

EJE 5

Tecnología de la información y comunicación en ámbitos educativos

Modelos intuitivos a través de las TIC para la construcción del conocimiento en el fenómeno de la refracción

3.^{er}

CONGRESO CARIBEÑO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Nuevos conocimientos para la mejora de los procesos pedagógicos



INSTITUTO SUPERIOR
DE FORMACIÓN DOCENTE
SALOMÉ UREÑA
ISFODOSU

RECIE
REVISTA CARIBEÑA DE
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Modelos intuitivos a través de las TIC para la construcción del conocimiento en el fenómeno de la refracción

Intuitive Models Through ICT for the Construction of Knowledge in the Phenomenon of Refraction

Ana María Ramírez Carmona¹

Juan Carlos Arroyave²

René Alejandro Londoño Cano³

Juan David Flórez Córdoba⁴

Resumen

Este trabajo de investigación pretende esbozar, a partir de la enseñanza de la refracción en el aula, los procesos cognitivos que dependen de la intuición y que realizan los estudiantes para comprender conceptos abstractos de la física, al hacer uso de una caracterización de los modelos intuitivos propuestos por Fischbein y de la teoría fundamentada como marco metodológico, lo que nos permite transformar los modelos en categorías para luego relacionarlas y bosquejar de qué manera aprenden los estudiantes (Arroyave et al., 2022). Al destacar el uso de las TIC como herramienta para fortalecer y favorecer la construcción de conocimiento en física, Pineda (2009) plantea: «Las TIC ayudan a desarrollar nuevas formas de aprendizaje y de comunicación, no solo referidas a la adquisición de destrezas operativas diferentes sino a la

Abstract

This research work aims to outline from the teaching of refraction in the classroom, those cognitive processes that depend on intuition and that students perform to understand abstract concepts of physics, making use of a characterization of the intuitive models proposed by Fischbein and grounded theory as a methodological framework, which allows us to transform the models into categories to later relate them and outline how students learn (Arroyave et al, 2022). Highlighting the use of ICT as a tool to strengthen and favor the construction of knowledge in physics, according to (Pineda, 2009): ICT help to develop new ways of learning and communication, not only referred to the acquisition of different operative skills but also to the extension of intellectual faculties, since they can prolong human

¹ Universidad de Antioquia Colombia, ana.ramirez10@udea.edu.co

² Universidad de Antioquia Colombia, juanc.arroyave@udea.edu.co

³ Universidad de Antioquia Colombia, rene.londono@udea.edu.co (Asesor)

⁴ Universidad de Antioquia Colombia, juan.florez1@udea.edu.co

extensión de las facultades intelectuales, ya que ellas pueden prolongar los sentidos humanos, pero también el cerebro y su capacidad de inteligencia y conocimiento».

Como objetivo se plantea caracterizar los modelos intuitivos a través de las TIC para la construcción de conocimiento sobre el fenómeno de la refracción con los estudiantes del grado undécimo de la institución educativa INEM José Félix de Restrepo. Este centro tiene como metodología la Media técnica y la Media diversificada, las cuales se llevan a cabo en la educación media (grados décimo y undécimo), con el fin de formar a los estudiantes con habilidades sociales y la resolución de problema en la vida cotidiana.

Palabras clave: intuición, modelos intuitivos, refracción, TIC.

senses, but also the brain and its capacity for intelligence and knowledge.

The objective is to characterize the intuitive models through ICT for the construction of knowledge of refraction with eleventh grade students, belonging to the educational institution INEM José Félix de Restrepo. This school has as methodology the Technical Media and Diversified Media, which are carried out in middle education (tenth and eleventh grades) in order to train students with social skills and problem solving in everyday life.

Keywords: ICT, intuition, intuitive models, refraction.

1. Introducción

La enseñanza de las matemáticas y la física a lo largo de los años se ha segmentado de tal manera que con frecuencia los estudiantes no relacionan un área del saber con la otra, lo que a su vez lleva a que estos no adquieran los conocimientos o, en palabras de Elizondo (2013), entre los problemas de enseñanza de la física cobra importancia el deficiente desarrollo de las habilidades comunicativas propias de las matemáticas requeridas para la física. Se pretende hacer más evidente para los estudiantes la interrelación entre las matemáticas y la física, con el propósito de caracterizar los modelos intuitivos propuestos por Fischbein a través de las TIC para la construcción de conocimiento en el fenómeno de la refracción, lo que proporciona gran riqueza conceptual. El método en el que se enmarca la propuesta es la teoría fundamentada, que, a través de la formación de categorías, permitirá analizar la manera en la que los estudiantes construyen conocimiento a partir de modelos intuitivos a través de las TIC.

Ahora bien, las TIC juegan un papel fundamental debido a que, al estar inmersos en la era digital, es necesario desarrollar para los estudiantes las habilidades que demanda el siglo XXI para dar soluciones a problemas de la vida cotidiana, lo que se traduce en la necesidad de grandes cambios para la escuela con la incorporación cada vez más acelerada de los computadores al aula de clase; de seguro, esto llevará a un conocimiento más constructivo (Hernández et al., 2011).

Este conocimiento debe tener una base para poder ser efectivo y eficaz. Es aquí donde se habla de intuición, de conocimiento intuitivo y de los modelos intuitivos propuestos por Fischbein, en los que la intuición hace referencia a todas las ideas, los conceptos e ideales que los estudiantes poseen acerca de un tema específico. El conocimiento intuitivo, muy ligado a la intuición, es la base sobre la que los estudiantes construyen su conocimiento y los modelos intuitivos. En términos de Fischbein (1987):

Los modelos representan una herramienta esencial para dar forma a cogniciones intuitivamente aceptables. Siempre que una persona tiene que enfrentarse a una noción que es intuitivamente inaceptable, tiende a producir, a veces deliberadamente, a veces inconscientemente, sustitutos de esa noción que son intuitivamente más accesibles. Estos sustitutos se denominan comúnmente modelos intuitivos.

2. Metodología

El enfoque cualitativo surge a finales del siglo XIX gracias a Max Weber. Este enfoque considera que, además del análisis de variables sociales, su comportamiento y variación en relación con el tiempo, es importante analizar el contexto donde se está realizando la investigación (Vega et al., 2014). El enfoque cualitativo es de gran importancia para el trabajo de investigación, ya que facilitará la comprensión y el análisis del entorno en el que se encuentran inmersos los estudiantes de grado 11° (educación media) de la Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo, de la ciudad de Medellín.

La teoría fundamentada surge en 1967 y fue creada por Barney Glasser y Anselm Strauss. Surge de una investigación realizada en el Hospital de California a pacientes que esperaban morir y nace con el objetivo de producir teorías sobre el comportamiento humano. Su raíz epistemológica es el interaccionismo simbólico, corriente que se basa en la comprensión de los comportamientos humanos a partir de la comunicación (Hernández et al., 2014).

De lo anterior surgieron tres instrumentos para recolectar la información y construir la teoría: una prueba diagnóstica, una actividad experimental y una guía de laboratorio. En la prueba diagnóstica, los estudiantes respondieron ocho preguntas que tenían como objetivo determinar sus conocimientos intuitivos acerca del fenómeno de la refracción. En la actividad experimental se construyó con los estudiantes una cámara oscura, que les permitió, además de tener un acercamiento directo con el fenómeno, sacar conclusiones y hacerse preguntas. Con la guía de laboratorio, que además se realizó por medio de un simulador virtual, los estudiantes pudieron usar modelos intuitivos que permitieron la construcción del conocimiento mediante la interrelación de las matemáticas y la física.

3. Resultados

Al trabajar con el diseño emergente de la teoría fundamentada fue necesario definir categorías para realizar el análisis de la información. Estas categorías se basaron en los modelos intuitivos definidos y propuestos por Fischbein.

Con los instrumentos implementados, las categorías definidas fueron: abstracción vs. intuición, implícito vs. explícito y analógico vs. paradigmático, que son los modelos intuitivos propuestos por Fischbein. En abstracción vs. intuición, la herramienta del estudiante es la relación que establece entre su idea intuitiva y el modelo matemático que la explica. En implícito vs. explícito, el implícito se refiere a cómo el estudiante utiliza estructuras mentales para entender el concepto; por el contrario, el explícito requiere de diagramas, esquemas o algo tangible para hacer esas representaciones. En analógico vs. paradigmático, el estudiante es capaz de realizar comparaciones para entender el concepto, bien con elementos que pertenecen a una misma clase conceptual o bien con elementos pertenecientes a clases conceptuales distintas.

Una vez hecha la caracterización de dichos modelos, se eligen las respuestas y conclusiones de los instrumentos de tres grupos de estudiantes (escogidos por la participación al momento de dar la respuesta) para hacer la clasificación, con la que se llega a resultados bastante concretos.

Se pudo evidenciar que cuando de adquirir conocimiento se trata, los estudiantes hacen uso de manera permanente de modelos intuitivos análogos a los propuestos por Fischbein; es decir, al momento de encontrarse con un elemento que para ellos no es intuitivamente aceptable, de manera inmediata hacen uso de sustitutos (o modelos) para poder construir conocimiento. También se pudo observar que pasan de un modelo a otro sin problema; por ejemplo, pasan del modelo intuitivo *intuición* en la prueba diagnóstica al modelo analógico en la actividad experimental, para finalmente regresar al modelo intuitivo *intuición* durante

el desarrollo de la guía de laboratorio, movilizaciones que permiten analizar con detalle la construcción de conocimiento en el fenómeno de la refracción de la luz.

4. Conclusiones

A través de la categorización de los modelos intuitivos, se pudo evidenciar la dificultad que los estudiantes presentan para interrelacionar las áreas de matemáticas y física, lo que se refleja en la percepción que tienen de la falsa independencia entre el fenómeno con su respectivo modelo matemático. Asimismo, se observa que, al avanzar en el trabajo de campo, el conocimiento construido por los estudiantes es más significativo gracias al uso de las herramientas TIC.

También se estableció que la conceptualización de Fischbein, en relación con la intuición, el conocimiento y los modelos intuitivos, está presente en cada grupo seleccionado para el análisis, ya que, por medio de sus respuestas, se evidencia que, al no tener un conocimiento claro del fenómeno, crean representaciones que para ellos son absolutas.

Durante la elaboración del trabajo de investigación se presentaron algunas controversias que tuvieron grandes implicaciones para el equipo de trabajo; estas generaron rigurosas discusiones en relación con algunas cuestiones fundamentales, las cuales determinarían en gran medida el desarrollo y la construcción de este trabajo de grado. Dos de estos debates fueron: la elección de un fenómeno y una rama de la física, y la comprensión de la definición de modelos intuitivos.

Este proceso tuvo como resultados: I) el conocimiento intuitivo es el punto de partida de cualquier conocimiento específico, II) la construcción del conocimiento es paulatina y estructurada y III) el paso por los modelos intuitivos puede ser cíclico para la adquisición de conocimientos de mayor complejidad.

5. Referencias bibliográficas

- Arroyave, J., Flórez, J., & Ramírez, A. (2022). *Modelos intuitivos a través de la educación STEM para la construcción de conocimiento en el fenómeno de la refracción* [Tesis pregrado, Universidad de Antioquia].
- Elizondo, M. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física. *Presencia universitaria*, 3(5), 70-77.
- Fischbein, E. (1987). *Intuition in science and mathematics: An educational approach*. Dordrecht: Springer Science & Business Media.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.^a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, U., Hernández, Y., Moreno, J., Anaya, S., & Benavides, P. (2011). *Los proyectos pedagógicos de aula para la integración de las TIC*. Popayan: Sello Editorial Universidad del Cauca.
- Pineda, M. (2009). Desafíos actuales de la sociedad del conocimiento para la inclusión digital en América Latina. *Anuario electrónico de estudios en Comunicación Social «Disertaciones»*, 2(1), 10-25.
- Vega, G., Ávila, J., Vega, A., Camacho, N., Becerril, A., & Leo, G. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15), 523-528.