces una aplicación sencilla del teorema de Pitágoras permite demostrar que los dos intervalos de tiempo están vinculados según la relación

$$\Delta t' = \Delta t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (1)$$

siendo c la velocidad de la luz y v la velocidad de R' respecto a R. Adviértase que si v es pequeña en comparación a c , los dos observadores medirán el mismo tiempo. Por el contrario, si v se aproxima a la velocidad de la luz, la diferencia entre las dos medidas será importante.

Es primordial comprender que la duración $\Delta t'$ es medida por un sólo reloj, mientras que la duración Δt se mide por dos relojes diferentes, H₁ et H₂. Llamaremos a Δt una duración impropia y a $\Delta t'$ una duración propia. El fenómeno descrito por la ecuación 1) es impropriamente denominado *dilatación del tiempo* o también *ralentización de relojes móviles*. Bergson, por su parte, hablará de tiempos múltiples. Además, no es inútil señalar que los tres relojes funcionan todos de la misma manera. Lo que indica la ecuación (1) es que un reloj que mide una duración propia entre dos acontecimientos, mide una duración más corta que dos relojes midiendo una duración impropia entre esos mismos acontecimientos. Las duraciones propia e impropia entre dos acontecimientos son medidas de tiempo realizados en condiciones diferentes. Insistamos sobre el hecho de que una de las medidas no es más real o legítima que la otra.

Para comprender bien esto, imaginemos un individuo que se dirige a su trabajo provisto de un reloj de pulsera. Al salir mira la hora en el reloj de su casa. Al llegar al trabajo, consulta la hora en el reloj de su oficina. Entonces habrá medido una duración impropia entre su partida y su llegada. Si decide consultar exclusivamente la hora que indica su reloj de pulsera, entonces medirá una duración propia. En este ejemplo, encontrará el mismo valor en los dos tipos de medida, debido a que las velocidades en juego son muy pequeñas comparadas a la velocidad de la luz, siendo los dos tipos de medida igualmente legítimos.

De acuerdo con el principio de relatividad, la «dilatación del tiempo» es un fenómeno recíproco. La ecuación :

$$\Delta t' = \Delta t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

no significa que los relojes de R' retrasen porque están en movimiento respecto a R. Eso sería atribuir propiedades al movimiento rectilíneo y uniforme capaces de ponerlo en evidencia, en contradicción con el principio de relatividad. Solamente se puede decir que un reloj de R' retrasa cuando sus indicaciones se comparan con las de los relojes de R.

Además, si el fenómeno de dilatación del tiempo es recíproco, no tiene lugar en las condiciones de la figura 3. Con objeto de comprender la naturaleza de la reciprocidad, se considera siempre a R' en movimiento rectilíneo y uniforme respecto a R y según la dirección (Ox). En este caso, se supone que R está equipado con el mismo dispositivo de envío y recepción de destellos que R' y que el eje (O'x') está equipado, a intervalos regulares, de relojes. Entre la emisión y la recepción de un destello luminoso, el tiempo propio medido por el reloj de R será

más corto que el tiempo impropio medido por al menos dos relojes de R'. Este es el sentido de la reciprocidad del fenómeno de dilatación de las duraciones. Un reloj de R' retrasa cuando sus indicaciones se comparan a las de los relojes de R. Recíprocamente, un reloj de R retrasa cuando sus indicaciones son comparadas a las de los relojes de R'.

1.6. La pseudo-paradoja de los gemelos

En su texto inaugural de 1905, «Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento», Einstein escribe:

«si dos relojes sincronizados se encuentran en A y si se desplaza uno de ellos a velocidad constante a lo largo de una curva cerrada, hasta que vuelva a A, operación que dura t segundos, este reloj, al llegar a A, retrasa $\frac{1}{2}t\left(\frac{v}{V}\right)^2$ segundos respecto al otro.»

Esta consecuencia de la relatividad especial tuvo un éxito notable con el nombre de la paradoja de los gemelos, llamado también el viajero de Langevin. En efecto, en 1911, en el IV Congreso Internacional de Filosofía de Bolonia, en una conferencia de introducción a la teoría de la relatividad, Paul Langevin imagina un viajero partiendo hacia el cosmos en un proyectil a una velocidad cercana a la de la luz. Cuando al cabo de dos años el viajero vuelve a la Tierra, encuentra nuestro planeta envejecido doscientos años.

Como puede apreciarse, la paradoja de los gemelos se refiere a la comparación en un mismo punto del espacio de dos tiempos propios:

«con la expresión [paradoja de los relojes⁵], se designa esta comparación de tiempos propios de dos observadores que han estado, momentáneamente, ligados a sistemas galileanos diferentes y que efectúan finalmente, en un mismo sistema de referencia, la comparación de sus envejecimientos respectivos⁶.»

Si esta cuestión suscitó, en la época del nacimiento de la relatividad especial, numerosas controversias, es necesario aclarar que hoy esos resultados están perfectamente aceptados y confirmados por la experiencia (sustituyendo los gemelos por relojes sincronizados).

1.7. El espacio-tiempo

Hemos visto que en la mecánica clásica, dos observadores en movimiento rectilíneo y uniforme uno respecto al otro miden el mismo tiempo. Esto se resume en mecánica clásica hablando de tiempo absoluto. Pero la mecánica clásica postula también que el espacio es absoluto. Esto significa que la medida de una longitud es independiente del estado de movimiento del referencial desde el que la medida se haga. En un espacio euclidiano de dos dimensiones

⁵ La paradoja de los gemelos es conocida también con la expresión «paradoja de los relojes», ya que la verificación de la misma se realizó, como se explica en el texto, utilizando relojes sincronizados y no seres humanos como en el experimento imaginario de Langevin. Nota del traductor.

⁶ Tonnelat (1971), p.205.

(como el de la figura 1), resulta útil expresar un elemento de longitud utilizando el teorema de Pitágoras.

En la figura superior, la línea oblicua tiene como longitud $L^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ o también $L^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$. Ya que esta longitud es independiente del referencial en el que sea medida, se dice que la cantidad L , denominada también intervalo, no varía en una transformación de Galileo. Pero debido a que la relatividad especial ha reemplazado a la transformación de Galileo por la transformación de Lorentz, la cantidad L arriba indicada no permanece invariable en la nueva teoría. Lo invariable en la relatividad especial es la cantidad⁷: $c^2\Delta t^2 - (\Delta x^2 + \Delta y^2)$. Mientras que en la mecánica clásica el espacio y el tiempo son invariantes independien-

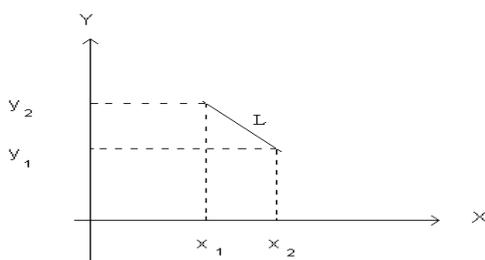


Figura 4

temente el uno del otro, en la relatividad especial será una cantidad que mezcla coordenadas de espacio y una coordenada de tiempo lo que resultará la nueva invariante.

«Las visiones del espacio y del tiempo que voy a exponer han brotado sobre el terreno de la física experimental y eso es lo que les confiere su fuerza. Son radicales. A partir de ahora, el espacio en sí y el tiempo en sí están condenados a desvanecerse en la sombra y sólo la unión de los dos podrá tener un sentido en tanto que realidad independiente.» (Hermann Minkowski, citado por Boratav y Kerner, 1991, p.47).

Este espacio-tiempo, de naturaleza sustancial, es un almacén. Es el escenario, la arena donde se desarrollan los fenómenos físicos. La geometría de ese espacio-tiempo es independiente de las entidades físicas. Son sus propiedades geométricas las que explican fenómenos como el de la dilatación del tiempo. En ese espacio-tiempo, la distancia más larga entre dos puntos (entre dos acontecimientos) es la línea recta. Esto explica que en la experiencia del viajero de Langevin el gemelo sedentario sea más viejo que el gemelo viajero después de la ida y vuelta.

Una interpretación muy extendida del espacio-tiempo consiste en decir que éste describe un universo en bloque, ya que el movimiento de un punto en el tiempo está representado por una curva estacionaria en el espacio-tiempo. Esto llevó a gente como Hermann Weyl u Olivier Costa de Beauregard a afirmar que el cambio y el tiempo son ilusorios. El devenir es una ilusión tridimensional de un universo estático cuatridimensional. Esta ilusión es una con-

⁷ En el caso de un espacio-tiempo con tres dimensiones de espacio, el intervalo invariante toma la forma $c^2\Delta t^2 - (\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2)$, y el tiempo aparece como una cuarta dimensión de una entidad cuatridimensional.

secuencia de nuestra incapacidad de percibir el mundo en cuatro dimensiones: «El mundo objetivo única y simplemente es, no adviene» Herman Weyl.

2. Duración y Simultaneidad

Bergson va a intentar en *Durée et Simultanéité (Duración y Simultaneidad)*⁸ una relectura y una reconstrucción de la relatividad especial⁹. Su crítica se dirige a dos puntos fundamentales. En primer lugar, Bergson afirma que la relatividad confunde real y ficticio, para luego intentar demostrar que dicha teoría reemplaza lo virtual por lo actual, es decir, sustituye la auténtica temporalidad por el espacio.

En el primer capítulo, Bergson precisa lo que él entiende por duración y por tiempo medible. Pretende demostrar que el tiempo real (*la durée*, la duración) es forzosamente vivido por una conciencia y que esa duración es la condición de posibilidad del tiempo medible y del tiempo físico¹⁰. No puede haber tiempo medible sin duración [vivida por una conciencia]. Desde este primer capítulo ya se puede bosquejar el dispositivo bergsoniano: si el tiempo que un observador atribuye a otro -en movimiento rectilíneo y uniforme respecto a él- es vivido por una conciencia, entonces, incluso si se trata de tiempo medible, podemos considerarlo como real. No obstante, si somos incapaces de aportar la prueba de que alguien lo ha vivido, entonces será ficticio.

«Si consideramos el Tiempo que el físico Pedro, situado en S, atribuye al sistema S', observaremos que ese Tiempo es efectivamente más lento que el Tiempo medido por Pedro desde su propio sistema. Ese tiempo de allá [medible en S'] no es, por lo tanto, vivido por Pedro. Pero sabemos que tampoco es vivido por Pablo. No lo es ni por Pedro ni por Pablo. Con más razón tampoco es vivido por otros.» (p.73)

Cuando Bergson habla del tiempo que el físico situado en S atribuye al sistema S', hay que tener en cuenta que se trata de un tiempo impropio, es decir, el tiempo de S' medido por al menos dos relojes de S.

El capítulo tercero, consagrado a la naturaleza del tiempo, tiene como objetivo distinguir entre lo real y lo ficticio.

⁸ La editorial francesa PUF tiene previsto publicar en 2009 una nueva edición crítica de este libro de 1922. Se trata de un proyecto que comenzó en 2007 conmemorando el centenario de *La Evolución Creadora*. Para más información sobre dicha edición crítica, véase nuestra traducción de la entrevista con el responsable del proyecto, Frédéric Worms, aparecida en *Magazine littéraire*, así como la *Nota del traductor sobre la edición española de Bergson*. Desgraciadamente, como ocurre con la mayoría de la obra de Bergson, *Duración y simultaneidad* no se edita desde hace muchos años en España. Hay sin embargo una traducción argentina de 1974, en Ediciones del Signo, Nota del traductor.

⁹ Para una evaluación menos severa que la nuestra, se puede leer « Le boulet d'Einstein et les boulettes de Bergson » [«La bala de Einstein y las balas de Bergson», no conocemos traducción española] de Jean-Marc Lévy-Leblond et « Bergson et la métaphysique relativiste » de Élie During.

¹⁰ Esta distinción entre *durée* y *temps mesurable-physique* (duración y tiempo físico), que está vinculada a la espacialización del tiempo que la ciencia realiza cuando pretende medir la duración de los fenómenos, ya se encuentra en el primer libro de Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience* (1896). Por fortuna hay traducción española (agotada en librerías, por supuesto): *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, Ed. Sígueme, 1999. Nota del traductor.

«A partir de ahora, cuando queramos saber si tratamos con un tiempo real o con un tiempo ficticio, simplemente debemos preguntarnos si el objeto que se nos presenta podría o no ser percibido, volverse consciente.» (p.66)

Bergson estima que sólo el tiempo propio es real:

«Así, el tiempo vivido y medido por el primer físico en su sistema, y el tiempo vivido y medido por el segundo físico en el suyo son, ambos igualmente, tiempos reales.» (p.72)

Ahora bien, como hemos visto, las duraciones propias e impropias entre dos acontecimientos son medidas de tiempo realizadas en condiciones diferentes. No hay una medida más real que otra. Aún así, Bergson explicará que la presencia de una conciencia como garantía de la realidad de una medida es ilegítima, e insistirá en que:

«Fijándonos con más atención, jamás hemos encontrado más que un solo Tiempo real, el del físico que construye la ciencia : los otros son Tiempos virtuales, quiero decir ficticios, atribuidos por él a observadores virtuales, es decir, fantasmales.» (p.167)

Como puede observarse, *virtual*, en la escritura de Bergson, es sinónimo de *posible* y no de *virtual* en el sentido en el que, por ejemplo, Deleuze lo entiende en su comentario¹¹. Volveré sobre ello un poco más adelante.

El primer reproche que hace Bergson a la relatividad especial es, por tanto, la confusión entre real y posible. Llegando a precisar incluso que: «la esencia de la teoría de la Relatividad es colocar al mismo nivel la visión real y las visiones virtuales» (p.171).

La segunda crítica de Bergson trata sobre lo que denomina «la amalgama espacio-tiempo». Como acabamos de ver, la relatividad especial demuestra la inadecuación de los conceptos clásicos de tiempo y espacio. Al hacer esto, establece que un espacio independiente del tiempo es una abstracción. Ahora bien, Bergson estima que esta representación del tiempo inherente al espacio-tiempo de la relatividad especial, contiene más, desde una cierta perspectiva, y menos, desde otra, de lo que se suponía debía representar. En dicha concepción del tiempo como cuarta dimensión de un continuo cuatridimensional Bergson sostiene que el devenir queda eliminado: la sucesión, esencia misma de la duración, es reemplazada por la yuxtaposición, atributo del espacio. Refiriéndose a la ventaja de esta concepción, Bergson escribe:

«Añadiendo una dimensión al espacio donde nos encontramos, sin duda podemos representar para una cosa, en ese nuevo Espacio, un proceso o un devenir constatado en el anterior. Pero como hemos sustituido lo completamente hecho por lo que percibimos haciéndose, por una parte hemos eliminado el devenir inherente al tiempo, mientras por otro lado hemos introducido la posibilidad de otros procesos por los cuales la cosa hubiera sido también bien construida.» (p.155-156)

¹¹ Deleuze, Gilles, *El bergsonismo*, ed. Cátedra, 1987. Hay también transcripciones de cursos impartidos por Deleuze sobre Cine, en los que hace una lectura de *Materia y Memoria* de Bergson, que se pueden encontrar en Internet. En ellos se desarrolla de modo más amplio el estudio sobre Bergson que realiza, además de en la monografía citada, en sus dos libros sobre Cine: *Cine 1: La imagen-movimiento*; *Cine 2: La imagen-tiempo*. Nota del traductor.

Por lo tanto, Bergson formula dos reproches distintos a la teoría de la relatividad especial. En primer lugar, afirma que confunde real y ficticio al considerar como iguales el tiempo propio y el tiempo impropio. En segundo lugar estima que, por no conocer las singulares articulaciones de lo real, la relatividad especial representa el tiempo, auténtica virtualidad, mediante el espacio.

Los dos tipos de multiplicidad

Con objeto de aprehender mejor esta articulación, precisemos el sentido de la dicotomía bergsoniana entre virtual y actual. En el segundo capítulo del *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, Bergson realiza divisiones sutiles entre, por una parte, el número, lo objetivo, el espacio, lo homogéneo, la cantidad; y por otra parte, lo subjetivo, la duración, lo heterogéneo y la cualidad. Aquellos corresponden al tipo de las multiplicidades cuantitativas, mientras que los últimos se refieren a multiplicidades cualitativas. No solamente todo es actual en una multiplicidad cuantitativa, sino que además no cambia de naturaleza al dividirse. El número, por ejemplo, es una multiplicidad cuantitativa. En efecto, el número 500 es una multiplicidad de unidades en la que percibimos muy bien los «500» múltiplos de 1 sin que por ello haya que enumerarlos uno a uno. Esto con respecto a la *actualidad*. Además, estando compuesto el número de unidades homogéneas e idénticas las unas a las otras, se comprende muy bien que cuando el pensamiento lo divide no cambia nada en la naturaleza del número. Según *Matière et Mémoire*¹²: «Siempre que se trate del espacio, se puede continuar la división tan lejos como se quiera; así no cambiará nada en la naturaleza de lo que se divide» (p.231). Como aclara Deleuze: «En resumen, se denominará objeto, objetivo, no solamente aquello que se divide, sino lo que no cambia de naturaleza al dividirse» (1966, p.34)¹³. En efecto, para la aritmética elemental no hay diferencias de naturaleza entre 500 y 1; existe sólo una diferencia de grado.

Pasemos ahora al examen de las multiplicidades cualitativas. A propósito del sonido de una campana lejana percibido por el oído, Bergson propone la alternativa siguiente :

«O bien retengo cada una de las sensaciones sucesivas para organizarlas con las otras y formar un grupo que me recuerde una música o un ritmo conocido : entonces no cuento los sonidos, sino que me limito a recoger la impresión por así decir cualitativa que su número provoca en mí. O bien me propongo contarlas explícitamente, y entonces será necesario que las disocie, y que dicha disociación se realice en algún medio homogéneo donde los oídos, desprovistos de su cualidad, vaciados en cierta manera, dejen trazos idénticos de su paso.» (1889, p.64-65)

La duración pertenece al orden de la cualidad. Contrariamente al espacio o al número, es heterogeneidad pura. Por tanto, no está compuesta de elementos homogéneos unos respecto a otros, lo que implica que cuando se divide cambia de naturaleza. El número se divide por diferencias de grado, mientras que la duración por diferencia de naturaleza. Resumiendo, a la actualidad del número y de lo objetivo se opone la virtualidad de lo subjetivo y la dura-

¹² Bergson, Henri, *Materia y Memoria*, no hay traducción española. Nota del traductor.

¹³ En la traducción española ya citada, página 39. Nota del traductor

ción¹⁴. La duración es, enteramente, virtualidad. Es esta potencia pura de la duración la que permite la novedad incesante que es el tiempo: «El tiempo es esa duda misma, o no es nada en absoluto» (1938, p. 101).

Virtual y posible

En un famoso fragmento de *La Pensée et le Mouvant*¹⁵, Bergson demuestra que cuando se representa la duración, virtualidad pura, por medio del espacio, introducimos implícitamente una equivalencia entre lo real y lo posible:

«A medida que la realidad se crea, imprevisible y nueva, su imagen se refleja tras ella en el pasado indefinido; así parece haber sido, en cualquier época, posible; pero es en ese preciso momento cuando comienza a haberlo sido, y he ahí por qué decíamos que su posibilidad, que no precede a su realidad, le habría precedido una vez que la realidad aparece. Lo posible es, por lo tanto, el espejismo del presente en el pasado.» (p.111)

Llegados a este punto, parece relativamente claro que los dos reproches que Bergson hace a la relatividad especial se articulan perfectamente uno con el otro. Si la relatividad considera los tiempos propio e impropio como igualmente reales, es porque representa la duración verdadera por medio del espacio. Esta mezcla de lo actual y lo virtual característica del espacio-tiempo relativista, induce al físico a confundir real y posible (lo vivido y lo ficticio). Así, el análisis filosófico de Bergson según el cual la confusión entre actual y virtual arrastra la confusión entre posible y real, tiene como consecuencia un juicio físico: la relatividad llega a imaginar que los tiempos múltiples son reales debido a que representa el tiempo por medio del espacio. La filosofía de la duración, familiarizada a la vez con la auténtica articulación de

¹⁴ A propósito de la relación virtual-posible en Bergson, Deleuze escribe: «Porque, como veremos, el mismo autor que rechaza el concepto de posibilidad –reservándole solamente un uso relativo a la materia y a los «sistemas cerrados», pero viendo siempre en él la fuente de todo tipo de falsos problemas- es también el que lleva al punto más alto la noción de virtual, y edifica sobre ella toda una filosofía de la memoria y de la vida» (1966, p.37) [página 42, ed. española cit.]. Un poco más adelante, Deleuze explica la sutil articulación que une la pareja posible-virtual a la pareja real-actual: «Lo "virtual" se distingue de lo "posible" al menos desde dos puntos de vista. Desde un cierto punto de vista, en efecto, lo posible es lo contrario de lo real, se opone a lo real; pero, y esto es algo completamente diferente, lo virtual se opone a lo actual. Debemos tomar en serio esta terminología: lo posible no tiene realidad (a pesar de que pueda tener una actualidad); inversamente, lo virtual no es actual, pero posee en tanto que tal una realidad. [...] Por otro lado, desde otro punto de vista, lo posible es lo que se "realiza" (o no se realiza); ahora bien, el proceso de la realización está sometido a dos reglas esenciales, la de la semejanza y la de la limitación. Porque lo real es considerado como la imagen de lo posible que realiza (tiene solamente la existencia o la realidad como un añadido, lo que se traduce diciendo que, desde el punto de vista del concepto, no hay diferencia entre lo posible y lo real). Y como todos los posibles no se cumplen, la realización implica una limitación por la que ciertos posibles se consideran rechazados o impedidos, mientras que otros "pasan" a lo real. Lo virtual, al contrario, no tiene que realizarse sino que actualizarse; y la actualización tiene como reglas, no ya la semejanza y la limitación, sino la diferencia o la divergencia, y la creación. [...] Porque para actualizarse, lo virtual no puede proceder por eliminación o limitación, sino debe crear sus propias líneas de actualización en actos positivos. La razón es simple: mientras que lo real es a imagen y semejanza de lo posible que realiza, lo actual, al contrario, no se parece a la virtualidad que encarna (1966, p.99-100) [páginas 101-102, ed. española cit.]. Se puede apreciar por qué la duración es creación incesante de novedad, por qué es imprevisible por esencia. La razón es que la duración se actualiza en tanto virtualidad pura, y por el contrario, las multiplicidades espaciales se realizan por semejanza,. Pero este proceso de actualización escapa a toda cuantificación; la duración debe crear "sus propias líneas de actualización en actos positivos", es decir, a través de actos nuevos cada vez».

¹⁵ Hay traducción española: *El pensamiento y lo moviente*, Ed. Espasa-Calpe, 1976. *Nota del traductor*.

lo real y con la virtualidad pura que es el tiempo, se propondrá advertir al físico que su teoría es confusa y que su ruptura con el sentido común no se debe sino a este desacierto.

Traducción del francés: Fernando Navarro Guerra del Río.¹⁶

¹⁶ Nota del Traductor

Obras de Bergson en español:

- *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, Ed. Sígueme, 1999.
- *La risa*, Ed. Losada, 1953; Ed. Espasa-Calpe, 1973; Ed. Sarpe 1984, 1985.
- *La Evolución Creadora*, Ed. Espasa-Calpe, 1985.
- *La energía espiritual*, Ed. Espasa-Calpe, 1982.
- *Duración y Simultaneidad*, Ed. Del Signo, 1974.
- *Las dos fuentes de la moral y la religión*, Ed. Tecnos, 1996; Ed. Altaza, 1999.
- *El Pensamiento y lo moviente*, Ed. Espasa-Calpe, 1976.
- *Memoria y vida* (textos escogidos por Gilles Deleuze), Ed. Alianza, 2004.

Estudios sobre Bergson en español:

- GARCÍA MORENTE, Manuel, *La filosofía de Henri Bergson*, Ed. Espasa-Calpe, 1972.
- DELEUZE, Gilles, *El bergsonismo*, Ed. Cátedra, 1987 (muy recomendable).
- BARROSO, Moisés, "Inmanencia, virtualidad y devenir en Gilles Deleuze" (Tesis doctoral, ULL)