

RESUMEN ANALÍTICO – RAE

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de Grado

ACCESO AL DOCUMENTO: Universidad Pedagógica Nacional

TITULO DEL DOCUMENTO: El experimento de Michelson y Morley: Una Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Relatividad Especial

AUTOR: DÍAZ LÓPEZ, Adriana Carolina

ASESOR: Juan Carlos Orozco

PUBLICACIÓN: Bogotá: UPN, 2009, 57p. y anexos 32, adicional cartilla en CD.

PALABRAS CLAVES: Historia y filosofía de las ciencias, enseñanza de la física, Éter luminífero, experimento de Michelson y Morley (M-M), Teoría especial de la Relatividad, marco de referencia privilegiado, Didáctica de las ciencias.

DESCRIPCIÓN: El presente documento de corte histórico- crítico, muestra un estudio sobre los experimentos de Michelson y Morley (1881-87) mediante la lectura de los artículos originales y algunos textos de Física universitarios, desde los cuales se han caracterizado las problemáticas inmersas en el contexto del siglo XIX que apoyaron su realización, las hipótesis de base, sus elementos de construcción y las conclusiones respectivas. Se proponen algunas reflexiones respecto a las interpretaciones que presentan los libros de texto y una propuesta didáctica para un curso de relatividad Especial, destacando el uso de la historia en los contextos de enseñanza de la Física. De igual manera, se rescata los debates alrededor de la crucialidad del experimento en la génesis de la Teoría especial de la Relatividad (TER) partiendo de diferentes autores contemporáneos y su importancia a finales del siglo XIX desde su contribución al concepto de marco de referencia con la idea del éter (marco de referencia privilegiado).

FUENTES:

- **AYALA, María Mercedes (2005).** *Los análisis histórico-críticos y la recontextualización de saberes científicos*, grupo Física y Cultura, Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- **CASSINI, Alejandro y LEVINAS, Leonardo.(2005).** *La reinterpretación del experimento de Michelson Morley por la relatividad Especial*. *Scientle studia*, Sao Paulo, V.3, n.4, Pp. 547 –81.
- **MUNERA, H.A. (2007).** *El experimento de Michelson y Morley y el segundo*

postulado de Einstein: inextricablemente unidos. Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
MATTHEWS, M.R. (1994). *Historia, Filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual*, Revista de enseñanza de las ciencias, Vol. 12(2), pp. 255-271.

- **OROZCO CRUZ, Juan Carlos. (2006)**. *Teorías del éter en el siglo XIX. Los estudios de caso y la enseñanza de la física*. Conferencia dictada en el marco del III Congreso Nacional sobre la enseñanza de la Física. Universidad del Tolima, Ibagué, noviembre 1 –3.
- **SHAFFNER, Kenneth (1972)**. *Nineteen- Century aether theories*. Pergamon Press, New York.

CONTENIDOS: El trabajo se fundamenta en la idea de un estudio histórico crítico desde el cual se reconocen las problemáticas inmersas en el experimento de M-M para obtener elementos de base encaminados a la elaboración de un módulo didáctico. Este desarrollo acude a dos ideas que constituyen el soporte teórico del trabajo: el primero hace referencia a la historia como una herramienta que el maestro puede utilizar en los contextos de enseñanza para la construcción de actividades en el aula y el segundo a la importancia de los estudios histórico-críticos en la interpretación de los textos, estructuración de los fenómenos y planteamiento de propuestas didácticas.

Capítulo 1: “*Una mirada histórica al experimento de Michelson y Morley*”. En esta sección se muestra un panorama sobre las diversas teorías y aspectos que contribuyeron al planteamiento y desarrollo del experimento como la idea del éter, su relación con la materia ponderable en ciertos fenómenos ópticos y el diseño de algunos experimentos asociados a la medida de la velocidad de la luz. De igual manera, se enuncia la problemática del movimiento de los cuerpos a través del éter donde la determinación de la velocidad de los astros respecto al espacio absoluto (éter como marco de referencia) es foco de muchos experimentos, especialmente el experimento M-M. Finalmente, se proponen algunas reflexiones entorno a la caracterización y resultados del experimento desde los originales y textos de física universitarios, así como la interpretación que estos hacen respecto a su finalidad y conclusiones.

Capítulo 2: “*Reflexiones en torno al papel del experimento en el concepto de marco de referencia a finales del siglo XIX y sus vínculos con los orígenes de la TER*”. En este acápite se proponen algunas interpretaciones del siglo XIX y XXI alrededor del experimento como la hipótesis de contracción de FitzGerald- Lorentz a finales del siglo XIX para justificar los resultados y algunas posturas de ciertos autores contemporáneos sobre la crucialidad del experimento en la TER. Se rescata su importancia desde la idea de reconocerlo como hecho inmerso en el cambio de paradigmas cuyos supuestos estaban fundamentados en la relatividad newtoniana, pero no como punto de partida para la construcción de la TER.

Capítulo 3: “*El experimento desde una perspectiva didáctica*”. En este apartado se rescata el aporte de los estudios histórico- críticos en la elaboración de propuestas didácticas para la enseñanza de la física y en la construcción de conocimiento del estudiante a través de los procesos de Recontextualización de saberes. Desde esa mirada se destaca la historia como herramienta importante en la formación del maestro respecto a la comprensión teorías, fenómenos y planteamiento de actividades en el aula, desde lo cual se propone una unidad didáctica para estudiantes de un curso de Relatividad Especial.

METODOLOGÍA:

El estudio elaborado se apoyó en la metodología de corte histórico-crítico, siguiendo cuatro pasos: Primero, una identificación de las condiciones que rodearon la realización del experimento y una caracterización de los intentos de 1881 y 1887 mediante el estudio de dos documentos: “*The relative motion of the earth and the luminiferous ether* (Albert Michelson, American Journal of science. Serie 3, XXII, Pp.120-29, 1881)” y “*On the relative motion of the earth and the luminiferous ether*” (A. A. Michelson y E. W. Morley, American Journal of Science. Serie 3, XXXIV, Pp.333-45, 1887).

Segundo, una revisión de los textos de Física universitarios para destacar la manera en que se presenta el experimento estableciendo puntos de comparación y un análisis a la luz de obtener herramientas para la elaboración del modulo didáctico. Con base en ello y en la revisión de otros textos se analiza el papel del experimento en el contexto de los orígenes de la TER desde la problemática del movimiento de los cuerpos y la idea del éter como sistema de referencia privilegiado, sujeto a las ideas de espacio y tiempo absolutos. Tercero, se recurre a las ideas de algunos autores sobre la crucialidad del experimento en la TER para mostrar algunos debates respecto a esto en el presente siglo. Y por último se explicitan los criterios pedagógicos y didácticos para el planteamiento del módulo didáctico respecto al enfoque y formas de trabajo en el aula.

CONCLUSIONES:

La reflexión que los textos hacen frente a los experimentos, refleja por parte de algunos una interpretación propia de los originales pues se pasa por alto aspectos del primer experimento y en muchas ocasiones no existe claridad en la finalidad y conclusiones a las que sus autores llegaron, como el caso de afirmar que sus resultados probaron la inexistencia del éter o su crucialidad frente a la Teoría Especial de la Relatividad sin recurrir a alguna postura o argumentos válidos para justificar esta clase de afirmaciones. Ante este hecho, los estudios históricos se constituyen en una fuente de comprensión y análisis de la actividad científica del momento y de las condiciones que rodearon el experimento en esa búsqueda intencionada de resolver problemáticas lo cual permite por un lado, hacer una lectura diferente de los textos y por otro proponer criterios que permitan ver el experimento con nuevos ojos respecto a la manera en que diferentes textos de carácter universitario suelen presentarlo para proveer de elementos al maestro al momento de enseñarlo.

La denominación de experimento crucial a la TER ha sido objeto de discusión entre los autores contemporáneos dado que algunos partidarios de las reconstrucciones racionales de la historia emplean categorías para justificar el cambio de teorías o paradigmas de la ciencia, en contraste, otros acuden a los procesos de constitución de una teoría para analizar la contribución de las pruebas empíricas en su definición. Actualmente sigue vigente la discusión alrededor de la importancia del experimento en la génesis de la Teoría de Einstein dadas las múltiples interpretaciones sobre sus resultados y las ideas que contribuyeron al planteamiento de los postulados teniendo en cuenta las fuentes que Einstein consultó antes de 1905 que corroboran el conocimiento y la validez del experimento.

D. L A. C revisado por:

Fecha Elaboración resumen: 02 06 2009