



## ¿MINKOWSKI O EINSTEIN? TODO ES RELATIVO

En números anteriores de la Revista Ariel, dentro de esta columna, hemos comentado la necesidad de que los científicos se dedicaran a estudiar filosofía para hacer interpretaciones de sus teorías ellos mismos. También hablamos sobre la visión instrumentalista que tenía Carlos Vaz Ferreira sobre la ciencia y su opinión sobre las falacias derivadas de las que llamó trascendentalizaciones matemáticas ilegítimas. En este número veremos un episodio relacionado con este asunto, ocurrido a principio del Siglo XX entre dos figuras importantes en la génesis de la Teoría de la Relatividad: Minkowski y Einstein.

El Instituto Minkowski ha sacado a la luz el texto *Space and Time, Minkowski's Paper on Relativity*, cuyo editor es Vesselin Petkov<sup>1</sup> (uno de los fundadores del Instituto), en el que se trata de darle mayor crédito a Minkowski (quien fue profesor de matemáticas de Einstein) en la creación de los postulados básicos de la Teoría de la Relatividad. En este texto se afirma, entre otras cosas que dichos postulados fueron pensados paralelamente por Einstein y Minkowski, pero el primero fue quien lo publicó antes<sup>2</sup>.

Einstein won the race with his mathematics professor Minkowski (of the existence of which neither of them suspected) and first published his special relativity in 1905 in which he postulated the equivalence of  $t$  and  $\tau$ .

Según Petkov, esto sucedió porque Minkowski quiso desarrollar toda la estructura matemática de la teoría antes de hacerla pública y Einstein no<sup>3</sup>.

Again Born wrote in his autobiography about what he had heard from Minkowski after Minkowski's lecture "Space and Time" given on September 21, 1908: "He told me later that it came to him as a great shock when Einstein published his paper in which the equivalence of the different local times of observers moving relative to each other were pronounced; for he

<sup>1</sup> Ver <http://spacetimecentre.org/vpetkov/>.

<sup>2</sup> Petkov (2012:8). Traducción mía: "Einstein ganó la carrera a su profesor de matemáticas Minkowski (ninguno había sospechado de la existencia del otro) y publicó primero en 1905 en donde postuló la equivalencia de  $t$  y  $\tau$ ".

<sup>3</sup> Ib.: 6. Traducción mía: "Born escribió otra vez en su autobiografía sobre lo que había escuchado de Minkowski antes de su lectura 'Space and Time' dada en Septiembre 21, 1908: 'Me contó después, que le produjo un gran shock cuando Einstein publicó su paper en donde fue pronunciada la equivalencia de los diferentes tiempos locales de los observadores en movimiento relativo entre ellos; él había llegado a las mismas conclusiones independientemente pero no las publicó porque había deseado primero trabajar en la estructura matemática en todo su esplendor. Nunca realizó un reclamo de prioridad y siempre le dio a Einstein su participación plena en el gran descubrimiento.'"

had reached the same conclusions independently but did not publish them because he wished first to work out the mathematical structure in all its splendour. He never made a priority claim and always gave Einstein his full share in the great discovery."

Por ello es que sus descubrimientos vieron la luz en su exposición llamada *The Relativity Principle*<sup>4</sup> dada en la Sociedad Matemática de Göttingen en nov. de 1907.

Más allá de la polémica de quién publicó primero o quién lo pensó antes que quién, uno de los argumentos esgrimidos por Petkov sobre cuál de ellos aportó más o mejor sobre las bases de la Teoría de la Relatividad, es que Minkowski entendió mejor las consecuencias de este descubrimiento revolucionario para la Física. Uno de esas consecuencias es que

...the impossibility to discover absolute motion experimentally unequivocally implies that observers in relative motion have different times and spaces, which in turn implies that what exists is an absolute four-dimensional world".<sup>5</sup>

Lo que quiere decir Petkov, es que Minkowski descubrió que existe un mundo absoluto tetradimensional. En otras palabras, el universo-en-sí ES tetradimensional. No el universo fenoménico sino el nouménico (en términos kantianos). La evidencia experimental argumentada es que al no poderse descubrir el movimiento absoluto empíricamente, si la Teoría de la Relatividad es cierta, el universo *debe* ser tetradimensional. En este mundo, el espacio y el tiempo están amalgamados en una estructura absoluta llamada espaciotiempo en la que todos los hechos pasados, presentes y futuros están ya dados. Minkowski nunca lo consideró una abstracción matemática (como se ha sugerido contemporáneamente) y vio al flujo del tiempo como una visión no-científica y relativista, tal como lo ve Petkov<sup>100</sup>, aunque para éste es alarmante que haya pensadores que no lo vean así.

It is particularly disturbing when especially relativists do not regard spacetime as representing a real four-dimensional world and still hold the unscientific view that time flows.

Es evidente que Petkov no logra entender cómo en pleno siglo XXI, exista gente que vea al mundo diferente a como Minkowski lo veía. También desecha la afirmación de autores como Mermin que afirma que "It is

<sup>4</sup> Minkowski, H. *Das Relativitätsprinzip*, En *Annalen der Physik* 47 (1915) S. 927-938.

<sup>5</sup> Petkov (2012:29). Traducción mía: "...la imposibilidad de descubrir el movimiento absoluto experimentalmente, inequívocamente implica que observadores en movimiento relativo tienen diferentes tiempos y espacios, lo que a su vez, implica que lo que existe es un mundo absoluto tetradimensional".

a bad habit of physicists to take their most successful abstractions to be real properties of our world”<sup>101</sup>; en otras palabras, es un *mal hábito* tomar abstracciones exitosas como atributos del mundo-en-sí. Tampoco se enteró de que Vaz, más que “mal hábito”, las llamaría falacias derivadas de trascendentalizaciones matemáticas ilegítimas (como vimos en Ariel 17).

En fin, lo que trata de enfatizar Petkov es que Minkowski, entre otras cosas, se dio cuenta de que el mundo real tenía esta estructura antes que Einstein. Tanto es así que cita la frase de este último: “*Since the mathematicians have invaded the relativity theory, I do not understand it myself any more.*”<sup>102</sup>. Aunque más adelante, en 1916 (Minkowski había fallecido el 12 de enero de 1909), dentro de la exposición de su Teoría General de la Relatividad, Einstein no sólo la entendió sino que aplicó la estructura de un espaciotiempo tetra dimensional y su matemática asociada para resolver el problema de la Gravitación Universal<sup>103</sup>.

Sin embargo, cuando comenzó la exposición pública de la Relatividad Especial, Einstein fue más reacio que Minkowskia aceptar que la estructura del mundo real estaba basada en un espaciotiempo tetradimensional idéntico a lo determinado por la estructura matemática de la teoría. Esto se debe al conocimiento que Einstein tenía de las teorías filosóficas de autores como Kant, Mach, Russell, Berkeley, Hume, Spinoza, etc., que parecería que Minkowski no tenía, y tampoco otros científicos (tal como sugeríamos en Ariel 13). Si Minkowski hubiera tenido (y compartido) alguna de las teorías filosóficas, por lo menos hubiera dudado un poco de hacer afirmaciones tan contundentes como las que hizo.

Concluyendo, de las afirmaciones de Petkov, sobre la “indiscutible” realidad del espaciotiempo, y de las estudiadas en esta misma sección en otros números de Ariel, podemos deducir que la comunidad Físico-Matemática se ha hecho eco más de la interpretación de Minkowski que de la de Einstein, en el sentido de no se apoyarse en teorías filosóficas antes de decir lo que las teorías científicas significan metafísicamente. En Ariel 13, vimos<sup>105</sup> que Hawking les pedía a los filósofos de la ciencia que estudiaran ciencias para comprender las teorías científicas modernas y así interpretarlas en su sentido cabal; aunque no les decía a los científicos que estudiaran filosofía para poder mejorar sus interpretaciones filosóficas de sus propias teorías. Por otra parte, en Ariel 17 expusimos YY que Otero, basado en su conocimiento de filosofía e historia de la ciencia, apoyaba la existencia de trascendentalizaciones matemáticas legítimas, donde la teoría matemática se iguala con la realidad misma, discutiendo con Vaz sobre el tema. Uno podrá estar de acuerdo con Otero, con Vaz o con ninguno, pero por lo menos sus opiniones tenían fundamentos teóricos apropiados, aunque no ellos mismos fueran científicos.

Tanto Vaz como Otero, se acercan a lo que Einstein representa como pensador, aunque los primeros venían del lado filosófico y no del científico. Quizás debería

fomentarse, en la educación, el estilo de científicos como Einstein. Aunque lo que se da ahora se parece más al estilo de Minkowski: una formación para la que, como vimos<sup>106</sup> en Ariel 13 que Hawking decía, la filosofía de la ciencia es una charada, una pseudo-disciplina científicamente irrelevante y un desperdicio de tiempo, y los filósofos un desperdicio de espacio.

## BIBLIOGRAFÍA

- PETKOV, Vesselin (2012). *Introduction*. En Petkov, Vesselin (Ed.), *Space and Time, Minkowski's PapersonRelativity*. Minkowski Institute Press. Pp. 1-36. [Acceso 13/10/2016] Disponible en <http://rgs.vniims.ru/books/spacetime.pdf>.
- MINKOWSKI, Hermann (2012). *Space and Time*. En Petkov, Vesselin (Ed.), *Space and Time, Minkowski's Paperson Relativity*. Minkowski Institute Press. Pp. 37-51. [Acceso 13/10/2016] Disponible en <http://rgs.vniims.ru/books/spacetime.pdf>.
- EINSTEIN, A. (2000). *Mis Creencias*. Elaleph.com. [Acceso 13/10/2016] Disponible en [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/mis\\_creencias.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/mis_creencias.pdf).
- MAZAS, Luis (2012). El Constructivismo Radical ¿Una Alternativa al Realismo Científico? En Ariel 10, Ciencia y Filosofía, pp. 7-8.
- MAZAS, Luis (2013a). La Física desde el Constructivismo Radical. En Ariel 12, Ciencia y Filosofía, pp. 13-14.
- MAZAS, Luis (2013b). Stephen Hawking Reta a la Filosofía de la Ciencia. En Ariel 13, Ciencia y Filosofía, pp. 5-6.
- MAZAS, Luis (2014). Una Mirada Vaz ferreiriana a la Ciencia. En Ariel 15, Ciencia y Filosofía, pp. 76-77.
- MAZAS, Luis (2015). Una Mirada Vaz ferreiriana a la Ciencia (Parte II). En Ariel 17, Ciencia y Filosofía, pp. 66-68.

---

<sup>6</sup> Ib.: 30-31. “En particular es alarmante cuando ciertos relativistas, especialmente, no ven al espaciotiempo como representando un mundo real tetradimensional y siguen sosteniendo la visión no-científica de que el tiempo fluye”.

<sup>7</sup> Ib.: 31. Traducción mía: “Es un mal hábito de los físicos tomar a sus abstracciones más exitosas como propiedades reales de nuestro mundo”.

<sup>8</sup> Ib.: 2. Traducción mía: “Desde que los matemáticos han invadido la teoría de la relatividad, yo mismo no la puedo entender”.

<sup>9</sup> Ib.: 3.

<sup>10</sup> Mazas (2013b:5).

<sup>11</sup> Mazas (2015:66).

<sup>12</sup> Mazas (2013b:6).