

LA INSERCIÓN DE LA FÍSICA MODERNA EN LA SOCIEDAD

MARTÍNEZ, Florencia Sabrina

Colegio Modelo Isaac Newton, Mar del Plata, Buenos Aires

Profesor Guía: FERNÁNDEZ, Pablo

La Asamblea General de las Naciones Unidas ha proclamado el 2005 como Año Internacional de la Física, en conmemoración de los 100 años transcurridos desde los postulados de Albert Einstein en 1905 que contribuirían a la formación de la Teoría General de la Relatividad y la Mecánica Cuántica, ambas teorías bases de la física Moderna, con el objetivo de acercar a los jóvenes a esta ciencia tan admirada y a la vez poco conocida.

La intención principal del presente trabajo, es analizar cual ha sido el grado de inserción de la nueva física en la sociedad, buscando, por un lado, los posibles motivos que podrían suscitar obstáculos y por otro, los fundamentos que podrían impulsarla. Para ello, entre otras cosas, tomaré en cuenta los programas de estudio, con los cuales podré verificar la presencia o ausencia del tema y su nivel de tratamiento. Además arribaré otras fuentes secundarias con el fin de encontrar factores relacionados al tema que nos ocupa.

A principios del siglo pasado, un hecho científico revolucionó el vasto imperio de la física. El protagonista de dicho suceso fue Albert Einstein quien en 1905 haría la publicación de los postulados que trascenderían en la formulación de la teoría general de la relatividad y la mecánica cuántica, constituyéndose una nueva ciencia, denominada física moderna. De esta forma, fueron socavados los cimientos en los que se asentaba la física clásica, basados en concepciones newtonianas, como la existencia de un tiempo y un espacio universal y absoluto, la relación independiente entre ambos términos, la idea de que el mundo podría ser descrito sin mencionar al observador, la velocidad infinita de la luz en el vacío, la predicción con absoluta certeza de la posición o comportamiento futuro de cualquier sector de un sistema, siempre y cuando su situación se precisará en un momento determinado. Einstein a través de sus postulados, refuta estos absolutos diciendo que cada una de las personas interpreta la realidad de forma particular dependiendo de la experimentación del “propio” tiempo y “propio” espacio, transformando de este modo las nociones de distancia y duración, como así también, estableciendo un valor constante para la velocidad de la luz en el vacío y la equivalencia entre masa y energía.

El mismo Einstein expresa:

<<Newton, perdóname. Encontraste el único camino posible en tu tiempo para un hombre dotado de los mayores poderes creativos e intelectuales. Los conceptos que creastes siguen dominando nuestra manera de pensar en física, aunque ahora sabemos que debemos reemplazarlos por otros más apartados de la esfera de la experiencia inmediata si queremos tratar de alcanzar una comprensión más profunda de la interrelación entre las cosas>>¹

Dicho de otra manera, Einstein toma conciencia que, aunque sus leyes habían demostrado las limitaciones del modelo newtoniano y habían permitido el nuevo accionar físico, las personas seguían basando sus percepciones de la realidad en la visión newtoniana, aun imperante con el transcurso de 100 años y en pleno siglo XXI.

Un factor fundamental de la poca inserción de la física moderna en la sociedad esta ligado al encarecimiento de conceptos einstenianos en el nivel educativo. Ya que la rueda comienza desde

¹ Robert Barrys en su libro Una Teoría Para Casi Todo, Arkano Books; España; 2000; Pág.80 extrae esta cita de Hofman, The Renewal of Civilization, George Ronald, Londres, 1960.

aquí, es la educación quien fusionará los conocimientos a la sociedad. Basta con observar un programa de estudio de Polimodal, ultimo nivel de enseñanza en escuelas, para notar la ausencia de contenidos relativos a la física moderna. Es preciso aclarar que en las modalidades naturales, estos conceptos se encuentran presentes pero por su escasa extensión, no pueden ser desarrollados eficazmente para la correcta comprensión del alumno. Esto a su vez se suma a algunos problemas ya concientizados sobre su enseñanza, como es el gran arraigo, por parte de los alumnos, de conceptos tales como tiempo y espacio newtonianos, producto de su aprendizaje en niveles inferiores, como lo es el EGB. Además es importante recordar, para poder comprender su poca inserción, que la física clásica se vincula con el sentido común desarrollado a partir de la experiencia diaria, mientras que la moderna sólo puede explicarse a través de formulas matemáticas, que por su gran magnitud, son incomprensibles por el alumnado y por la mayoría de las personas que se encuentran ajenas al estudio de la física. Con respecto a esta ultima afirmación Heisenberg expresa:

<<El problema mas difícil, en relación con el uso del lenguaje surge en la teoría cuántica. En primer lugar nos encontramos con que no tenemos ni una sola guía que nos permita correlacionar los símbolos matemáticos con conceptos del lenguaje ordinario. Y lo único que sabemos desde un principio es el hecho de que nuestros conceptos comunes no pueden aplicarse a la estructura de los átomos>>^{II}

Otro punto importante a tener en cuenta es que no existen libros de textos que incluyan los conceptos que conforman la física moderna, y aquellos que lo presentan, incluyen los mismos de forma tan sintética que no logran transmitir al alumnado una correcta asimilación de conocimientos necesarios para el arraigo o comprensión de la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, por lo que el docente no tiene material didáctico para abordar dichos temas. Este factor sumado a la poca formación del docente en materia de física moderna- según lo expresa un estudio detallado en Enseñanza de las Ciencia- y la inexistencia de capacitaciones en dicha moción, conlleva a que el docente se sumerja en la imposibilidad de impartir un adecuado desarrollo de las teorías ya mencionadas.

Indudablemente, es una realidad que la física einsteniana –en general- no sea impartida en el Polimodal, como así también no esté inculcada en la sociedad, pero lo que surge aún más notorio es que no sea aplicada ni admitida como necesaria por la mayoría de los físicos. Esto puede ser resultado de dos factores: en primer lugar, que las diferencias entre las predicciones de Newton y las de Einstein sean muy pequeñas en las situaciones cotidianas, como había predicho Maxwell en 1871 << En unos cuantos años todas las constantes físicas habrán sido estimadas aproximadamente, y la única ocupación que quedará a los hombres de ciencia será llevar a cabo estas mediciones hasta otra cifra decimal>>^{III} ; y en segundo lugar, pero no por esto menos importante, que la modificación de conceptos tan básicos como espacio y tiempo significaría la alteración de toda la física. No obstante en algunos campos físicos, la Teoría General de la Relatividad y la Mecánica Cuántica sirven como fundamento del desarrollo, este es el caso de la física nuclear -donde se alcanzan velocidades y energías relativistas- y del reino macroscópico del universo.

A lo largo de este trabajo he intentado poner en especial relieve la poca inserción de la física moderna en la sociedad, conclusión ineludible a la cual he arribado. Para su fundamento he intentado enfatizar en el encarecimiento que sufre su aplicación en la educación junto con los numerosos problemas que concibe su enseñanza. De esta forma, se ve afectado el público quien desconoce estas teorías y en gran medida no tiene conocimiento alguno de la física en general. Por esta causa, la mayoría de las personas crean una coraza ante esta ciencia, suponiendo que su

^{II} Fritjof Capra, en su libro El tao de la Física, Editorial Sirio; Málaga, 2003; Pág.64 retoma esta cita de Heisenberg, Physics and Philosophy, Allen &Unwin, Londres, 1963, Pág.177

^{III} Eliécer Braun, Una Faceta Desconocida de Einstein, Fondo de la Cultura Económica; 1997

comprensión no le corresponde y creyendo que solo esta destinada para aquellos estudiosos en el área. En otras palabras, la población permanece ajena al avance científico por creerla ininteligible y arguye esta postura con su hipótesis de que su progreso no la afecta.

Sin embargo, esta es una afirmación completamente falsa, la física moderna fue un gran precedente- como punto de partida- para importantes avances tecnológicos que hoy en día se encuentran insertados en la sociedad como es el caso del láser, del microondas, de las computadoras, entre otras maravillas que puedo mencionar producto de la ciencia. También es preciso agregar que gracias a ella fue posible desarrollar la bomba nuclear, la cual se encuentra dentro de consecuencias mortíferas pero que su uso adecuado responde exclusivamente al accionar del hombre.

Por otro lado, hace algún tiempo, la curiosidad científica era la base para el impulso del conocer, la población sentía la necesidad de intentar comprender el mundo en el que se desarrollaba, suscitándole un placer que actualmente pocos persiguen y que día tras día, quiere esfumarse de la sociedad. Es considerable la dedicación que muchos físicos desarrollan en aras de querer brindar a aquellas personas que no tengan ningún estudio especializado en la materia, la posibilidad de estar informada sobre los progresos científicos, a través de libros que no incluyen fórmulas matemáticas, con el fin de hacerlo concebible. Pero para que sus esfuerzos tengan un motivo considerable es propicio que la población tenga interés en temas de dicha índole, aunque la educación no los respalde.

Pero si bien, la física moderna tiene un mayor grado de abstracción y complejidad que la newtoniana -como lo afirma Hawking en su libro La Historia del Tiempo- es beneficioso intentar comprenderla por el solo hecho del conocimiento en sí. Con el fin de poder terminar con esos falsos supuestos de que la nueva física está reservada para mentes matemáticas con altos vuelos- como afirman varios autores-, o al menos, para aspirar hacia un tenue esclarecimiento sobre el tema, en busca del placer desinteresado de comprender los enigmas del Universo.

Por todos estos factores ya mencionados, no es correcto atribuirle sólo a la educación la total culpa de la profunda ignorancia que posee la sociedad en materia de la Física Moderna, sino que también influye su masivo desinterés junto con el carácter ininteligible que suscita la nueva física. Igualmente hay que tener presente que, como dice Robert Barry, <Las últimas ideas de la ciencia siempre tardan algún tiempo en infiltrarse (en la sociedad)>^{IV}

Quien sabe, tal vez, dentro de cien o doscientos años, se siga aún celebrando el año internacional de la física. Como señala Hawking <(la búsqueda) no cesará hasta que poseamos una descripción completa del Universo en el que vivimos>^V Pero para entonces, la visión de mundo con respecto al hombre común podría ser muy diferente. Seguramente se hablará de una teoría general unificada -fusión de la Teoría General de la Relatividad y la Mecánica Cuántica- con la misma soltura que hoy lo hacemos de la física clásica. Quizás no haya que esperar tanto para confirmarlo: un “bucle” del tiempo puede solucionarnos el problema.

BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

Albert Einstein, El Significado de la Relatividad, Planeta Agostini, 1985

L. Pearce Williams, La Teoría de la Relatividad, Alianza Editorial, 1973

Fritjof Capra, El Tao de la Física, Sirio, Málaga, 2003

J. Richard Gott, Los viajes en el tiempo y el universo de Einstein, Tusquets Editores, Barcelona, 2003.

Robert Barry, Una teoría para casi todo, Arkano Books, Madrid, 2001

La relatividad de Paul Couderc, Eudeba Editorial universitaria de Buenos Aires, 1965

^{IV} Robert Barry, Una Teoría para Casi Todo, Arkano Books, Madrid, 2000, Pág.91

^V Stephen Hawking, , Historia del Tiempo, Editorial Crítica, Barcelona, 1999, Pág.32

Stephen W. Hawking, Historia del tiempo, Editorial Critica; Barcelona, 2002

PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

Abc.gov.ar

www.lacapital.com.ar/2005/03/19/educacion/noticia-179669.shtml

omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/19/htm/sec_3.htm

www.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v21n1p135.pdf