



DIFERENCIA(S)

revista de teoría social contemporánea

GUSTAVO ROMERO

LAS MUCHAS FACETAS DE ALBERT EINSTEIN

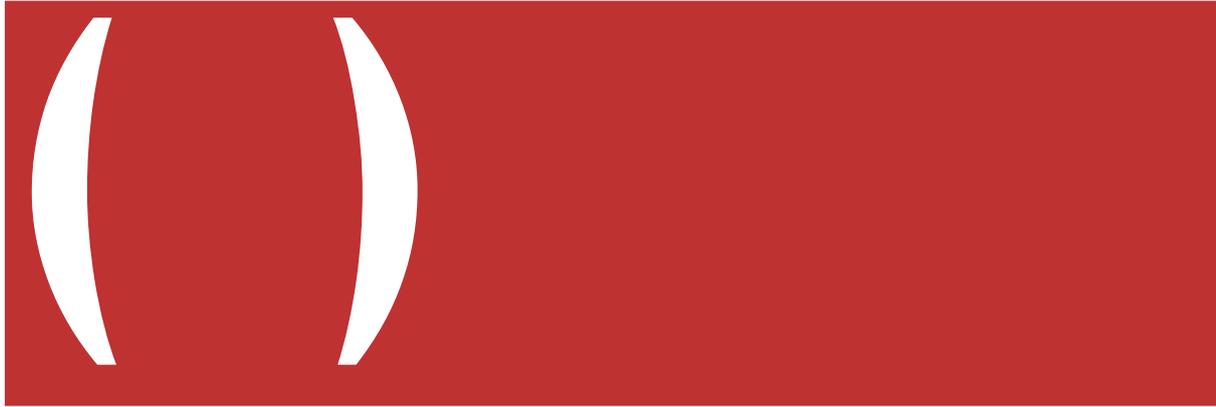
RESEÑA DE JANSSEN, M ; LEHNER, C. (2014). THE CAMBRIDGE
COMPANION TO EINSTEIN. CAMBRIDGE: CAMBRIDGE UNIVERSITY
PRESS.

EN REVISTA DIFERENCIA(S)

TIEMPO - N°4 - AÑO 3 - MAYO 2017. ARGENTINA.

ISSN 2469-1100

PP. N° 208-212



LAS MUCHAS FACETAS DE ALBERT EINSTEIN

**RESEÑA DE JANSSEN, M ; LEHNER, C. (2014).THE CAMBRIDGE
COMPANION TO EINSTEIN. CAMBRIDGE: CAMBRIDGE UNIVERSITY
PRESS.**

GUSTAVO E. ROMERO

Email: romero@iar.conicet.gov.ar

RECIBIDO 28/02/2017
APROBADO 17/03/2017

Albert Einstein fue el más destacado científico del siglo XX. Su obra abarca aspectos muy variados de la física, incluyendo la mecánica estadística, la teoría clásica de campos, la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad, con la cual se suele asociar invariablemente su nombre. Einstein fue, además, una personalidad destacada y un humanista. Es el científico más popular de todos los tiempos, y a nivel académico sus contribuciones y el efecto de las mismas en la ciencia y la sociedad están a la altura de las de Galileo, Newton, Darwin, Maxwell, y Boltzmann. Al igual que el de Bertrand Russell, su nombre suele asociarse a una visión racional y humana del mundo. La literatura que trata de su vida y su obra es enorme. Sin embargo, los estudios rigurosos y técnicos no abundan. Con ocasión de celebrarse el centenario de la formulación de la teoría general de la relatividad, Cambridge University Press le ha dedicado un volumen editado por Michael Janssen y Christopher Lehner en su colección de *Companions to Philosophy*. Volúmenes previos de la colección incluyen tomos sobre Aristóteles, Platón, Galileo, Descartes, Spinoza, Leibniz, Hume, Kant, Darwin, y Carnap, entre otros. El volumen de Janssen y Lehner, largamente esperado, es una valiosa contribución a la literatura sobre Einstein, que puede usarse como complemento de *Einstein from 'B' to 'Z'* de J. Stachel, el recientemente aparecido *The Road to Relativity* de Gutfreund y Renn, y el monumental *The Genesis of General Relativity* de Renn et al. (4 vol.).

The Cambridge Companion to Einstein se abre con una introducción de los editores, que nos presentan un breve sumario de la significación de la obra de Einstein. Siguen 14 capítulos escritos especialmente para este libro por los más reconocidos especialistas en la vida y la obra de Einstein. El primero, *Einstein's Copernican Revolution*, de Jürgen Renn y Robert Rynasiewicz es una evaluación de la importancia de la visión radical de la física propuesta por Einstein en sus trabajos de 1905, su *annus mirabilis*. Para Renn y Rynasiewicz, Einstein es un discípulo intelectual de Boltzmann, Planck y Lorentz. La extensión de la visión del primero lo llevaría a su teoría del movimiento browniano, las implicaciones del trabajo del segundo, a la explicación del efecto fotoeléctrico y la postulación del fotón. Finalmente, la teoría de campos clásica diseñada por Lorentz sería en buena medida la que lo empujaría hacia la relatividad especial. Einstein no es un investigador surgido de la nada, sino que se apoya en el trabajo de los físicos más revolucionarios del siglo XIX. Lo que es característico de Einstein es su capacidad para reconocer el valor de las contribuciones de frontera de sus colegas y de extenderlas más allá de lo que estos pudieron.

El siguiente capítulo del libro, de John D. Norton, trata de la teoría especial de la relatividad. Quizás es el tema más discutido en otras obras. Norton enfatiza los diferentes tipos de experimentos mentales que sirvieron a Einstein para guiar y controlar sus ideas acerca de la electrodinámica de Maxwell, así como el proceso que lo llevó a aceptar la relatividad de la simultaneidad.

A.J. Knox presenta, en el capítulo 3, un muy necesario estudio de los aportes de Einstein a la mecánica estadística clásica. Este es el tema al que Einstein dedicó su tesis de doctorado. Sus investigaciones lo llevarían a explicar el movimiento browniano, y sus predicciones serían al poco tiempo verificadas por Perrine. Los experimentos de Perrine demostraron en manera concluyente la existencia de los átomos, cerrando finalmente la controversia entre atomistas y energentistas. Einstein trabajó en estos años, también, en la fundamentación de la teoría de Boltzmann (1902-1904).

Los siguientes dos capítulos, escritos por Olivier Darrigol y Roger H. Stuewer, están dedicados a la hipótesis corpuscular de la luz y su contrastación. Einstein fue uno de los fundadores de la primitiva mecánica cuántica, como explica en forma detallada Thomas Kuhn en su *Black-Body Theory and Quantum Discontinuity, 1894-1912*. Sus trabajos en esta área lo llevaron a la explicación del efecto fotoeléctrico, la introducción de los cuantos de campo electromagnético (fotones), y al premio Nobel de física.

Michael Janssen discute en el capítulo 6 el largo camino de errores y aciertos parciales que llevarían a Einstein a la formulación de la relatividad general en 1915. Ese camino se inició en 1907, con su formulación del principio de equivalencia. Janssen presenta las motivaciones y prejuicios filosóficos que impulsaban a Einstein en su búsqueda de una teoría de la gravitación. La influencia de Leibniz y Mach es notoria en este período. También resultaron fundamentales las discusiones con Paul Ehrenfest sobre la relación entre la aceleración y la gravitación. Experimentos mentales con discos rotatorios terminaron de convencer a Einstein de que la geometría del espacio en presencia de gravitación no es euclídea. Cuando Einstein vuelve a Zürich luego de una estadía en Praga como profesor de la Universidad Alemana, ya está convencido de que debe utilizar la geometría de Riemann para tratar el problema del campo gravitacional. Janssen describe la colaboración con su antiguo compañero de estudios y ahora profesor de matemáticas en el ETH Marcel Grossmann. Esta colaboración llevaría a la formulación de una teoría no-covariante de la gravitación en 1913, utilizando el aparato matemático de la geometría riemana y ampliando las ideas del espacio-tiempo introducidas por Minkowski en 1908, poco antes de su muerte. Janssen se explaya, basándose en su conocimiento detallado de las notas conocidas como *Zürich Notebook*, escritas por Einstein en esta época, sobre las cavilaciones en torno al llamado “argumento del agujero”. El resultado fue la teoría *Entwurf* (“borrador”, en castellano), que publicaría junto con Grossmann. La teoría era mucho más complicada que la relatividad general, y requería de condiciones especiales de calibrado.

En noviembre de 1915, en plena discusión con Hilbert sobre los fundamentos de su teoría, Einstein (ahora académico en Berlín) se percata de un error en el “argu-

mento del agujero” y logra llegar, el 25 de noviembre, y con Hilbert siguiéndole los pasos, a las ecuaciones de campo correctas. Como relata Janssen, sin embargo, la comprensión de las implicaciones generales de sus propias ecuaciones llevaría aún mucho tiempo. Einstein recién abandonaría el principio de Mach y una visión relacionista del espacio-tiempo hacia 1920, luego de sus discusiones con Willem De Sitter relacionadas con los primeros modelos cosmológicos.

El nacimiento de la cosmología relativista es precisamente el tema del capítulo 7, escrito por Christopher Smeenk. La controversia Einstein-De Sitter es cubierta en detalle aquí. De Sitter halló la primera solución sin materia de la ecuaciones de campo de la relatividad general, modificada por el propio Einstein para incluir un término cosmológico que impidiera al universo estático que colapse literalmente bajo su propio “peso”. Einstein, fuertemente influido por las ideas de Mach, sostenía que no podían existir soluciones sin materia a sus ecuaciones. De Sitter, por su parte, confiaba en la validez de las soluciones dinámicas de vacío que encontró.

Hacia esa misma época Einstein mostró que su teoría implica la existencia de ondas de gravedad. En 1918 pudo encontrar la expresión correcta para la potencia transmitida por esas ondas: la famosa fórmula cuadrupolar para la radiación. Estos y otros asuntos relacionados con las ondas gravitacionales, que fueron finalmente descubiertas en 2016, exactamente 100 años luego de su predicción, son discutidos por Daniel J. Kennefick en su capítulo.

Tilman Sauer, en el capítulo 8, explora las motivaciones y los intrincados caminos de Einstein al tratar de implementar su programa de campo unificado. Einstein trabajó en este proyecto hasta su muerte, ocurrida en 1955. Si bien es opinión general que el programa de investigación fracasó en cuanto a su objetivo principal, varias de las líneas exploradas mostrarían gran fertilidad en años recientes, como las aplicaciones de la torsión a la gravitación, o el uso de dimensiones adicionales en física.

Los últimos 5 capítulos del libro son estudios de los puntos de vista filosóficos de Einstein. Lenher dedica el capítulo 10 a la posición realista de Einstein en ciencia y a sus opiniones sobre la mecánica cuántica. Es un capítulo particularmente valioso por la importancia actual de este debate. La opinión más común entre los físicos actuales es que Einstein no comprendía la mecánica cuántica. Esto es una completa simplificación. Einstein estaba mucho más consciente de los problemas de interpretación de la mecánica cuántica que muchos de sus contemporáneos. Precisamente por eso no se conformaba con explicaciones parciales, sobre-simplificaciones, o con una mera posición pragmática como la adoptada por muchos de sus contemporáneos (y por muchos de los nuestros).

La profunda influencia de Einstein en el desarrollo de la física del siglo XX es explorada por Don Howard en el capítulo 11, mientras que las relaciones entre Einstein y la filosofía de Kant se tratan en el capítulo siguiente, cuyo autor es Thomas Ryckman.

Las implicaciones del trabajo de Einstein para la filosofía de la geometría son el tema del aporte de Michael Friedman al volumen. Su ensayo, claro y conciso, puede verse como un buen complemento al excelente libro que Roberto Torretti dedicó a la filosofía de la geometría (*Philosophy of Geometry from Riemann to Poincaré*, Dordrecht: Reidel, 1978). La relación entre Einstein, Moritz Schlick, y Poincaré es discutida con detalle por Friedman, en lo que constituye acaso la sección más importante de este artículo.

La última contribución al libro es un ensayo de Robert Schulmann, antiguo editor de los *The Collected Papers of Albert Einstein*, sobre el pensamiento político de Einstein. Es un trabajo de un enorme interés sobre Einstein y su actitud acerca de una gran variedad de temas. En particular, Schulmann explica como reconcilió Einstein su internacionalismo de toda la vida con las posiciones sionistas que adoptó luego de emigrar.

The Cambridge Companion to Albert Einstein se cierra con un apéndice escrito por Michael Janssen sobre relatividad especial, y una impresionante bibliografía. Hay un índice onomástico muy completo al final. En conclusión, un libro excelente, que releeré con frecuencia.