

Ideas alternativas en docentes y estudiantes de Ciencias Físico-Naturales

Alternative ideas in teachers and students of Physical Natural Sciences

 **Andrea del Carmen Arteaga Juárez¹**
andrea.arteaga@unan.edu.ni*

 **Harold José García González¹**
haroldggonzales@gmail.com

 **Jerald Brayan Meza Meza¹**
brayanameza@gmail.com

 **Lener Josué Martínez Alvarado¹**
lenermartinez150893@gmail.com

Fecha de Recepción: 06-09-2024

Fecha de Aprobación: 09-04-2025

RESUMEN

El presente artículo aborda ciertas ideas alternativas de los docentes de Ciencias Físico-Naturales, así como la relación entre estas y las que poseen estudiantes. El principal objetivo fue identificar y analizar la presencia de ideas alternativas sobre conceptos específicos de Física, Química y Biología en los docentes de Ciencias Naturales y explorar su posible influencia en los estudiantes. Para lograr lo antes planteado, se realizó una investigación cualitativa de corte transversal durante el primer semestre de 2023, específicamente entre mayo y junio, a través de un estudio de caso en un colegio privado de Managua, donde se aplicaron instrumentos como entrevistas al docente de Ciencias Naturales, (informante A), prueba diagnóstica a todos estudiantes de undécimo grado (informantes B) y observaciones al proceso de aprendizaje. Entre los principales resultados del estudio se destacan lo siguiente: Se identificaron ideas alternativas en Física y Química, no así en Biología. En el área de Física, los informantes A y B comparten la idea alternativa que, si se coloca un cuerpo opaco entre una fuente puntual de luz y una pantalla, la sombra proyectará bordes difusos. Por otro lado, en el área de Química, la principal idea alternativa está en los informantes B, los cuales consideran que los compuestos orgánicos son únicamente de origen natural. Estos resultados sugieren que las ideas alternativas en Física y Química deben ser abordadas de manera más efectiva en el proceso de enseñanza, mientras que el área de Biología parece estar más alineada con los conceptos científicos aceptados.

Palabras claves: ambiente educacional, aprendizaje, ciencias naturales, creencia

ABSTRACT

This article addresses certain alternative ideas in the Physical and Natural Sciences teachers as well as the relationship between these and those held by students. The main objective was to identify

¹ Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua, Nicaragua

*Autor de correspondencia



and analyze the presence of alternative ideas about specific concepts of Physics, Chemistry and Biology in Natural Sciences teachers and explore the possible influence on their students. To achieve the above, a qualitative cross-sectional research was carried out during the first semester of 2023, specifically between May and June, through a case study in a private school in Managua, where instruments such as interviews with the Natural Sciences teacher (informant A), a diagnostic test to all eleventh-grade students (informants B), and observations of the learning process were applied. Among the main results of the study the following stand out: Alternative ideas were identified in Physics and Chemistry, but not in Biology. In the area of Physics, informants A and B share the alternative idea that if an opaque body is placed between a point source of light and a screen, the shadow will project diffuse edges. On the other hand, in the area of Chemistry, the main alternative idea is found in informants B, who consider that organic compounds are only of natural origin. These results suggest that alternative ideas in Physics and Chemistry should be addressed more effectively in the teaching process, while the area of Biology seems to be more aligned with accepted scientific concepts.

Keywords: belief, educational environment, learning, natural sciences

PRAHNIRA AISANKA

Naha ulbanka na Ciencias Físico-Naturales smasmalkrika lukanka mistik bri nani ba dukiara aisisa bara sin nahki staditakra nani lukanka wal wilkan ba. Bapanka târa ba sika kaikaia bara tanka laki kaikaia Ciencias naturales smasmalkra nani lukanka mistik ka nani bri ba Física, Química bara Biología dukiara baku sin nahki natkara staditakra nani tilara dingki ba. Naha bapanka pura luwaia dukiara, tanka plikanka kum nina cualitativa mâki ba yus munan pyu dakbisakanka kum ra 2023 man ka bas baikisakanka ra, li mairin kâti bara li kâti ra, stadi takanka bilka kum Managua skul ka watla privado kum ra, entrevista daukan Ciencias Naturales smasmalkra ka nani ra (sturi param marikra A), matawalsip pura kumi staditakra nani sut ra iksam daukan (sturi param marikra B) bara sin skul bilara smalkanka ba purakaikanka. Staditakanka mâ sakanka aihwa nani ba tilara naha nani sa: lukanka mistik nani sakansa Física bara Química ra, ban sakuna Biología ra lika apia. Física smalkanka bilkara, sturi param marikra A bara B wal lukanka mistik nani sir munisa, ani pyua ra diara kum pukni mawanra ingni kum mangkma sa kaka baha nina ra ai distika un nani ba lilihwan ra marikisa. Tanka wala ra, Química smalkanka bilara, lukanka bilka wala ba, sturi param marikra B ra sa, kan compuesto orgánico nani ba natral bilka kumi wina bal takan lukisa. Naha mâ sakanka ra Física bara Química lukanka mistik nani ba apstu sa kau natka yamni ra smalkanka daukaia, ban sakuna, Biología smalkanka lika kau wapni sa sins laka tanka ba kat.

Baksakan bila: smalkanka baikisakanka, iantakanka, ciencias naturales, lukanka natka

Para citar en APA: Arteaga Juárez, A. del C., García González, H. J., Meza Meza, J. B., & Martínez Alvarado, L. J. (2025). Ideas alternativas en docentes y estudiantes de Ciencias Físico-Naturales. *Wani*, (82), e20384. <https://doi.org/10.5377/wani.v1i82.20384>



INTRODUCCIÓN

Las ideas alternativas suelen ser entendimientos incorrectos o incompletos de conceptos científicos, que surgen de experiencias previas o aprendizajes mal interpretados (Guerra-Reyes et al., 2023). En educación, estas ideas cobran relevancia, más en el aprendizaje de las Ciencias Físico-Naturales, por lo que el estudiante, desde pequeño, ha venido empleando ideas alternativas para explicar los fenómenos que ocurren en su entorno. Estas ideas si no se reestructuran pueden limitar y tergiversar los conceptos científicos. Furió et al. (2006) afirman que estas ideas pueden tener un origen cultural, consecuencia del contacto del estudiante con su entorno social, donde los medios de comunicación realizan un bombardeo de información que muchas veces no está en correspondencia con las teorías científicas.

A pesar de ser la escuela el lugar propicio para que estas ideas sean identificadas y gestionadas para favorecer el conocimiento científico del mundo en el que vivimos, estos errores pueden provenir de la propia escuela, ya sea de los libros de texto, de las explicaciones del profesor o de la forma en la que los conocimientos son presentados. Esto representa un problema puesto que el docente puede creer que está enseñando conocimientos científicos y en realidad está influyendo o reforzando la construcción de ideas alternativas en los estudiantes.

En educación, el conocimiento de las ideas alternativas de los estudiantes es fundamental para poder diseñar estrategias de aprendizaje, que permitan superar las posibles dificultades que puedan tener para comprender nuevos conceptos. Por tanto, este artículo tuvo como objetivo identificar las ideas alternativas, que posee el docente de Ciencias Naturales en los contenidos de: Haces, rayos luminosos y su propagación rectilínea e Hidrocarburos aromáticos y el Ecosistema, destacando si estas estaban también presentes en sus estudiantes de undécimo grado.

Una de las características de las ideas alternativas que ha motivado su estudio, es que estas persisten por todo el mundo; no es cuestión de un país, una región o un nivel de educación. La naturaleza de estos factores puede ser diversa y diferenciarse unos de otros como el aprendizaje de estas ideas desde la niñez, la explicación del docente, la cual los estudiantes entendieron de diferentes formas, entre otros. Si pudiéramos entrar en las mentes de las personas descubriríamos que todas poseen al menos una idea alternativa, sin saber en realidad cómo la obtuvieron o por qué tienen ese conocimiento que necesita ser reestructurado de acuerdo con la teoría científica (Carrascosa Alís, 2005).

Furió et al. (2006), también señala que el lenguaje, cultura, la percepción y las experiencias personales influyen significativamente en las ideas alternativas de los estudiantes. Estas inclusive pueden estar arraigadas desde la infancia; por tal razón, es difícil que otra persona trate de cambiarlas, porque en su cotidianeidad se fomentan a través de medios visuales y escritos que se consultan de forma recursiva.

Este antecedente, permite al presente estudio plantear que la mayor dificultad para erradicar las ideas alternativas no solamente tiene que ver con su origen sino con la influencia continua, de su causa. En este sentido, hay que recordar que después del hogar, es la escuela el lugar donde el



estudiante permanece más horas al día y, por ende, es un contexto significativo para la formación o refuerzo de ideas alternativas en los estudiantes.

Dado a que las ideas alternativas forman parte del día a día de todas las personas, muchas veces no son identificadas, por lo que pasan completamente desapercibidas. Por tanto, estas influyen en el aprendizaje de todas las disciplinas, distorsionando el conocimiento científico y tergiversando la comprensión científica del entorno que los rodea. Según Mahmud y Gutiérrez, (2010), en los últimos años se han propuesto diferentes modelos educativos que tienen como objetivo la reestructuración de estas ideas en los estudiantes. Lo que se destaca sobre las ideas alternativas es que los estudiantes pueden tomar esa información del profesor, quien es la principal fuente de interacción con los estudiantes y el encargado de enseñar algo que se supone debería ser correcto.

Este estudio sigue las ideas propuestas por Mahmud y Gutiérrez destacando la relevancia, no solo de identificar estas ideas, sino que los estudiantes puedan gestionarlas a través de la información, estrategias y actividades que implementa el docente. Aunque, sin duda, el estudiante que ha pasado por un proceso de aprendizaje debería ya haber gestionado sus ideas alternativas para el desarrollo de conocimiento científico de los contenidos estudiados, investigaciones que se han realizado confirman la persistencia de estas ideas aún después de este proceso en el ámbito escolar. En este sentido, Carrascosa Alís (2014) afirma que:

La importancia de dicha línea de investigación no radica únicamente en sí misma, sino también en su contribución a cuestionar los principales modelos educativos existentes y a la elaboración de nuevas estrategias metodológicas para conseguir un aprendizaje realmente significativo de los conceptos científicos (p. 113)

Tomando lo planteado por Carrascosa, el estudio se realizó con estudiantes de undécimo grado, identificando ideas alternativas en contenidos ya recibidos en ese nivel y en el nivel anterior. Esto permitirá corroborar no solo la persistencia de estas ideas a pesar de haberlos estudiado, sino también la importancia de implementar estrategias metodológicas que permitan un aprendizaje significativo de acuerdo con las teorías científicas.

Por otro lado, Sotomayor Cano y Chaparro Sánchez (2022) plantean que el cambio conceptual ocurre cuando el individuo reconoce que sus conocimientos actuales no son suficientes para explicar la nueva información, generando un conflicto cognitivo que conduce al reemplazo o reorganización de los conceptos anteriores. Esto se puede favorecer desde el enfoque interdisciplinario, práctico y científico, propio en el estudio de las Ciencias Físico-Naturales, el cual promueve la construcción de conocimientos científicos significativos a través de actividades prácticas.

Sobre esa misma línea, en la Didáctica de las Ciencias Naturales existe una expresión llamada “enseñanza por cambio conceptual;” esta se refiere a la aplicación de un sin número de estrategias didácticas de instrucción, donde se presta mucha importancia al conocimiento previo y las experiencias de los estudiantes. También, permite la identificación de ideas alternativas comunes

y la planificación de actividades más adecuadas para cambiar esas ideas a través de la explicación científica.

Mahmud y Gutiérrez (2010), siguiendo el modelo de Posner, plantea que para lograr un cambio conceptual se debe cumplir con cuatro condiciones:

- El nuevo aprendizaje debe ser fructífero, significativo y se debe plantear a través de situaciones problemáticas o planteamientos contextualizados para el estudiante.
- Se debe generar en el estudiante, insatisfacción de las ideas que posee sobre el fenómeno en estudio, esto a fin de favorecer la necesidad de reestructurar la idea existente.
- El estudiante debe ser capaz de comprender lo que significa la nueva idea que está implementando para explicar el fenómeno en estudio, es decir, debe ser una idea clara.
- La nueva idea que está estructurando debe reemplazar la idea con la cual se ha sentido insatisfecho, contradiciendo la idea alternativa y brindándole una forma de explicar el fenómeno que está en correspondencia con el conocimiento existente.

Es preciso señalar que los procesos de aprendizajes siguiendo estas condiciones demandan que los docentes identifiquen las ideas alternativas y generen un conflicto cognitivo entre estas y los fenómenos que pretenden explicar, evidenciando su ineficiencia y la necesidad de construir nuevas ideas acorde con las teorías científicas. Lo antes señalado también requiere que el docente posea dominio científico del fenómeno en estudio y de estrategias que favorezcan estas condiciones.

Este trabajo tuvo como objetivo dar a conocer las ideas alternativas que todavía persisten en los estudiantes 11^{mo} grado y en su docente de Ciencias Naturales, de un centro de estudio. Su relevancia consiste en que no solo identifica estas ideas, sino que también recomienda la generación del conflicto cognitivo como una metodología eficiente para gestionarlas en el aula de clase. Estos aportes cobran relevancia debido a que pueden ser aplicados en diferentes contextos, contribuyendo a mejorar la praxis docente de las Ciencias Físico-Naturales. Para lograr esto, se implementaron diferentes métodos e instrumentos de investigación, los cuáles se describen a continuación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, ya que se caracterizó por comprender el fenómeno de estudio en su contexto natural, sin reducirlo a variables cuantificables, haciéndose énfasis en la interpretación subjetiva de los participantes en un contexto específico. Tal y como lo plantea Hernández Sampieri et al. (2014). Según su temporalidad, es de tipo Transversal dado a que se analizaron datos, recopilados durante un corto período de tiempo, referidos a variables aplicadas sobre una población a estudiar.

Esta investigación se realizó en el colegio Los ángeles, de la ciudad de Managua, Nicaragua, se seleccionó a la única docente de Ciencias Naturales (informante A), y a 11 estudiantes de undécimo grado, (informantes B), la muestra fue todo el grupo tomando en cuenta que todos los sujetos estaban disponibles y eran una cantidad accesible para la investigación.



Se empleo el método de estudio de caso, porque se partió de la selección de un grupo específico de estudiantes, el cual fue considerado como un todo en su contexto, y se basó en la comprensión de ideas de dicho grupo a partir de una descripción y un análisis muy detallado.

Adicionalmente, en esta investigación se empleó el paradigma interpretativo, el cual busca no solo identificar el fenómeno en estudio, que en este caso son las ideas alternativas, sino que va más allá considerando lo que ha pasado y como se pueden gestionar en el presente, utilizando una metodología etnográfica y datos cualitativos.

Para identificar las ideas alternativas tanto en el informante A, como en el informante B, se aplicaron técnicas como:

- **Prueba diagnóstica:** Esta se elaboró con ítems de selección múltiple y algunos estudios de casos abiertos referidos a los contenidos de: Hidrocarburos aromáticos y el Ecosistema. Estos contenidos ya habían sido estudiados en clase (los Hidrocarburos aromáticos en 10^{mo} grado, y El ecosistema, Haces, rayos luminosos y su propagación rectilínea en 11^{mo} grado). Este instrumento se aplicó con el propósito de identificar las ideas alternativas que persistían en los estudiantes aún después de haber estudiado estos contenidos.
- **Entrevista:** Esta técnica se implementó a través de una guía de preguntas y situaciones abiertas que el docente debía analizar para expresar sus ideas. Su propósito fue conocer si el docente poseía ideas alternativas en los contenidos de Haces, rayos luminosos y su propagación rectilínea e Hidrocarburos aromáticos y el Ecosistema. Esta información también permitió identificar si las ideas que poseían los docentes eran las mismas que tenían los estudiantes.
- **Observaciones al proceso de aprendizaje:** Estas se realizaron durante el desarrollo del contenido de Haces, rayos luminosos y su propagación rectilínea y el contenido de Ecosistemas en undécimo grado. En total, se observaron tres frecuencias de clases. La lista de cotejo se estructuró por momentos, identificando si en el momento introductorio se utilizaban estrategias para identificar las ideas alternativas de los estudiantes. En el momento de desarrollo se integraron criterios que permitieron determinar si las actividades y recursos facilitaban la gestión de las ideas alternativas y si el docente, al propiciar la construcción de los conocimientos, no manifestaba ideas alternativas influenciando en lo que los estudiantes aprendían. En el momento de culminación la lista de cotejo planteaba criterios para evidenciar si se realimentaban los conocimientos de los estudiantes, si se aclaraban las dudas y si la gestión de las ideas alternativas se había realizado.

Para la construcción de los instrumentos de esta investigación se hizo una revisión documental sobre contenidos en los cuáles los estudiantes presentarían ideas alternativas y no estuvieran sobre abordados. Esto con el fin de ampliar el estudio de las ideas alternativas en otros contenidos. Así mismo, se redactaron constructos tomando en cuenta las variables en estudio, es decir, las posibles ideas alternativas en las diferentes áreas de las Ciencias Naturales identificadas en la literatura.



Finalmente, la selección de estos instrumentos obedeció a que proporciona un mayor nivel de profundización al recopilar la información. Si bien la entrevista precisa de más tiempo que el dedicado para hacer una encuesta, nos permite indagar en cada respuesta de forma más explícita Hernández Sampieri et al. (2014). Por lo tanto, aunque las entrevistas proporcionan un nivel de detalle mayor, la encuesta puede ser igualmente útil en función de los objetivos de la investigación, permitiendo la recolección de datos de manera más eficiente y con menos riesgos de sesgo. Por esto, aparte de la entrevista al docente se aplicó una encuesta a los estudiantes.

Fases de la investigación

Las fases de investigación son importantes para garantizar la calidad y credibilidad de los datos recopilados, así como para asegurar la objetividad del procesamiento de la información y el análisis realizado; en esta investigación se realizaron las siguientes fases:

Elaboración de instrumentos: Se hizo una revisión bibliográfica para identificar contenidos en los cuales los estudiantes poseían ideas alternativas en contenidos de Física, Química y Biología, que no estuviesen sobre abordados. En base a esto, se diseñó una entrevista al docente, una encuesta a estudiantes y una lista de cotejo para observación a clases.

Validación y aplicación de instrumentos: fue realizada por un colectivo de docentes especializados, quienes evaluaron la pertinencia y claridad de las preguntas, asegurando que fueran adecuadas para identificar ideas alternativas en las áreas de Física, Química y Biología. Las observaciones se realizaron según las sesiones de clase en las cuales se impartieron los contenidos en estudio, los cuáles fueron tres.

Procesamiento de datos: los datos se agruparon por categorías, según las respuestas brindadas. Para el análisis de la información se utilizaron matrices de doble entrada las cuales permitieron visualizar y comprender mejor las respuestas obtenidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presenta la descripción de los resultados obtenidos, analizando las respuestas. Estas se consideraban como correctas si la explicación dada por los informantes A y B, eran consistentes con los conceptos científicos referentes en los diferentes contenidos. Se analizaron las ideas alternativas identificadas y luego la relación entre las que poseían los informantes A y B.

Con respecto a las ideas alternativas identificadas en el informante A y B se obtuvieron las siguientes:

Al preguntarles “Si se coloca un cuerpo opaco entre una fuente puntual de luz y una pantalla ¿la sombra que se proyectará en la pantalla será con bordes nítidos o difusos”? Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 1
Respuestas de los informantes B sobre la formación de sombras

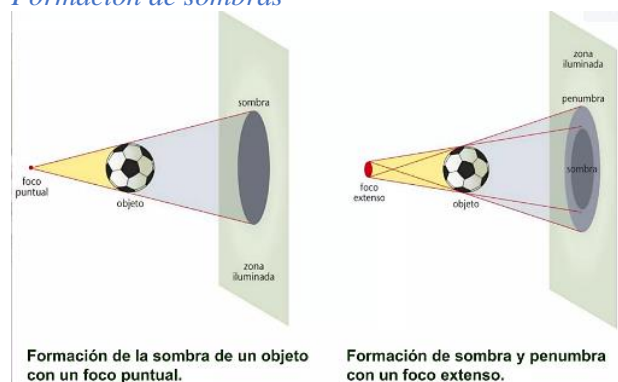
Sexo	Resultados	
	Bordes nítidos	Bordes difusos
Masculino	27 %	9 %
Femenino	37 %	27 %

Nota. Tipos de sombras que consideran los informantes B puede proyectar una fuente puntual de luz.

Según los resultados, 64 % de los informantes B, lograron responder de forma correcta. Al justificar su respuesta mencionaron que los bordes serían nítidos ya que la fuente viene desde un solo punto, no desde varias direcciones, lo cual es requerido para poder proyectar sombras con bordes difusos. Esta justificación está en correspondencia con Cáceres Martínez (2012), quien plantea que un foco puntual de luz, a diferencia de un foco de luz extenso, producirá una sombra nítida.

El 36% restante tiene la idea alternativa que al proyectar una fuente puntual de luz, los bordes serían difusos. En sus justificaciones aludieron que, al ser un medio opaco, la sombra no podía ser de bordes definidos. Esta idea plantea que la formación de sombras con bordes nítidos o difusos dependerá del medio en el cual incide y no de la fuente, tal y como se muestra Cáceres Martínez en la siguiente figura.

Figura 1
Formación de sombras



Fuente: Taller “Ciencia a la vista: artesanías científicas” PACE UABCS: construcción de atrapadores de luz. Cáceres Martínez (2012)

Otra de las interrogantes que se les realizó fue “si los productos orgánicos estudiados en Química son de origen natural o artificial”. Las respuestas se pueden observar en la tabla a continuación.

Tabla 2
Respuestas de los informantes B sobre el origen de los compuestos orgánicos

Sexo	Resultados		
	Natural	Artificial	Natural y Artificial
Masculino	37 %	0 %	
Femenino	54 %	0 %	9 %



La mayoría de los informantes B contestaron de forma incorrecta. Ellos afirman que los materiales estudiados en Química, como compuestos del carbono, son de origen natural. Pero estos también pueden ser de origen artificial, como los hidrocarburos aromáticos y productos derivados de estos. Solo uno de ellos respondió de forma correcta afirmando que pueden tener ambos orígenes.

Esta respuesta evidencia que, tal y como plantea Furio et al., (2006), la mayoría de los estudiantes, al acceder a la educación, ingresan con un bagaje importante de ideas incorrectas. Sin embargo, según lo expresado por Sánchez Romero (2018), estas ideas pueden provenir del entorno e inclusive de la misma escuela; por tanto, a continuación, se presentan las ideas alternativas identificadas en el informante A.

Tabla 3
Respuestas del informante A sobre la formación de sombras

Sexo	Resultados	
	Bordes nítidos	Bordes difusos
Femenino	0 %	100 %

Esta respuesta evidencia un error conceptual al considerar que el borde formado por una fuente puntual de luz que incide en un cuerpo opaco será difuso. Esto es incorrecto, ya que una fuente puntual de luz que incide sobre un cuerpo opaco formará una sombra con bordes nítidos, Cáceres Martínez (2012). Al comparar lo antes planteado, se verifica su correspondencia con lo expuesto por Sánchez Romero (2018), quien expone que a pesar de que en la mayoría de las investigaciones se señalan las ideas alternativas en los estudiantes, algunas de ellas pueden estar presentes también en los docentes.

Al consultarle al informante A “si los fullerenos son de origen artificial, de origen natural o ambos”, se obtuvo la siguiente respuesta:

Tabla 4
Respuesta del informante A sobre el origen de los compuestos orgánicos

Sexo	Resultados		
	Natural	Artificial	Ambos
Femenino			100 %

La respuesta brindada concuerda con la teoría científica que plantea que los compuestos orgánicos son aquellos que poseen en su estructura una cadena carbonada y pueden ser de origen natural o sintético (Raymond y Goldsby, 2013). Sin embargo, en el proceso de observación realizado durante el desarrollo de las clases donde se abordó este contenido, al ejemplificar a los fullerenos como compuesto orgánico, el informante A mencionó que eran únicamente de origen artificial.

Por consiguiente, analizando las ideas del informante A en Física, este considera que una fuente puntual de luz tendrá bordes difusos y en Química, a pesar de que logra identificar que los compuestos orgánicos pueden ser naturales o artificiales, al establecer ejemplos concretos de estos como los fullerenos, expresa que son únicamente de origen artificial.

Estos resultados evidencian dos tipos de errores: en Física, una idea alternativa que es originada por un error conceptual, y en el caso de Química, un error procedimental. Esto puede afectar el aprendizaje más aún porque el docente no es consciente de ello y puede incidir en la formación de ideas erróneas en los estudiantes (Mahmud & Gutiérrez, 2010).

A pesar de que en las observaciones se pudo constatar que en el momento de iniciación el informante A exploraba las ideas previas a través de diferentes actividades y que en el desarrollo de las clases realizó variadas actividades que permitieron contextualizar el contenido a través de ejemplos y recursos didácticos como: libros, figuras, la implementación de actividades prácticas en clase, no se dirigían a las actividades experimentales, sino a la participación de los estudiantes y a la resolución teórica de ejercicios y problemas.

Al comparar las actividades antes descritas, con lo que plantea Sotomayor Cano y Chaparro Sánchez (2022), es evidente que no se crea un conflicto entre la idea que se posee y la teoría científica a través de situaciones donde se necesite demostrar el verdadero conocimiento, lo cual es la manera más efectiva para abordar estos errores en los procesos de enseñanza.

Con respecto a esto, Carrascosa Alís (2014), afirma que no es suficiente con que el docente explore y conozca las ideas alternativas de sus alumnos, sino que “es preciso conceder la necesaria atención, proponiendo actividades problemáticas en donde los alumnos tengan que emitir hipótesis” (p. 400).

Por otra parte, los resultados de la investigación realizada han proporcionado información suficiente para poder comparar los hallazgos con otros estudios realizados. Ejemplificando esto, una de las ideas alternativas identificadas fue en el área de Física en el contenido de rayos, haces luminosos y la propagación rectilínea de la luz, al igual que la investigación de Llinás (2003) sobre las concepciones alternativas. En esta última se considera la reestructuración de teorías erróneas iniciales en torno a la Óptica Geométrica y así mejorar su capacidad de aplicarlas a fenómenos cotidianos.

Adicionalmente, se encontró una idea alternativa referente al contenido Rayos, haces luminosos y la propagación rectilínea de la luz. Esta es semejante a la identificada por Llinás (2003) que expresa, “si nos situamos entre un foco luminoso puntual y una pantalla que permanecen fijos, ¿Cuál será el tamaño de la sombra?”

Más aún, en la investigación realizada también se identificó una idea alternativa sobre el origen de los compuestos orgánicos estudiados en Química. En algunos libros de texto es común encontrar explicaciones incompletas sobre el origen de la mayoría de los compuestos orgánicos e incluso sobre la propagación rectilínea de luz. Pero también se encuentran ideas alternativas de otro tipo, que se basan en información incorrecta como el de explicar fenómenos científicos de forma errónea.

Cabe considerar, por otra parte, que otras investigaciones referentes al tema como la de Mahmud y Gutiérrez, (2010) donde se comprueba qué las estrategias correctas pueden reestructurar las ideas alternativas en un individuo, presentan estrategias basadas en el cambio conceptual y su efectividad

en la planificación de las actividades didácticas, donde se toman en cuenta los conocimientos previos.

Sobre esa misma línea, la investigación de Mahmud y Gutiérrez, (2010) proporciona información sobre la importancia de la gestión de las ideas alternativas en el aula de clase, semejante al proceso de observación que se describe en los resultados de este artículo. Las actividades que se pueden observar permiten la confrontación de las ideas alternativas con los nuevos conocimientos científicos.

Así también, los trabajos realizados por Carrascosa se relacionan con este estudio en un aspecto clave, la identificación de ideas alternativas. Los profesores que llevan a cabo el proceso de enseñanza deben aplicar estrategias que permitan la identificación de las ideas alternativas, a través de los conocimientos previos de los estudiantes. También deben tomar en cuenta la documentación en fuentes confiables para evitar los errores conceptuales.

En los centros educativos ocurre el enfrentamiento entre el profesor y las ideas alternativas de los estudiantes que muchas veces tienen origen en los conocimientos de la vida cotidiana. Ese momento debe llevarse con mucho cuidado. Se le debe mostrar al estudiante la idea central que da lugar al concepto correcto; el educador debe asegurarse de que lo que está enseñando parte de un conocimiento científico verdadero para evitar sugerirle al estudiante una idea alternativa.

Entre los principales resultados de esta investigación se destaca que las ideas alternativas se encuentran más en el área de Física y Química donde, tanto el informante A como el informante B, poseen ideas erróneas sobre la formación de sombras y origen de los compuestos orgánicos. La relevancia de estos hallazgos para la educación de las Ciencias Naturales es que brinda pautas sobre cómo piensan los estudiantes referente a estos contenidos y señala que la manera más eficiente de gestionar estas ideas en los procesos de aprendizaje es que los docentes provoquen conflictos cognitivos a través de actividades de demostración y discusión que permitan al estudiante confrontar directamente sus ideas alternativas con la nueva información, facilitando así la comprensión de conceptos científicos complejos.

CONCLUSIONES

La investigación realizada confirma que las ideas alternativas persisten en el ámbito educativo aún con el estudio previo del tema, aportando a esta idea que estas permanecen tanto en docentes como estudiantes y requieren reestructuración para alinearse con conceptos científicos.

Por otro lado, la transmisión de ideas alternativas del docente a los estudiantes, como en el caso de la propagación rectilínea de la luz, sugiere la necesidad de estrategias pedagógicas que permitan a los docentes identificar y corregir estos errores en su enseñanza. La presencia de la idea alternativa “los compuestos orgánicos son únicamente de origen natural” en los estudiantes y no en el docente, destaca que estas ideas pueden provenir de la influencia del entorno.



Por consiguiente, se puede afirmar que para lograr cambiar las ideas alternativas en los estudiantes se debe crear un conflicto cognitivo que los haga dudar de sus propias ideas, utilizando las actividades prácticas experimentales. La credibilidad de lo que se enseña se fundamenta, sobre todo, en el ejemplo. Por eso, la mejor manera de explicar es hacer. Ya lo decía Albert Schweitzer, premio Nobel de la Paz en 1952, “El ejemplo no es una de las formas de influir en los demás, es la única forma”.

Finalmente, es sabido que el cerebro se resiste a cambiar las ideas que ya se tiene sobre cualquier tema, por eso es muy difícil tratar de convencer a alguien de que está equivocado. No obstante, estas ideas alternativas no son innatas, sino aprendidas, y como tal, podemos reemplazarlas con nuevo conocimiento, aunque esto muchas veces es complicado, como lo explicó Albert Einstein diciendo, “Es más fácil desintegrar un átomo que una idea”. Carrascosa Alís (2005), también afirma al respecto que la única manera de gestionar estas ideas es concediéndoles especial atención y proponiendo actividades problemáticas en donde los alumnos tengan que emitir hipótesis.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Cáceres Martínez, C. (2012). Taller "Ciencia a la vista: Artesanías científicas" [Diapositiva de PowerPoint]. <https://es.slideshare.net/pteria/taller-18#6>
- Carrascosa Alís, J. (2017). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis sobre las causas que las originan y/o mantienen. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 2(2), 183–208. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3918>
- Carrascosa Alís, J. (2014). Ideas alternativas en conceptos científicos. *Revista Científica*, 18 (1), 112-137. <https://doi.org/10.14483/23448350.5591>
- Furió, C., Solbes, J., & Carrascosa, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. *Revista Alambique*, 48, 64-77. https://www.uv.es/jsolbes/documentos/Alambique_2006%20Furio%2CSolbes%2CCarrascosa.pdf
- Guerra-Reyes, F., Guerra-Dávila, E., Naranjo-Toro, M., & Basantes-Andrade, A. (2023). Conceptos erróneos en el aprendizaje de ciencias naturales. Mapeo sistemático de la literatura en Dimensions, Scopus y WoS. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3(2), e50. <https://doi.org/10.55204/pcc.v3i2.e50>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a ed). México: McGraw-Hill Education. <https://n9.cl/jiz9d7>
- Llinás, J. (2003). Preconcepciones y errores conceptuales en Óptica. Propuesta y validación de un modelo de enseñanza basado en la Teoría de la Elaboración de Reigluth y Stein. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=293>



- Mahmud, M., & Gutiérrez, G. (2010). Estrategias de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. *Formación universitaria*, 3 (1), 11-20. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000100003>
- Raymond, C., & Goldsby, K. (2013). *Química (11ma ed.)*. McGraw Hill. https://drive.google.com/file/d/1_RDmO3VsvqoqXkTkuDJD_FCxlwFQmPpx/view
- Sánchez Romero, S. (2018). Como trabajan los docentes con las ideas previas de los alumnos [Tesis de grado, Universidad de Sevilla]. <https://idus.us.es/server/api/core/bitstreams/fd63370c-feb2-4aed-a3b0-743b328b9d97/content>
- Sotomayor Cano, S. & Chaparro Sánchez, R. (2022). El conflicto cognitivo y su implicación en el aprendizaje: una Cartografía Conceptual. En A. Escudero-Nahón & R. Palacios-Díaz (Coords.), *Métodos y proyectos transdigitales* (pp. 126–140). Editorial Transdigital. <https://doi.org/10.56162/transdigitalb7>