

Procesos didácticos y de aprendizaje en
ciencias sociales y humanidades

Propuesta didáctica e investigación para estudiar el
fenómeno de la luz en Educación Primaria



INSTITUTO SUPERIOR
DE FORMACIÓN DOCENTE
SALOMÉ UREÑA
ISFODOSU

RECIE
REVISTA CARIBEÑA DE
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

ISSN (versión digital): 2960-771X
ISSN (versión impresa): 2960-7701

Este trabajo tiene licencia CC BY 4.0.

Propuesta didáctica e investigación para estudiar el fenómeno de la luz en Educación Primaria

A Research-Based Approach for Teaching Light in Primary Education

Junior Cordones¹

Resumen

La enseñanza de las ciencias tiene como objetivo guiar al alumnado hacia el desarrollo del conocimiento científico. Sin embargo, esto no siempre se logra, ya que en las escuelas se suele abordar el contenido desde una perspectiva teórica. El objetivo de este estudio es aplicar una propuesta de enseñanza basada en la modelización, la investigación y la indagación, utilizando como marco el tema del fenómeno de la luz en estudiantes de 4º curso de Educación Primaria. Se asume un enfoque metodológico cualitativo. Los datos se obtienen a partir del análisis de las producciones de los alumnos, mediante la categorización de resultados. Los resultados evidencian que las experiencias directas del alumnado con la ciencia son insustituibles para la generación de competencias. Es urgente que los docentes del sistema educativo dominicano innoven en sus procesos de clase, lo cual permitiría al alumnado experimentar y así comprender el mundo que le rodea.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, propuesta, didáctica, luz, competencia-científica, indagación, modelización.

Abstract

Science teaching aims to guide students towards the development of scientific knowledge. However, this is not always achieved, as schools often approach the content from a theoretical perspective. The objective of this study is to apply a teaching proposal based on modeling, research, and inquiry, using the phenomenon of light as a framework for 4th-grade students in Primary Education. A qualitative methodological approach is assumed. Data is obtained from analyzing student productions, through the categorization of results. The results show that the direct experiences of students with science are irreplaceable for the generation of skills. Teachers in the Dominican educational system must innovate in their classroom processes, which would allow students to experiment and thus understand the world around them.

Keywords: teaching-learning, proposal, didactics, light, scientific competence, inquiry, modeling.

¹ Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU). República Dominicana, junior.cordones@isfodosu.edu.do, <https://orcid.org/0000-0003-3686-2473>

1. Introducción

Enseñar ciencias supone en la actualidad una preparación de los individuos para la vida, mediante la implementación de estrategias de aprendizaje que promuevan la adquisición del saber y a partir de la solución de las situaciones problemáticas que se encuentran en el entorno, donde es posible apreciar las implicaciones que tiene la ciencia en la vida cotidiana (Etxabe, 2016).

Esto es posible a través de la competencia científica. No obstante, el aprendizaje de esta competencia se ve impedido en muchas ocasiones por intentar realizar interpretaciones científicas basadas en concepciones de la cotidianidad. Debería ser lo contrario: poder interpretar los hechos observables del entorno a través de lo que establece la ciencia (Grau Torre-Marín & Pipitone, 2022). Al desarrollo de la competencia científica se integra la capacidad de indagación, intención educativa que desde hace décadas se viene defendiendo en la enseñanza de las ciencias (Martínez-Losada & García-Barros, 2008). Como establecen Cañal (2012) y Peterson y French (2008), citados por Cruz-Guzmán, García-Carmona y Criado (2017):

Los niños tienen una capacidad innata para construir representaciones sobre la realidad natural, imaginar posibles soluciones a problemas que pueden detectar, planificar actuaciones para comprobar la validez de tales soluciones, hacer predicciones sobre lo que puede ocurrir como resultado de tales actuaciones o experiencias, etc. Por tanto, muestran capacidades potenciales para aprender sobre el mundo físico indagando (p. 176).

A pesar de que se ha de desarrollar la competencia científica en el alumnado, es una realidad que el conocimiento científico impartido en las aulas se encuentra alejado del conocimiento cotidiano (Branca, Soletta & Gallego, 2016), pues normalmente no se enseña a los alumnos la relación entre la ciencia y los sucesos que les rodean, lo cual se traduce en enfoques inadecuados de enseñanza (Perales & García 2016).

Un fenómeno cotidiano y a la vez científico es la luz. La importancia de estudiarlo en Educación Primaria se debe a que es un tema que, aunque presente en la cotidianidad, pasa inadvertido para la mayoría de los alumnos, pues en las escuelas no se detienen a analizarlo, ya que no siempre se insiste lo suficiente en las experiencias directas, sino que se tratan estos temas desde un punto de vista conceptual/teórico (Martínez-Losada y García-Barros 2008).

Las dificultades que posee el alumnado en el aprendizaje de este fenómeno, en palabras de Perales y García (2016), no permite un aprendizaje competencial. Ante esta realidad se precisa plantear una enseñanza de las ciencias que no solo intente modificar las teorías intuitivas de los estudiantes, sino también que suponga un cambio en sus formas de razonar y aprender, una enseñanza que no solo intente cambiar de forma conceptual el aprendizaje, sino que estimule un reprocesamiento de los principios epistemológicos, ontológicos y conceptuales que subyacen en la construcción del pensamiento cotidiano (Pozo, 2001, citado en Bravo & Pesa, 2016).

2. Metodología

Esta investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, en particular en la investigación-acción.

El objetivo principal es aplicar una propuesta didáctica sobre el estudio del fenómeno de la luz en 4.º curso de Educación Primaria, fundamentada en la investigación, indagación y modelización. La propuesta consta de cuatro sesiones y fue aplicada a un total de 28 estudiantes, quienes trabajaron en equipos de dos. En cada sesión tenían en su mesa de trabajo los elementos que usarían: fuente de luz, espejos, objetos opacos, entre otros.

El diseño de la propuesta responde a cuatro tareas gradualmente más exigentes, dirigidas mediante preguntas abiertas y cerradas cuyas características se resumen a continuación: a) estudio del comportamiento de la luz frente a materiales transparentes, traslúcidos y opacos: - si ponemos estos objetos delante de alguna cosa, ¿la podremos seguir viendo?; b) la luz como fenómeno que permite crear sombras: ¿qué necesito para hacer sombras?, ¿qué formas tienen las sombras?; c) reflexión de la luz a través del estudio de cómo se ven los objetos (forma especular de los mismos): ¿cómo veo las cosas en el espejo?, ¿cuál es la causa?; d) modelización del camino de la luz: ¿cómo debo colocar la luz para ver un objeto mejor?, ¿qué cosas tuviste que hacer para lograrlo?, ¿podrías dibujarlo?

Los datos se obtendrán de las producciones de los alumnos mediante fichas de trabajo y se analizarán a través de una categorización por niveles de dominio, lo cual, en palabras de Vives y Hamui (2021), permite hacer un análisis más cercano a la complejidad del problema. Estarán organizadas en función de las respuestas más correctas/adecuadas a las más incorrectas/inadecuadas, donde el nivel 1 responde al conocimiento más competencial y el nivel 3 a un conocimiento más intuitivo.

3. Resultados

Tabla 1
Categorización de la actividad 1, tarea 2

Categoría	Subcategoría	Significado
La luz frente a los objetos/ materiales transparentes, traslúcidos y opacos.	Nivel 1	Reconoce las interacciones luz-objeto y luz-sistema visual.
	11	Considera que la luz refracta totalmente en los objetos transparentes, parcialmente en los objetos traslucidos y que se refleja en los objetos opacos.
	Nivel 2	Reconoce y agrupa en pares la interacción de algunas de las variables implicadas en la visión: luz-objeto, objeto-sistema visual, sistema visual-luz, mas no de forma relacional.
	11111	Reconoce las variables implicadas en la visión (ojos, objetos, luz), mas no distingue una relación entre ellos.
	Nivel 3	Reconoce las variables implicadas en la visión (ojos, objetos, luz), mas no distingue una relación entre ellos.
	111111	Explica el fenómeno en función de información aportada por sentidos, por ejemplo: «Vemos porque vemos».

Fuente: elaboración propia

En la actividad 1, los estudiantes quedan en su mayoría en los niveles 2 y 3. Es decir, su percepción y comprensión del fenómeno se rigen por ideas intuitivas y por los sentidos, en vez de la ciencia escolar.

En la actividad 2, respecto a las necesidades para obtener sombras, ocho parejas de estudiantes quedan en el nivel 3, intuitivo o cotidiano. Es la única tarea donde la mayoría está en este nivel de dominio. Es interesante el hecho de que aquí ningún equipo tributa al nivel de dominio 1 o competencial, tanto en esta categoría como en la posición de los objetos.

Tabla 2
Categorización de la actividad 2, tareas 1, 2, 3 y 4

Categoría	Subcategorías	Significado
Las sombras. Necesidades para obtenerlas.	Nivel 1	Reconoce que necesita un objeto opaco y luz, donde esta incida y se refleje.
	Nivel 2 111111	Reconoce que es posible realizar una sombra con cualquier objeto y una fuente de luz.
	Nivel 3 11111111	Reconoce solo la necesidad de un objeto opaco, sin tomar en cuenta la luz.
Las sombras. Posición de los objetos.	Nivel 1	Representa de forma adecuada, considerando las variables: luz, objeto, sombra.
	Nivel 2 11111111111	Representa tomando en cuenta solo tres variables: objeto y sombra, luz y objeto, sombra y luz.
	Nivel 3 111	No reconoce ninguna variable a la hora de posicionar los objetos.
Las sombras. Tamaño.	Nivel 1 11111	Reconoce que el tamaño de la sombra depende de la distancia del foco de luz.
	Nivel 2 11111	Reconoce que es posible realizar sombras pequeñas y grandes sin asociarlo a la cercanía/lejanía de la luz.
	Nivel 3 1111	No reconoce que es posible modificar el tamaño de la sombra.

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la posición de los objetos para obtener sombras, la mayoría de los estudiantes se ubica en el nivel 2, que es intermedio, donde priman aún las ideas intuitivas pero hay un acercamiento a la ciencia escolar. Según lo establecido en el marco teórico, es posible que se deba al nivel cognoscitivo y las concepciones erróneas sobre la ciencia.

En cuanto al tamaño de las sombras, los resultados varían, pues existe la misma cantidad de alumnos en los niveles 1 y 2, lo cual llama la atención, puesto que pareciese estar en incoherencia con los resultados anteriores. No obstante, era el resultado esperado, ya que, según lo establecido en el marco teórico, eso es posible interpretarlo de manera simplista en la experimentación y modelización de los objetos.

En la actividad 3 se repite lo de actividades anteriores, prima, como mucho, una interpretación parcial del fenómeno de la luz (nivel de dominio 2) y en otras ocasiones no hay una explicación coherente, lo que sugiere una comprensión distante de los procesos cognoscitivos y científicos. Esto implica poca autonomía en la competencia científica en el fenómeno de la luz.

Tabla 3
Categorización de la actividad 3, tarea 2

Categoría	Subcategoría	Significado
Forma especular de los objetos	Nivel 1	Reconoce las interacciones luz-objeto y luz-sistema visual, destacando que la luz rebota en el espejo y distorsiona la imagen según su eje de simetría.
	Nivel 2 111111111	Reconoce de forma parcial las variables involucradas en el fenómeno, mas de no forma relacional. No destacan la inversión/distorsión de la imagen.
	Nivel 3 11111	No reconoce las variables implicadas en el fenómeno, ni explica cómo es posible vernos en un espejo.

Fuente: elaboración propia.

En la actividad 4, llama la atención que pese a que los estudiantes en la primera tarea pudieron experimentar directamente con los objetos, ni siquiera la mitad del grupo fue capaz de representar esto en el orden adecuado mediante un dibujo en la tarea siguiente.

Tabla 4
Categorización de la actividad 4, tareas 1 y 2

Categoría	Subcategorías	Significado
Camino de la luz. Pasos para hacerlo.	Nivel 1 11	Reconoce la necesidad de tener un espejo, un foco de luz y un objeto al cual iluminar. Explica que debe dirigir el foco de luz al espejo y mandar la reflexión resultante al objeto que se quiere iluminar.
	Nivel 2 1111111	Reconoce de forma parcial la necesidad de los objetos pertinentes para esta tarea. Puede iluminar el objeto, mas no explicar cómo es posible.
	Nivel 3 11111	No reconoce la necesidad de que la luz se refleje en el objeto para iluminar el objeto deseado.
Camino de la luz. Orden de los objetos.	Nivel 1 1111	Representa gráficamente el orden adecuado para colocar los objetos: primero el foco de luz dirigido al espejo, después orientar la luz reflejada al objeto que se quiere iluminar.
	Nivel 2 11	Representa gráficamente la iluminación del objeto, sin reconocer la necesidad de que la luz se refleje en el espejo.
	Nivel 3 11111111	No representa gráficamente que se pueda iluminar un objeto sin apuntar directamente la luz hacia él.

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión y conclusiones

En función del objetivo general de esta investigación, se concluye que las experiencias directas del alumnado con la ciencia son insustituibles para generar competencias; se necesita con sentido de urgencia que los docentes del sistema educativo dominicano se aboquen a innovar en sus clases y permitan al alumnado experimentar y construir, según sus habilidades y posibilidades del contexto, saberes que les permitan entender el mundo que les rodea, que es el fin de la competencia científica, puesto que la ciencia no es abstracta sino que se ve implicada en la cotidianidad de los sujetos (Villate, 2019). Por tanto, se precisa que el conocimiento epistemológico y subyacente de la ciencia pueda ser interpretado y transferido a una aplicación práctica.

Respecto a la propuesta didáctica y su carácter autónomo, facilidad de investigación, indagación y modelización, se considera que aportó herramientas que permitieron que el alumnado iniciara una construcción apegada a la ciencia escolar transformando el aprendizaje cotidiano en aprendizaje científico. Esto es importante para alcanzar una sociedad

más autónoma, más crítica, y así ser resolutivos en los problemas que afectan al mundo, que es uno de los objetivos primarios de la educación a escala global. La enseñanza de las ciencias en el sistema educativo dominicano necesita ser evaluada y repensada en la coherencia teoría-práctica-interpretaciones.

Como prospectiva de investigación se recomienda rediseñar esta propuesta vinculando diversas áreas del conocimiento como matemáticas, lengua española, inglés..., para que sirvan de ayuda al alumnado en la construcción de modelos científicos de explicación de fenómenos.

5. Agradecimientos y reconocimientos

A la Dra. Susana García Barros, mentora en este proyecto de investigación.

6. Referencias bibliográficas

- Branca, M. Soletta, I., & Gallego, R. (2016). Jugando con la luz. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5581648>
- Bravo, B., & Pesa, M. (2016). El cambio conceptual en el aprendizaje de las ciencias. Un estudio de los procesos involucrados al aprender sobre la luz y la visión. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 258-280. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_2_5_ex940.pdf
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la Escuela. Universidad de Sevilla*, 5-16. <https://institucional.us.es/revistas/Investigacion/78/R78.1.pdf>
- Cruz- Guzmán, M., García-Carmona, A., & Criado, A. (2017). Aprendiendo sobre los cambios de estado en educación infantil mediante secuencias de pregunta- predicción-comprobación experimental. *Enseñanza de las ciencias*, 35(3), 175-193. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2336>
- Etxabe, J. (2016). Innovación docente en la enseñanza y el aprendizaje de «la luz» en el grado de educación primaria. *Ennovatic*, 161-170. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5792742>
- Grau Torre-Marín, V., & Pipitone, C. (2022) Ideas clave para enseñar la luz en primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 20(2). <https://www.redalyc.org/journal/920/92073956016/movil/>
- Martínez-Losada, C., & García-Barros, S. (2008). Interpretando fenómenos ópticos cotidianos. *Padres y maestros*, (316), 23-27. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/1528>
- Perales, F., & García, J. (2016): «Por qué, qué, cómo y cuándo enseñar sobre la luz». *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 85, 9-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5581639>
- Vives Varela, T., & Hamui Sutton, L. (2022). La codificación y categorización en la teoría fundamentada, un método para el análisis de los datos cualitativos. *Investigación en Educación Médica*, 10(40), 97-104. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.40.21367>
- Villate, L. D. G. (2019). Del mundo de lo sensible al universo de lo inteligible en la enseñanza de las ciencias naturales. *Pedagogía y Saberes*, 50, Article 50. <https://doi.org/10.17227/pys.num50-7911>