

PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y CULTURA CIENTÍFICA: LA FÍSICA INCLUIDA

SCIENCE PERCEPTION AND SCIENTIFIC CULTURE: PHYSICS INCLUDED

D. DE J ALAMINO^{a†} Y Y. AGUILAR^a

Centro Universitario "Enrique Rodríguez-Loeches Fernández", Universidad de Matanzas, Cuba; diego.alamio@umcc.cu[†]

[†] autor para la correspondencia

Recibido 9/03/2020; Aceptado 27/09/2020

PACS: History of science (Historia de la ciencia), 01.65.+g, science in school (ciencia en la escuela), 01.40.E-, science and society (ciencia y sociedad), 01.75.+m

La Conferencia Mundial; La Ciencia para el siglo XXI exhortó a: fomentar y difundir los conocimientos científicos básicos en todas las culturas y todos los sectores de la sociedad [1]. La Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la UNESCO publicó un documento titulado: "Cómo promover el interés por la cultura científica" [2]. Contrastando con lo anterior continúan haciéndose reportes de la presencia de analfabetismo científico [3,4] y carencia de cultura científica [5,6].

La locución "cultura científica", ha necesitado del transcurso del tiempo para su conceptualización; en 1959 la Conferencia de C. P. Snow "The Two Cultures and the Scientific Revolution" [7], suscitó la atención del asunto. Operacionalmente puede entenderse cultura científica como el conjunto de conocimientos, valoraciones, actitudes, comportamientos y prácticas que los ciudadanos han desarrollado como respuesta a los avances de la ciencia y la tecnología.

La preocupación por medir los conocimientos, los intereses y las actitudes de la sociedad hacia la ciencia se remontan a 1979, con el inicio de las Survey Understanding of Science and Technology [8].

Atendiendo esta problemática, los autores se han propuesto explorar, en el entorno más inmediato con el que interactúan, el estado de la cultura científica, siguiendo una posición holística, aunque se reconoce la inclinación hacia la física; en razón de estudiar la física, dentro del concierto de las ciencias, el movimiento en su concepción más elemental [9].

Se realizaron encuestas a estudiantes de Agronomía, Medicina y a profesores de escuelas de la enseñanza media y a todos los profesores de Física del Municipio Jagüey Grande. Los ítems de las encuestas se formularon como afirmaciones que involucran contenidos y conceptos de la ciencia, acerca de la ciencia y del método científico.

Uno de los instrumentos aplicados se muestra con sus resultados en la Tabla 1 y se puede apreciar que en cuanto al contenido, los ítems están estrechamente relacionados con la Física, al explorarse acerca del concepto de átomo, efectos de la luz como la fotosíntesis y la conversión fotovoltaica, la ley

de conservación y transformación de la energía, la gravitación y la Astrología.

El resultado global de respuestas satisfactoria es bajo (54.0%). En cuanto a los ítems hay resultados que en asuntos esenciales como el método científico y la transformación energética dejan insatisfacciones, al igual que el surgimiento del concepto de átomo e identificar a la Astrología como ciencia.

A estudiantes de Agronomía y Medicina se les aplicó una encuesta similar a la anterior pero con algunas preguntas atemperadas a su contexto. Los resultados no se diferencian apreciablemente de los obtenidos por los profesores; el 57.14 % de respuestas correctas en tercer año de Medicina y en Agronomía el primer año obtuvo 40.33 % y el segundo 47.25 %.

Tabla 1. Encuesta a profesores de escuelas de la enseñanza media. Afirmación y porcentaje de respuestas correctas en cada ítem.

Afirmaciones	%
1 - El concepto de átomo surgió en la Antigua Grecia.	33.3
2 - Los humanos mataban los dinosaurios para alimentarse.	66.6
3 - En el acceso al conocimiento es más importante el experimento que la razón.	60.0
4 - En los paneles solares se convierte la energía calorífica del Sol en electricidad.	13.3
5 - Sin la fotosíntesis las plantas no podrían vivir.	86.6
6 - La Edad Media resultó una etapa en que se retrasó el avance de la ciencia.	36.3
7 - La Astrología es una ciencia que permite predecir el futuro.	53.3
8 - No se ha encontrado un hecho que niegue la ley de conservación y transformación de la energía.	66.6
9 - Las mareas se deben a la influencia del Sol sobre la Tierra.	53.3
7 - El oro es un elemento de la tabla periódica de Mendeleiev.	100
Escuela A: 56.66 % B: 51,11 % C: 54.00 %	54.0

Para los profesores de Física se elaboró un instrumento especialmente diseñado con 24 afirmaciones a las cuales el

encuestado podía responder afirmativa o negativamente y se le daba también la opción intermedia: “a veces”.

Las aseveraciones en este caso no estuvieron dirigidas a los contenidos específicos de la física, teniendo en cuenta que por su función los docentes están relacionados con la asignatura.

Como lo que se quiere explorar es el conocimiento que tienen los docentes de las reconocidas potencialidades culturales de la física [10,11], su relación con la naturaleza de la ciencia y el método científico, hay ítems de la encuesta dirigidos a medir la preparación en cuanto a la integración de la historia y la epistemología de la física en la enseñanza de la Física, lo cual ha sido fundamentado como proceder didáctico para el logro de la comprensión cultural de la física [12,13].

La Tabla 2 muestra los ítems más significativos de la encuesta realizada a los profesores de física y los resultados obtenidos; la categoría “a veces” se infiere.

Tabla 2. Resultados de la encuesta a profesores de Física.

Aspectos a considerar	% Si %No
1- La ciencia surge de la obtención del conocimiento mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, a partir de los cuales se generan preguntas.	23 53.8
2-Al estudiar un caso real a través de un modelo como el de gas ideal estamos en presencia de uno de los métodos del trabajo científico.	23 38.2
3-Los científicos necesitan, imprescindiblemente, partir de la experimentación para obtener resultados en la ciencia.	100 0
4-No es posible introducir la historia de la física en la clase de física pues no se puede cumplir entonces con el programa de la asignatura.	53.8 23.0
5-No me siento preparado para introducir la historia de la física en las clases, por el conocimiento de la historia de la física que poseo	100 0
6-Los estudiantes conocerán no solo conceptos, leyes, si no la evolución de la física y se mejoraría el aprendizaje de esta ciencia si se introduce la historia de la física en las clases de Física.	100 0
7-Me gustaría realizar en las clases de física menos problemas y poder explicar mejor las teorías y los procesos mediante los cuales se obtienen resultados importantes por vía experimental.	100 0
8-Si hay teorías que tengo que explicar en clase y tengo dudas de cómo fueron obtenidas simplemente las presento aunque no pueda argumentar sobre ellas.	61.5 0
9-Si logro relacionar los conceptos y teorías con sus procesos de obtención aprecio que los estudiantes asimilan mejor la física y se motivan por ella.	76.9 0
10-Insisto mucho en clase para que los estudiantes se apropien de los procedimientos a través de los cuáles se resuelven los problemas, que después serán objeto de evaluación.	69.2 0
11-Ha oído usted mencionar la palabra Epistemología.	0 84.6

Como resultado general se aprecia que los profesores de Física encuestados, tienen insuficiente dominio sobre aspectos esenciales acerca de cómo la ciencia procede para llegar a nuevos peldaños en el conocimiento de la naturaleza,

menos del 50 % reconoce al método científico como el método de investigación usado principalmente en la producción de conocimiento en las ciencias.

Se constató además que existe escaso conocimiento de historia de la física y el 84.61 % no conocen lo que significa el término epistemología.

Teniendo en cuenta los resultados del trabajo exploratorio se diseñaron cursos para contribuir a mitigar las carencias detectadas y promover la cultura científica a partir del conocimiento de la epistemología y la historia de la ciencia, en particular de la física, ejemplos de estos cursos son:

- Educación y Cultura Científica
- Formación de la Educación y la Cultura Científica desde la escuela
- Historia, Filosofía y Metodología del Conocimiento Científico
- Historia y epistemología de la física
- La Física su historia y contemporaneidad: de la gravitación a los quarks

Los objetivos de los cursos están orientados a: fomentar el conocimiento de la ciencia y la cultura científica, diferenciar entre lo que es ciencia y lo que no lo es, asumiendo una posición crítica basada en los rasgos distintivos del método científico, argumentar sobre momentos relevantes del desarrollo científico, a través del conocimiento de sus rasgos esenciales, asumiendo una sólida posición filosófica y ética.

Para el caso de los profesores de Física, lo anterior se concreta en analizar la evolución de las ideas acerca del origen y significado de los conceptos y teorías de la Física.

De este modo el curso: La Física su historia y contemporaneidad: de la gravitación a los quarks, abordó con un enfoque histórico y epistemológico temas tales como: La gravitación y las leyes de Newton, La entropía, Las ecuaciones de Maxwell, La Teoría Especial de la Relatividad, La Mecánica Cuántica, La Electrodinámica Cuántica, La Estadística Cuántica y Las cuatro fuerzas y la unificación.

Los cursos han sido impartidos con la característica de postgrado a profesionales de diferentes sectores y en particular a docentes de Física en la Universidad de Matanzas y en Jagüey Grande.

A manera de conclusión se ha podido detectar en primera aproximación que la carencia de cultura científica no es ajena al entorno de estudiantes universitarios y docentes de la enseñanza media. Existe escasa preparación de los docentes para fomentar la cultura científica, por lo que se necesita del desarrollo de cursos acerca de cultura científica que involucren la historia y la epistemología de la ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] UNESCO, Conferencia Mundial sobre la ciencia; La Ciencia para el siglo XXI. Hungría (2020) (unesdoc.unesco.org/image/0012/001229/12298so.pdf).

- [2] Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la UNESCO, (2005) (<http://www.oei.es/decada/libro.htm>).
- [3] M. Cerejido, La ciencia como calamidad. Un ensayo sobre el analfabetismo científico y sus efectos. Gedisa, (2009).
- [4] S. Rivera-Vargas y J. Espinoza-Zavala, Analfabetismo científico como consecuencia de la falta de divulgación científica 11° Encuentro Institucional y 4° Interinstitucional de Tutorías IPN México (2016), pp. 44-49.
- [5] A. Ferrer y G. León, Cultura científica y comunicación de la ciencia. Razón y Palabra, (2018). (www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/aferrer_gleon.html).
- [6] J.M. do Carmo, Rev. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba **5**, 2 (2015).
- [7] C. P. Snow, The Rede Lectures 1959, (Cambridge University Press, New York, 1961).
- [8] A.M. van den Eynde y E.H. Lopera, La Percepción Social de la Ciencia, (Catarata, Madrid, 2014), pp. 25-29.
- [9] F. Engels, Dialéctica de la Naturaleza, (Editora Política, La Habana, 1979).
- [10] F. A. Horta Rangel y A. González Arias, Rev. Cubana Fis. **29**, 62 (2012).
- [11] I. Galili, Education **20**, 1 (2012).
- [12] Y. Aguilar, "La integración de la historia y la epistemología en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Física en el Educación Preuniversitaria", Tesis de doctorado, Universidad de Matanzas, 2019.
- [13] M. A Rivero y H.R Rivero, Infociencia **23**, 71 (2019).

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) license.

