

apuntes sobre la relatividad en españa.

antonio lafuenta.

Se puede afirmar que la Relatividad especial es suficientemente conocida hacia 1924. Esto, dentro del esquema general de trabajo, quiere decir que existe una comunidad científica y que las ideas de Einstein forman parte del conjunto de hipótesis aceptadas por ella.

El retraso con que llegan a España es atribuible a dos razones de orden diferente. En primer lugar aparece como factor primordial el reducido número de personal que en nuestro país se dedica a la investigación, y, en segundo término, la resistencia que encuentran las tesis no mecanicistas, y por tanto, dentro de ellas, y como una opción más, la teoría de la relatividad.

La fecunda labor de la Junta de Ampliación de Estudios (J.A.E.), rompe la dinámica de la investigación y docencia en España, pues al mandar estudiantes y profesores al extranjero posibilita la formación de un personal en contacto con las preocupaciones científicas europeas, el trabajo de laboratorio y, en definitiva, con las corrientes de investigación y el pensamiento foráneos. Traducido a sus efectos, significa de una parte de la formación de una comunidad científica, pues la Junta se ocupará de crear o encontrar

un puesto de trabajo adecuado a los conocimientos aprendidos para los becarios que regresan. De otra, y como consecuencia de la ruptura de nuestro aislamiento exterior, la ciencia perderá aquél carácter especulativo del que estaba rodeada.

Aquella situación a finales del s. XIX y principios del XX, donde se desconocen casi completamente otros idiomas distintos del francés, donde no se leen publicaciones científicas, donde no se comprende el interés de algunos por salir al extranjero, a estudiar no ya en los textos consagrados, sino con sus propios autores, condiciona que sólo sea viable el "avance" en las ciencias teóricas. La investigación adopta un carácter especulativo que sólo se encuentra a gusto ante temas propios, o cuanto menos lindantes a la filosofía de la ciencia.

Las excepciones a esta regla se deican a intentar exponer los conocimientos ya sabidos con un aparato matemático nuevo, donde se utilizará el cálculo y álgebra vectorial. Los primeros intentarán derivar principios generales, en base a consideraciones de tipo filosófico; de ahí la persistencia de la hipótesis del éter y la polémica entre mecanicistas y energeticistas. Los segundos se ocuparán principalmente de la teoría del campo electromagnético, la teoría de torbellinos y del estudio del comportamiento de los medios elásticos continuos.

La aportación de unos y otros a la ciencia se puede considerar casi nula, como lo demuestra el hecho de que en el Handbuch der Experimentalphysik de 1930, sólo aparezcan 22 citas de trabajos españoles, frente a las veinte mil de trabajos de física. Asimismo en el Handbuch der Physik no se considera a los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química como una revista de física.

Sin embargo, durante la segunda década de nuestro siglo, la bohemia intelectual y la preponderancia del "sabio" frente al "especialista" comenzará a ser un fenómeno extraño. Nuestros laboratorios y cátedras cuentan con un personal profesionalizado, consciente de sus limitaciones y responsabilidades, acostumbrado al trabajo de equipo y preocupado (ocupado), por mantener el contacto con la ciencia europea, bien a través de consulta de libros y revistas recientes, bien me

dian­te viajes y el envío de becarios a otros países.

Los tres grupos de trabajo que pudieron formarse y consolidarse bajo las direcciones de B. Cabrera, M.A. Catalan y E. Moles no pudieron sobrevivir a nuestra guerra y aunque la semilla estaba echada sólo quedaron algunas individualidades sueltas que, salvo en el caso de los discípulos de Moles, y dentro de numerosas limitaciones, no podemos referirnos a ellas utilizando el término Escuela.

Finalmente haremos una referencia especial a las personalidades científicas de Cabrera y José M^a Plans.

Al primero lo hemos de calificar de auténtico introductor de la física experimental y de laboratorio en España. En este sentido y debido al gran prestigio que tenía, cambia el papel preponderante de físico teórico por el físico experimental. Independientemente de su faceta como físico de laboratorio, le cabe el honor de haber introducido en España la primera discusión del experimento de Michelson-Morley y la hipótesis de relatividad.

Respecto de José M^a Plans hay que resaltar que, además de escribir dos libros básicos sobre la relatividad con un marcado carácter didáctico, dirigió trabajos de investigación sobre ella, realizó traducciones de obras extranjeras, dió cursos especiales en la Universidad, y por tanto se convierte en el principal difusor a nivel teórico y en el marco universitario de las hipótesis de Einstein.

Habida cuenta del material utilizado, y resumiendo esquemáticamente nuestras conclusiones, se puede afirmar:

1. Todas las instituciones y organismos de carácter científico que se crean en el período señalado son el producto de la toma de conciencia general y el resultado de una necesidad histórica.
2. No se puede hablar de investigación en España hasta la fundación del Laboratorio de Investigaciones Físicas (L.I.F.), el cual, bajo la dirección de Cabrera, crea las condiciones de trabajo y estudio, dentro de nuestras limitaciones, para la formación de una clase científica de corte europeo.

3. Los problemas de la física clásica y las soluciones que dió la física prerrelativista no fueron conocidas en Es paña hasta 1909. Cabrera y Terradas, en el primer Congreso de la A.E.P.C., leyeron dos ponencias que por su contenido reflejan el estado de preocupaciones y conocimi en tos de la física uno o dos años antes de 1905.
4. La primera exposición formal de la relatividad restringida la realiza Cabrera en 1912 en un trabajo que publica ra en la Revista de la Academia de Ciencias de Madrid, bajo el título: "Principios fundamentales del análisis vectorial en el espacio de tres dimensiones y en el Un verso de Minkowski". Obtiene las ecuaciones de transformación de Lorentz y al simetrizarlas introduce el espacio de Minkowski, dedicando numerosas páginas al estudio de sus propiedades geométricas.
5. Excluyendo algunas excepciones, el estudio de la Relativi dad fue llevado a cabo por los matemáticos. En este sentido hay que destacar la labor del Laboratorio Matemático al que pertenecieron José M^a Plans, Lorente de No, Fernando Peña, Terradas y Pedro Puig Adam. Todos ellos, y algunos otros que no mencionamos, participaron en la discusión y difusión de las ideas relativistas. Individualmente, hay que destacar la tesis doctoral de Puig Adam, que bajo la dirección de José M^a Plans contribuyó al desarrollo de la Relatividad Especial con un trabajo original.
6. Aunque ya lo hemos mencionado, los dos libros de José M^a Plans, Nociones de Mecánica Relativista, e Introducción al cálculo diferencial absoluto, publicados en 1921 y 1924 por la Academia de Ciencias de Madrid, representan en conjunto el paso definitivo en la aceptación de las tesis relativistas, pues además de ser respuesta a un en cargo de la Academia, está escritos con intención de ser entendidos por un público amplio, detallando para ello todos los cálculos y razonamientos matemáticos.
7. El libro de B. Cabrera, Principio de Relatividad, publicado por la Residencia de Estudiantes en 1923, contribuye muy notablemente al esclarecimiento de aquellos aspectos de la Relatividad que podrían ser considerados polémicos.

No se trata de un libro escrito para los que no la conocen, sino para quienes, conociéndola, desean informarse de su historia, de las consideraciones de tipo filosófico que suscita, de su utilidad y necesidad y, en definitiva, de la polémica que motiva.

8. Para comprender la labor que en este terreno significa la Junta de Ampliación de Estudios -y dentro de ella el Laboratorio de Investigaciones Físicas y el Laboratorio Matemático, dirigidos por B. Cabrera y J. Rey Pastor- deben consultarse las memorias publicadas cada dos años. A primera vista, se puede apreciar que el trabajo que se realizaba en el L.I.F. era puramente experimental, predominando las investigaciones en magnetoquímica, electroanálisis y espectroscopía. En el L.M. se observa bastante interés por los temas relativos a la física matemática, y muy especialmente por la teoría de la Relatividad.

BIBLIOGRAFIA

1) Acerca del estado de la Ciencia en España a finales del s.XIX y principios del XX:

GARCIA CAMARERO, E.yE.(1970): La Polémica de la Ciencia en España. Madrid.

VEGAS, M.(1913): "Causas del retraso científico español". Discurso inaugural de la Sección 1ª de Ciencias Matemáticas del Congreso de Madrid de la Asociación Española para el progreso de las Ciencias. Congreso de Madrid, T.1. Madrid.

COLL Y PUJOL, R. (1902): De la importancia de los laboratorios de Fisiología en el adelantamiento de las ciencias médicas. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 3ª ép. Vol.IV, nº 12. Barcelona.

ECHEGARAY, J. (1904-1912): Cursos de Física-Matemática. Publicados cada año por la Revista de la Academia de Ciencias de Madrid.

2) Sobre la hipótesis del éter en España:

ROJAS, F.P.(1894): Algunas reflexiones sobre la unidad de las fuerzas físicas. Real Academia de Ciencias de Madrid. Discursos de Recepción, 4.

MANDARILAGA, J.M.(1902): Exposición de algunas consideraciones sobre la explicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos y de sus relaciones con los de la luz. Real Academia de Ciencias de Madrid. Discursos de Recepción, 5, 15.

ECHEGARAY, J.(1906): Conferencias de Física-matemática. Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid, 4, 1906.

CABRERA, B.(1906): Principios fundamentales de la teoría de los vectores. Crítica de la acción a distancia. Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid, 4, 575.

TERRADAS, E. (1909): Sobre la emisión de radiaciones por cuerpos en movimiento. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 3ª ep. 7, nº 9.

CABRERA, B. (1910): El eter y sus relaciones con la materia en reposo. Real Academia de Ciencias de Madrid. Discursos de Recepción, 6, 4.

CRONOLOGIA DE LA RELATIVIDAD EN ESPAÑA.

1908. En el primer congreso de la A.E.P.C. se pronuncian dos conferencias que recogen por primera vez en España las preocupaciones de la física prerrelativista:
 CABRERA, B. La teoría de los electrones y la constitución de la materia. Congreso de Zaragoza, T.3. Madrid, 1908.
 TERRADAS, E. Teorías modernas acerca de la emisión de la luz. Congreso de Zaragoza, T.3. Madrid, 1908.
1910. En los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química, en su sección de "Notas de física alemana" a cargo de W. Mecklemburg se da noticia de un Congreso celebrado en Alemania donde el tema de la Relatividad es tratado en distintas ocasiones por Einstein, Max Born y Sommerfeld.
1912. Primera exposición de las hipótesis de Einstein en el artículo de CABRERA, B. "Principios fundamentales del análisis vectorial en el espacio de tres dimensiones y en el Universo de Minkowski". Revista de la Academia de Ciencias de Madrid, 11, 1912.
 TERRADAS publica en los Arxius de l'Institut de Ciencies un artículo de divulgación sobre la relatividad titulado "Sobre el principi de Relativitat", any 1, nº 2. Barcelona, 1912.
1913. En la parte de Extractos de Revistas de los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química, aparecen reseñas que se hacen eco de la relatividad, pero difundiendo otras tesis no relativistas. Ejemplo de ello son las de MARTINEZ RISCO, 11, 85, 1913; 12, 17, 1914; 12, 15, 1914.
1915. En el Ateneo de Madrid, PEDRO CARRASCO GARRORENA pronuncia una conferencia (12/3/1915) de carácter divulgativo bajo el título "Teoría de la Relatividad".
1918. J.M. PLANS, en el artículo "Sobre el movimiento hiperbólico de Born y la cinemática relativista" Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza, 3, 1918, da por conocido el principio de relatividad y deriva de la ecuación de la fuerza algunas consideraciones aplicables al movimiento hiperbólico de Born.
1919. PLANS presenta al concurso ordinario de trabajos científicos de la Academia de Ciencias de Madrid la memoria titulada: Nociones fundamentales de mecánica relativista, Memorias de la Real Academia de Ciencias, 2ª serie, 2, 1921. Constituye el primer tratado sistemático y completo de la Teoría de la Relatividad.

1920.

1921. Son los años en que la Relatividad suscita mayor interés entre nuestra clase científica. Aparecen numerosos artículos entre los que destacamos los siguientes:

CARRASCO, P. Estado presente de la teoría de la relatividad. Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química, 18, 67 y 93, 1920. Balance de experiencias y de resultados en los que se apoya.

LORENTE DE NO, F. Iniciación a la mecánica analítica. Revista Matemática Hispano-Americana, 2, 305, 1921; 3, 11, 1921. Se publica como respuesta a las quejas suscitadas por los lectores ante la dirección de la revista por el artículo de LEVI-CIVITA, (al parecer, el lenguaje que utiliza, no es comprendido), titulado "Cómo podría llegar un conservador al umbral de la nueva mecánica", donde se introduce la transformación de Lorentz aplicando el formalismo de Hamilton.

DE RAFAEL, E. La teoría del experimento de Michelson-Morley. Congreso de Oporto de la A.E.P.C., 5, 87. Madrid, 1921. Estudio de sus fundamentos teóricos.

Visita de LEVI-CIVITA. Acude al Laboratorio Matemático para tratar de resolver las dudas que le planteara el auditorio sobre la Relatividad.

1922. PUIG ADAM, P. Resolución de algunos problemas elementales en mecánica relativista restringida. Revista de la Academia de Ciencias de Madrid, 20, 161, 1922.

Visita de EINSTEIN a España.

1923. CABRERA, B. Principio de Relatividad. Madrid, Residencia de Estudiantes, 1923.

Dejamos esta cronología en 1923 por considerar que la Relatividad ya es conocida y suficientemente difundida, no solamente entre nuestros físicos, sino que, al igual que sucedió en el extranjero, suscita un extraordinario interés en toda la comunidad científica y en algunos sectores sociales tradicionalmente alejados de la investigación.

RESUMEN.

El presente artículo recoge el último capítulo de mi memoria de licenciatura presentada en la Universidad de Barcelona.

Está dividido en dos partes claramente diferenciadas. En la primera, de modo sumario, se presenta a una comunidad científica en formación y su respuesta ante las tesis relativistas. La segunda pretende ofrecer unas orientaciones bibliográficas sobre las afirmaciones realizadas en la anterior. Los trabajos más significativos, aquellos que marcan la introducción de la Relatividad en España, los hemos ordenado cronológicamente para visualizar mejor el proceso.

SUMMARY.

This article consists of the final chapter of my "memoria de licenciatura" presented in the University of Barcelona.

It is divided into two clearly differentiated parts: The first part briefly presents a scientific community in formation and this community response to the thesis of relativity. The second part endeavours to provide some bibliographical orientations concerning the affirmations put forward in the first part. The most significant works which indicate the introduction of theory of relativity in Spain have been ordered chronologically for the sake of greater clarification of the process.
