



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



MEMORIA

II Congreso

Científico Estudiantil

**DE ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS**

"La ciencia es el arte de aprender haciendo"

Fecha: sábado 6 de julio 2024
Lugar: Auditorio Fernando Gordillo Cervantes

"2024 UNIVERSIDAD GRATUITA Y DE CALIDAD PARA SEGUIR EN VICTORIAS"

COMITÉ COORDINADOR

Jony Rojas Rojas

Director Departamento Enseñanza de las Ciencias
Coordinador Carrera de Matemática

Fabiola Urtecho

Coordinadora de Investigación

Cristhiam José López López

Coordinador Carrera de Física-Matemática, Turno Vespertino

Andrea Arteaga

Coordinadora Carrera de Ciencias Naturales

Leonardo Peña

Coordinador Carrera de Física

Marlon Espinoza

Coordinador Carrera de Física-Matemática, Profesionalización

COMITÉ CIENTÍFICO

Kelvin Zeledón

Docente Carrera de Física

Armando Huete

Docente Carrera de Matemática

Primitivo Herrera

Docente Carrera de Matemática

José Javier Payán

Docente Carrera de Física

Arnoldo Herrera

Docente Carrera de Matemática

Melissa Velásquez

Docente Carrera de Matemática

Wilber López

Docente Carrera de Física

COMITÉ EDITORIAL

Elba Milagros Mairena Molina

Docente Carrera de Física

Martha Hernández

Docente Carrera de Biología

Jazmina Flores

Docente Carrera de Matemática

COMITÉ ORGANIZADOR

Kenia Vásquez

Docente Carrera de Biología

Santos Ramón Ponce Cornejo

Docente Carrera de Física

Hermes Caracas

Docente Carrera de Física-Matemática

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
CATEGORÍAS DE PARTICIPACIÓN	2
EJE TEMÁTICO DE CIENCIAS NATURALES Y BIOLÓGICAS	3
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	4
Ideas alternativas en estudiantes de Ciencias Naturales. Un estudio de caso.....	5
El huerto escolar basado en proyectos y su contribución a la educación medio ambiental ..	23
VIDEO CLIP.....	36
Implementación de espacios Naturales en el Colegio Público de Tipitapa	37
ENSAYOS	38
Abono Orgánico, Recurso Amigable Con El Medio Ambiente.....	39
El Reciclaje como Estrategia en la Educación Ambiental.....	46
Riego eficiente para salvar la vegetación.....	52
EJE TEMÁTICO DE FÍSICA MATEMÁTICA	60
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	61
Ideas previas en estudiantes de undécimo grado en Reflexión de la luz y Temperatura y Calor	62
Concepciones de estudiantes sobre la adición de números enteros: el caso de un grupo de séptimo grado	83
Ideas previas de estudiantes de undécimo grado en Dilatación térmica y Espejos cóncavos.....	95
Fluidez lectora: ¿cómo desarrollarla en la clase de matemática?.....	111
Mejorando la comprensión de la transición del lenguaje verbal al lenguaje algebraico: Estrategias de aprendizaje para estudiantes de octavo grado en la unidad de álgebra.....	123
Factores pedagógicos que generan desinterés hacia la suma de números enteros: el caso de un grupo de séptimo grado	140
Errores al resolver ecuaciones de segundo grado por estudiantes de noveno grado	161
Factores que influyen en el incumplimiento de tareas en casa en la clase de matemática de estudiantes de Ticuantepe.....	167

Errores matemáticos de suma y resta con números decimales en estudiantes de séptimo grado	183
Estrategias didácticas para la enseñanza de Óptica Geométrica: Propuesta de secuencia didáctica	193
VIDEO CLIPS.....	213
Metodología docente para el aprendizaje efectivo de proporcionalidad y porcentaje para estudiantes de octavo grado	214
Influencia de los hábitos digitales en el rendimiento académico de los estudiantes del Instituto Nacional Jaime Marzá en la asignatura de física.....	215
Implementación del enfoque constructivista para la enseñanza de inecuaciones de segundo grado en décimo grado de Educación Secundaria.....	216
Estrategias de Aprendizaje y su relación con la Asimilación del contenido en Ondas Transversales y Longitudinales	217
Diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del contenido Leyes de la Termodinámica y el desarrollo de competencias científico-experimentales en la asignatura de Física en undécimo grado de Educación Media	218
Ideas previas sobre los conceptos de diferencia de potencial, intensidad de corriente y resistencia eléctrica.....	219

INTRODUCCIÓN

La investigación en la actualidad es concebida como un proceso que permite la producción de conocimiento de forma articulada con el desarrollo de los planes y programas de estudio en cada unidad académica.

El profesorado de la UNAN-Managua denota en su perfil un alto grado de identidad y pertenencia, así como compromiso institucional, volcado en una educación integral de calidad: “El Profesor Universitario de la UNAN-Managua es en esencia un profesional de la Docencia y la Investigación, con un alto nivel técnico y profesional, consciente de su compromiso social y enfocado en la formación del estudiantado [...]” (Gutiérrez Marcenaro, 2017).

La Investigación es uno de los procesos claves de reconocida importancia en la UNAN-Managua, la cual contribuye a la formación de profesionales integrales con actitud emprendedora, ética, crítica, compromiso social y en armonía con el medio ambiente.

El CCE se fundamenta en revisiones teóricas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), documentos curriculares y normativas institucionales:

a) Proyecto institucional y Plan estratégico 2020-2024.

La creación de espacios como los congresos científicos permiten la promoción y consolidación de la investigación como herramienta para la solución de problemas educativos, lo cual contribuye a lo declarado en el proyecto institucional y en plan estratégico 2020-2024, específicamente en:

“Línea estratégica 5: Fortalecimiento de la investigación que contribuya a la generación de nuevos conocimientos y a la solución de problemas” (UNAN-MANGUA, 2020, p. 76)

El objetivo 4 “Educación de calidad”, en su meta 4.7 plantea que se debe:

Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y contribución de la cultura al desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2018).

Por tanto, la investigación es un proceso por medio del cual los estudiantes construyen conocimientos teóricos y prácticos que permiten brindar alternativas de solución sostenibles a problemáticas suscitadas en los contextos educativos

OBJETIVOS

- a) Proporcionar un espacio académico a estudiantes de las carreras que administra el Departamento de Enseñanza de las Ciencias para que presenten los resultados de sus procesos investigativos.
- b) Generar vías para la divulgación científica de la producción del estudiantado del Departamento de Enseñanza de las Ciencias mediante la comunicación pública del trabajo realizado.

CATEGORÍAS DE PARTICIPACIÓN

EN el Congreso Científico Estudiantil (CCE) del Departamento de Enseñanza de las Ciencias podrán participar los estudiantes de todas las carreras que conforman el DEC cuyos trabajos realizados se deriven de componentes curriculares integradores que desarrollen un proceso de investigación ya sea del semestre anterior o del actual en dependencia del tipo de categoría que seleccionen los estudiantes. Asimismo, se podrán presentar los trabajos o investigaciones que resulten de las modalidades de graduación (PEM).

Estos trabajos podrán presentarse en formato: artículo científico, ensayo y video clip los que a su vez serán las categorías de participación. Por tanto, los estudiantes podrán seleccionar el tipo de formato en la cual presentarán los resultados de la investigación en dependencia de la estrategia integradora de semestre.



EJE TEMÁTICO DE CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍCAS



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS



Ideas alternativas en estudiantes de Ciencias Naturales. Un estudio de caso

Pastora Karina Matamoros Briones*

Escarleth Jeanneth Zapata Torrez*

Nayelhi Janeth Urbina Medrano*

Rebeca Maribel Silva Ceron*

*Estudiantes de cuarto año de la carrera de Ciencias Naturales

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo indagar las ideas alternativas que poseen los estudiantes en los contenidos de refracción y difusión de la luz, plantas Angiospermas y la clasificación de las sustancias en simples y compuestas. Esta investigación se enmarca en el paradigma sociocrítico y el enfoque cualitativo, el diseño es descriptivo. Se aplicó un test de cada área, aplicado cada uno a 10 estudiantes. Las ideas alternativas identificadas fueron: La luz puede estar en los diferentes estados de agregación y debido a ello se debe la variación de su trayectoria, todas las plantas angiospermas poseen dos cotiledones y flores vistosa, las sustancias son elementos químicos, así como piensan que las sustancias por su composición pueden ser homogéneas y heterogéneas. Esto se debe al poco conocimiento que ellos presentan lo cual no está mal, pero estos conocimientos no se apegan con los conceptos científicos. Este factor puede deberse a la poca familiaridad de los estudiantes con el contenido, o son influenciados por el sentido común, por los medios de comunicación, entre otros.

Palabras claves: Ideas alternativas, preconcepciones, perspectiva, estudiantes agregar los conceptos que están analizando

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes poseen ideas alternativas diferentes unas de otras, esto porque cada uno tiene su manera de pensar, actuar y ha vivido diferentes experiencias. Según Gómez y Saucedo (2015) “En el campo educativo se recurre frecuentemente al concepto de experiencia para abordar fenómenos y procesos de muy distinto orden, que van desde el aprendizaje y la didáctica” (p.5) Sin embargo, estas ideas limitan o tergiversan la capacidad



de los estudiantes para poder construir a partir de la nueva información conocimientos científicos. Como muchas de estas ideas están basadas en las experiencias vividas, por lo visto, escuchado, forman conocimientos empíricos y muchos de ellos erróneos, por tanto, se deben ser reestructurar mediante el proceso de aprendizaje.

Al llegar a secundaria los estudiantes a pesar de haber estudiado algunas temáticas de Ciencias Naturales en educación primaria, suelen llevar ideas erróneas de estos conceptos. Cuellar (2015) destaca que “las concepciones alternativas hacen referencia a las ideas de los estudiantes sobre fenómenos científicos específicos que les permiten comprenderlos y darles sentido” (p. 2.) En otras palabras, sugiere que los estudiantes han construido sus propias interpretaciones al encontrar en ellas una posible explicación de un fenómeno que les ha permitido dar sentido al mundo que los rodea. Esto resalta la importancia de entender las concepciones alternativas de los estudiantes al compartir Ciencias Naturales, ya que es una asignatura que aborda el estudio de muchos conceptos científicos y estas concepciones pueden tergiversar en cómo interpretan y procesan la información científica.

Sin embargo, existen docentes que no identifican las ideas previas que el estudiante posee sobre los temas de Ciencias Naturales. Esto porque les restan importancia o porque no son capaces de identificarlas. Otro factor que puede influir en reforzar estas ideas alternativas es que parte de los conceptos científicos están mal orientados en los libros de textos, por ende, se presentan dificultades en el aprendizaje correcto de dichos temas tratados. Por lo antes expuestos Gil (2003) menciona que “los libros de texto son una de las principales causas de la formación de preconcepciones.” (p.47.) Esto refiere que algunos libros pueden presentar errores o ideas ambiguas que pueden confundir al estudiante al leerlo y esto fomenta o refuerza la existencia de ideas alternativa sobre un tema científico.

Por todo lo antes descrito es relevante que el docente tenga una preparación previa antes de exponer de alguna materia o sobre algún tema específico y debe retomar las ideas alternativas que poseen los estudiantes referentes a ese tema específico para gestionar las y lograr su reestructuración. Bombino y Jiménez (2019) Menciona que “El docente más que un profesional de la pedagogía constituye un actor dinámico y creativo que no solo debe poseer conocimiento sobre una determinada materia.” (parr.11.). Esto reafirma que el docente no solo debe de tener conocimiento teórico, sino también la creatividad y habilidad metodológica para identificar las ideas alternativas, luego para enseñar y gestionar la estructuración o reestructuración de ideas científicas que favorezcan el logro de aprendizajes significativos.



Por esta razón el presente artículo se plantea como objetivos, indagar las ideas alternativas que poseen los estudiantes en Ciencias Naturales, específicamente en los contenidos de refracción y difusión de la luz, plantas angiospermas y Sustancia, los cuales son impartidos en 7^{mo}, 8^{vo} y 11^{mo} grado según la malla del MINED.

Para comprender mejor las ideas alternativas, es necesario recordar su definición, y es que, si bien estas han permitido dar respuesta o explicar de forma empírica a un suceso, no están acorde a las teorías científicas y por ende obstaculizan la construcción de los aprendizajes científicos, sin embargo, si son gestionadas de forma adecuada se pueden aprovechar para facilitar que el estudiante construya conceptos científicos. De acuerdo con Cuéllar (2009) "Las concepciones alternativas hacen referencia a las ideas de los estudiantes sobre fenómenos científicos específicos que les permiten comprenderlos y darles sentido" (p. 2.) Por ende, los niños (as), desde los primeros años van creciendo con ideas que pueden ser ciertas o erróneas, pero durante su crecimiento se van transformando, a través de la lectura de textos, los procesos de aprendizaje en la escuela y sus experiencias con el entorno. Las ideas alternativas tienen características comunes, coherentes, persistente y antiguas fáciles de distinguir, dependiendo de algún tema determinado, ya que son ideas personales de cada sujeto porque construyen su propio significado.

El origen de las ideas alternativas puede nacer en las experiencias de la vida cotidiana como por ejemplo en el hogar, en las escuelas, en los libros con terminología ambigua, el cambio de vocabulario, cultura. Campos (2015), menciona que "El origen de las ideas alternativas del alumnado puede provenir de distinto ámbitos o metodología" (p.11.). Teniendo en cuenta lo anterior el estudiante suele tener diferente perspectiva de algún tema determinado ya que la existencia de las ideas previas puede estar en todo momento es aquí donde el docente puede identificar esto y darle una mejor solución para que el estudiante se apropie de conocimiento teórico que son apropiados al tema que abordada el docente.

Los estudiantes tienden a presentar hábitos que no contribuyen a la construcción de conocimientos científicos, no suelen apartar tiempo para el estudio, este factor afecta el rendimiento académico por lo que presentan aprendizajes débiles, esto suele darse por falta de motivación o simplemente desinterés del tema que se imparte. También las rutinas están presentes en los salones cuando comparte las clases, por lo que enseñan la misma manera una y otra vez, por ende, el estudiante se aburre por la forma en cómo se imparte un tema, al respecto. López y Sánchez (2010) menciona que "El aburrimiento es un estado

emocional del sujeto, influido por múltiples factores que se deben describir e interpretar" (p.2).

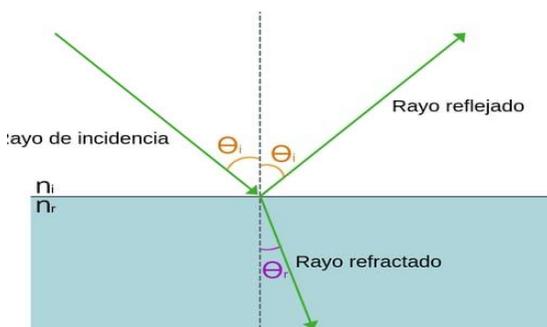
En el presente trabajo se abordan las ideas alternativas en uno de los contenidos del área de Física, como es la Refracción de la luz. Para Briceño (2020) la refracción de la luz es un fenómeno por medio del cual su onda puede sufrir cambios en la dirección cuando logra pasar de un medio como el agua, aire o vacío hacia otro. La refracción de la luz es un fenómeno que se da mucho en la vida cotidiana, aunque a veces lo desconocemos o no prestamos la debida atención a los sucesos que pasan a nuestro alrededor, según el autor la refracción de la luz es un fenómeno en el cual la luz es capaz de atravesar medios como el aire, el agua o el vacío y esta sufre cambios en su dirección cuando pasa de uno a otro de estos medios materiales, algunos ejemplos claros de refracción de la luz son: arcoíris, lentes, lupas y la luz refractada en un diamante, todos estos ejemplos tienen en común que cuando la luz pasa por ellos esta se deforma o se descompone.

La segunda ley de la refracción de la luz o la ley de Snell determina que esta se produce cuando el índice de refracción de los dos medios es distinto y el rayo de luz incide de manera oblicua sobre la superficie que los separa.

$$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$$

Figura 1

Ley de Snell



Estas dos leyes explican cómo se comporta una onda de luz refractada en algún medio, ya sea en aire, agua o vacío, una explica que el rayo de incidencia, el rayo de reflexión y la línea normal están en un mismo plano y la de Snell dice que se produce en medios distintos e incide de manera oblicua.

Uno de los problemas que se dan en el aula de clase, son las concepciones que presentan los estudiantes en el tema de refracción. Gil (2003) expresa que "Todos elaboramos teorías de cuanto nos rodea, entre ellos de los fenómenos físicos de nuestro ámbito de



experiencia" (p .44.) Por tal razón las personas tienen su forma de pensar de acuerdo con sus experiencias, por ejemplo, pensar que la luz desaparece al llegar al contacto con el agua, otra idea alternativa es confundir la refracción con la reflexión de la luz por el simple hecho de no identificarlas, otro ejemplo claro es el la ideas que tiene de la formación del arcoíris ellos creen que se forma cuando va a parar de llover, pero no le dan la explicación científica que tiene este fenómeno, que es porque los rayos de luz provenientes del sol atraviesan las partículas de agua provocando que la luz se refracte y luego se refleje dentro de la gota de agua, permitiendo observar el arcoíris. Estas dificultades mencionadas anteriormente se pueden presentar como un factor por falta de conocimiento, creando ideas erróneas que logran mantener por largos periodos mientras nos sean corregidos.

Los estudiantes al llegar a la secundaria presentan diferentes ideas alternativas de las sustancias. dado a que ellos desde pequeños están familiarizados con ellas, sin embargo, ellos no tienen un concepto científico claro ni saben diferenciar entre un elemento químico o entre una sustancia simple y una compuesta. González *et.al* (2014) señala que "la poca información de las sustancias dificulta el aprendizaje de los estudiantes por lo que muchas veces el docente puede dar las clases de manera superficial sin profundizar en la temática." (p.3.)

Por otra parte, el alumno en su transcurso educativo va mostrando diferentes hábitos, los cuales contribuyen de forma negativa o positiva. Madragón, *et.al.*, (2016) menciona que "los hábitos de estudio son los métodos y estrategias que acostumbra a usar el estudiante para asimilar el conocimiento." (p.4.) Recordando que cada estudiante según sus propios hábitos asimila su conocimiento de diferentes formas, pero ellos siempre buscan de forma consciente o inconsciente estrategias para apropiarse del conocimiento científico y de esa manera elaboran sus propias ideas.

García (2019) se refiere a "los hábitos de estudio en los estudiantes, es esencial, puesto que permitirá adquirir conocimientos fuera y dentro del aula de clase." (p. 76.) Entre las rutinas de estudio que adoptan los estudiantes se deben a las prácticas y estrategias que utilizan para aprender, sin embargo, otra parte de los docentes no presentan hábitos de estudio. Por lo antes mencionado se presentan factores negativos como la mala administración del tiempo ya que algunos no les interesa aprender y por lo tanto desperdician tiempos de estudios, otro factor es la toma de apuntes en clase, así como la búsqueda de información adicional y otros presentan falta de motivación. Por consiguiente, el estudiante no se plantea una rutina de estudio programada y no distribuye su tiempo de manera equitativa para cada una de las actividades requeridas. Por tales



razones descritas anteriormente Ávila y Colin (2017) menciona que “Es un problema complejo ya que cada estudiante es un caso propio con los propios ritmos de aprendizaje, puntos fuertes y débiles” (p. 6.)

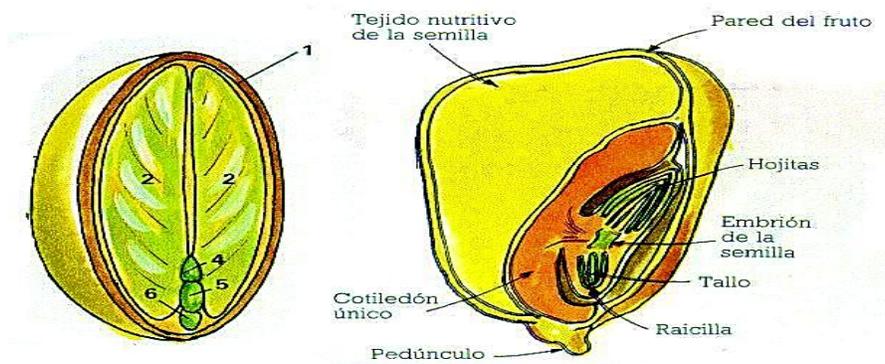
Es conocido que las angiospermas son el grupo de plantas más abundante en el planeta ya que producen flores y frutos. Son muy importantes ya que son las encargadas de producir el alimento para los animales. Utilizan los colores y aromas de sus frutos y flores para atraer a los polinizadores como dispensadores y también, aportan mucho al medio ambiente.

Carrasquel (2000) menciona que “Las angiospermas o antofitas son conocidas comúnmente como las plantas con flores, representan el grupo dominante de plantas vasculares terrestre.” (P. 2.). Por lo tanto, las mismas presentan un grupo diverso de plantas con flores que desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas terrestres y en nuestras vidas cotidianas, gracias a estas se realiza la fotosíntesis donde convierte la luz solar en energía química. También son esenciales para la vida en la Tierra ya que producen oxígeno, proporcionan alimento para los seres humanos y animales, por lo tanto, proporciona el hábitat, además, muchas angiospermas tienen propiedades medicinales y son fuentes de materiales como la madera, fibras y aceites esenciales.

Ellas se clasifican en Dicotiledóneas (Dos cotiledones) y monocotiledóneas (Un cotiledón). Su reproducción puede ser por semilla y otras veces por estaca. Las angiospermas son plantas con vasos conductores y su semilla es encerrada en el fruto. Según Sarmiento (2015) Señala que “Dicotiledóneas: Son una clase de plantas Angiospermas, cuya semilla está provista de dos cotiledones situados a ambos lados del embrión y las monocotiledóneas tienen flor completa y visible, a más de ella posee una sola hoja embrionaria o cotiledón en sus semillas.” (Parr.16). sin embargo, lo estudiante suelen desconocer estas clasificaciones, cabe recalcar que estas abundan en el medio ambiente y son fácil de reconocer a través de las semillas, y las flores.

Figura 2

Representación de un cotiledón



La forma de reproducción de las plantas angiospermas se da por las flores donde se efectúa la formación de semillas y frutos, con respecto a esto, González (2019) menciona que “En las plantas, la reproducción puede ser sexual, asexual o vegetativa” (p. 138.) Esto se refiere que a través de la polinización se puede lograr la fecundación de las flores ya que contienen óvulos en su interior para que luego se dé el fruto, parte de ese proceso resulta beneficiosos para el ser humano, ya que de esto se obtiene frutos con sabor, texturas y con valor nutricional.

Por consiguiente, la reproducción sexual es lo contrario, está por tubérculos, bulbos, injertos, lo cual estarán adaptables al entorno para la supervivencia. Cada proceso de las plantas satisface las necesidades que presenta el ser humano, por ese factor debe ser de valiosa importancia conocer del estudio de estos tipos de plantas. Por otro lado, Vargas (2012) expresa que “algunos estudiantes no distinguen cuáles son los órganos de reproducción en las plantas y afirman que éstas no los poseen” (p. 7.). Por tal razón es necesario cambiar la forma de pensar de los estudiantes a través de la asociación de los conocimientos con las prácticas formativas.

En la enseñanza de las ciencias se aborda del tema de las plantas ya que éstas juegan un papel fundamental en el entorno del ser humano. Con frecuencia los estudiantes presentan ideas alternativas erróneas en relación con las plantas angiospermas, como, la dificultad de relacionar los conceptos estudiados mediante la clasificación de plantas en su entorno y clasificar estos tipos de plantas, puesto que otros factores se deben a que este tema se da de manera teórica mostrando una clase tradicional, otra forma es la falta de investigación por sí mismo. Con respecto a esto Sequeda y Terraza (2020) se refiere a “Hacer uso de métodos creativos construye saberes y creará ambiente de aprendizaje curiosos de interés en el cual se logrará el reconocimiento de planta angiospermas (p.12)



El mismo autor menciona que “el alumnado tiene poco reconocimiento teórico y práctico sobre las plantas que le rodean” por tal razón se considera el uso de la tecnología, ya que el estudiante al salir al campo toma foto y videos de los tipos de hojas de cada planta, al llegar al aula de clase a realizar su trabajo se apoyara de la evidencia tomadas por el mismo como estrategia metodológica, entre estas él puede elaborar un herbario virtual, donde será una herramienta favorecedora para cambiar aquellas ideas alternativas erróneas, esto es una estrategia que el estudiante se interese en la temática, favoreciendo a un desempeño significativo en su aprendizaje.

Materiales y Métodos

Esta investigación se enmarca en el paradigma sociocrítico y el enfoque cualitativo. Como lo indica Lifeder (2020) "La investigación cualitativa es un conjunto de métodos de investigación basados en la observación que se utiliza para comprender en profundidad un fenómeno sin utilizar datos numéricos" (párr.1.). El diseño es descriptivo, ya que se pretende con esta investigación la recopilación de información que ayude a los estudiantes en el estudio de las ideas alternativas de los contenidos disciplinares.

El universo de la investigación, como menciona Espinoza (2016) “Es el conjunto de elementos (finito o infinito) definido por una o más características, de las que gozan todos los elementos que lo componen" (p. 1). En esta investigación fue en el colegio público José Augusto Flores Zúniga. El centro educativo está ubicado en la comunidad del valle de la laguna del municipio de Catarina en el departamento de Masaya. La matrícula es de 830 estudiantes, donde 500 son de primaria y 330 de secundaria.

La población es el “conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación” (López, 2004, párr. 4). En esta investigación la población es de 320 estudiantes, donde 120 en 11^{mo} grado, 95 en 8^{vo} grado y 105 7^{mo} grado. De esta población se extrajo una muestra de 30 estudiante, 10 de cada grado de manera aleatoria asignando un número a cada estudiante, se realizó la misma enumeración para seleccionar sacando un papel a lazar.

El instrumento que se utilizó para recolectar información fue el TEST, este fue estructurado de la siguiente manera se incluyeron situaciones problemáticas, identificaciones de imágenes basadas en los temas propuestos, tiempo dedicado al estudio y hábitos de estudios, este es importante porque ayuda a la fácil recopilación de datos y a determinar las alternativas que presentan los estudiantes, también permite al estudiante poner en práctica sus conocimientos, que los ayudo a identificar su fortaleza y debilidades

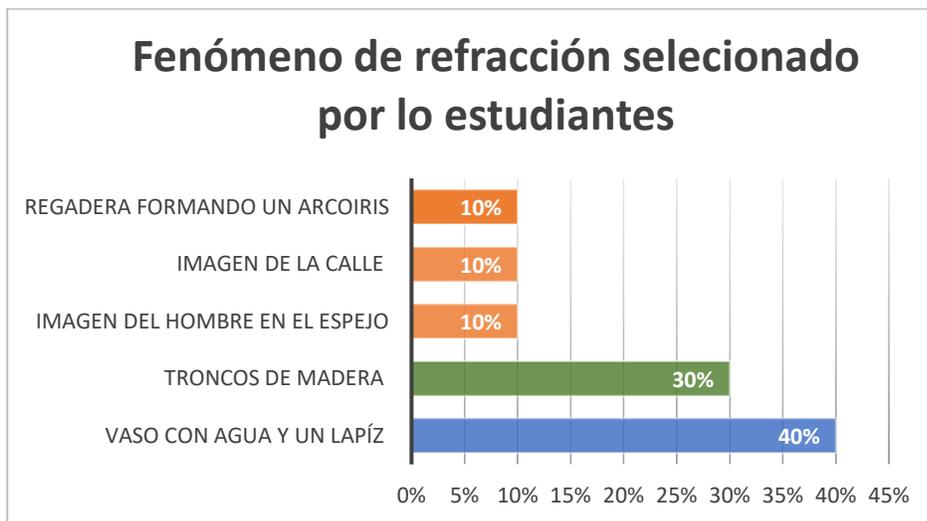
en dichas temáticas planteadas. Esto con el motivo de identificar las ideas alternativas que ellos presentan en su aprendizaje lo cual sirvió de mucho en nuestra investigación.

Resultados

A continuación, se detallan los principales resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos elaborados:

Figura 3

Ejemplo del fenómeno de refracción de la luz.



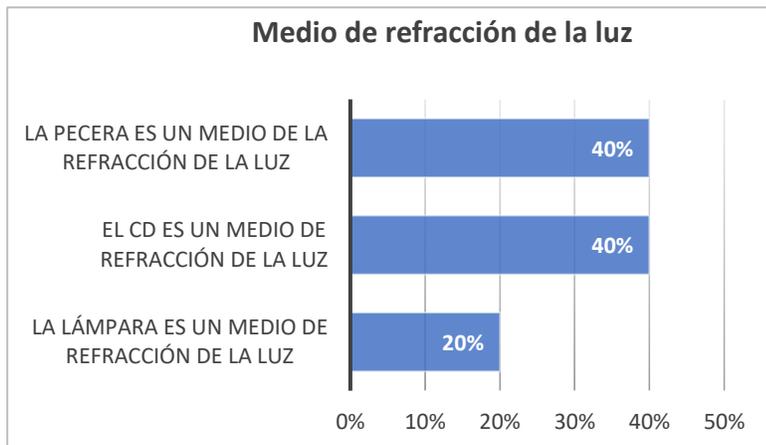
El 50 % de los estudiantes consideran erróneamente que un ejemplo de refracción se da cuando se observan imágenes en la calle, cuando se forma la imagen en un espejo o en los troncos de madera, igual el 50 % de los estudiantes identificaron de forma correcta los ejemplos de refracción de la luz.

En esta pregunta se observa que el 50 % de los estudiantes presenta ideas erróneas de lo que es el fenómeno de la refracción de la luz, carecen de los conceptos científicos de este tema y se puede evidenciar que tienden a confundir el fenómeno de reflexión con el de refracción de la luz.

En el inciso de medio de refracción de luz los estudiantes debían de identificar que objetos se encuentran en su casa y que consideren si es un medio de refracción de la luz. Tal como se muestra en la figura 4.



Figura 4



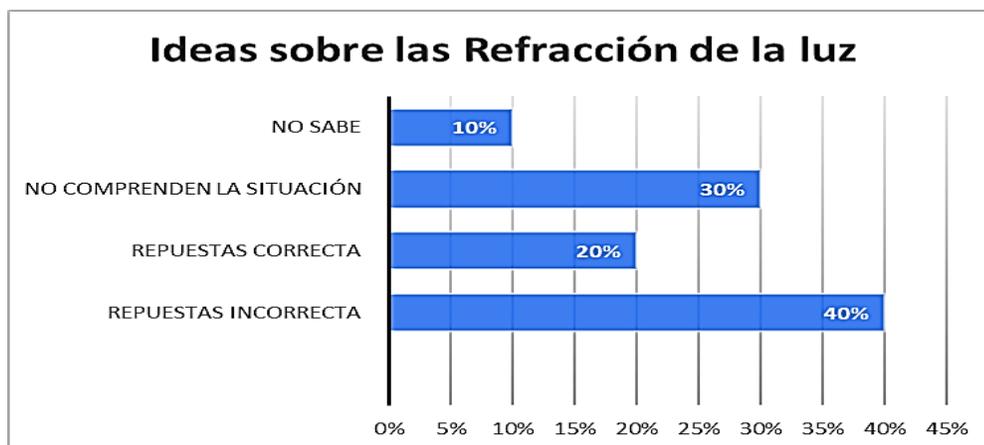
Medio de refracción de la luz

El 20% indicaron que la lámpara es un medio de refracción de la luz, 40% consideran que el CD es un medio de refracción de la luz, y 40 % de los estudiantes consideraron que la pecera es un medio de la refracción de la luz. Esto refleja que al responder los estudiantes los datos indican que la mayoría de ellos tienen ideas alternativas de reconocimientos de que objetos como CD y la pecera son un medio de refracción de la luz.

En relación con las ideas sobre refracción de la luz, se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 5.

Figura 5

Problema planteado



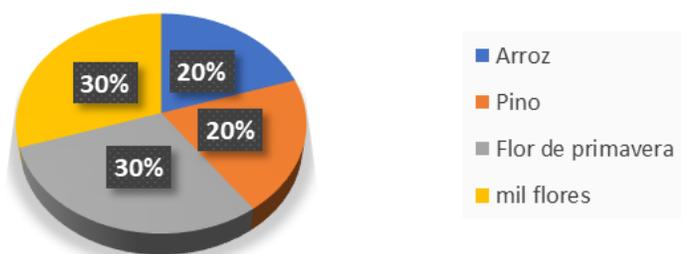
En el caso presentado se evidenciaban ideas alternativas comunes desde el punto de vista teórico, por ejemplo: la luz al chocar con un medio diferente se desvía, esta idea fue aceptada como correcta por un 40 % de los estudiantes, y un 40 % más expresó no comprender las ideas planteadas en la situación, solamente el 20 % de los estudiantes estuvieron de acuerdo con la idea correcta que se planteó la cual era que la luz puede atravesar de un medio a otro y al hacer esto cambia su dirección y velocidad por la cual se refracta permitiendo la formación de una ilusión óptica.

En el test de Biología aplicado se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 6.

Figura 6

Selección de plantas Angiosperma

Selección de plantas Angiosperma



El 20% de los estudiantes consideran que el arroz es una planta angiosperma, el 20% indicó que el pino es una planta angiosperma, estas son ideas alternativas que los estudiantes tienen, pero se sabe que son gimnosperma, porque ellas se siembran por semillas y no poseen flores, otro 30% de los estudiantes seleccionaron que la imagen de una flor de primavera es una planta angiosperma y el 30% menciona que la imagen de la planta mil flores es angiospermas. Las características que presentan las plantas angiospermas son tener flores, frutos y se reconoce por sus ramificaciones.

Los estudiantes al contestar la pregunta propuesta donde ¿Quién cree usted que tiene la razón sobre las características que presentan las plantas angiospermas? los datos fueron los siguientes:

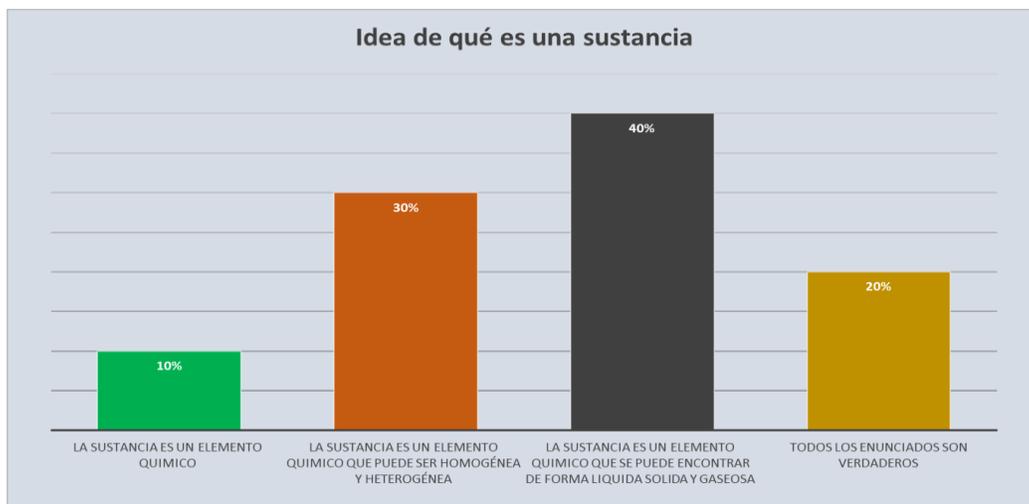
El 100% optó por la opinión que "Las angiospermas son plantas que tienen flores y producen semillas dentro de un fruto", esta idea es incorrecta, por lo que las características de las plantas angiospermas tienen flores pequeñas y menos vistosas porque son polinizadas por el viento o el agua, no necesariamente por insectos o animales, la doble

fertilización es una característica única de las angiospermas y existen tanto plantas dicotiledóneas como monocotiledóneas, aquí se presenta que los estudiantes tuvieron dificultad en el reconocimiento de las características de las plantas angiospermas, es importante que el estudiante aprende a identificar estos tipos de plantas ya son necesaria en el entorno.

A continuación, se muestran el análisis y las ideas alternativas que se evidenciaron respecto a la idea de que es una sustancia y sus características.

Figura 7

Reconocimiento de las sustancias



Para identificar estas ideas se les planteo a los estudiantes una situación con las siguientes ideas: Una sustancia es un elemento químico, una sustancia puede ser homogénea o heterogénea y una sustancia se puede encontrar de forma líquida, sólida o gaseosa, sabemos que la primera es una idea alternativa pues no está de acorde a los conceptos y características científicas, sin embargo, tal y como se muestra en la figura 7. Todos los estudiantes consideraron que una sustancia es un elemento químico, y como plantea, Ondarse (2015) una sustancia química es un conjunto de partículas (átomos o moléculas) de uno o más elementos químicos.

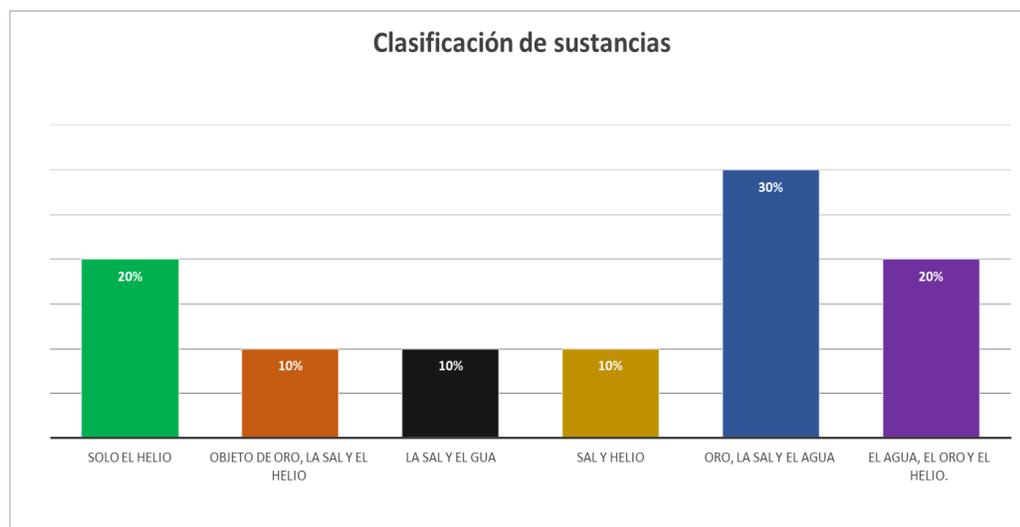
Otra idea alternativa identificada fue referente a la clasificación de las sustancias en simple y compuesta, ya que al solicitarle a los estudiantes que identificaran sustancias puras, se evidenció que el 100 % erró, algunos mezclaron ideas correctas (el oro es una sustancia pura), con ideas incorrectamente (la sal, el agua, etc. Son sustancias puras). Y otros consideraron al átomo de He, como una sustancia pura ratificando la idea alternativa antes



mencionada que un elemento químico es una sustancia, asimismo, ellos no establecen diferencia entre un átomo y una sustancia, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8

Clasificación de sustancias puras



Dado a que las ideas alternativas, pueden tener diferentes orígenes, se indagó sobre los hábitos de estudio que poseen los estudiantes, dado a que estos permiten adquirir conocimientos fuera y dentro del aula de clase y estos pueden ser en muchas ocasiones fuentes de ideas alternativas, más cuando no existen hábitos de estudio apropiados. En relación con los hábitos de estudio se indagó sobre el tiempo que dedican los estudiantes y se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 9.

Figura 9

Hábito de estudio de los Estudiantes



Solamente el 40 % afirma estudiar más de una hora de forma diaria, este tiempo es dividido en el estudio de todas las materias, lo cual aún es muy poco dado a que es evidente que se requiere de mayor tiempo para estudiar y poder rectificar las diversas ideas alternativas que poseen los estudiantes.

En relación con las actividades que realizan los estudiantes para estudiar se destacan los siguientes resultados:

Figura 10

Compromiso de los estudiantes en el estudio



El 40 % afirmo que establecen un horario de estudio, este porcentaje confirma la respuesta anterior, donde el mismo 40 % indico dedicarle más de una hora de estudio diariamente. En relación con las actividades solamente el 10 % indico asistir a clases pagadas para reforzar sus conocimientos, otros estudian a través de videos, lo cual no es una actividad confiable, hay que destacar que ninguno indico la lectura de textos científicos.

Discusión

Según nuestros resultados, encontramos que existe una variación de las ideas alternativas tales como pensar que la luz, al igual que la materia puede estar en los diferentes estados de agregación de la materia y que la trayectoria de la luz varía de acuerdo con su estado y composición, otra idea encontrada es que los estudiantes creen que todas las plantas angiospermas poseen dos cotiledones y flores vistosa, otra idea es que consideran que las sustancia no son heterogénea y homogénea.

Lo mencionado anteriormente puede deberse a varios factores García (2019), se refiere a "los hábitos de estudio en los estudiantes, es esencial, puesto que permitirá adquirir



conocimientos fuera y dentro del aula de clase.” (p. 76.) Sin embargo, estas ideas alternativas erróneas que han presentado los estudiantes se deben al factor de tiempo que dedican al estudio, puesto que no todos tienen mismo interés por dedicar tiempo para el aprendizaje el cual afecta al rendimiento académico y otros simplemente muestran desmotivación.

A partir de estos hallazgos es observable que los estudiantes no logran identificar las partes que posee la flor porque presentan ideas alternativas relacionadas con sus experiencias en la vida cotidiana o bien la interpretación que ellos le dan. Campos (2015), menciona que “El origen de las ideas alternativas del alumnado puede provenir de distintos ámbitos o metodología” (p.11.). A como se ha planteado se sabe que estas plantas abundan, son identificable por sus semillas, por el fruto y sus ramificaciones.

En este apartado también se planteó una problemática en la cual se demuestra muchas alternativas erróneas donde se trata de destacar las características y es aquí donde el dicente no logro comprender, estos factores pueden deber a que los estudiantes están presentando bajo compromiso por lo que no dedican mucho tiempo, es importante que los estudiantes tengan hábitos de estudios, repasos diarios de los contenidos que se imparten para que tengan mayor rendimiento y tengan mayor compromiso, ser motivados para tener mejor resultados.

Según nuestros resultados encontramos que los estudiantes presentan ideas alternativas sobre el contenido de las sustancias, ya que es notable que en los diferentes incisos que se les presentaron en los test, las respuestas son variadas, esto porque los estudiantes respondieron cada uno según sus previos conocimientos sobre este tema, hallando ideas alternativas en sus respuestas como. Los estudiantes al llegar a la secundaria presentan diferentes ideas alternativas de las sustancias ellos no tienen un concepto científico o saben diferenciar entre los tipos de sustancias ellos no muestran conocimiento los tipos de sustancias ellos no muestran conocimiento científico del tema abordado. Gonzáles et.al (2014) señala que “la poca información de las sustancias dificulta el aprendizaje de los estudiantes por lo que el docente comparte clases de manera superficial sin profundizar en la temática.” (p.3.) Dado a esto, en el análisis algunos estudiantes desconocen el concepto de sustancias y mencionan que es falso que Una sustancia se puede encontrar de forma líquida, sólida o gaseosa, esto por la poca información que el posee o el tiempo que le dedica a sus estudios, por esta situación los estudiantes suelen llevar una idea cierta o errónea a su centro de estudio ya sea porque lo ha leído o escuchado en el transcurso de su educación.



Cuéllar (2015) Explica que “las concepciones alternativas hacen referencia a las ideas de los estudiantes sobre fenómenos científicos específicos que les permiten comprenderlos y darles sentido.” (p.2.) En otras palabras, sugiere que los estudiantes no siempre adoptan las mismas ideas establecidas, sino que a veces tienen sus propias interpretaciones o concepciones que les permiten hacer sentido del mundo que los rodea.

Conclusión

Las ideas alternativas en los temas de refracción de la luz, Sustancia Químicas y tipos de plantas angiospermas demuestran que los estudiantes a menudo llegan al aula con conceptos previos que no coinciden con las explicaciones científicas correctas. Identificar y abordar estas ideas erróneas es crucial para facilitar una comprensión más profunda y precisas de los fenómenos científicos. Las ideas encontradas fueron las siguientes:

- ✚ Pensar que la luz, al igual que la materia puede estar en los diferentes estados de agregación de la materia y que la trayectoria de la luz varía de acuerdo con su estado y composición
- ✚ Creer que todas las plantas angiospermas poseen dos cotiledones y flores vistosa.
- ✚ Consideran que la sustancia no es heterogénea y homogénea.

Los educadores deben ser conscientes de estas ideas alternativas y utilizar estrategias didácticas que fomenten el cambio conceptual hacia una comprensión científica más adecuada.

Referencias Bibliográficas

- Ávila, G. y colin, A. (2017). *Influencia de los hábitos de estudio en el rendimiento escolar. Investigación experimental.* <https://vinculacion.dgire.unam.mx/vinculacion-1/Memoria-Congreso-2017/trabajos-ciencias-sociales/sociologia/1.pdf>.
- Bombino, L. y Jiménez, C. (2019). *La preparación del docente y su papel como líder del proceso enseñanza-aprendizaje. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (julio 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/07/preparacion-docente-ensenanza.htm>. 1
- Briseño, G. (2020). *Refracción de la luz.* Recuperado el 23 de febrero 2024 Euston96. <https://www.euston96.com/refraccion-de-la-luz/>.
- Campos, M. (2015). *Estudio de ideas alternativas en estudiantes de sexto curso de educación primaria. Departamento de Didáctica de la Ciencias experimentales y la Matemática.*



https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/3339/1/TFGUEx_2015_Campos_Tortosa.pdf.

- Carrasquel, N. (2000). *Angiospermas colección morfología floral clasificación*. [Tesis. Universidad Católica Andrés Bello]. http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAN9997_1.pdf.
- Cuéllar, L. (2009) *Las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la naturaleza de la materia*. Institución Ed. Técnico Comercial Villa del Sur, Colombia. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2834Cuellar.pdf>.
- Cuéllar, Z. (2015). *Las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la naturaleza de la materia*. Institución Ed. Técnico Comercial Villa del Sur, Colombia. https://www.researchgate.net/publication/28318225_Las_concepciones_alternativas_de_los_estudiantes_sobre_la_naturaleza_de_la_materia.
- Espinoza, E. (2016). *Universo, muestra y muestreo*. <http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/SaludMental/UNIVERSO.MUESTRA.Y.MUESTREO.pdf>.
- García, Z. (2019). *Hábitos de estudio y rendimiento académico. Educativa por la Universidad Nacional de Educación, Ecuador*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528325>.
- Gil, J. (2003). "Preconcepciones y errores conceptuales en Óptica. Propuesta y validación de un modelo de enseñanza basado en la Teoría de la Elaboración de Reigeluth y Stein" [Tesis Doctoral Universidad de Extremadura]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=293>.
- Gil, J. (2003). "Preconcepciones y errores conceptuales en Óptica. Propuesta y validación de un modelo de enseñanza basado en la Teoría de la Elaboración de Reigeluth y Stein" [Tesis Doctoral Universidad de Extremadura]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=293>.
- González, D. Cañada, F. Martínez, G. y Sánchez, J. (2014). *Concepciones alternativas sobre el concepto de sustancia que poseen maestros de primaria en formación*. https://www.researchgate.net/publication/269099785_Concepciones_alternativas_sobre_el_concepto_de_sustancia_que_poseen_maestros_de_primaria_en_formacion.
- González, E. (2019). *Ciencias Naturales-enseñanza-libros de texto 2. educación secundaria Nicaragua-1 edición Managua*. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12246/RECONOCIMIENTO%20DE%20PLANTAS%20ANGIOSPERMAS%20PRESENTES%20EN>



[%20EL%20COLEGIO%20CAFAM%20PARA%20LA%20CONSTRUCCI%3%93N%20DE%20UN%20HERBARIO%20VIRTUAL%20CON%20LOS%20ESTUDIANTES%20DE%20GRADO%20OCTAVO%20.pdf?sequence=6&isAllowed=y.](#)

Gómez, C. y Saucedo, C. (2015). *Experiencia, vivencia y sentido entorno a la escuela y los estudios*. Vol.20. NÚM 67. *Investigación educativa*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14042022002>.

Lifeder. (2020). *Investigación cualitativa: característica, tipos, técnicas ejemplo*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/investigacion-cualitativa/>.

López, G. y Sánchez, L. (2010). *El aburrimiento en clases. Procesos Psicológicos y Sociales* Vol. 6 Año 2010 No. 1 y 2 *INVESTIGACIÓN*. <https://www.uv.mx/psicologia/revista-electronica-procesos-psicologicos-y-sociales/revistas/vol-6-ano-2010-no-1-y-2/>.

López, p. (2004) *Población muestra y muestreo VO9. n.08 Cochabamba 2004*. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012.

Ordarse, D. (2015) *Sustancia. Doctora en Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional Quilmes, Argentina*. <https://concepto.de/sustancia/#ixzz8efo5ekIK>.

Sarmiento, G. (2015) *Clasificación de plantas angiospermas empleando la aplicación Multimedia cuadernia como metodología de aprendizaje en los Estudiantes de educación básica superior. Universidad técnica de Machala Unidad académica de ciencias sociales Carrera de ciencias de la educación mención docencia en Informática*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/2651/simple-search?query=&filter field 1=dateIssued&filter type 1>equals&filter value 1=2015&sort by=score&order=asc&rpp=5&etal=45&start=0>.

Sequeda, L. y Terraza, C. (2020). *Reconocimiento de plantas angiospermas presentes en el colegio Cafam para la construcción de un herbario virtual con los estudiantes de grado octavo*. [Trabajo de grado Universidad pedagógica nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12246>.

Vargas, P. (2012) *sistemática y evolución de los seres vivos*. https://www.researchgate.net/publication/258111205_Angiospermas.



El huerto escolar basado en proyectos y su contribución a la educación medio ambiental

Eddilson Wilber Arcia Mora*

arciaeddilson@gmail.com

Eunice María Herrera Alemán*

Eunicealeman42@gmail.com

Luis Francisco Vargas*

miplumluna2016@gmail.com

María Luisa Parrales Bravo*

mariaparrales030687@gmail.com

Rosa María López Gutiérrez*

rosamarialopezgutierrez7@gmail.com

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Biología

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área de Conocimiento de Educación, Arte y Humanidades, UNAN-Managua

Resumen

El presente artículo científico, aborda la implementación de huertos escolares basado en proyectos y su contribución a la educación ambiental, este señala la falta de una educación ambiental efectiva, lo que ha contribuido a una sociedad consumista y poco consciente del impacto ambiental. El estudio destaca la necesidad de estrategias educativas que promuevan una conciencia ecológica y un desarrollo humano sostenible.

El huerto escolar se presenta como una herramienta pedagógica ideal para implementar el aprendizaje basado en proyectos (ABP), que permite a los estudiantes adquirir conocimientos prácticos sobre agricultura, sostenibilidad y medio ambiente. Mediante la participación en todas las etapas del cultivo, los estudiantes no solo aprenden sobre estos temas, sino que también desarrollan habilidades sociales, como el trabajo en equipo y el pensamiento crítico.



El análisis del estudio cualitativo realizado en un colegio en Diriamba, muestra cada una de las etapas y momentos que se llevaron a cabo tales como las estrategias, materiales, discusión de análisis, discusión de los resultados todos en consecuencia a las actividades y estrategias planificadas y consensuadas con los discentes y docentes involucrados. Los estudiantes que participaron en el proyecto demostraron un mayor compromiso con el cuidado del medio ambiente, reforzaron su conocimiento en ciencias naturales y mejoraron sus habilidades socioemocionales, siendo esto un impacto positivo en la educación ambiental y en la formación de valores ecológicos. En conclusión, los huertos escolares no solo contribuyen al aprendizaje académico, sino que también promueven una conciencia ambiental y una conexión más profunda con la naturaleza.

Palabras claves: ABP, actitudes, competencias, medio ambiente, valores ecológicos.

Introducción

En Nicaragua la implementación de los huertos escolares surgió producto a la necesidad de mejorar la nutrición estudiantil, complementar la merienda escolar y fomentar la educación ambiental. Siendo impulsada por el Instituto internacional de cooperación para la agricultura (IICA) en alianzas con la cámara de comercio (AMCHAM), el Ministerio de Educación (MINED) y el programa internacional de nutrición escolar (PINE), desde el año 2006 hasta la actualidad.

A pesar de que los huertos se han implementado a nivel nacional en todos los centros educativos aún permanece la carencia de una educación ambiental (EA) intencional y eficiente, contribuyendo así al origen de una sociedad irracional, extremadamente consumista donde la demanda de materia prima para sustentar las necesidades humanas sobrepasa los límites de la naturaleza provocando un desequilibrio entre la convivencia armoniosa del medio ambiente y el ser humano, forjando una sociedad sin valores ecológicos, sin amor por la naturaleza, poco sostenible, egoísta y con una alimentación poco saludable.

Por lo tanto, es de suma importancia crear estrategias o rutas alternativas que promuevan una conciencia humanista enfocada en el cuidado y convivencia armoniosa entre la naturaleza y el desarrollo humano, entendiendo que "La educación ambiental se define como un proceso que permite a las personas explorar cuestiones ambientales involucrarse en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente" (González,2020, p.30).



Tomando en cuenta lo antes mencionado se da origen a la siguiente pregunta ¿Cómo implementar a través del aprendizaje basado en proyecto los huertos escolares como una estrategia medioambiental? Para dar respuesta a esta pregunta primeramente se debe aclarar qué son los huertos escolares

Según Pérez y Martínez (2020) en sus estudios afirman que

los huertos escolares se definen como espacios dedicados dentro de las instituciones educativas donde se cultivan plantas con fines educativos, nutricionales y recreativos. Estos huertos permiten a los estudiantes aprender sobre agricultura, sostenibilidad, nutrición y el medio ambiente de manera práctica y directa (p.45).

Por otra parte, el ABP se define como “una estrategia de innovación educativa que busca responder a problemáticas reales de la comunidad escolar, desarrollando proyectos de aula, basado en los estándares de oro (pregunta o desafío, indagación autenticidad, voz del estudiantado, reflexión, crítica y revisión, y divulgación)” (Red de educación 2020, Santiago Chile). Destacando que la implementación de los huertos a través del ABP no solo mente beneficia la nutrición sino también aporta al proceso educativo de manera activa ya que es una metodología centrada en el estudiante. Donde a través de los huertos escolares se puede fomentar una educación práctica sobre sostenibilidad tomando como guía el ciclo de vida de las plantas desde su semilla hasta su cosecha, la elaboración de compostaje, la promoción de la biodiversidad al cultivar diversas especies y una conciencia sobre el consumo responsable.

Ya que los huertos representan espacios donde los estudiantes no solamente cultivan plantas medicinales, ornamentales u hortalizas sino también cultivan valores, habilidades, destrezas, conciencia, lecciones valiosas sobre la ciencia, química, biología, sostenibilidad, trabajo en equipo, aprendizaje activo, la participación, colaboración, resolución de problema y el pensamiento crítico, habilidades esenciales para esta nueva generación.

Bajo este contexto los huertos escolares sirven como un recurso didáctico valioso que permite la implementación práctica del aprendizaje basado en proyecto puesto que son una estrategia pedagógica efectiva para promover y generar competencias cognitivas, sociales y emocionales, pero sobre todo para concientizar y generar valores medioambientales que promuevan el cuidado de la madre tierra ya que estos no solo sirven como un laboratorio viviente donde los estudiantes pueden aplicar conocimiento de diversas disciplina , también promueven el respeto por el medio ambiente y la conciencia ecológica.



Teniendo como referencia lo descrito anteriormente y la necesidad de formar estudiantes con un pensamiento crítico, autodidacta, comunicativo y consciente del impacto negativo que se está infringiendo en la naturaleza, así como de la necesidad latente de formar una conciencia ecológica es lo que dio origen a la implementación del huerto escolar basada en proyecto para la contribución a la educación medio ambiental en un colegio privado del departamento de Carazo. En dicha escuela nunca se ha llevado a cabo de manera intencional la implementación de los huertos, de igual forma no hay antecedentes de proyectos, campañas o investigación realizadas por alguna institución de educación superior.

Materiales y métodos

El presente análisis fue desarrollado en el colegio cristiano mi pequeña luz, circunscrito en la ciudad de Diriamba del departamento de Carazo.

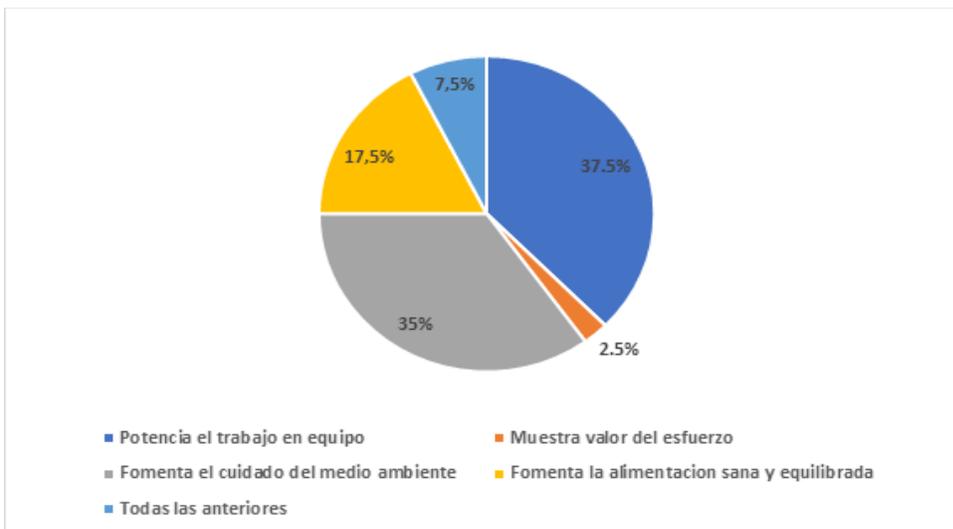
El tipo de investigación es cualitativa puesto que su enfoque pretende analizar aptitudes y comportamiento de los protagonistas, antes, durante y después de la implementación del del huerto escolar, al respecto, Córdoba (2017) “la investigación cualitativa busca explorar experiencias, creencias, valores de las personas en su vida cotidiana”. (p2).

Los instrumentos de recolección de datos fueron: la observación, ejecutada durante las visitas de campo efectuadas al colegio, realización de listas de cotejo, rubricas de evaluación y la principal fue la encuesta con respuestas de selección múltiple la cual fue realizada a una muestra de 40 estudiantes, los cuales fueron escogidos por el método de conveniencia, de una población de 380 alumnos, al mismo tiempo se realizó una entrevista de sondeo a un total de diez docentes tanto de biología, AEP, ciencias naturales y química esto con el fin de visualizar las características previas al proyecto y demostrar los alcances posteriores a su realización.

Discusión de resultados

Figura 1

Beneficios del huerto escolar según la percepción de los estudiantes



Fuente: Elaboración Propia

El análisis de resultado de la encuesta aplicada a 40 estudiantes sobre el beneficio del huerto escolar como recurso de aprendizaje revela que los estudiantes consideran que este recurso tiene varios beneficios. El 37.5% de los estudiantes cree que el huerto escolar potencia el trabajo en equipo, lo que es consistente con la idea de que los espacios de aprendizaje interactivos pueden fomentar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. El 35% de los alumnos consideran que el huerto escolar fomenta el cuidado del medio ambiente, lo que es congruente con la idea de que los espacios de aprendizaje que involucran la naturaleza pueden aumentar la conciencia y el compromiso con la protección del medio ambiente. Además, el 17.5% de los estudiantes cree que el huerto escolar fomenta la alimentación sana y equilibrada, lo que es coherente con la idea de que los espacios de aprendizaje que involucran la producción y el consumo de alimentos pueden aumentar la conciencia y el compromiso con la salud y el bienestar. El 2.5% de los estudiantes cree que el huerto escolar muestra el valor del esfuerzo, lo que es acertado con la idea de que los espacios de aprendizaje que involucran la producción y el mantenimiento de un huerto pueden aumentar la conciencia y el compromiso con el trabajo y el esfuerzo. Finalmente, el 7.5% de los estudiantes cree que el huerto escolar tiene todos los beneficios mencionados, lo que es acorde con la idea de que los espacios de aprendizaje que involucran la naturaleza y la producción de

alimentos pueden tener múltiples beneficios para los estudiantes. González y Barreiro (2,019), plantean que “El huerto escolar se configura como un espacio de aprendizaje experiencial donde los estudiantes trabajan en equipo para cultivar los alimentos, cuidar el medio ambiente y aprender sobre diferentes conceptos científicos”. (P.132) Por lo tanto, los espacios de aprendizaje interactivos pueden tener múltiples beneficios.

Figura 2

Aprendizaje basado en proyectos a través de los huertos escolares

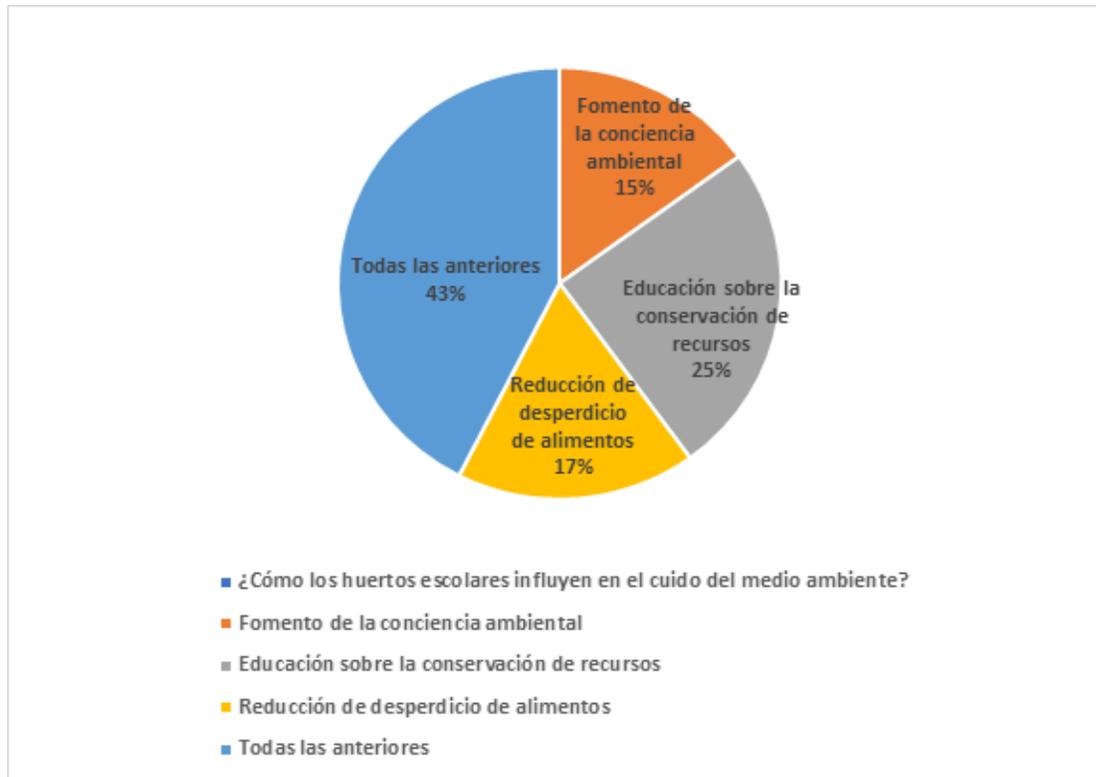


Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 2, se evidencia las respuestas obtenidas de la comunidad educativa, sobre ¿Cómo el aprendizaje basado en proyectos se puede desarrollar a través del huerto escolar? Según los aportes relevantes estos permitir que se elijan temas de interés relacionados con la agricultura y la sostenibilidad. Desde la investigación inicial hasta el cuidado de las plantas y el análisis de datos, los estudiantes adquieren conocimientos prácticos y habilidades de resolución de problemas mientras cultivan y cuidan el huerto. (Días Barriga, 2019, p 12) nos dice que: Las estrategias para el aprendizaje significativo, basado en la experiencia, el desarrollo de capacidades reflexivas, de pensamiento crítico de alto nivel, son fundamentales para el desarrollo del estudiante. Es decir que se desarrollan habilidades motivadoras para desarrollar hábitos de cuidado y responsabilidad ambiental.

Figura 3

Huerto escolar influencia en el medio ambiente

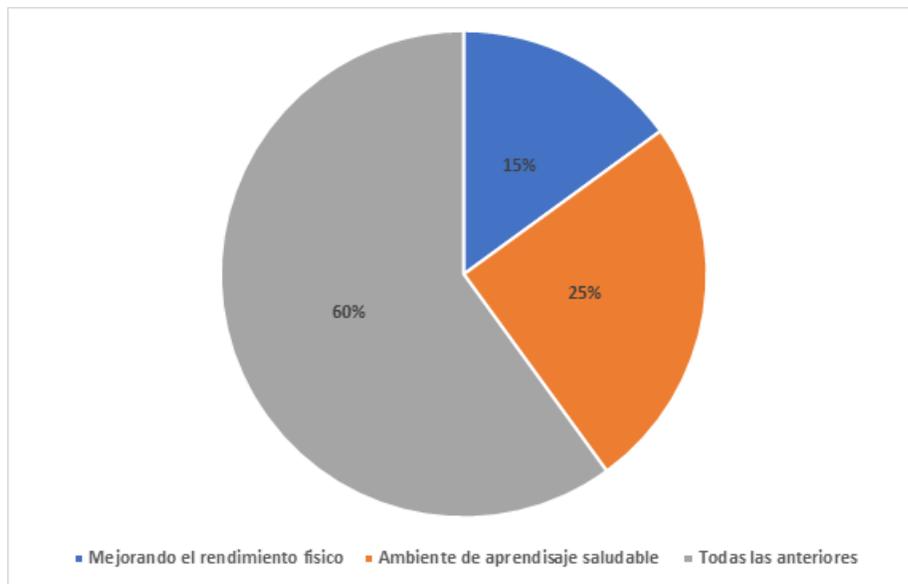


Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 3, que procede de la pregunta ¿cómo los huertos escolares influyen en el cuidado del medio ambiente? Las respuestas convergen en relación al aporte de los huertos, y basados en las respuestas de la mayoría de los encuestados nos damos cuenta que desde la perspectiva estudiantil, los huertos si tienen gran relevancia en cuanto al tema medio ambiental, al considerar la opinión de otros autores tenemos que: Haros, García, (2016) argumentan, en los huertos escolares se aprende a cuidar la naturaleza, a tener una mejor alimentación y mejorar las relaciones entre las personas. Mientras tanto: Maldonado, (2018), nos dice, la huerta escolar es utilizado como un medio que busca fomentar conocimientos en ecológica y como herramienta cuyo principal objetivo es orientar y desarrollar conocimientos sobre el medio ambiente. Por tal motivo y teniendo evidencias positivas de otros autores con respecto a esta pregunta, podemos decir que los huertos escolares tienen mucha influencia en cuanto al cuidado ecológico y es una herramienta efectiva en cuanto al aprendizaje efectivo.

Figura4

Adecuada alimentación que favorece el proceso de aprendizaje y salud.



Fuente: Elaboración Propia

Una adecuada alimentación en donde incluya todos los grupos de alimentos necesarios garantiza un buen funcionamiento del cerebro, lo que permitiendo de esta manera tener la capacidad para lograr un máximo aprendizaje y su rendimiento escolar. De igual manera llevar una dieta correcta y equilibrada se garantiza un correcto funcionamiento de nuestro cerebro en cierta medida logrando así una mejora en el análisis, memoria y concentración, además de esto una mayor regulación de ánimo y energía para realizar cualquier actividad física. Según (Aranceta 2018) “Los hábitos alimentarios son el marco externo del desarrollo físico, y una propuesta de salud para todas las personas “. (p. 6).

En el primer semestre del año 2024 de mano con entrevistas y encuestas aplicadas a la comunidad educativa del colegio cristiano Mi pequeña luz del municipio de Diriamba, departamento de Carazo, se abordó la importancia de un huerto escolar en la escuela y como este causa un impacto en el aprendizaje basado en proyectos, así mismo beneficio e influencia en el medio ambiente, centrándonos en la importancia de los huertos escolares en el proceso de aprendizaje por proyecto al aplicar los instrumentos se pudieron identificar los siguientes hallazgos: los beneficios de un huerto escolar en el aprendizaje según los estudiantes es el de potenciar el trabajo en equipo, ya que al fomentar el trabajo en equipo a través de los huertos escolares, no solo están cultivando plantas, sino también habilidades sociales y de colaboración que serán valiosas para los



estudiantes a lo largo de sus vidas. Es decir, el huerto escolar no solo contribuye al cuidado del medio ambiente y la salud física de los estudiantes, sino que también enriquece su aprendizaje a través de experiencias prácticas y multidisciplinarias.

Análisis de las guías de observación

Lograr un aprendizaje significativo donde los estudiantes logren descodificar la información, correlacionarla con sus esquemas mentales fijos, adaptarla a su realidad y proyectarla en su vida cotidiana es el objetivo de todo docente. Teniendo en cuenta que el aprendizaje responde al ¿qué? y la metodología al ¿Cómo? Centrándonos en el sistema educativo actual el cual es por competencias el aprendizaje basado en proyecto (ABP) se convierte en una estrategia metodológica eficaz para promover el aprendizaje por proceso.

Comprendiendo el (ABP) como ‘Enfoqué pedagógico donde los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades al trabajar durante un período de tiempo para investigar y responder a una pregunta, problema o desafío complejo’ (Poonpon,2020, P.60). Cómo se menciona el ABP se lleva a cabo por etapa las cuales le servirán al estudiante para adquirir nuevas competencias, según Serrano ‘El ABP permite a los estudiantes adquirir conocimientos y competencias a través de la planificación, ejecución y evaluación de proyectos que abordan problemas del mundo real’ (2020, p.45).

Todos estos conocimientos se evalúan según dos dimensiones la formar e informal ambas en sus tres momentos: diagnóstica (ante), formativa (durante) y sumativa (después), las que responden a las tres dimensiones del conocimiento saber, saber hacer y saber ser.

Tomando como base en lo antes mencionados a continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicar la guía de observación.

Durante la primera interacción con los estudiantes se constató un acertado conocimiento teórico referente al proceso de elaboración de los huertos escolares brindado por los maestros de ciencia, AEP y biología, aunque con algunas deficiencias ya que más del 80% de los discentes ignoraban lo que es la elaboración de plaguicidas orgánicos y la elaboración de composta, dos elementos fundamentales para garantizar el crecimiento, cuidado y protección de los cultivos.

La mayoría de los estudiantes estaban dispuestos a trabajar, por ende, fue muy fácil que ellos expresaran sus ideas sobre posibles alternativas de ubicación del huerto escolar entre las cuales se tomaron en cuenta las opciones más viables, se evidenció como afloró la



creatividad, el trabajo en equipo, el desarrollo del pensamiento crítico y lógico al momento en que participaron en la elaboración del diseño del huerto y limpieza del terreno.

Al concluir con todas las actividades se pudo observar el compromiso de los estudiantes hacia el huerto escolar ya que en la visita de continuidad se pudo constatar que el huerto sí estaba siendo cuidado. Se evidenció como los estudiantes se apropiaron de cada uno de los valores ecológicos propuestos durante las diferentes actividades y cómo lo llevan a la práctica creando de esta manera una conciencia en ellos de cuidado, respeto y protección hacia los diversos ecosistemas y medio ambiente.

Enriquecieron y afianzaron las diferentes habilidades y destrezas tales como el trabajo en equipo, compañerismo, solidaridad al apoyarse en cada una de las actividades, se estimularon los sentidos ya que ellos pudieron ser parte de cada una de las actividades de manera activa e interactuaron con los diferentes ecosistemas, se constató el orgullo que ellos sintieron al ver culminada cada una de las actividades beneficiando así de esta manera el valor del esfuerzo, se fomentó el cuidado al medio ambiente ya que cada uno de los momentos se pudo hacer conciencia en los estudiantes y explicarle sobre la importancia del cuidado y de la promoción de valores ecológicos.

De igual forma se combatió el sedentarismo ya que la mayoría de los estudiantes estaban acostumbrados a la vida sedentaria y por último se pudo notar el crecimiento socioemocional que presentaron cada uno de ellos ya que al final de cada una de las actividades se puede evidenciar como el grupo se iba uniendo más y como en algunos estudiantes afloró el espíritu de liderazgo.

Otra parte fundamental de este proceso fue ¿cómo el aprendizaje basado en proyectos se puede desarrollar a través del huerto escolar y qué beneficios se obtienen? En donde se destacan que tanto la estimulación de la participación activa, los valores ecológicos, el trabajo cooperativo, el ser proactivo y entusiasta, influye de manera positiva en los estudiantes, estos destacaron que cada uno de los puntos planteados no solo fomentan la conciencia ambiental entre estudiantes, también promueven la responsabilidad ambiental al enseñarles sobre prácticas sostenibles y el cuidado del medio ambiente. Además, los huertos escolares ayudan a la comunidad educativa al proporcionar los alimentos necesarios para completar la merienda escolar y a desarrollar hábitos alimenticios más saludables, mientras cultivan empatía hacia otras formas de vida y promueven la colaboración y el trabajo en equipo. Algo muy importante es la manera en que influye en



el medio ambiente la mayoría de los estudiantes destacó que los huertos escolares actúan como catalizadores para el cambio social al inspirar a los estudiantes a convertirse en defensores activos del medio ambiente en sus comunidades, todo esto a través de proyectos en donde pueden compartir su experiencia y conocimiento con la población, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y estilos de vida respetuosos con el medio ambiente.

Conclusión

La educación medioambiental es un proceso que va inmerso en el campo de la pedagogía, de suma importancia ya que es la clave para crear seres humanos más conscientes y sensibles que puedan forjar un estilo de vida sostenible donde se practiquen los valores medioambientales a través de la participación ciudadana, siendo el huerto escolar una estrategia eficaz para promover dichos valores y un aprendizaje significativo a través del ABP, lo cual le permitirá al estudiante desarrollar competencias que le servirán para forjar habilidades y destreza socioemocionales.

Con respecto al objetivo planteado el cual fue promover el ABP mediante la creación de un huerto escolar que fomentará buenos hábitos medioambientales y una adecuada utilización de la tierra, se pudo observar el alcance que este tuvo y su cumplimiento ya que se logró implementar el huerto y los estudiantes pudieron reforzar y desarrollar competencias cognitivo-afectivas favorables para implementar y forjar valores medioambientales a través de la práctica. Asimismo, se fortaleció el trabajo en equipo, creatividad, compañerismo, desarrollo del pensamiento crítico y la lógica, de igual manera se reforzó el conocimiento sobre la importancia de conocer los diferentes tipos de suelos tales como: arcilloso, Pedregoso, calizo, húmifero o mixto para seleccionar el terreno de cultivo y el tipo de planta que puede cultivarse según las características del suelo.

Siendo una de las metas que los estudiantes crearán conciencia sobre la importancia de promover valores medioambientales que favorezcan el cuidado y protección de los diferentes elementos que nos ofrece la naturaleza, se logró cumplir con gran satisfacción ya que durante cada una de las actividades realizadas se pudo hacer énfasis en la importancia de cuidar y promover valores en pro al medio ambiente tales como:

- Conservación de la biodiversidad esto a través de las diferentes plantas que se utilizaron para cultivar, atrayendo a los diferentes polinizadores y otras especies promoviendo la biodiversidad local.



- Sostenibilidad esto por medio de la promoción de prácticas agrícolas sostenibles a través del huerto al elaborar composta, hacer uso responsable del agua, promover la protección del suelo mediante el cultivo de rotación.
- Se logró que los estudiantes tuvieran una mejor conexión con la naturaleza al estar en continua interacción con el medio ambiente y diversas plantas permitió que ellos comprendieran mejor la importancia de los diferentes ciclos de vida que se llevan a cabo en el huerto y la importancia de los recursos naturales para producir vida.

Observándose en todo momento que los estudiantes trabajaron en equipo, expresaron sus ideas, generaron una comunicación asertiva, negociación y trabajo en conjunto, habilidades que le servirán para el resto de su vida.

Referencias Bibliográficas

Armienta Moreno, Daniel Eduardo, Keck, Charles, Ferguson, Bruce G., & Saldívar Moreno, Antonio. (2019). Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones. *Innovación educativa* (México, DF), 19(80), 161-178, <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?s>

Aranceta j. (2018) Hábitos y comportamientos inadecuados y malos resultados en estudiantes de secundaria

Camargo y Ramírez (2019) el huerto escolar una propuesta ecológica para afianzar la escritura en ingles con niños de primaria, obtenido de, dialnet.elhuertoescolarunapropuestaecologica paraafianzarlases.7528431.pdf.

Días-barriga, A (2019) "didáctica y curriculum, convergencias en los programas de estudios" en revista perfiles educativos, no15. México, cise-unam pp 15-37 [<http://132.248.192.201/sección/perfiles/2019/n15a2019/mx.peredu.2019.n15.p16-37.pdf>]

González, P. (2020). Educación ambiental: Teoría y práctica. Editorial Verde.

González García y Barreiro Muñoz (2019). El huerto escolar como recurso educativo para el aprendizaje de la ciencia y la sostenibilidad. *RIED. Revista de Investigaciones en Didáctica de la Educación*, 10(2), 127-144 <https://www.redalyc.org/journal/1794/179462794009/html/>



Pérez & Martínez, (2020). Huertos escolares: una guía práctica para educadores. Editorial Educación Verde. <https://www.manualidadeseducativas.com/proyectos/guia-tecnica-de-huertos-escolares-para-docentes/#gsc.tab=0>

Santiz, G, (2018) el huerto escolar, oportunidad para fortalecer el trabajo colaborativo y la integración de estudiantes de escuelas primarias (tesis de maestría) colegio de la frontera sur san Cristóbal de las casas, <http://www.scielo.org.mx-scielo.php>.



VIDEO CLIP



Implementación de espacios Naturales en el Colegio Público de Tipitapa

Jaquelin Moreno Lechado*

Elyin Noemi Aguirre Díaz*

Katiela Lisbeth Mendoza*

Nolania Estrada Mejía*

Jareyling Lisbeth Castro*

Michel del Socorro Lara*

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Biología

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área de Conocimiento de Educación, Arte y Humanidades, UNAN-Managua

Resumen

En el video se presenta el producto integrador de la estrategia integradora V, desarrollada en el primer semestre del año 2024 titulada Implementación de espacios naturales en el centro educativo de Tipitapa, esta consistió en elaboración de una campaña ambiental con el objetivo fomentar la conciencia ambiental en los estudiantes del octavo grado del colegio público de Tipitapa.

La problemática detectada fue carencia de áreas verdes en los colegios urbano de Tipitapa lo cual no solo repercute en la salud de los estudiantes con el polvo, el calor, la contaminación del aire y del agua, sino que también tiene consecuencias ambientales más amplias como la fragmentación de hábitats y pérdida de corredores ecológicos por lo cual se hizo necesario la implementación de una campaña para mitigar la problemática establecida y que se alinea con las políticas ambientales además da cumplimiento a los objetivos relacionados al desarrollo sostenible.

Fue un estudio con enfoque cualitativo con un nivel descriptivo y de corte transversal que narra cada una de las fases desde su diagnóstico hasta su evaluación. Los resultados de los instrumentos aplicados mostraron que la presencia de áreas verdes colabora al desarrollo físico y mental de los estudiantes principalmente proporcionan un entorno tranquilo y fomenta la estimulación sensorial, la creatividad además de traer un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.



ENSAYOS

Abono Orgánico, Recurso Amigable Con El Medio Ambiente

Jefferson Antony Martínez Arroliga*

María Alejandra Guzmán Gutiérrez*

Juan Manuel Bermúdez Martínez*

Leyla Lilieth Vargas Cáceres*

María Isabel Zuniga Flores*

Norvin Antonio García Ortiz*

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Biología

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área de Conocimiento de Educación, Arte y Humanidades, UNAN-Managua



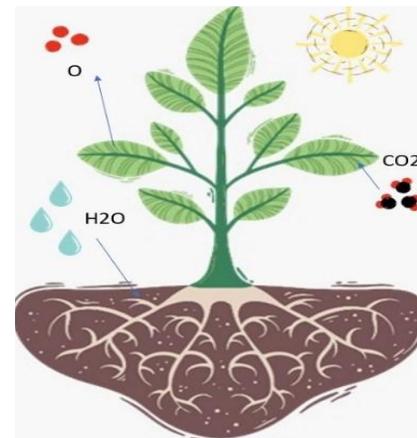
Introducción

Todos los seres vivos estamos compuestos por materia orgánica, es decir células, en el caso de los animales célula animal y las plantas célula vegetal, estas a su vez están cargadas de nutrientes y minerales. Albert Einstein en su fórmula $E=mc^2$, sugiere que la materia y la energía son intercambiables en ciertas condiciones, así como la energía que no se crea ni se destruye solo se transforma se parte del hecho que en esencia la masa se puede convertir en energía y viceversa. Gracias a este principio podemos decir que el abono orgánico es una manera de regresar energía a las plantas y nutrientes al suelo.

En la naturaleza no se desecha nada, todo es aprovechado y es que en un ecosistema el fin de una vida puede significar el comienzo de otra, una especie que muere es alimento para el suelo que se ve fortalecido gracias a organismos como los insectos descomponedores naturales, esta materia que regresa al suelo contribuye a fortalecer las plantas que son pilar de la cadena trófica, las plantas al ser especies productoras otros animales se alimentarán de ellas manteniendo un equilibrio en el entorno natural, en pocas palabras es un constante ciclo de reciclaje. Utilizar abono orgánico es una manera de reciclar y aprovechar los residuos orgánicos, de igual manera nos invita a concientizar a tomar medidas más amigables con el ambiente y de cómo podemos regresar a el planeta un poco de lo que nos ha dado.

Según el Programa Producción para el Bienestar (EAT, 2019). Estrategia de Acompañamiento Técnico, el concepto de compostaje:

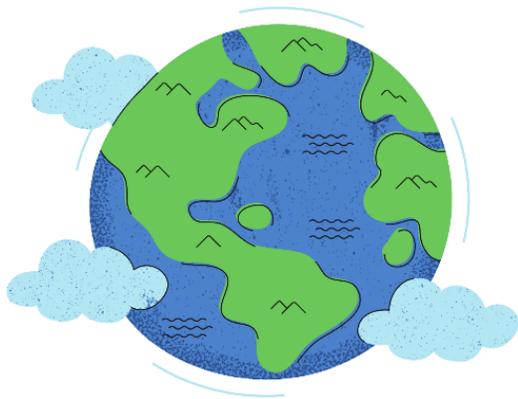
“Es un abono resultado de un proceso de biodegradación de materia orgánica llevado a cabo por múltiples organismos y microorganismos descomponedores que comen, trituran y degradan las moléculas de ésta bajo condiciones aerobias. Para elaborar este abono, es necesario apilar por capas, diversas formas de materia orgánica: residuos secos (pajas o restos de cosechas), estiércol, residuos verdes y residuos de vegetales frescos, tierra de monte o composta terminada y materia mineral (ceniza de madera, harina de roca, cascarones de huevo). Provee los tres elementos esenciales para el desarrollo de las plantas: nitrógeno, fósforo y potasio, además de otros



elementos y algunos minerales que son indispensables para la fertilidad del suelo.” (p.6).

En su investigación (Gamboa y otros, 2021). Nos dice en su manual de elaboración de abonos orgánicos que:

“La importancia del reciclaje de residuos orgánicos para la conversión en abonos es considerada uno de los principios básicos de sostenibilidad en la actualidad, debido a que ayudan a la recuperación



del suelo, a la retención de humedad, y mejoramiento de suelos para cultivos. Es común que los desechos sólidos orgánicos en la sociedad terminen convirtiéndose en un foco infeccioso en los vertederos a cielo abierto, además del malestar de los habitantes de las zonas cercanas al mismo, son un recurso que debe ser utilizado”. (p.3).

Esto quiere decir que la elaboración de abono orgánico permite la reducción de vectores como ratas y otros como cucarachas. Esto al evitar que materia orgánica llegue a vertederos municipales de esta manera evitando la proliferación de enfermedades para la población.

Es importante mencionar que debido a que, las plantas requieren ciertos nutrientes para producir vitaminas, un ejemplo sería el magnesio que es un elemento necesario para la fotosíntesis, que a su vez, es esencial en la producción de vitamina C en las plantas, en condiciones donde el suelo no es capaz de aportar estos elementos, el abono orgánico se los brinda permitiéndoles a las plantas desarrollarse de manera natural, al mismo tiempo el mantener suelos más nutridos influye en los niveles de vitaminas en los alimentos.

Desarrollo

La producción de desechos sólidos orgánicos en los hogares permite que elaborar abono orgánico desde casa pueda ser beneficioso, pero es esencial que se practique de una manera adecuada, esto para que los resultados sean los óptimos y de esta manera no tener efectos contraproducentes en las plantas y los suelos al que se aplique dicho abono. Entre los residuos utilizados para elaborar abono orgánico tenemos: restos de fruta, cáscaras de huevo, hojas de árboles, ramas secas y algunos tipos de excremento como el de la vaca o caballo. Etc.



En el manual de buenas prácticas de elaboración de abono orgánico (Enríquez, 2022). Nos dice que:

“Entre las fortalezas de los abonos orgánicos podemos mencionar algunas. Ya se ha mencionado que son abonos completos, que incluye todos los elementos menores. Contribuyen con una pequeña cantidad de materia orgánica que se irá acumulando o descomponiendo paulatinamente y entregará otros elementos nutritivos a las plantas. Mejora de

la bio estructura del suelo, debido a la contribución de microorganismos activos. Contribuye con el ácido fúlvico y los ácidos húmicos que tienen acciones directas



sobre la fracción mineral del suelo y favorecen la estructuración a largo plazo". (p.14).

De esta manera en términos de elementos que ayuden a mejorar la calidad de los cultivos y las plantas de cualquier tipo, el abono orgánico es completo, además de que favorece la reducción de residuos sólidos orgánicos.

En la tesis realizada por (Guevara, 2019). Se determinó que el abono orgánico tiene efecto estadísticamente significativo en la rentabilidad económica, esto sucede ya que a menores costos en abono orgánico mejores serían los ingresos en la entidad de estudio. (p.22). Esto quiere decir que el abono orgánico al estar hecho totalmente de residuos no representa un costo para su producción, dejando por un lado su contraparte los fertilizantes químicos. La rentabilidad también quedó demostrada ya que tiene estudios valiosos en base a la transformación de la materia animal y vegetal así lo afirma (Guevara, 2019). Con relación a lo dicho por Quispe Guevara, utilizar abonos orgánicos representa una ventaja en términos económicos, es decir, las personas no tienen que invertir dinero en comprar fertilizantes para las plantas si utilizan abono orgánico como sustituto.

La mejor manera de concientizar a las personas es mediante una buena educación ambiental, es esencial para sentar bases de buenas prácticas en las personas, así mismo, les ayude a tomar buenas decisiones en cuanto al uso diario de elementos que pueden contaminar el ambiente, también los invita a aprovechar los residuos orgánicos que se generan mediante el uso de abono orgánico.

En el estudio realizado por (Cevallos Chancay y otros, 2023). Del Programa de Educación Ambiental para la elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables nos mencionan que:

“Las alternativas para el cuidado ambiental son numerosas y se pueden iniciar con pequeñas-grandes acciones para obtener resultados visibles e inmediatos en las comunidades. En este sentido, la propuesta para la elaboración de abono orgánico con residuos aprovechables ha sido una de las estrategias más utilizadas en diferentes contextos y se ha logrado apuntar como una de las mejores soluciones para la conservación ambiental”. (p.25).

El abono orgánico promueve una amplia proliferación de organismos en el suelo como lombrices e insectos, las lombrices son esenciales para la aireación y drenaje del suelo, un suelo bien nutrido también favorece la polinización al fomentar el crecimiento de plantas que atraen polinizadores como abejas entre otros.



Ilustración 1. La imagen muestra los beneficios del abono orgánico para los suelos con la proliferación de insectos y lombrices de tierra. Fuente elaboración propia.

Los beneficios en el suelo son muchos ya que mejora la estructura del sustrato facilitando la oxigenación y mejorando la capacidad de retención de agua, previniendo la erosión, favorece la actividad microbiana tales como bacterias y hongos esenciales para la descomposición de materia orgánica. (Caro, 2024). En su tesis de Caracterización fisicoquímica de los principales abonos orgánicos comerciales menciona que, “los abonos orgánicos es una importante alternativa a la fertilización del suelo porque tienen propiedades fisicoquímicas que mejoran y aumentan los rendimientos de los cultivos”. (p.14).

El abono orgánico a pesar de ser resultado del compost de materia orgánica como estiércol de vaca, restos de plantas, restos de frutas y verduras, así como otros residuos orgánicos esenciales para el crecimiento de las plantas. Gracias al proceso de descomposición de la materia también contiene elementos inorgánicos como: Nitrógeno (N), fósforo(P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre(S). estos elementos inorgánicos son devueltos al suelo con la aplicación de abono orgánico. Donde son aprovechados por las plantas. Ciertos elementos como el nitrógeno fundamental para el desarrollo vegetativo y crecimiento de hojas y el fósforo necesario para el desarrollo de raíces y hojas son de gran importancia en situaciones donde el suelo no cuente con dichos elementos. Además de estos macronutrientes el abono orgánico también puede contener micronutrientes como: Hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdeno (Mo), cloro (Cl). El hierro es importante para las plantas frutales ya que estimula la producción de

frutos y su desarrollo como el tamaño y su sabor son gracias a la absorción de este elemento (Hernández, 2022). El Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (Caro, 2024) dice que. “Los abonos orgánicos pueden mejorar la calidad nutricional y el sabor de los productos agrícolas al enriquecer el suelo con nutrientes y minerales esenciales. En este sentido el uso de abono orgánico garantiza alimentos más saludables, esto al reducir el uso de fertilizantes químicos. El abono orgánico libera de manera más aprovechable todos los elementos necesarios para que las plantas crezcan, de una manera natural y sin efectos en la salud de las personas. (p.7). Significa que en términos de calidad las frutas y verduras que se cosechan tendrán un mejor sabor y con un alto valor nutricional.



Conclusión

Se determinó en el ensayo que el abono orgánico es una manera de reciclar los residuos de origen vegetal y animal, si estos remanentes no son tratados su acumulación en vertederos trae consigo consecuencias negativas para el medio ambiente y por ende la salud de las personas. A lo largo del ensayo se ha reafirmado la importancia del abono orgánico y de cómo este tiene un impacto positivo en las plantas, que a su vez generan alimentos saludables y más nutritivos y la utilidad económica que tiene dejando en claro que es un recurso sostenible con un costo casi nulo.

Es necesario implementar acciones más amigables con el medio ambiente, la responsabilidad de cuidar y preservar el planeta es de todos, las pequeñas acciones cuentan, solo mediante el esfuerzo colectivo se verán los resultados. El futuro de nuestro planeta está en nuestras manos, el adoptar medidas más ecológicas son pasos que nos llevarán a un mundo más verde y saludable. Utilizar abono orgánico permite un equilibrio para la biodiversidad y brinda oportunidad de desarrollo para las especies.

La naturaleza nos brinda todo lo que necesitamos para poder vivir. Implementar acciones como utilizar abono orgánico a partir de residuos, es tratar de devolver un poco de lo mucho que se nos ha dado, el destino de los ecosistemas depende de las acciones que tomemos en el presente.



Referencias

- Caro, F. A. (2024). *Análisis de abono orgánico y químico*. file:///C:/Users/jeffe/Downloads/An%C3%A1lisis+de+abonos+org%C3%A1nicos+y+qu%C3%ADmicos.pdf
- Cevallos Chancay, G. J., Santana Giller, F. E., Vera Viteri, L. V., & Carballo Verdecia, E. (2023). *Revista: Programa de educación ambiental para la elaboración de abono orgánico derivado de los residuos sólidos aprovechables*. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/7400/6311>
- EAT. (2019). *Manuales prácticos para la elaboración de bio insumos*. . Estrategias de acompañamiento técnico: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737324/9_Composta.pdf
- Enríquez, G. A. (2022). *Manual de buenas prácticas para la elaboración de abonos orgánicos*. . Manual de buenas prácticas para la elaboración de abonos orgánicos. : <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/20083/BVE22048488e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gamboa, A., Enrique, R., Balladares, M., & Julio, C. (25 de 05 de 2021). *Elaboración de abonos orgánicos mediante dos técnicas de compostaje en mercados del cantón la troncal*. Elaboración de abonos orgánicos mediante dos técnicas de compostaje en mercados del cantón la troncal: <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/1046/2515>
- Guevara, J. R. (2019). *Tesis del abono orgánico y su efecto en la rentabilidad de la comunidad nativa shampuyacu*. Tesis del abono orgánico y su efecto en la rentabilidad de la comunidad nativa shampuyacu: file:///C:/Users/jeffe/Downloads/Quispe_GYR-SD.pdf
- Hernández, A. E. (2022). *Caracterización fisicoquímica de los principales abonos orgánicos*. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11319/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000180.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



El Reciclaje como Estrategia en la Educación Ambiental

Alondra Rashell Martínez Martínez*

Angélica María Rostrán Rostrán*

Belkis Nohemy López Mercado*

Mileydi Karolina Velázquez Hernández*

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Ciencias Naturales

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Introducción

Actualmente, Nicaragua ha presentado cambios ambientales significativos por factores producto de las actividades antropogénicas causadas por el ser humano. Por ello, el presente ensayo se enfoca la importancia del reciclaje como una estrategia de educación ambiental, ya que se ha identificado que la falta de la práctica de la educación ambiental en la sociedad ha sido una de las problemáticas causantes de estos cambios, por lo que el objetivo de este ensayo es brindar una estrategia que permita hacer cambios de concientización para una buena educación ambiental.

Además, se abordará generalidades sobre educación ambiental, factores que han generado un impacto ambiental como: la deforestación, pesticidas desechos, las actividades económicas industriales y la contaminación ambiental. Por consiguiente, se presenta la estrategia del reciclaje como algo novedoso e innovador para contribuir a la no contaminación del medio ambiente como parte de las siete “R”.

Por último, haremos una síntesis sobre la importancia de la educación ambiental para la sociedad y el medio ambiente y las medidas que podemos tomar para contribuir a un mundo más sostenible. Es necesario que tomemos conciencia de nuestra responsabilidad como individuos y como sociedad actuemos de manera colectiva para preservar nuestro planeta.

Desarrollo

La Educación Ambiental es un proceso esencial para transmitir conocimientos y enseñanza para proteger nuestro entorno. Esta forma de educación no solo aumenta la



concientización, sino que también fomenta actitudes y valores que permiten mejorar la convivencia de la humanidad con el medio ambiente.

Según la Real Academia Española (RAE) define la educación ambiental en dos partes “educación” refiere a la crianza enseñanza y doctrina como un proceso que sociabiliza y se aprende en conocimiento. En cambio, “ambiental” hace referencia al medio ambiente el lugar donde las personas nos desenvolvemos.

La educación ambiental nos enseña a valorar diferentes aspectos de las problemáticas ambientales mediante el pensamiento crítico, y estimulando nuestras habilidades para resolver problemas y tomar decisiones informadas. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) aborda la educación ambiental como un proceso que les permite a las personas investigar sobre temáticas ambientales, involucrarse en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente. Como resultado, los individuos alcanzan un entendimiento más profundo de las temáticas ambientales y tienen las herramientas para tomar decisiones informadas y responsables.

Los componentes de la educación ambiental incluyen conciencia y sensibilidad hacia el ambiente y los desafíos ambientales, conocimiento y entendimiento del ambiente, actitudes de preocupación por el ambiente y motivación por mejorar o mantener la calidad ambiental y habilidades para identificar y contribuir a resolver los desafíos ambientales.

Los árboles son esenciales para mantener el aire limpio y regular el clima de nuestro planeta a través del proceso de fotosíntesis. Sin embargo, están siendo afectados por la deforestación provocada por el ser humano, lo cual ha provocado destrucción parcial o total de áreas verdes generando vulnerabilidad y agotamiento del terreno influyendo negativamente en el medio ambiente.

Otro factor es el uso de pesticidas y desechos industriales que han contaminado las aguas y causado la pérdida de la biodiversidad. Las actividades económicas industriales emiten contaminantes sólidos en el aire y el agua dañando los ecosistemas. La contaminación ambiental, resultante de diversas actividades antropogénicas, resulta en uno de los problemas más relevantes ya que afectan tanto a los ecosistemas como a la salud humana, con el paso del tiempo el impacto ambiental empezó a sentirse, pero la sociedad lo ha comenzado a ver como un proceso transicional normal de desarrollo y que, tras los años, pocos hemos reflexionado sobre medidas de protección y prevención del medio ambiente.



las actividades económicas industriales han sido otro de los factores que emiten contaminantes sólidos en el aire y en el agua por sustancias y desechos peligrosos dañando a los ecosistemas. La contaminación ambiental, resultante de diversas actividades antropogénicas, resulta en uno de los problemas más relevantes ya que afectan tanto a los ecosistemas como a la salud humana.

Los residuos sólidos se clasifican en dos grandes grupos, los residuos sólidos peligrosos y los no peligrosos, son los contaminantes que causan mayor contaminación al medio ambiente. Los peligrosos agrupan aquellos residuos que pueden suponer un peligro para el ciudadano o para el medio ambiente por sus propiedades corrosivas, explosivas o tóxicas. Mientras que los residuos no peligrosos no suponen un peligro para el ciudadano ni para el medio ambiente. Estos, a su vez, se pueden subdividir en: Ordinarios; estos residuos son generados durante la rutina diario en hogares, escuelas, oficinas u hospitales. Los biodegradables: estos residuos se caracterizan por poder desintegrarse o degradarse de forma rápida, convirtiéndose en otro tipo de materia orgánica, tales como restos de comida, frutas y verduras.

Según el Banco Mundial la generación de residuos sólidos aumentó de 2010 millones de toneladas registradas en 2016 a 3400 millones de toneladas. Los países de ingreso alto, representa el 16% de la población mundial, generan más de un tercio 34% de los desechos del mundo. Entre los países que generan mayor cantidad de residuos sólidos están China, Estados Unidos, India, Japón producto de una sociedad industrializada cada vez más consumista. Es debido a la rápida urbanización, así como el crecimiento poblacional y el desarrollo de la economía hace que la cantidad de desechos a nivel mundial aumente.

Algunos desechos pueden tardar en degradarse según su clasificación de su estado en: Inertes, estos residuos se caracterizan porque no se descomponen fácilmente en la naturaleza, sino que tardan bastante tiempo en descomponerse. Entre estos residuos encontramos el papel, el plástico, el vidrio cuyo tiempo de degradación varía según las características del material, por ejemplo, el plástico tarda de 100 a 1000 años en degradarse causando graves daños al medio ambiente durante ese tiempo, tales como amenaza a la salud pública, pérdida de la biodiversidad, contribución al efecto invernadero, etc.

Por lo detallado anteriormente es necesario gestionar los residuos sólidos, lo que implica implementar sistemas para manejar esta basura e incluye la recolección de residuos municipales, programas de reciclaje, vertederos e incineradores. Esto implica la ejecución de varias etapas que van desde la prevención de la contaminación, recolección y



transporte, aplicación de las 7 R: rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y reciclar.

El reciclaje es una práctica fundamental que garantiza la sostenibilidad de nuestro planeta, a través de la separación de los diferentes materiales contribuyendo a disminuir la cantidad de desechos que se acumulan en los vertederos y poder conservar energía y los recursos naturales.

El reciclaje es fundamental para el cuidado del medio ambiente. El uso desproporcionado de los recursos naturales a nivel mundial debido al crecimiento poblacional exige buscar soluciones sostenibles. Según la RAE, el reciclaje consiste en someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.

En vez de desecharlos, se separan y se les da una segunda vida, evitando la extracción de recursos y reduciendo la cantidad de residuos que terminan en rellenos sanitarios o vertederos. Además, el reciclaje tiene beneficios económicos y sociales. Al fomentar esta práctica, generamos empleo en la industria del reciclaje y promovemos una economía circular donde se reduce la dependencia de materias primas nuevas. También se pueden crear proyectos comunitarios de reciclaje que fomenten la colaboración y la conciencia ambiental en nuestra sociedad.

Sin embargo, el reciclaje no puede ser la única solución para cuidar nuestro medio ambiente. También es esencial reducir el consumo excesivo, reutilizar productos y tomar decisiones de compra sustentables. De igual forma, debemos promover la educación y conciencia ambiental desde temprana edad, para que las futuras generaciones sean conscientes de la importancia del cuidado del medio ambiente.

Mediante el reciclaje se obtienen ventajas, entre las que destacan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Al reciclar materiales como papel, plástico y vidrio, se necesita menos energía para producir nuevos productos a partir de estos materiales reciclados, lo que a su vez reduce la emisión de gases contaminantes al medio ambiente.

De igual manera, la conservación de los recursos naturales y menor degradación de los ecosistemas. Al reutilizar materiales, se disminuye la necesidad de extraer y procesar nuevos recursos. Por ejemplo, reciclar papel se evita la tala de árboles, contribuyendo así a la conservación de los bosques y la biodiversidad.

Generación de empleo, el reciclaje también tiene un impacto positivo en la economía a través de la creación de empleos, contribuye al desarrollo local de comunidades, al tiempo



que reduce los costos de producción para empresas que utilizan materiales reciclados en sus procesos.

El reciclaje se ha convertido en una práctica fundamental para reducir nuestro impacto en el medio ambiente. A través de la separación y reutilización de los materiales, podemos contribuir a disminuir la cantidad de residuos que se generan diariamente, así como aprovechar al máximo los recursos naturales disponibles.

Los tipos de reciclaje son: reciclaje mecánico, el cual se refiere a las técnicas y proceso incluye el trabajo manual o por técnica, es utilizado mucho en la clasificación de los residuos y en el reciclaje de plástico. Por otro lado, podemos mencionar el reciclaje químico, este incluye las técnicas y procedimientos que implica cambio en su estructura, se utiliza mediante disoluciones hidrolisis e hidrogenación, también está el reciclaje energético cuyo ejemplo es la incineración de residuos pirolisis y gasificación. Así mismo el reciclaje por residuo que consiste en la degradación de la materia orgánica.

El reciclaje no solo se trata de separar los desechos en diferentes contenedores, también implica educar a la población sobre la importancia de esta acción y promover la adopción de hábitos más sostenibles. Cada vez más personas están tomando conciencia de la necesidad de cuidar nuestro entorno, pero aún queda mucho por hacer.

Además del reciclaje, es fundamental cuidar el medio ambiente en todas nuestras actividades cotidianas. Desde reducir el consumo de energía y agua, hasta utilizar productos eco-amigables, cada pequeño gesto cuenta. El cuidado del medio ambiente no solo nos beneficia a nosotros mismos, sino también a las futuras generaciones, de ahí surge la necesidad de la educación ambiental.

Conclusión

En resumen, el reciclaje y el cuidado del medio ambiente son prácticas fundamentales para garantizar un futuro sostenible para nuestro planeta. Es nuestra responsabilidad tomar acción y hacer nuestra parte. Si todos contribuimos, podemos lograr un cambio significativo y preservar el medio ambiente para las generaciones venideras.

Para lograr una educación ambiental efectiva, es necesario que haya una mayor conciencia y participación de la por parte de la población en general. Es fundamental fomentar valores de cuidado y protección del medio ambiente desde edades tempranas, para que las futuras generaciones crezcan con conciencia de cuidado y protección a la madre tierra. Además, se deben implementar políticas públicas que promuevan el reciclaje y establezcan programas



eficientes de recolección y tratamiento de residuos. La colaboración entre gobierno, empresas y población es clave para lograr una gestión adecuada de los recursos y el fomento de la economía circular.

Por último, es importante destacar que el reciclaje no es la única forma para el cuidado del medio ambiente; Pero si es una herramienta efectiva que todos podemos utilizar en nuestro día a día. Al adoptar prácticas de consumo responsable y separar nuestros residuos correctamente, contribuimos a la conservación de nuestros recursos naturales y al bienestar de nuestro planeta.

Referencias bibliográficas

Diccionario de la Lengua Española, (2023). <https://dle.rae.es/reciclar>

EPA (2023). Importancia de la educación ambiental, <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental> Informe del Banco Mundial (2018). Los desechos 2.0 <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>.

Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos (2024). Guía de prácticas sostenibles para la reducción de residuos. [<https://espanol.epa.gov/espanol/practicas-sostenibles-para-la-reduccion-de-residuos>].

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2023). Informe sobre la educación ambiental para el desarrollo sostenible. [<https://es.unesco.org/education/sdgs/environment>].

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de México (2023). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/plan-nacional-de-gestion-integral-de-residuos>.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2024). Estrategias regionales para la reducción de residuos plásticos en América Latina. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/estrategias-regionales-para-la-reduccion-de-residuos-plasticos-en>.



Riego eficiente para salvar la vegetación

Leal González Ninoska de los Ángeles*

López Balmaceda Janitza Ariela*

López Valdivia Johanna del Carmen*

Zamorán Dávila Jefrin Josué*

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Ciencias Naturales

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Introducción

El siglo XXI ha sido marcado por un aumento notorio en la conciencia sobre el medio ambiente y la ecología. La preocupación por el cambio climático, la disminución de la biodiversidad y la contaminación del aire y el agua son temas que han cobrado mayor relevancia en la sociedad. En el presente escrito se explorará de qué manera el medio ambiente está siendo abordado actualmente y que alternativas de solución se pueden implementar en conjunto para mitigar la problemática. Es importante recordar que, según afirma Orús (2024)

Durante los últimos 20 años, las emisiones globales de dióxido de carbono (CO₂) no han dejado de crecer. A principios de siglo, estas eran de aproximadamente 23.500 millones de toneladas métricas, pero en 2019 ya habían alcanzado un récord de 37.000 millones. Ahora bien, en 2020 hubo una reducción de unos 2.000 millones de toneladas métricas a consecuencia de la inactividad en la industria durante meses por la pandemia de COVID-19. La única otra ocasión durante este período en que las emisiones se redujeron fue en 2009, debido a la recesión económica mundial. Lo atípico de esta disminución queda demostrado no solo con el constante incremento que se retomó en 2021, sino también con las previsiones para 2023, que apuntan a un ligero aumento de las emisiones con respecto a 2022 y de alrededor de 2.500 millones de toneladas si se comparan con las de 2020 (párr. 1).

La teoría que oficialista, aceptada por el international Panel Climatic Change (IPCC) señala a los gases de efecto invernadero y específicamente a las emisiones de CO₂ como consecuencias de las actividades antropogénicas. Las actividades que generan CO₂ son muy numerosas, desde la respiración (Cada ser humano emite al día 1 kg de este gas solo



con esta actividad) hasta los medios de transportes que utilizan combustibles fósiles o electricidad procedente de ellos, cualquier combustión, numerosas actividades industriales, etc.

Es importante señalar que este gas no es un gas tóxico ni venenoso, sino que es un gas de efecto invernadero, pero no es el único (también tenemos el metano, los fluorocarburos y el vapor de agua), además es un gas de suma importancia en el desarrollo de la vida vegetal en todo el planeta. Un aumento del CO₂ en la atmósfera resulta beneficioso para el desarrollo de la actividad vegetal. Según el ranking mundial de los principales países emisores de gases de efecto invernadero en 2022, China ocupó el primer lugar con un 30% del total de las emisiones globales, situándose a la cabeza de la clasificación, seguida de Estados Unidos e India.

Las actividades que implican desarrollo económico y social para una nación contribuyen al fenómeno conocido como cambio climático a nivel mundial, esta situación comienza a reconocerse como un serio problema ambiental a partir de 1972 en la Primera Cumbre de la Tierra realizada en Estocolmo donde se advierte la trascendencia de la problemática ambiental que pretende causar daños irreversibles al planeta. Uno de los resultados más importantes de esta conferencia es la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la cual tiene los siguientes objetivos: analizar el estado del medio ambiente mundial y evaluar las tendencias ambientales.

Después, como efecto de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y desarrollo de las Naciones Unidas creada en 1983, se presenta un documento conocido como Informe Brundtland (denominado así por la política noruega Gro Harlem Brundtland) en 1987 que presenta la relación entre Cambio Climático y desarrollo sustentable.

En junio de 1992 la Segunda Cumbre de la tierra en Río de Janeiro donde se ratificó la declaración de Estocolmo y asume el concepto de sustentabilidad, posterior se realizó la Cumbre de la tierra en Johannesburgo en 2002 que fue nombrada Tercera Cumbre de la Tierra, uno de los puntos donde enfatizaron fue el consumo y la producción sostenibles. En todas las cumbres se observa como los aportes van dirigidos a lograr el equilibrio entre consumo racional y cuidado del planeta.



Desarrollo

Considerando que el cambio climático produce temperaturas elevadas, surge la necesidad de promover el mantenimiento de las áreas verdes en las diferentes instituciones educativas, siendo esta una estrategia de concientización a la sociedad, ya que estas acciones ayudan a disminuir el impacto del cambio climático como factor que afecta nuestro medio ambiente, por ende, es de suma importancia que la comunidad educativa tome conciencia de los factores que están afectando al medio ambiente, para buscar alternativas de solución a la problemática.

Es necesario que los docentes en los espacios áulicos contribuyan a generar conciencia ambiental en los estudiantes, mediante la implementación de los ejes transversales que contiene el currículo de educación básica, media y superior. Esto se logra mediante la implementación de estrategias didácticas que permitan generar conciencia de la importancia del cuidado, conservación y preservación del medio ambiente y los recursos naturales.

La conciencia ambiental está compuesta por las dimensiones cognitiva, activa, disposicional y afectiva que pueden fortalecerse, desarrollarse y expresarse de manera individual en relación al ambiente. Según Febles (2004) la conciencia ambiental es definida como el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente, infiriendo la presencia de subjetividad en el proceso de interrelación con el entorno.

Actualmente diversos estudios y noticias ambientales demuestran la necesidad de fortalecer esta conciencia, de tal manera que se logre cambios significativos en la cultura ambiental, imprescindible para que el ser humano comprenda que éste hace parte de su desarrollo y que es un componente de su vida del que no puede desligarse, haciéndose necesario la toma de conciencia, considerada como el apoyo y sostén insustituible para efectivizar las responsabilidades que corresponden a cada nivel de decisión, que permita que las personas asuman sus deberes ambientales y, al mismo tiempo, defiendan sus derechos ecológicos, reclamando y obligando a que los otros: personas e instituciones civiles y gubernamentales, cumplan con sus propios deberes diferenciados en la preservación y construcción de un ambiente sano.

Nicaragua es un país lleno de rica biodiversidad y paisajes impresionantes. En la actualidad, enfrenta una serie de problemas ambientales que amenazan su sustentabilidad a largo plazo. Los problemas ambientales de Nicaragua más importantes actualmente se resumen



en: la deforestación, contaminación agrícola, minería, contaminación del agua, contaminación del suelo y la erosión.

La educación ambiental es un proceso continuo en el que se busca mejorar la calidad de vida, la cual se enfoca en enseñar a los estudiantes y a la población sobre la importancia que tiene el medio ambiente y los recursos naturales para la vida, ya que la población está acelerando el proceso de contaminación debido al mal manejo de los recursos naturales. Por ello, si empezamos a proteger y preservar los elementos que componen al medio ambiente será necesario promover actitudes responsables para lograr mantener adecuadamente los avances realizados. Solo así podremos continuar con el cuidado de la naturaleza e invitar a más personas a unirse, a través de la promoción de la conciencia ambiental.

La educación ambiental es un enfoque educativo en el que, mediante diversos procesos, se aclaran conceptos y se reconocen valores para fomentar las destrezas y actitudes que conducen a una relación equilibrada con el entorno para la toma de decisiones y ejecución de acciones. Tomando en cuenta que un riego eficiente ayuda a mantener la integridad del suelo, preservando su calidad y fertilidad, se puede afirmar que al hacer uso del recurso hídrico de forma racional los cultivos y plantas pueden crecer de manera más saludable y robusta.

A partir del 2022 en Nicaragua el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) implementa la Campaña “Verde, que te quiero verde” cuyo propósito es restaurar a nuestra naturaleza en su color, verdor y vigor, reforestando y restaurando todos los espacios que nos da la vida y vitalidad.

Dentro de este plan el Ministerio de Educación (MINED) y las universidades miembros del Consejo Nacional de Universidades (CNU) aseguran la ejecución de esta campaña, no obstante, se puede mencionar que UNAN-Managua se unió a esta campaña el 17 de noviembre de 2022, en el marco de esta tarea la Unión Nacional de Estudiantes de Nicaragua (UNEN) de esta universidad sostiene encuentros a los que se han planteado acciones como la conformación de brigadas por parte de estudiantes, trabajadores docentes y administrativos. Estas acciones se han visto reflejadas en el mejoramiento de sus áreas verdes, contribuyendo en la reforestación, limpieza, reciclaje, selección de desechos sólidos y sistemas de riego para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la campaña de la universidad.



No obstante, nace la necesidad de contribuir mediante un proyecto, el cual consiste en sustituir aspersores de un sistema de riego. Lo cual se propone a través de la necesidad observada en el costado sur del pabellón 36 de la UNAN–Managua. Este proyecto fue implementado anteriormente por estudiantes de esta universidad, con el fin de salvar las plantas que están muriendo por falta de agua, siendo este un vital líquido para todo ser vivo. En vista que este proyecto cumplió con su objetivo en un determinado tiempo, actualmente se encuentran todos los aspersores dañados, motivo por el cual se realizará la sustitución de los aspersores para garantizar el recurso hídrico en esta área. Este plan de acción se realizará en un terreno con un área que consta de las siguientes medidas: Largo= 17 metros y Ancho = 7.40 metros. También se pretende realizar limpieza, reemplazando e incorpora nuevas plantas.

Es importante señalar que la reforestación es la siembra masiva de árboles en un lugar específico para recuperar la vegetación. Este término comienza a ser utilizado alrededor de los años 1800 debido a la destrucción de las áreas verdes por parte de los agentes naturales y antrópicos. Esta preocupación va creciendo conforme pasan los años debido a la falta de conciencia social de la población que corta árboles sin cumplir con las medidas existentes para evitar el daño al medio ambiente, sin embargo, es importante formar parte esta conciencia social reforestando las áreas verdes de la UNAN Managua, y para ello también se requiere implementar un sistema de riego que permita mantener un ambiente húmedo, favoreciendo así en el desarrollo y función de las plantas sembradas como parte de la reforestación.

Un sistema de riego es un conjunto de estructuras que se pueden implementar para facilitar suficiente agua y mantener húmeda la tierra e hidratar diferentes cultivos, existen diferentes tipos de sistemas como lo son por goteo, aspersión, por bombeo y por gravedad entre otros. Estos sistemas permiten asegurar la cantidad de agua necesaria cuando las lluvias se presenten de manera irregular y estas sean insuficientes para que las plantas puedan desarrollarse y cumplir con sus funciones. Por consiguiente, existen factores que se deben de tomar en cuenta para la selección e instalación de un sistema de riego, antes de diseñarlo es necesario conocer la cantidad y calidad de agua con la que se va a trabajar, además se debe calcular la presión del agua disponible para saber la capacidad de la instalación, así también conocer el terreno, el tipo de suelo, el tipo de cultivo y la superficie a regar.

Considerando que los suelos y la vegetación mantienen relaciones reciprocas. Un suelo fértil favorece el crecimiento de las plantas al proporcionarles nutrientes y servirles de



tanque de retención de agua y de substrato para sus raíces. Por su parte, la vegetación, la cubierta arbórea y los bosques previenen la degradación y desertificación de los suelos al estabilizar el suelo, mantener el ciclo del agua y los nutrientes, y reducir la erosión hídrica y eólica. El valor ecológico de la vegetación es fundamental, pues además de proporcionarnos oxígeno, actúan como filtros de los contaminantes del aire y el agua, protegen y fertilizan el suelo, regulan la temperatura y regulan el calentamiento del planeta.

Cada cultivo, cada especie, necesita un tipo de suelo concreto igual que cualquier otra planta silvestre, en este sentido, sea del tipo que sea si no tiene los nutrientes adecuados o no absorbe bien el agua, si se encuentra en mal estado o si erosiona con facilidad, los cultivos no podrán crecer en él, al no poder crecer se verán reflejadas pérdidas para la agricultura. Además de un suelo en buen estado, fértil y no erosionado, las plantas necesitan otros factores para llevar a cabo sus funciones como lo es la energía lumínica. Todo el tiempo las plantas han aprovechado la luz solar para crecer y dar frutos y en consecuencia dar sustento a la humanidad.

Con el desarrollo tecnológico del siglo XX y la fabricación de los fertilizantes, muchos suelos se han convertido en lugares con mucha capacidad para los cultivos y la industria de la agricultura se ha podido expandir con el tiempo, pero esta estrategia ha tenido efectos negativos, alterando el equilibrio de los suelos y haciéndolos aún más dependientes de estos compuestos. Así mismo se han ido degradando, se han abandonado y no se han podido recuperar.

Gracias al proceso fotosintético las plantas pueden producir su alimento a partir de la luz solar, como principal recurso energético las plantas absorbiendo agua y sales minerales y lo transportan hacia las hojas, absorben el dióxido de carbono (CO_2) del medio en el que se desarrollan y convierten ese CO_2 y el agua absorbida en azúcar simple, llamada glucosa, la que actúa como fuente de alimento para la planta.

Por tanto, el agua es el principal constituyente de los tejidos vegetales y es uno de los elementos que permite llevar a cabo el proceso de fotosíntesis, por lo cual se debe de preservar, conservar y suministrar de una manera adecuada para las plantas ya que necesitan agua para crecer y sobrevivir. Sin embargo, la falta de agua limita la entrada del dióxido de carbono necesario para la fotosíntesis, afecta la elongación de las células y por lo tanto el crecimiento de la planta.

Conclusión

Finalmente, es importante mencionar que la educación ambiental debe promoverse en las diferentes etapas o edades de nuestra vida, debido a que se enfoca en enseñar la importancia que tiene el medio ambiente y los recursos naturales para la vida, ya que las actividades antropogénicas aceleran el proceso de contaminación debido al mal manejo de estos recursos.

Por tal razón, los docentes siempre deben implementar estrategias que permitan generar conciencia de la importancia del cuidado, conservación y preservación del medio ambiente, en este sentido, el propósito de la educación ambiental también es generar conciencia ambiental, ya que es un sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente.

Sin embargo, si empezamos a proteger y preservar los elementos que componen al medio ambiente será necesario promover actitudes responsables para lograr mantener adecuadamente los avances realizados.

Una de las acciones que contribuyen a mejorar, cuidar y preservar el medio ambiente es la reforestación, la cual no se puede llevar a cabo sin la participación activa del agua, como recurso natural indispensable para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las plantas.

Referencias bibliográficas

- Barra, R. Gallardo, M., (1997). Cambio climático global. Revista Dialnet
https://www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/06-cambio_climatico_global.pdf
- Demin, P.E., (2014) Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
<https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/16654>
- Muñoz Serano, G.E., (2015). Diseño e implementación de un sistema de riego automático para el cultivo de maíz en la finca la reforma. Universidad de la Salle Febles.
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?params=/context/ing_automatizacion/article/1009/&path_info=TG_44012043_2015.pdf
- Orús, A., (2024). Emisiones mundiales de CO₂ de 1995 a 2023.
<https://es.statista.com/estadisticas/635894/emisiones-mundiales-de-dioxido-de-carbono/>



Prada, E. (2013) Conciencia, concientización y educación ambiental: conceptos y relaciones1. Revista Temas
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5894306>



EJE TEMÁTICO DE FÍSICA MATEMÁTICA



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS



Ideas previas en estudiantes de undécimo grado en Reflexión de la luz y Temperatura y Calor

Deybis Alexander Mercado Blas*

Alexblas496@gmail.com

Francis Jahoska González López*

2020.fran091021@gmail.com

Otilia Ester Potoy Ruiz*

otiliaesterpotoyruiz@gmail.com

*Estudiantes de cuarto año de la carrera de Física-Matemática, Turno Vespertino
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

La investigación tenía como objetivo analizar las ideas previas que tienen los estudiantes de undécimo grado de Masaya en el aprendizaje de los contenidos de Reflexión de la luz, Temperatura y Calor. Este trabajo se realizó bajo un enfoque cualitativo, de corte transversal y descriptiva. La población estuvo conformada por 250 estudiantes de la ciudad de Masaya; la muestra fue de 37 estudiantes de undécimo grado. Los instrumentos de recolección de datos fueron dos cuestionarios disciplinares relacionados sobre la Reflexión de la Luz, Temperatura y Calor. Los resultados expresan que el 100% de los estudiantes no logran identificar ni trazar los elementos que permiten comprender el fenómeno de reflexión de la luz, el 46% infiere que la reflexión de la luz se da uniformemente en todas las superficies, el 19% considera que los cuerpos emiten rayos de luz por naturaleza propia, además, un 35% afirma que la luz no penetra un fluido en movimiento. Seguidamente, un 51% describe el calor como una forma de energía que es una idea muy arraiga en ellos, un 58% refiere que la temperatura depende del calor de un cuerpo, el 27% asegura que el equilibrio térmico se da cuando un cuerpo de menor temperatura cede energía a uno de mayor temperatura, asimismo un 27% dice que la energía térmica es la medida de la temperatura de un cuerpo y un 11% que es la perdida de la energía, además un 35% dice que la energía interna es el grado de caliente de un cuerpo.



Palabras clave: Ideas previas, Estudiantes, Enseñanza-aprendizaje, Reflexión de la luz, Temperatura y Calor.

Introducción

La enseñanza y el aprendizaje son procesos que presentan una estrecha relación con las ideas previas de los estudiantes. Estas ideas previas, formadas a través de experiencias cotidianas, observaciones informales y enseñanzas previas, pueden servir como base sólida para la comprensión o convertirse en obstáculos significativos para el progreso conceptual en los estudiantes.

En la actualidad, el tema adquiere gran relevancia ya que las instituciones de educación media trabajan con un enfoque educativo centrado en las necesidades de los estudiantes, a fin de construir conocimientos y herramientas necesarias para aprovechar la gran cantidad de información disponible y nuevos descubrimientos científicos que ayuden a la formación educativa. Diversas investigaciones se han centrado en el desarrollo de actividades y estrategias que permitan dinamizar el proceso enseñanza aprendizaje en las aulas de clase.

De acuerdo con Peña et al. (2016), en su investigación sobre el Análisis de ideas previas que poseen los estudiantes del primer año de la Carrera de Matemática de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional autónoma de Nicaragua, Managua, en torno a los conceptos de Reflexión y Refracción de la luz, algunas de las ideas previas de los estudiantes se acercan a la realidad científica, porque se manifiesta que ellos tienen noción sobre la naturaleza de la luz, esto refiere al comportamiento de la luz de que consta de dos naturalezas conicidad hoy día como la dualidad de la luz, pero no tienen bien claro que, en algunos casos, que la luz se comporta como onda y en otros como partícula.

Por otra parte, la investigación elaborada por Laguna et al. (2020) sobre la validación de Estrategias metodológicas para facilitar el contenido Reflexión especular de la luz, concluyó que la aplicación de estrategias metodológicas es fundamental para el desarrollo de dichos contenidos porque permite establecer una relación en la teoría con la práctica, además, permite mejorar la capacidad en la comprensión lectora de los estudiantes, mediante estas estrategias se hará más fácil indagar las ideas previas respecto a estos contenidos.

En relación con el aprendizaje del contenido Temperatura y Calor la investigación realizada por Mayorquín et al. (2016) referida en analizar las ideas alternativas que poseen docentes en formación de 3^{to} y 4^{to} año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-



Managua, respecto a los conceptos de calor y temperatura, permite evidenciar las ideas alternativas de los docentes en formación de tercer y cuarto año de la carrera de Física – Matemática, coinciden que las ideas previas tienen su origen en la cotidianidad, algunas de estas ideas consideran que el concepto de temperatura y calor son los mismos, otra idea que el calor es generado por el movimiento. La gestión de estas ideas es relevante para los docentes en formación, logrando el cambio conceptual y facilitando la construcción de los conocimientos de sus estudiantes de manera correcta.

Por otro lado, la investigación realizada por Camarena y Aponte (2022) sobre la aplicación de Estrategia didáctica para enseñar el concepto calor a estudiantes de décimo grado de bachillerato en Ciencias, concluyó que el diseño de las experiencias con materiales cotidianos de fácil acceso fue bien recibido por parte de los estudiantes, por lo que la modalidad virtual no se convirtió en un obstáculo para promover el trabajo práctico dentro de las clases, la dificultad para entender el concepto de calor como transferencia de energía persiste en este grupo de estudiantes por lo que las ideas son un poco confusas.

En este sentido, el problema de esta investigación gira en torno a las ideas previas de los estudiantes respecto al aprendizaje de los contenidos reflexión de la luz y temperatura y calor, pues esto permite comprender los fundamentos que los estudiantes tienen frente a la construcción del nuevo conocimiento. De esta forma, el objetivo de esta investigación fue analizar las ideas previas que poseen los estudiantes de un instituto público de Masaya respecto al aprendizaje de dichos contenidos disciplinares.

Importancia de las ideas previas de los estudiantes en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física

Para promover el aprendizaje significativo es esencial que el docente ayude a los estudiantes a conocer la nueva información con lo que ellos ya saben, utilizando estrategias didácticas acorde a las necesidades de los estudiantes, además que permita estructurar el contenido de manera lógica y coherente. De esta manera, “las ideas previas son todas aquellas concepciones que tienen los estudiantes con anterioridad a cualquier tipo de enseñanza, ya sea básica o superior” (Posada et al., 2015, p. 365).

Estas ideas pueden ser tanto correctas como incorrectas, y juegan un papel muy importante en el proceso de aprendizaje, estas influyen en como los estudiantes interpretan una nueva información, en cómo pueden describir algún tipo de problemática y como estas se relacionan con los conceptos abordados en clases, esto como una consecución de un aprendizaje más útil y permanente (Perales y Nievas, 1993). En este



sentido, son importantes para el desarrollo de las clases ya que es un punto de partida para la estructura de los conceptos, esto hace que los estudiantes sientan curiosidad por participar y conocer más sobre el contenido.

Ideas previas de los estudiantes sobre Reflexión de la luz, Temperatura y Calor

Las ideas previas de los estudiantes respecto al aprendizaje de los contenidos Reflexión de la luz, Temperatura y Calor son de suma importancia, de modo que, distintas investigaciones han permitido identificar las ideas comunes que prevalece en los estudiantes en correspondencia al estudio de los fenómenos ópticos. En este sentido se destacan:

Tabla 3

Ideas previas sobre reflexión de la luz

Estudios	Ideas previas de los estudiantes según diferentes investigaciones
Torres y Amat (2013)	La luz puede desaparecer o multiplicarse
Llinás (2003)	La luz es algo estático que llena el espacio Consideran que las imágenes se proyectan y no son formadas Los espejos crean una imagen del cuerpo colocado delante de él
Llinás (2003)	La luz que llega a una hoja de papel se queda ahí o desaparece El espejo refleja solo objetos
García et al. (2022)	Una sombra es una reflexión
García et al. (2022)	El ojo no es un receptor de luz La imagen se traslada ya formada desde el objeto hasta el ojo
García et al. (2022)	La luz permanece en el ojo humano durante la reflexión de la luz
López (2020)	La luz se refleja uniformemente en todas las superficies

Nota. Elaboración propia



Abordando otro aspecto, varias investigaciones describen las ideas previas que tienen los estudiantes en relación con los contenidos de temperatura y calor, en donde se identificaron diversas concepciones que influyen en la comprensión de estos conceptos, en los cuales de destacan los siguientes:

Tabla 4

Ideas previas sobre Temperatura y Calor

Estudio	Ideas previas de los estudiantes según diferentes investigaciones
García y Rodríguez (1985)	El calor es una de las formas en que se transforma la energía
Rodríguez y Díaz-Higson (2012)	El calor es una sustancia o una forma de energía El calor se puede medir al igual que la temperatura En un sistema con objetos o sustancias diferentes tiende al no hay equilibrio térmico
Meléndez y López (2020)	Calor es energía en tránsito La agitación térmica depende del volumen A mayor volumen, mayor energía térmica
García y Rentarías (2013)	La energía interna es la que permite medir la temperatura

Nota. Elaboración propia

Materiales y Métodos

El enfoque de esta investigación es cualitativo, siendo de tipo descriptiva y de corte transversal, esta se caracteriza por la implementación de los métodos de recolección de datos ya que los que se utilizaron para el estudio fue la implementación de cuestionarios (Tamayo y Tamayo, 2003). En primera instancia, el universo de esta investigación lo constituyen los estudiantes matriculados en un instituto público del municipio de la Concepción Masaya la cual es de 1482 estudiantes. La población está conformada por los estudiantes de undécimo grado con un total de 250 estudiantes, tomando una muestra de 37 estudiantes, la cual se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los instrumentos de recolección de datos fueron dos cuestionarios disciplinares, uno relacionado a conceptos sobre el fenómeno de la reflexión de la luz, además, un cuestionario relacionado a conceptos sobre el contenido Temperatura y Calor.

En primera instancia, se realizó una transcripción de las respuestas brindadas por los estudiantes, seguidamente se codificaron y agruparon las respuestas según la idea central a la cual convergían. Por último, se procedió a elaborar las gráficas que describen de forma más organizada los resultados de los cuestionarios estudiantiles.

Posteriormente se logró identificar que, el sexo femenino es predominante al sexo masculino, dado que solamente el 20% de los estudiantes es de sexo masculino. Además, es evidente que la mayoría de los estudiantes se ubican en una edad de 17 años.

Resultados y discusión

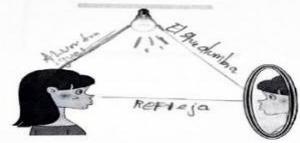
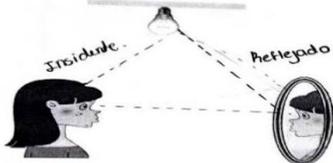
Los datos de los ítems correspondientes a los cuestionarios aplicados fueron agrupados en función de los argumentos que brindaron los estudiantes, dando paso a establecer los porcentajes de respuestas correctas.

Análisis de las ideas previas de los estudiantes en el contenido Reflexión de la luz

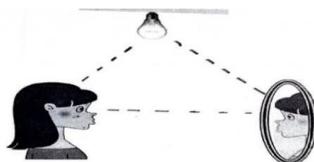
En esta sección se presenta un análisis estadístico descriptivo de los ítems para establecer el porcentaje de respuestas correctas referente a las ideas previas sobre la reflexión de la luz, así mismo, se agruparon las justificaciones brindadas por los estudiantes según la frecuencia de estas. El ítem # 1 tenía como propósito que los estudiantes lograran trazar los elementos que permiten representar el fenómeno de reflexión de la luz. A continuación, se describen los resultados:

Tabla 5

Trazado de los estudiantes sobre el fenómeno de reflexión de la luz

Número de trazados	Trazados de los estudiantes	Frecuencia
Trazado Nro. 1		11%
Trazado Nro.2		24%

Trazado Nro. 3



43%

Trazado Nro. 4



22%

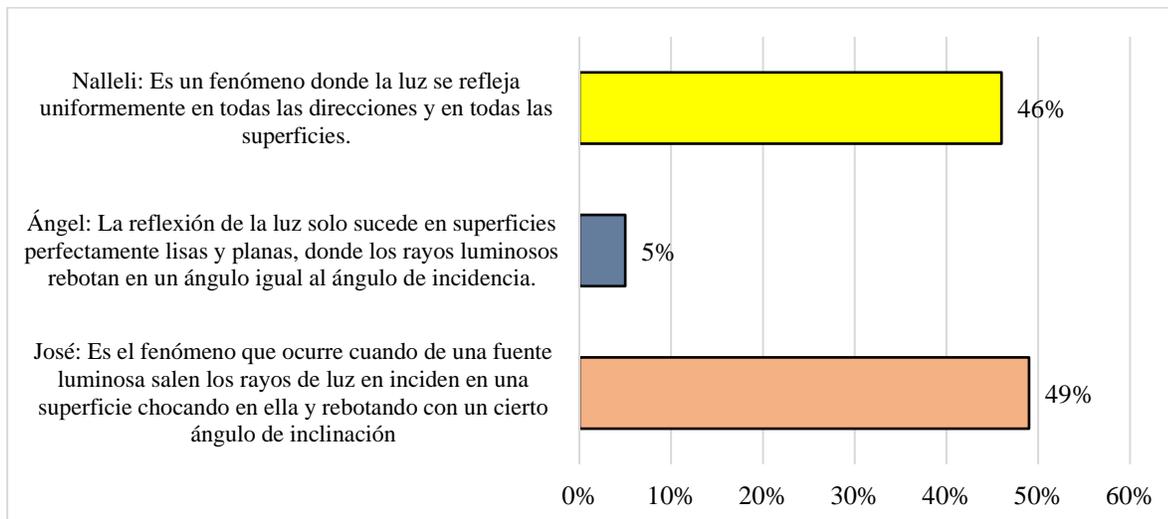
A partir de la tabla 3, se puede describir que el 11% de los estudiantes describían gráficamente la bujía como una fuente luminosa que alumbraba tanto a la persona como al espejo, además, la línea punteada trazada horizontalmente era el rayo de luz reflejado, aunque solo se presenta el término *Refleja*. El 24% de los estudiantes coincidieron con el trazado número dos al nombrar los elementos referían que el rayo incidente estaba en dirección a la persona y el rayo reflejado estaba entre el foco y el espejo. Así mismo, el 43% de los estudiantes trazaron la figura de un triángulo entre la persona, el foco y el espejo, sin embargo, no nombraron lo que ellos consideraban los elementos que permitían que se viera el reflejo de la persona. Por último, el 22% realizaron trazos describiendo que la línea entre el foco y el espejo nombrándolo rayo incidente, además, la línea entre el espejo y la persona lo llamaron rayo reflejado.

Con base en lo descrito anteriormente, los estudiantes presentan dificultades de índole conceptual, de modo que, no logran identificar y trazar los elementos necesarios que permiten comprender el fenómeno de reflexión de la luz. Lo anterior se corresponde con los resultados expuestos por Peña et. al (2016) describe que la mayoría de los estudiantes indican que el proceso de visión involucra tres agentes principales los cuales son la fuente, el objeto y observador, además, reconocen que la reflexión de la luz es el fenómeno asociado a la situación.

El ítem # 2 tenía como finalidad identificar las ideas previas de los estudiantes en relación con lo que ellos consideraban era la explicación teórica científica del fenómeno de reflexión de la luz, de esta forma, se muestra:

Figura 1

Tendencia de respuestas ítem Número. 2



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

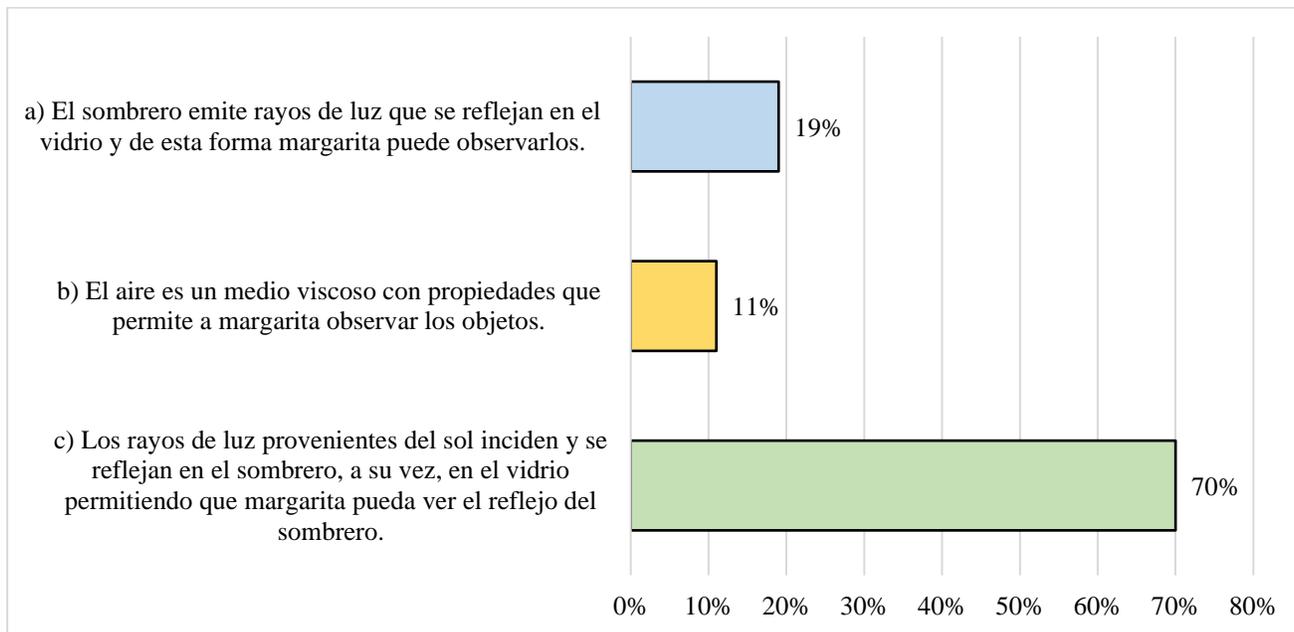
En la figura 1, se evidencia que el 49% de los estudiantes reconocen correctamente sobre el cómo se da el fenómeno de reflexión de la luz, pues concuerdan con José quien admite que para dicho fenómeno debe existir una fuente luminosa que emita rayos de luz los cuales inciden en superficies determinadas. Por el contrario, el 46% coinciden con Nalleli quien afirma que los rayos de luz se reflejan uniformemente en todas las superficies, por último, el 5% concordaban con Ángel que indicaba que la reflexión de la luz solamente se da en superficies planas o lisas.

Los estudiantes que respondieron de acuerdo con la respuesta del personaje *Nalleli* y *Ángel* se limitan al fenómeno de reflexión especular sin considerar la existencia de superficies rugosas o irregulares en el entorno de la vida cotidiana donde los rayos de luz se dispersan en todas las direcciones, siendo este fenómeno, una reflexión no uniforme llamada reflexión difusa. Los resultados encontrados se relacionan con los obtenidos por López (2020) quien destaca que los estudiantes identifican correctamente el concepto de reflexión de la luz argumentando que se da en cualquier tipo de superficie, además, establecen la relación entre los ángulos de los rayos de luz que inciden y los rayos de luz que se reflejan.

El ítem # 3 tenía como finalidad identificar las ideas previas de los estudiantes acerca del fenómeno de reflexión especular de la luz, esto a partir de la descripción de una situación de la vida cotidiana. Los resultados muestran:

Figura 2

Tendencia de respuestas ítem Número 3



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

En la figura 2, se evidencia que el 70% de los estudiantes reconocen correctamente el fenómeno de reflexión especular de la luz, pues concuerdan que, para poder ver el reflejo del sombrero, primero los rayos de luz debían incidir en el sombrero, luego en el vidrio y por último a los ojos de Margarita.

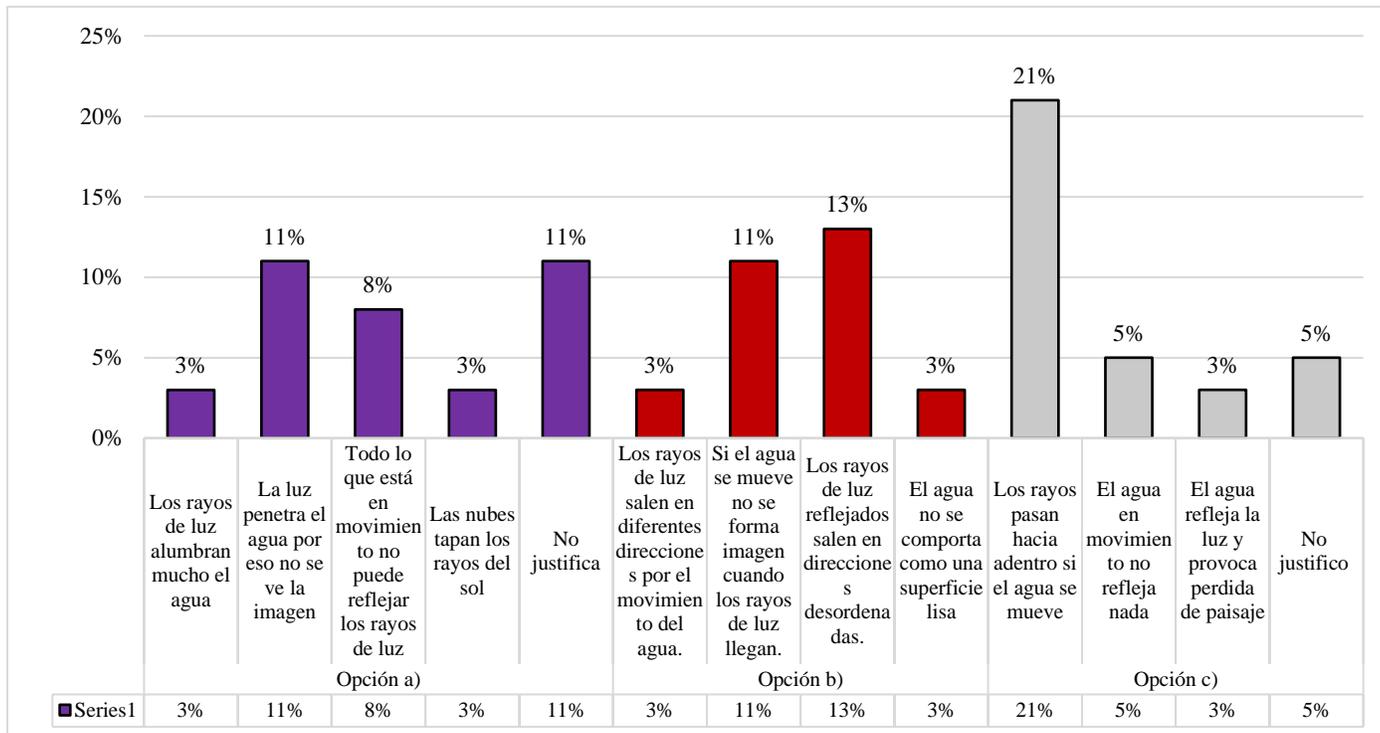
Por otro lado, el 19% coinciden que el sombrero emite rayos de luz; es notorio que los estudiantes lo asocian a que los cuerpos emiten luz en forma de rayos y estimulan el sentido de la vista. Así mismo, el 11% de los estudiantes asocian el fenómeno de reflexión especular de la luz con propiedades idealizadas del aire, es decir, consideran al aire como un medio viscoso que permite se dé el fenómeno descrito. Los resultados se pueden contrastar con los encontrados por Perales y Nieves (1993), describiendo que:

Los estudiantes conciben que vemos los objetos porque el ojo humano juega un papel de imán que atrae la luz o como radar que puede ver los rayos incidentes y reflejados en superficies lisas o pulidas ideales para este fenómeno (p.82).

El ítem # 4 tenía como propósito identificar las ideas previas de los estudiantes acerca del comportamiento que tienen los rayos de luz en el fenómeno de la reflexión difusa. De esta forma se muestra:

Figura 3.

Tendencia de respuestas ítem número 4



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

En la figura 3, se evidencia que el 30% de los estudiantes reconocen correctamente el fenómeno de reflexión difusa de la luz, pues concuerdan con lo que describe la opción b). Es importante mencionar que se agruparon las justificaciones de los estudiantes según la idea a la cual convergían, obteniendo así justificaciones como: *Los rayos de luz salen en diferentes direcciones por el movimiento del agua* (3%), *si el agua se mueve no se forma imagen cuando los rayos de luz llegan* (11%). Además, las justificaciones brindadas son similares y correctas, relacionándose a los que establece la teoría científica, la cual describe que “ocurre cuando un haz de luz incide sobre una superficie áspera o rugosa, en este caso el rayo de luz se refleja en muchas direcciones, y aunque cada rayo obedece a la ley de reflexión” (Martínez y Moquera, 2012, p.52).

Por otro lado, el 35% coinciden con la opción a), una respuesta muy contradictoria a lo que establece la teoría científica, refiriendo que la luz no penetra el agua si está en movimiento. Además, brindaron justificaciones tales como: *Los rayos de luz alumbran*



mucho el agua (3%), la luz penetra el agua por eso no se ve la imagen (11%), todo lo que está en movimiento no puede reflejar los rayos de luz (8%), las nubes tapan los rayos del sol (3%) y por último un 11% que no justificó su elección. Esto nos indica que solamente consideran el fenómeno de refracción de la luz en fluidos como el agua, sin tomar en cuenta que en dicha situación ciertos rayos de luz se reflejan y al llegar al ojo humano permiten crear imágenes, así poder ver el reflejo del paisaje como lo detalla la imagen, además, que la reflexión de la luz solo se da en superficies u objetos estáticos.

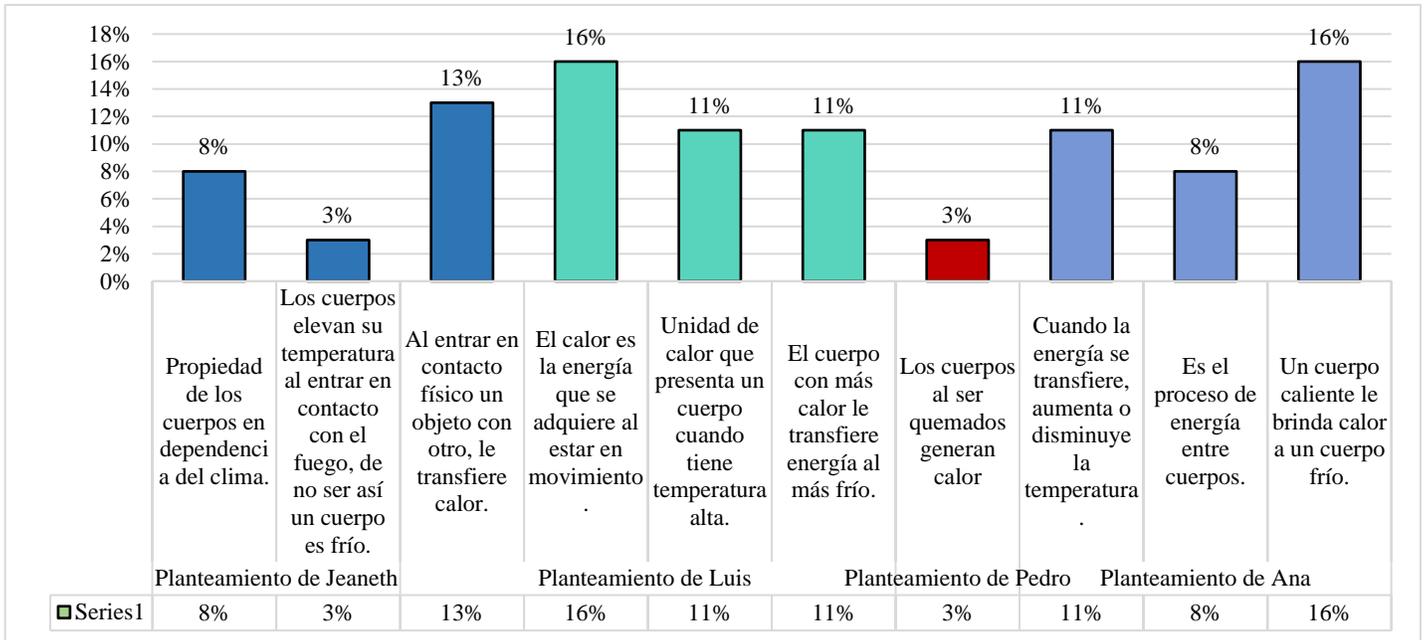
Por último, un 34% de los estudiantes coincidieron con la opción c), refiriendo que todos los rayos de luz pasan a través del agua impidiendo que se pueda ver el reflejo del paisaje. Dentro de las justificaciones están: *los rayos pasan hacia adentro si el agua se mueve (22%), el agua en movimiento no refleja nada (5%), el agua refleja la luz y provoca perdida de paisaje (3%) y por último un 5% que no justificó su elección.* Los resultados descritos están en correspondencia con los obtenidos por Perales y Nievas (1993), quienes describen que los individuos tienen concepciones como solo *"los espejos son capaces de reflejar la luz", "la luz siempre atraviesa el agua", "una imagen es lo que refleja un espejo"*.

Análisis de las ideas previas de los estudiantes en el contenido Temperatura y Calor

En esta sección se presenta un análisis estadístico descriptivo de los ítems para establecer el porcentaje de respuestas correctas referente a las ideas previas sobre temperatura y calor, así mismo, se agruparon las justificaciones brindadas por los estudiantes según la frecuencia de que presentaron. El ítem #1 estaba dirigido a identificar las concepciones que poseen los estudiantes sobre el concepto de calor, a continuación, se muestran los resultados.

Figura 4.

Tendencia de respuestas ítem número 1



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

Como se evidencia en la figura 4, se evidencia que el 11% coinciden con la aseveración de Jeaneth quien describe el calor como una propiedad asociada a los 4 elementos de la naturaleza, es decir, el fuego, lo cual implica que un cuerpo sea “caliente” o “frío”. Lo anterior describe una relación con la teoría aristotélica entorno a los cuatro elementos de la naturaleza (Mayorquín et al, 2016). Por otro lado, el 51% coinciden con Luis, que conceptualiza el calor como una forma de energía que se transfiere de un cuerpo a otro, cuando existe una diferencia de temperatura entre ambos.

El 3% de los estudiantes están de acuerdo con lo que plantea Pedro, lo que nos indica que los estudiantes relacionan el concepto de calor con la teoría del flogisto sobre el calor, que argumenta que el calor es un elemento inaccesible que poseen todos los cuerpos combustibles (Picos et. al, 2022).

Por último, el 35% aceptaban la aseveración de Ana, respuesta que está en correspondencia con la teoría científica, sin embargo, las justificaciones brindadas no estaban en correspondencia dado que un 11% refería que “cuando la energía se transfiere, aumenta o disminuye la temperatura”, además, un 8% decía que “es el proceso de energía entre cuerpos” y un 16% que “un cuerpo caliente le brinda calor a un cuerpo frío.”

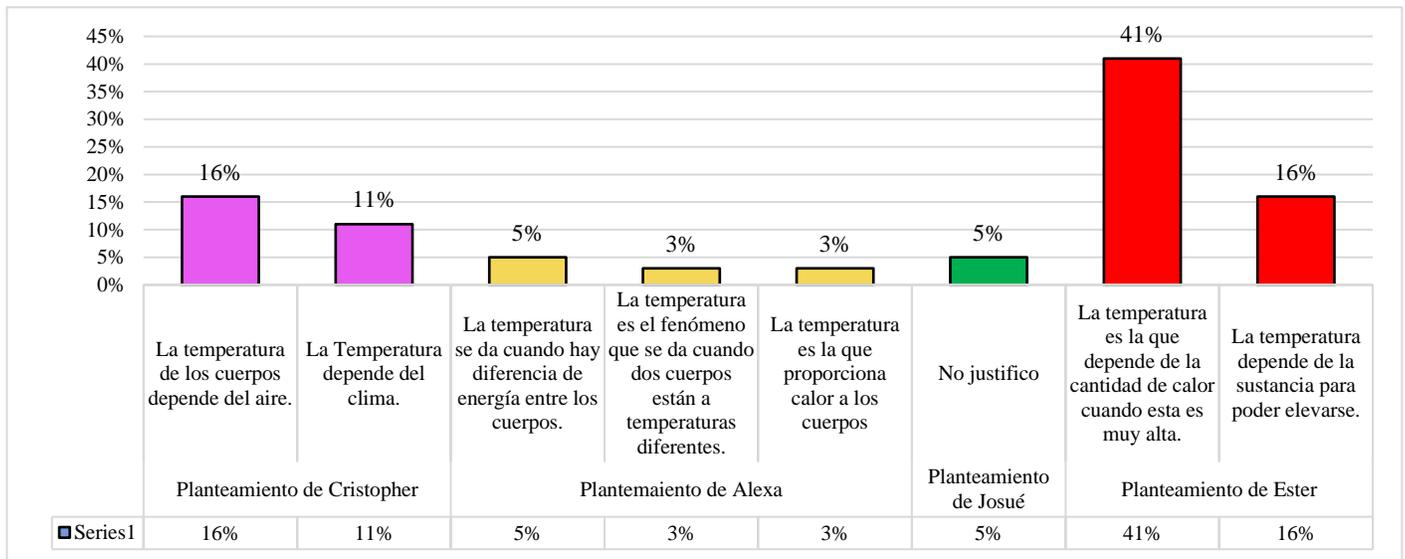
Retomando los resultados obtenidos por otros investigadores, Camarena y Aponte (2021) indican que “los estudiantes siguen pensando que el calor está contenido en los cuerpos y desde allí se absorbe, desconociendo los mecanismos de transferencia estudiados” (p.79).

En correspondencia, se destacan resultados obtenidos por García y Rodríguez (1985) identificando las ideas sobre el calor como:

El calor es un aumento de temperatura». «El calor es una de las formas en que se transforma la energía» ...El calor es «algo». Tiene categoría de sustancia. Es el nombre de una «cosa». Una sustancia que se contiene y se transmite (p. 189)

Figura 5

Tendencia de respuestas ítem número 2



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

El ítem # 2 pretendía identificar las ideas previas acerca del concepto de temperatura a partir de una situación de análisis propia de la vida cotidiana, en relación con ello se muestra:

Conforme a las respuestas presentadas en la figura 5, se identifica que el 26% coinciden con Christopher, refiriendo que la temperatura es el grado de caliente o frío que se encuentra en una sustancia, esto está en correspondencia con la teoría aristotélica

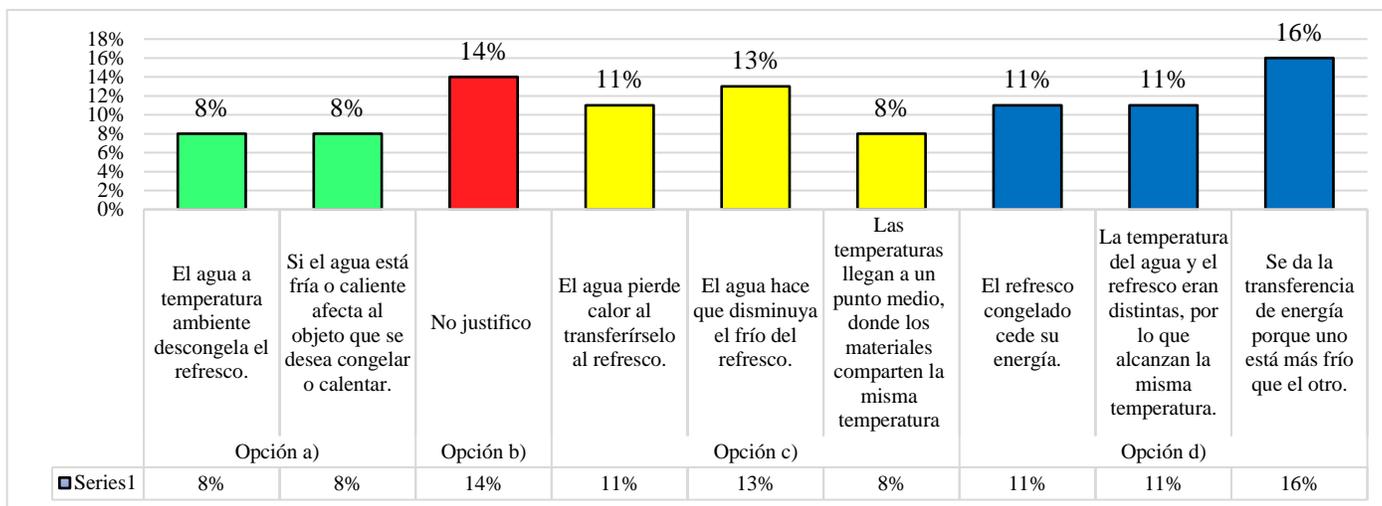
considerando que la temperatura de los cuerpos estaba condicionada por el contenido de las cualidades: “caliente y frío”, “seco y húmedo” (Mayorquín et al, 2016).

En adición, un 58% concordaba con Ester, indicando que la temperatura se manifestaba al haber mucho calor. Finalmente, el 11% concordó con Alexa, quien decía que la temperatura es el proceso de transferencia de energía de un cuerpo a otro; evidenciando que confunden los conceptos de calor y temperatura. Por último, un 5% concordó con Josué, lo cual está en correspondencia a la teoría científica.

Los resultados obtenidos tienen relación con los descritos por Mahmud y Gutiérrez (2010) manifestando que “los estudiantes no consideran constante la temperatura durante los cambios de estados, que la temperatura aumenta proporcionalmente con la masa, además, se otorga a la temperatura una propiedad extensiva y tienden a confundir calor con temperatura” (p. 13). Por otro lado, los resultados obtenidos por Mayorquín et. al (2016) muestran que los estudiantes reconocen la definición correcta de temperatura vista desde el punto de vista microscópico.

El ítem # 3 tenía como finalidad identificar las ideas previas de los estudiantes acerca del fenómeno del equilibrio térmico entre los cuerpos. A continuación, se muestran los resultados:

Figura 6



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado

Tendencia ítem número 3



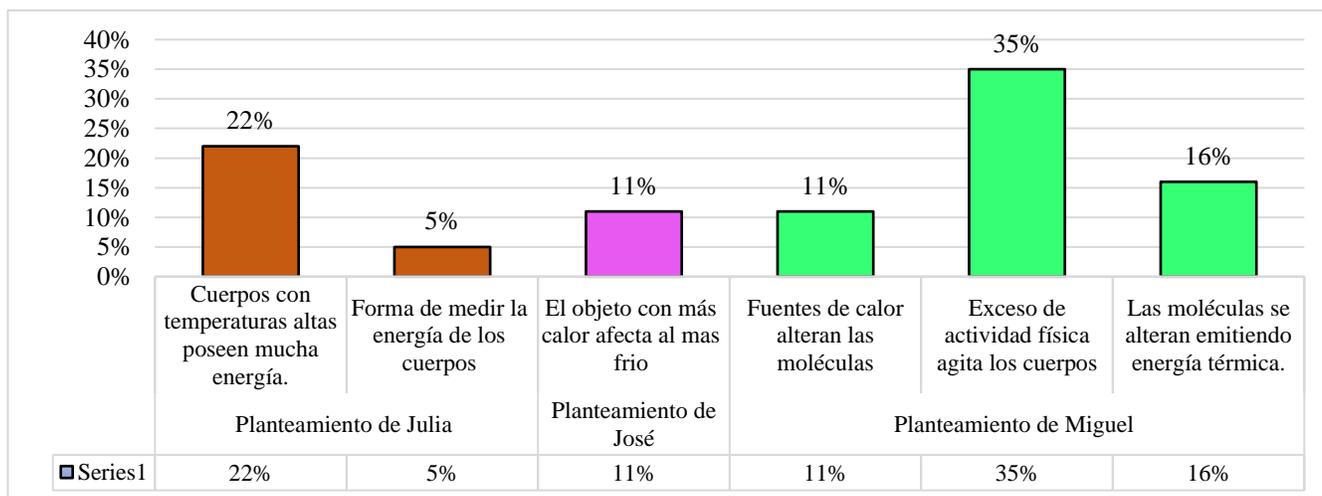
En relación con las respuestas de la figura 6, se evidencia que un 16% coinciden que el agua a temperatura ambiente cede energía al refresco hasta alcanzar la misma temperatura haciendo referencia a lo que establece la teoría científica sobre el concepto de equilibrio térmico. Es importante destacar que la teoría científica establece que dos sistemas están en equilibrio térmico sí y solo sí sus temperaturas son iguales. Así mismo, el 13% concuerdan con la opción b), refiriendo que se alcanza el equilibrio térmico entre el agua y el refresco debido a la transferencia de frío. En este sentido “el término frío proviene de la teoría aristotélica del calor, donde se establece dicho termino como una cualidad y no como algo que es posible transferir” (Mayorquín et al, 2016, p. 53)

Más adelante, el 32% de los estudiantes relacionan el equilibrio térmico con la transferencia de calor al refresco, de este modo, la pérdida o ganancia de calor da como resultado el enfriamiento o calentamiento. Por otro lado, el 27% coinciden que hay un proceso de transferencia de energía que va del refresco al agua a temperatura ambiente. Los resultados descritos anteriormente se corresponden con los obtenidos por García y Rentería (2013) mencionando que “pocos estudiantes del grupo control comprende que si dos cuerpos están en equilibrio térmico con el medio ambiente estos están en equilibrio térmico entre sí” (p. 124).

El ítem # 4 tenía como propósito identificar las ideas previas de los estudiantes acerca del concepto del fenómeno de la energía térmica. Los resultados muestran:

Figura 7

Tendencia ítem número 4



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado



En la figura 7, se observa que el 27% de los estudiantes coinciden con la idea que la energía térmica es el proceso por el cual se mide la temperatura de los cuerpos, relacionando el concepto de energía térmica con el cambio en la temperatura de un cuerpo, sin embargo, existen dificultades conceptuales al expresar que la energía térmica es un proceso que permita medir la temperatura y sus variantes.

Continuando, un 11% coincidían con el planteamiento de José quien asociaba la energía térmica con la pérdida de energía de los cuerpos cuando entran en contacto con el medio o cuerpos de diferentes temperaturas justificando su elección de la siguiente forma: *"el objeto con más calor afecta al más frío"*. Es evidente que los estudiantes confunden el término *intercambio* con *pérdida* de energía asociado a la interacción de los cuerpos, además, asocian la temperatura de un cuerpo u objeto con la sensación de caliente o frío, algo que es común en la vida cotidiana.

Por último, el 62% de los estudiantes concuerdan con la aseveración de Miguel. En cuanto a las justificaciones brindadas, un 35% refirió que el *"exceso de actividad física agita los cuerpos"*, peculiarmente los estudiantes creen que la actividad física es la responsable de la agitación de los cuerpos, describen el fenómeno de forma superficial y para casos particulares, por ello es importante mencionar que la energía térmica se interpreta como aquella parte de la energía interna asociada con el movimiento aleatorio de las moléculas y, por lo tanto, relacionada con la temperatura. Otra de las justificaciones sobre la cual apunto un 11% es que *"las fuentes de calor alteran las moléculas"* y un 16% refirió que *"las moléculas se alteran emitiendo energía térmica"*. Si bien cierto, las fuentes de calor se asocian a los cuerpos con mayor temperatura que al interactuar con uno de menor temperatura hace que la energía cinética de las moléculas aumente, consigo el movimiento desordenado de estas, sin embargo, las moléculas no emiten energía térmica por si solas, esto depende de su interacción con cuerpos a mayor temperatura.

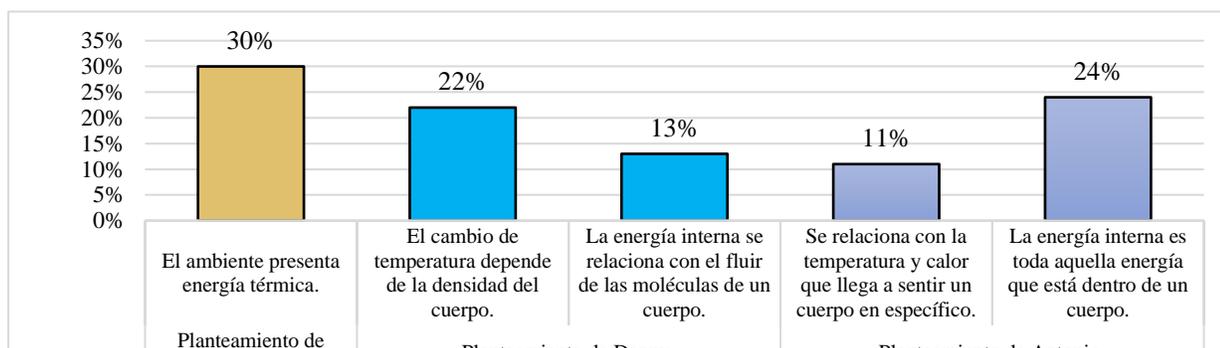
En contraste con los resultados expuestos por Camarena y Aponte (2021), expresan que: *"los estudiantes tienen un pensamiento fuertemente arraigado en asociar el movimiento de las partículas de un cuerpo con el término "caliente" y partículas sin movimiento al término "frío" (p. 79)*. los resultados permiten expresar que los estudiantes aún confunden conceptos físicos como temperatura, calor, además, términos coloquiales como caliente o frío.

El ítem # 5 tenía como propósito identificar las ideas previas de los estudiantes acerca del concepto desde el punto de vista microscópico de la energía interna. Los resultados

Figura 8

Tendencia de respuestas ítem número 5

muestran:



En

Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado

la figura 8, se observa que el 30% de los estudiantes coinciden con la idea que plantea Dereck, que, en efecto, establece la definición que está en correspondencia con la teoría científica pues refiere que la energía interna es toda la energía que hay dentro de un cuerpo o sistema y que toma en cuenta la energía cinética y potencial de cada una de las moléculas que lo componen. Además, la justificación brindada fue que *"el ambiente presenta energía térmica"*. Si bien es cierto, la energía térmica esta presente en la naturaleza mediante todos los procesos energéticos que se dan, sin embargo, es un fenómeno que depende de cambios en la temperatura de los cuerpo, objetos o sistemas termodinámicos.

Por otro lado, el 35% concuerda con la afirmación de Danny relacionando la energía interna a lo caliente que puede llegar a sentirse o estar un cuerpo o fluido. Además, el 22% justificaba que el cambio de *"temperatura depende de la densidad de un cuerpo"* y el 11% que la energía interna se relaciona con *"el fluir de las moléculas de un cuerpo"*.

El decir que la densidad de un cuerpo es directamente proporcional a la temperatura o energía interna de un cuerpo es algo que contradice la teoría científica, dado que la densidad depende de la masa y el volumen de un fluido. Por otro lado, relacionan la teoría



del calórico de Lavoisier indirectamente con las moléculas de un cuerpo al decir que estas *fluyen*; el término *fluir* en física es asociado al movimiento continuo de un fluido, como un gas o un líquido (Mayorquín et al, 2016). En consecuencia, las moléculas de un cuerpo no fluyen, sino que, presentan movimiento vibratorios y rotacionales de forma aleatoria.

Por último, un 35% coincidió con la afirmación de Antonio; en este caso, asocian la energía interna solamente con la energía cinética de las moléculas sin tener en cuenta la energía potencial de cada una de las moléculas que constituyen un cuerpo. Dentro de las justificaciones, un 11% decía que *"se relaciona con la temperatura y el calor que llega a sentir un cuerpo en específico"* y un 24% que *"la energía interna es toda aquella energía que está dentro de un cuerpo"*. Lo descrito anteriormente se relaciona con los resultados expresado por García y Rentarúa (2013), quien destaca los estudiantes en su mayoría no logran comprender el concepto de energía interna de los cuerpos y lo asocian a otros conceptos como temperatura, calor o energía térmica, confundiendo las definiciones de estos.

Conclusiones

La razón de ser de esta investigación fue analizar las ideas previas que poseen los estudiantes de undécimo grado de un colegio público de Masaya en el aprendizaje de los contenidos: Reflexión de la luz, Temperatura y Calor. En relación con ello, se concluyó:

- En relación con el contenido Reflexión de la luz, los estudiantes presentan dificultades conceptuales, donde el 100% no logra identificar ni trazar los elementos que permiten la reflexión de la luz, un 51% desconoce el comportamiento de los rayos de luz sobre las superficies u objetos, un 30% desconoce la reflexión especular de la luz y un 70% la reflexión difusa de esta.
- Los estudiantes poseen una amplia variedad de ideas respecto a conceptos asociados a temperatura y calor, en este sentido: el 51% describe el calor como una forma de energía, el 58% dice que solamente se manifiesta cuando hay mucho calor, el 84% presenta dificultades al explicar el fenómeno de equilibrio térmico entre dos cuerpos, refiriendo procesos de transferencia de energía des un cuerpo de menor temperatura a uno de mayor temperatura, además, el 35% afirma que la energía interna solamente depende de la energía cinética de las moléculas de un cuerpo.
- La identificación de las ideas previas de los estudiantes en relación con el aprendizaje de dichos contenidos disciplinares es relevante ya que permite al docente tener conocimientos de las concepciones estudiantiles, de tal forma que se



puedan gestionar y se llegue a un cambio conceptual basado en el desarrollo de actividades de enseñanza dinámicas.

Referencias bibliográficas

- Camarena, A., y Aponte, A. (2022). Estrategia didáctica para enseñar el concepto calor a estudiantes de décimo grado de bachillerato en Ciencias. *Revista Orbis Cognita*, 6(1), 74-84. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/213/2132858005/>
- García, L., Carrascosa, J., Martínez, y Salvador. (2022). Cuestiones para evaluar la existencia de ideas alternativas relacionadas con la luz y la visión. https://www.researchgate.net/publication/361468096_ideas_alternativas_sobre_la_luz_la_vision_y_el_color
- García, J., y Rentería, E. (2013). Resolver problemas: una estrategia para el aprendizaje de la termodinámica. *Revista Guillermo de Ockham*, 11(2), 117-134. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4607413.pdf>
- García Hourcade, J. L., y Rodríguez de Ávila, C. (1985). «Preconcepciones sobre el calor en 2º de BUP». Enseñanza de las ciencias: *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 3(3), 188-193. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50837>.
- 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 Reigeluth y Stein. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/tesis/293.pdf>
- Laguna, A., Cruz, C., Balmaceda, C., y Espinoza, N. (2020). Estrategias metodológicas para facilitar el contenido Reflexión especular de la luz. *Repositorio Institucional RIUMA*, 1-13. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/12967>
- López Moreno, M. S. (2020). Actitud hacia el aprendizaje de la Física de los estudiantes del tercer año de Educación Media General. *Revista Boliviana de Educación*, 2(2), 31-41. <https://revistarebe.org/index.php/rebe/article/view/187/550>
- Mahmud, Mirna C, y Gutiérrez, Oscar A. (2010). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. *Revista Formación universitaria*, 3(1), 11-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000100003>



- Mayorquín, D., Vallecilo, F., y González, E. (2016). *Análisis de ideas alternativas que poseen docentes en formación de 3ro y 4to año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua, respecto a los conceptos de calor y temperatura y su importancia en los procesos de aprendizajes, durante el II semestre 2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua].
- Meléndez, K, y López, Y. (2020). *Errores conceptuales de Calor y Temperatura que poseen los libros de texto de Física, utilizados por los docentes en la planeación didáctica y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de tres centros educativos: Instituto Rigoberto López Pérez, Instituto Nacional Benjamín Zeledón y Colegio Público Concepción de María, durante el segundo semestre del año académico 2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Repositorio Institucional UNAN - Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/12831/>
- Peña, L., Martínez, H., y Avilés, E. (2016). *Análisis de ideas previas que poseen los estudiantes de primer año de la Carrera de Matemática de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN - Managua, en torno a los conceptos de Reflexión y Refracción de la luz y su importancia en los procesos de aprendizaje durante el II semestre del año 2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua].
- Perales, J., y Nievas, F. (1993). Ideas previas en óptica geométrica. *Revista Investigación en la escuela* (16), 77-84. <https://doi.org/https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/8715/0>
- Picos, L., Cuador, J, y Martínez, C. (2022). Historia del concepto de calor. *Latin-american Journal of Physics education*, 16(3), 1-4. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8604467.pdf>
- Posada, J., Miraya, I., y Málaga, T. (2015). *El estudio didáctico de las ideas previas*. <https://docente.ifrn.edu.br/geraldosilva/disciplinas/metodologia-do-ensino-de-quimica-i/Capitulo%2016%20-%20Ideias%20Previas.pdf>
- Rodríguez, V., y Díaz-Higson, S. (2012). Concepciones alternativas sobre los conceptos de energía, calor y temperatura de los docentes en formación del instituto pedagógico en santiago, panamá. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 12(3), 1-26. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44723985005>



-
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). El proceso de investigación científica incluye evaluación y administración de investigación. México, D.F: Limusa.S.A de C.V.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf
- Torre, V., y Amat, M. (2013). *Una experiencia acerca de la enseñanza de la óptica para el profesorado de primaria.* <https://core.ac.uk/download/pdf/132090245.pdf>



Concepciones de estudiantes sobre la adición de números enteros: el caso de un grupo de séptimo grado

Cristhian Gabriel Herrera Jalinasc*

herrerajalinasc@gmail.com

Ivan Alexis Balitan Villareal*

ivanalexisbalitan@gmail.com

Luis Ernesto Balmaceda Lira*

lira0295@gmail.com

Nelys Lucila Lopez Putoy *

nelysputoy050@gmail.com

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Matemática

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

En el ámbito de la educación matemática, es fundamental comprender cómo los estudiantes perciben y entienden los conceptos básicos para poder ayudarles en el logro de sus aprendizajes, por ende, el objetivo de este estudio es analizar las concepciones que poseen los estudiantes sobre la suma de enteros. Se utilizó una metodología cualitativa, empleándose 2 instrumentos: una entrevista semiestructurada con el fin de conocer desde la perspectiva del docente cómo los estudiantes conciben dicho tema, y un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas para identificar las concepciones que poseen los educandos. Para analizar los resultados se empleó como técnica principal el análisis de contenido y el uso de gráficos de pastel. Los resultados muestran que los estudiantes conciben la suma de enteros positivos como una suma de números naturales, lo cual es influenciado por la presentación del docente al enseñar este contenido. En la adición de enteros negativos transfieren la regla para la multiplicación de estos números, mientras que, al operar con enteros de distintos signos, suman los números y escriben el signo sin tomar en cuenta los valores absolutos. También, los estudiantes expresan que, al sumar dos números negativos el resultado es mayor que esos números, y de igual forma, cuando se suman números de distintos signos, el resultado es mayor o menor a cada sumando. En



conclusión, la mayoría de los estudiantes tienen significados limitados a su experiencia en la escuela primaria y concepciones erróneas sobre la aplicación de la regla para sumar números enteros.

Palabras claves: Concepciones, Adición, Enteros

Introducción

El aprendizaje de la suma de números enteros es un contenido fundamental en la formación matemática de los estudiantes, ya que desarrolla habilidades de cálculo y pensamiento lógico. Sin embargo, muchas investigaciones sobre esta operación se han centrado en las dificultades y errores que presentan los estudiantes al operar, y no se ha estudiado cómo estos conceptualizan y entienden la suma de números enteros. Menciónese por ejemplo la investigación de Castro et al (2017) referida a concepciones sobre la adición y sustracción en un grado de educación primaria o la investigación efectuada por (Mena, 2021) que aborda los obstáculos epistemológicos que poseen los estudiantes del grado séptimo en la adición de números enteros negativos: un estudio de caso. Las investigaciones anteriores evidencian que existen pocos estudios sobre las concepciones de números enteros y sus operaciones.

Mediante observaciones a un grupo de estudiantes de séptimo grado, se notaron dificultades y errores al sumar con números enteros, y poca comprensión hacia el procedimiento. Esta confusión sucede ya que en el momento en que el docente explicaba, los estudiantes estaban hablando entre sí y algunos distraídos. De modo que se apreciaron concepciones erróneas sobre esta operación, ya que los estudiantes no usaban adecuadamente las reglas para la adición y cuando hacían bien el cálculo, no podían explicar las acciones que habían realizado para llegar a la respuesta, estas concepciones erróneas pueden afectar negativamente su aprendizaje. Por lo anterior, se plantea como objetivo de este estudio el analizar las concepciones que poseen los estudiantes sobre la suma de números enteros.

Según Martínez y Gorgorió (2004), citado por Castro et al (2017, p. 1), “las concepciones, entendidas como el conjunto de representaciones internas evocadas por un concepto, describen la naturaleza de los objetos matemáticos y de las diferentes imágenes de estos en la mente”. La adición de números enteros puede tomar diversos significados, en primer lugar, el significado basado en la acción: si hay una cantidad inicial y experimenta un cambio cuando se le añade o junta una segunda cantidad, esto sucede cuando ambos



sumandos son positivos o negativos, sin embargo, cuando son negativos representan una disminución; y si son de distintos signos representan una resta.

En segundo lugar, otro significativo es visualizar la suma como un desplazamiento en la recta numérica: si los dos sumandos son positivos, implica moverse hacia la derecha y si son negativos implica moverse hacia la izquierda; pero también, si el primer sumando es negativo (dígase, por ejemplo, $-n$) significa moverse " n " unidades hacia a la izquierda y el otro sumando es positivo (dígase, por ejemplo, m) es moverse " m " veces hacia la dirección opuesta, tomando como punto de referencia del primer sumando. Análogamente sucede cuando el primer sumando es positivo y el otro sumando es negativo.

Finalmente, esta investigación beneficiará a los docentes de educación secundaria, ya que, al considerar las concepciones de los estudiantes sobre la adición en los números enteros, los educadores podrán abordar el tema desde un diseño de actividades específicas que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Así mismo, puede fomentar una comprensión de los conceptos matemáticos y su aplicación en contextos prácticos, mejorando así su capacidad para abordar problemas complejos en el futuro.

Materiales y métodos

Este estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, no experimental y descriptivo. El enfoque cualitativo se seleccionó porque permite una comprensión profunda de las concepciones de los estudiantes sobre la suma de números enteros a través de la observación y el análisis de sus respuestas. El diseño no experimental se justifica ya que no se manipulan variables, sino que se observa y analiza el fenómeno tal como ocurre en su entorno natural. El carácter transeccional descriptivo consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o más variables y proporcionar su descripción

El estudio se llevó a cabo en un colegio de la ciudad de Nindirí, departamento de Masaya, Nicaragua, involucró a estudiantes de séptimo grado, nivel en el que se imparte la adición de números enteros. La muestra consistió en 16 estudiantes, de los cuales el 43.75 % son varones y el 56.25% son mujeres. La participación de estos estudiantes fue importante para capturar una variedad de experiencias y comprensiones acerca de la suma de números enteros. Además, el docente de séptimo grado forma parte del estudio, quien posee una trayectoria significativa y experiencia en la enseñanza de las matemáticas.

Para la recolección de datos, se utilizaron dos instrumentos que fueron validados por el colectivo de docentes que trabaja en la ejecución de la estrategia integradora V de la



carrera de Matemáticas del Área de Conocimientos Educación, Arte y Humanidades de la UNAN-Managua en 2024; estos instrumentos son:

Un cuestionario para estudiantes diseñado para conocer los significados que atribuyen a la adición de números enteros. Este cuestionario consta de 10 ítems, y estos fueron diseñados en correspondencia con la estrategia de trabajo del libro de texto de séptimo grado del Ministerio de Educación (MINED). Los ítems se dividen en tres partes: 4 ítems enfocados a la aplicación de la regla para sumar números enteros, 3 ítems sobre el significado asociado a la representación operacional de la suma de números enteros, y 3 ítems sobre el significado operacional de dicha suma.

Una entrevista dirigida al docente con el objetivo de conocer los significados que el docente atribuye a la adición de números enteros y determinar si existe una relación con las concepciones de los estudiantes. Dicha entrevista consta de 7 ítems divididos en tres secciones: estrategias que emplea para enseñar la suma de números enteros, representación y significados operacionales que desarrolla en su clase.

Los instrumentos fueron aplicados a los estudiantes durante una sesión de clase regular asegurando que todos los estudiantes completaran los cuestionarios en un entorno controlado y sin distracciones, cada estudiante tuvo el mismo tiempo para responder. La entrevista con el docente se realizó de forma individual en un ambiente tranquilo y sin interrupciones, garantizando que el docente pudiera expresarse libremente.

Los datos recolectados fueron sometidos a un análisis de contenido y el uso de gráficos de pasteles para el apartado de significado operacional. Esta técnica permitió identificar y categorizar patrones y temas recurrentes en las respuestas de los estudiantes y del docente, proporcionando una comprensión profunda de sus concepciones sobre la suma de números enteros. Este enfoque facilitó el entendimiento detallado de los significados atribuidos por los participantes, proporcionando una base sólida para las conclusiones del estudio.

Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados del cuestionario. A través de la revisión de los datos recopilados, se identifican las nociones que tienen los estudiantes sobre la regla, también el significado y representación operacional de la adición en dicho conjunto numérico. Deben de explicar el orden en que presentan el análisis

Aplicación de regla para sumar enteros



Dados los datos recolectados en el cuestionario de cada informante, se observó una recurrencia de respuestas, luego de la revisión de cada una de estas, se encontraron cuatro respuestas, las cuales se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1

Aplicación de la regla para sumar con signos iguales

Pregunta	Respuesta de los estudiantes			
	E1	E2	E3	E4
El resultado de $(+5) + (+2)$ es:	$(+5) + (+2) = (+7)$	$(+5) + (+2) = -7$	$(+5) + (+2) = 3 +$	Un número entero positivo porque más + más igual a más
a. Un número entero positivo	a. Un número entero positivo	b. Un número entero negativo	a. Un número entero positivo	
b. Un número entero negativo				
c. Cero				
El resultado de $(-7) + (-10)$ es:	$(-7) + (-10) = (-17)$	$(-7) + (-10) = (+17)$	$(-7) + (-10) = -3$	Un número negativo + un número negativo es positivo
a. Un número entero positivo	b. Un número entero negativo	a. Un número entero positivo	c. Un número entero negativo	
b. Un número entero negativo				
c. Cero				

Fuente: Estudiantes de séptimo grado



En la Tabla 1, se observa que E1 aplicó correctamente la regla cuando ambos sumandos son positivos y negativos. En cambio, E2 y E3 reflejan que no hay dominio de la regla para sumar enteros positivos. E2 muestra que se efectuó la suma de los valores absolutos, pero a este resultado se le antepone el signo $-$, dando como resultado un número negativo y el otro caso efectuó la suma, pero obtiene un resultado positivo a como se manifiesta el E4, lo cual indica que asocian la ley de los signos de la multiplicación con la regla de la suma.

Lo anterior puede ser influenciado por el hecho de que las situaciones presentadas por el docente hacen ver la suma de enteros como una suma de naturales, por lo cual no se da un significado a los signos de los números. E3 evidencia para ambos casos (signos positivos y signos negativos) que se efectuó una resta entre los valores absolutos y luego se escribe el signo $+$, para el otro caso antepone el signo. Esto refleja que el estudiante no es consciente de cómo se representa un número entero y también concibe que al operar con los valores absolutos de los números enteros se debe restar.

Tabla 2

Aplicación de la regla para sumar con signos diferentes

Pregunta	Respuesta de los estudiantes			
	E1	E2	E3	E4
El resultado de es:	$(+3) + (-8) = (-11)$	$(+3) + (-8) = 11$	$(+3) + (-8) = -5$	
a. Un número entero positivo	b. Un número entero negativo	a. Un número entero positivo	b. Un número entero negativo	Un número positivo + un número negativo es un resultado negativo
b. Un número entero negativo				
c. Cero				
El resultado de $(+9) + (-6)$	$(+9) + (-6) = +15$	$(+9) + (-6) = (-15)$	$(+9) + (-6) = 3$	Un número positivo + un número
	a. Un número		a. Un número	



es: Un número entero	b. Un número entero	entero negativo	el
entero positivo	entero	positivo	resultado es
a. Un número entero negativo	negativo	positivo	
b. Cero			

Fuente: Estudiantes de séptimo grado

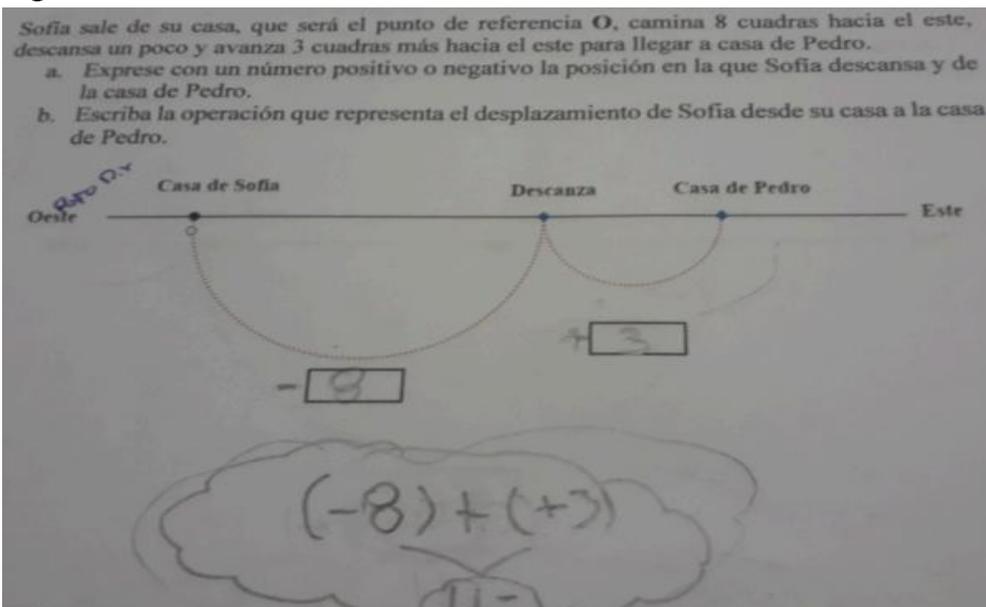
En la Tabla 2. Se evidencia que las respuestas E1 y E2 reflejan que no hay dominio de la regla para sumar enteros con signos diferentes. E1 muestra que se efectuó la suma de los valores absolutos, pero a este resultado se le antepone el signo de mayor valor absoluto, dando como resultado un número negativo y el otro un positivo. En el caso de E2 sucede lo mismo, el cual efectúa la suma, pero escribe el signo de menor valor absoluto, dando como resultado al primer caso un número positivo y el segundo un negativo. Por consiguiente, los estudiantes conciben la suma de enteros como una suma de naturales, por lo cual no se da un significado a los signos de los números. Con respecto a E3, se observa que se aplicó correctamente la regla cuando ambos sumandos son signos diferentes a como se manifiesta también en las respuestas de E4.

Representación operacional

Se presenta los resultados de este eje temático en el cual se evidenció que los estudiantes desconocen el significado de suma de igual signo como moverse dos veces en la misma dirección y la suma con signos distintos en moverse una vez en una dirección y otra en dirección contraria. En definitiva, no consideran el punto de referencia, ni la longitud de la línea con el recorrido realizado; por tanto, no lograron concluir la expresión que representaba el desplazamiento indicado.

A continuación, se presenta dos ejemplos que evidencian lo descrito anteriormente por los estudiantes en la resolución de los problemas aditivos sobre números enteros.

Figura 1

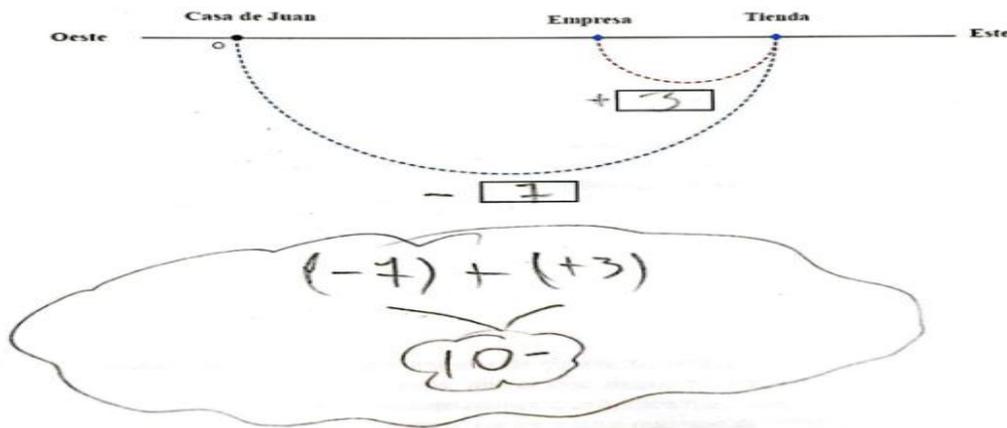


En la Figura 1, se evidencia que el estudiante considera el punto de referencia la tienda lo cual indujo a colocar el -7 , luego, coloca el $+3$, esto sucedió porque consideró como punto de referencia la empresa y al momento de expresar la operación no logra determinar el desplazamiento que se pide en el problema.

Figura 2

Juan sale de su casa, que será el punto de referencia **O**, y se dirige a la tienda que está a 7 cuadras hacia al este, y luego se regresa a la empresa sobre el mismo camino que está a 3 cuadras de la tienda.

- a. Exprese con un número positivo o negativo la posición de la tienda y la empresa.
b. Escriba la operación que representa el desplazamiento de Juan desde su casa hasta la empresa



En la Figura 2, se evidencia que el punto de referencia que él considera es en descansa, por tanto, ubica los números a como aprendió con la recta numérica, lo cual indica la errada identificación del punto de referencia; en consecuencia, planteó la operación suma con sumandos de signos diferentes.

Figura 3

Significado operacional



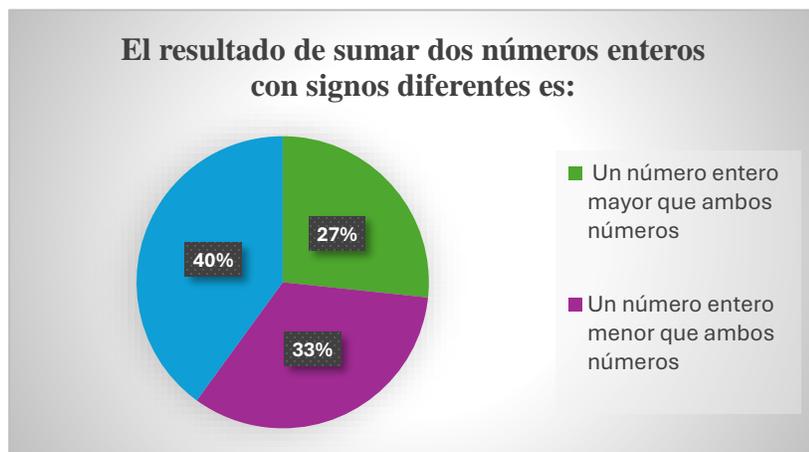
En la Figura 3, se evidencia que el 53% de los encuestados reflejaron que no tiene muy claro el concepto de adición de números enteros, ya que en las respuestas dadas a la pregunta señalaban que el resultado era un número menor que ambos e incluso un número menor que uno de ellos y mayor que el otro, esto significa que ellos están comprendiendo de forma diferente dicho concepto el cual los está llevando a resolver y hacer ejercicios procedimentalmente erróneos.

Figura 4



El 53% de los estudiantes expresaron que es un número entero mayor que ambos sumando, esto es debido a que asocian la ley de la multiplicación con la regla de la suma; por tanto, les están dando significados propios y diversos a la adición de números enteros con signos iguales (negativos), y la falta de comprensión conlleva a cometer muchos errores. Mientras que el 40% de los encuestados tienen en claro que el resultado daría un número menor que ambos, se infiere que ellos tienen la noción de una disminución al sumar dos números negativos.

Figura 5



De acuerdo con el gráfico, se observa que el 60% de los estudiantes dieron su respuesta a que es un número entero que es mayor que ambos sumando e incluso un número entero menor que ambos. Esto significa que no consideran el signo de los sumandos y ellos solamente realizan la suma o resta de ambos números y anteponen el signo al que tenga mayor valor absoluto, lo cual indica que aún tienen la noción de sumar como lo hacían en el sistema numérico de los naturales. Dados los resultados, ellos están teniendo concepciones erróneas sobre la adición de números enteros de diferentes signos.

A continuación, se presenta un contraste sobre la entrevista que se le realizó al docente y el cuestionario realizado a los estudiantes respecto a la aplicación de la regla para sumar números enteros y los significados que tiene el estudiante acerca de la suma de números enteros.

En la aplicación de la regla para sumar números enteros se tiene que, uno de los aspectos en los que se coincide, es que el estudiantado aún no comprende con exactitud cómo sumar números enteros, y se muestra en que tienden a cometer errores como: sumar sin



antes ver los valores absolutos de los números, obviar el signo que se antepone al número y multiplicar los signos o incluso poner cualquier signo.

Para los significados que tienen los estudiantes sobre la suma de números enteros, se evidenció que el estudiante aún no tiene claro el significado de esta operación, pues este expresa que al sumar dos números negativos el resultado es positivo, igualmente el docente expresó, que para él dicha operación es agregar o añadir. El que los estudiantes no comprendan la suma de números enteros, puede relacionarse con el significado que el docente le brinda al educando, el cual, de acuerdo con sus respuestas a la entrevista, se basa fundamentalmente en situaciones de aumento (suma con enteros positivos).

Conclusión

El análisis de las concepciones que poseen los estudiantes sobre la suma de números enteros ha proporcionado una amplia comprensión de los errores cometidos frecuentemente por ellos, así como los conocimientos adquiridos de manera deductiva. A través de la identificación de los significados y la descripción de las nociones sobre la regla para sumar, se han obtenido concepciones sólidas por ciertos estudiantes, así como también, concepciones erróneas significativas.

Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes tienen un conocimiento inadecuado en la aplicación de la regla para sumar números enteros, en el caso de ambos sumandos positivos aplican correctamente la regla, en cambio, cuando son negativos, la aplican incorrectamente, ya que cuando llegan a conocer la ley de la multiplicación la asocian con esta. El otro caso es cuando ambos sumandos son de signos diferentes, la mayoría de los estudiantes efectúan una suma, lo cual indica que conciben la suma en añadir o juntar y no son conscientes de los signos de los números. Los estudiantes desconocen el significado de suma con números de igual signo como moverse dos veces en la misma dirección y la suma de signos diferentes distintos traducida como movimiento una vez en una dirección y otra en dirección contraria. En definitiva, no consideran el punto de referencia y no logran concluir la expresión que representa el desplazamiento.

Otro punto es que, en referencia a la suma de números con el mismo signo, el 47% de los educandos indica que el resultado es mayor que ambos sumandos, pero esta misma concepción se tiene con números negativos, puesto que el 53 % de los discentes manifiestan que, al sumar dos números negativos, el resultado es un número mayor que ambos números; esto se debe a lo dicho antes con la relación que hacen con la ley de signos en la multiplicación. Algo resaltante es que, en el caso de sumas de números con



signos diferentes, el 60 % manifiestan que el resultado representa un número menor o mayor que ambos números, esto significa, que no analizan la regla sobre la adición de números enteros.

De la metodología que se siguió puede destacarse la debilidad en las respuestas de los estudiantes en responder con lo que consideraban correcto, además otra de las dificultades que ellos presentaron fue en el análisis y la comprensión del problema ya que ellos no comprendían lo que iban a hacer o lo interpretaban de otra forma, también que el tiempo establecido para realizar la investigación fue corto para que tuviera una información rigurosa, por ejemplo en entrevistar a estudiantes para que ellos explicaran los pasos seguidos para obtener su respuesta en los cuestionarios, en la entrevista está inmerso el desafío de que las respuestas del docente fueron cortas, sin permitir extraer información más completa en referencia a los significados que abarca en la enseñanza de la suma de números enteros. Un punto fuerte de la metodología es que a pesar del poco tiempo para la realización del estudio el colegio siempre mantuvo las puertas abiertas para los investigadores.

Estos resultados subrayan la necesidad de enfoques donde se promueva una comprensión conceptual y se aborden las concepciones erróneas encontradas, también ayudarán a los docentes a mejorar la forma de implementar este contenido a partir de saber cómo el estudiante puede logra concebir la suma de números enteros. Cabe destacar que de esta investigación pueden derivar estudios sobre esta operación, ya sea investigando qué estrategias se podrían implementar para mejorar la comprensión de dicho contenido, o bien realizar un estudio sobre las concepciones de los docentes acerca de esta suma.

Referencias bibliográficas

- Castro, A., Prat, M., & Gorgorió, N. (2017). Concepciones sobre la adición y la sustracción. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6262030>
- Mena, J. A. (2021). Obstáculos epistemológicos que poseen los estudiantes del grado séptimo en la adición de numeros enteros negativos: un estudio de casos. (*Tesis de magister*). Universidad autónoma de manizales. https://repositorio.autonoma.edu.co/bitstream/11182/1211/1/Obst%C3%A1culos_epistemol%C3%B3gicos_estudiantes_grado_s%C3%A9ptimo_adici%C3%B3n_n%C3%BAmeros_enteros_negativos_estudio_casos.pdf



Ideas previas de estudiantes de undécimo grado en Dilatación térmica y Espejos cóncavos

Cristhian Enrique Alcoser Marín*

alcoser0404@gmail.com

Nalleli Cristina Altamirano Salgado*

nallelyaltamirano54@gmail.com

Cristopher Rodolfo González Martínez*

cg9081241@gmail.com

Ángel Reynaldo Hernández Cano*

angelreynaldohernandezcano@gmail.com

*Estudiantes de cuarto año de la carrera de Física-Matemática, Turno Vespertino
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

En el proceso enseñanza aprendizaje de la Física, especialmente en el estudio de los fenómenos térmicos y ópticos se pretende que los estudiantes sean capaces de aplicar adecuadamente los referentes teóricos en situaciones de su entorno, esto implica la comprensión adecuada de los mismos y, en consecuencia, el acompañamiento del docente al momento de tratar los conceptos científicos lo debe realizar considerando las ideas previas de los estudiantes. Por tanto, el presente artículo se centra en el análisis de las ideas previas sobre los contenidos Dilatación térmica y Espejos cóncavos en estudiantes de undécimo grado de un colegio privado de Managua. La investigación fue cualitativa, de carácter descriptivo, transversal y prospectivo, se trabajó con una muestra de 20 estudiantes. Para el proceso de recolección de datos se diseñaron dos cuestionarios específicos para cada contenido. Entre los principales hallazgos se destaca que los estudiantes recurren a concepciones desfasadas del calor para explicar el fenómeno de dilatación térmica, entre sus ideas establecen que el calor puede transferirse de un cuerpo a otro, provocar que los objetos aumenten de tamaño y se hagan más pesados. En relación al contenido Espejos cóncavos, los estudiantes expresan ideas mayormente ligadas a sus



experiencias cotidianas, pues, conciben que la formación de imágenes reales en una cuchara es similar a observar a través de una botella de agua. En relación a la formación de imágenes virtuales, los estudiantes mencionan que el espejo funciona como una lupa que hace que la imagen se vea más grande o más pequeña.

Palabras claves: Ideas previas, Enseñanza, Aprendizaje, Física

Introducción

En educación media el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias se estructura mediante una macro planificación coherente que rige cada una de las actividades a implementar en el aula, estas mismas son elaboradas con una finalidad en común: Desarrollar en los estudiantes las competencias declaradas en correspondencia a los contenidos impartidos. Es así que las competencias en el área de la Física, especialmente en el estudio de los fenómenos térmicos y ópticos, están orientadas a aplicar los referentes teóricos relacionados a ciertos fenómenos en la resolución de situaciones problemáticas de su entorno.

En seguimiento a lo anterior, desarrollar estas competencias implica apropiarse de los referentes teóricos correspondientes al estudio de cada fenómeno, por tal razón, resulta necesario que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física esté sustentado por una serie de estrategias didácticas dirigidas al tratamiento de los conceptos y leyes, o en otras palabras “los saberes teóricos”. En este contexto, adquieren relevancia las ideas previas de los estudiantes, dado que, pueden funcionar como barreras o bien, facilitar la comprensión de un concepto.

Por consiguiente, considerar las ideas previas como punto de partida para la enseñanza de la Física, proporciona al docente una valoración anticipada de las concepciones de los estudiantes frente a un concepto. Esta perspectiva facilita el diseño de un plan de acción dirigido a abordar dicho concepto y encaminar a los estudiantes a desarrollar las competencias declaradas. Sin embargo, en la enseñanza de la Física es común que esta etapa sea omitida y los conceptos se aborden tradicionalmente, limitando así la capacidad del estudiante de aplicarlos en situaciones del entorno.

Actualmente, en el campo de la investigación educativa se ha evidenciado un creciente interés por parte de los investigadores en estudiar las ideas previas de los estudiantes en relación a fenómenos como la dilatación térmica y los espejos cóncavos. A continuación, se presentan algunos de los trabajos que han contribuido a entender como los estudiantes conciben conceptos vinculados a las temáticas en estudio.



Mayorquín Urbina et al. (2016) en su investigación encontró que, los estudiantes conciben el calor desde la teoría del calórico, el concepto de temperatura lo interpretan desde su experiencia asociándolos con los términos “caliente” o frío”. El fenómeno de equilibrio térmico fue interpretado de manera inconsistente, pues se abordó desde el punto de vista del calórico y la **energía, en síntesis**, los conceptos de temperatura y calor son usualmente entendidos de manera errada, o bien fueron aprendidos irreflexivamente.

Así mismo, Mahmud y Gutiérrez (2010) destaca que las ideas previas sobre calor y temperatura presentan resistencia al cambio, ya que ellas son persistentes. Sin embargo, al comparar separadamente los ítems para las categorías calor y temperatura, se observa que hubo un cambio en ambas categorías. Esto significa que estrategias basadas en el cambio conceptual sí ayudan al aprendizaje de los conceptos calor y temperatura.

González Pulgarín (2013) encontró que los estudiantes usan sus modelos explicativos para comprender situaciones relacionadas a la óptica geométrica, y dichas explicaciones están sujetas a las experiencias vividas y a los conocimientos previos. Así mismo, con la implementación de una propuesta metodológica los estudiantes obtuvieron ganancias significativas en el aprendizaje de la óptica geométrica, dichas ganancias se han ubicado entre los niveles medio y alto, de acuerdo con las escalas definidas dentro de la metodología.

Reyes Ramos (2015) determinó que con la implementación de una propuesta metodológica los estudiantes brindaron explicaciones acertadas y más elaboradas respecto a los argumentos realizados en la actividad de diagnóstico sobre los fenómenos ópticos. Además, que las actividades experimentales permitieron a los estudiantes establecer relaciones del fenómeno observado con otros contextos de su vida cotidiana.

Las investigaciones mencionadas han enriquecido el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, determinando hallazgos relevantes en cuanto a las ideas previas en conceptos vinculados a la Dilatación térmica y Espejos cóncavos, brindando así insumos relevantes para el análisis de las mismas. En virtud de lo anterior, esta investigación tiene como objetivo analizar las ideas previas de estudiantes de undécimo grado en los contenidos Dilatación térmica y Espejos cóncavos.

Ideas previas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física

Los referentes teóricos que sustentan la investigación están relacionados a las ideas previas, sus características y su relevancia dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la Física.



En primera instancia, se define que estas ideas se forman a partir de la experiencia personal, y otros contextos, en este sentido, Rayas (2004) establece que:

Las ideas previas son las concepciones que tienen los estudiantes sobre diferentes fenómenos, aún sin recibir ninguna enseñanza sistemática al respecto; estas ideas se crean a partir de las experiencias cotidianas, las actividades físicas, las conversaciones con otras personas, y de la información de los medios de comunicación, entre otros factores; representan modelos coherentes de conocimiento, aunque pueden parecer incoherentes a la luz de la ciencia o del conocimiento escolar. (párr.3).

En consecuencia, las ideas previas pueden tener un origen variado, pues, son relaciones que dependen del entorno social y cultural, sin embargo, diversos estudios han determinado que estas comparten un conjunto de características que permiten al docente reconocerlas y tomar medidas para tratarlas adecuadamente.

Tabla 1

Características de las ideas previas

Características de las ideas previas

- Ser espontáneas: surgen en forma natural y a partir de la interacción de quien aprende, con el mundo y con la gente.
- Tratarse de construcciones personales, es decir, producto de la experiencia personal con el mundo y no a través de una escolaridad formal.
- Desde el punto de vista formal de la ciencia se trata de ideas incorrectas, sin embargo, son verosímiles en un contexto cotidiano extraescolar.
- Encontrarse en forma implícitas en quien aprende, no siendo fácil exteriorizarlas ni verbalizarlas.
- Presentarse en forma incoherente o contradictorias entre sí.
- Ser resistentes al cambio debido a que poseen el carácter de verdades indiscutibles, ya que están basadas en la epistemología del sentido común.
- Compartidas por personas de muy diversas características (edad, país, formación), a pesar de ser construcciones personales, cuestión que llega a trascender en el tiempo.
- Dominadas por la percepción, en general lo que se ve, es lo que se cree.

Nota. Adaptado de Pozo, Asencio y Carretero 1989, citado por Muñoz Labraña (2005).



Profundizando en el estudio de las ideas previas, diversas teorías psicológicas se han dado la tarea de investigarlas y explicar cómo se forman y cambian las concepciones de los estudiantes al enfrentarse a nuevos conceptos, una de ellas es la teoría de los esquemas cognitivos. Ante esto, Driver y Tiberghien (1992) establecen que “Un esquema puede referirse al conocimiento del sujeto acerca de un fenómeno específico o a una estructura de razonamiento más compleja. Por tanto, el término esquema denota las diversas cosas almacenadas e interrelacionadas en la memoria” (p. 24).

Los procesos de adquisición de nuevos conocimientos contemplados desde esta teoría pueden interpretarse mediante el ejemplo de un estudiante que se integra a una nueva sección. Existen múltiples posibilidades en cuanto a la organización de los grupos: establecer relaciones con los compañeros, no establecer relaciones o provocar la reorganización de los demás grupos. De manera análoga en el ámbito del aprendizaje, el nuevo conocimiento puede integrarse con una idea previa, ser desechado o crear una reestructuración de las ideas preexistentes (Driver y Tiberghien, 1992).

En consecuencia, la gestión adecuada de las ideas previas constituye el primer paso para el tratamiento de nuevos conceptos. En el área de Física, especialmente en los contenidos Dilatación térmica y Espejos cóncavos, algunos investigadores identificaron que algunas ideas predominaban más que otras. A continuación, se presentan sus hallazgos.

Tabla 2

Ideas previas de conceptos relacionados a Dilatación térmica

Autores	Concepto	Ideas previas
Domínguez Castiñeiras et al. (1998)	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura y calor son sinónimos. ▪ La temperatura mide la cantidad de calor que tiene un cuerpo. ▪ La temperatura depende de la masa o del volumen.
	Calor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El calor es algo material, contenido en el cuerpo (sistema); cuanto más calor tiene el cuerpo más caliente estará. ▪ En los cuerpos el calor puede pasar de unas partes a otras o de unos cuerpos a otros.
	Dilatación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paso de calor al interior de un cuerpo haciéndolo más grande y como consecuencia más pesada.



Tabla 3

Ideas previas en espejos cóncavos

Autor	Concepto	Ideas previas
Barón Porras (2018)	Espejos cóncavos	<ul style="list-style-type: none"> • Es un espejo de aumento. • Son los que colocan en los supermercados.
Reyes Ramos (2015)	Formación de imágenes en espejos cóncavos	<ul style="list-style-type: none"> • Los rayos de luz que inciden en el espejo cóncavo se reflejan aleatoriamente. • Las imágenes que se forman son idénticas a las de un espejo plano. • Las imágenes formadas son siempre invertidas.

Nota. Elaboración propia.

Por tanto, identificar las ideas previas de los estudiantes en los contenidos Dilatación térmica y Espejos cóncavos, abre la puerta a diseñar actividades de aprendizaje sustentadas de estrategias didácticas que sitúen al estudiante en una posición de trabajo activo, donde tome la responsabilidad de construir su conocimiento partiendo de sus ideas previas.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, que en palabras de Hernández Sampieri et al. (2014) “El enfoque cualitativo estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad, e intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen” (p. 9).

Según el periodo, la investigación es de corte transversal, según la ocurrencia de los hechos, la investigación es prospectiva. El proceso de investigación se caracteriza por ser descriptivo, en él se describen y registran características del problema de investigación y luego se analizan e interpretan los resultados obtenidos sin manipular variables en estudio (Tamayo y Tamayo 2003).

La investigación se realizó en un colegio privado ubicado en Managua, donde el universo lo constituyen todos los estudiantes matriculados en el centro, totalizando 622 estudiantes. Dentro de este contexto, se focalizo en los estudiantes de undécimo Grado A y B, que representan una población de 48 estudiantes. La selección de la muestra se realizó a través de un muestreo no probabilístico, utilizando como procedimiento el muestreo por conveniencia, donde “las unidades de la muestra se eligen de acuerdo a su fácil



disponibilidad" (Mejía Navarrete, 2000, p. 169). Totalizando una muestra de 20 estudiantes pertenecientes a undécimo A, siendo 6 de sexo masculino y 14 de sexo femenino.

El proceso de recolección de la información se ejecutó en un solo momento, y se utilizó como instrumento el cuestionario, que en palabras de Golcher (2003) se refiere a "un instrumento técnico de recolección de datos compuesto por un conjunto de interrogantes estructuradas y dirigidas, que una persona responde de forma individual" (p. 198). En este sentido, se diseñaron dos cuestionarios cuya finalidad fue identificar las ideas previas de los estudiantes en los contenidos Dilatación térmica y Espejos cóncavos.

Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados de la aplicación de dos cuestionarios diseñados para identificar las ideas previas de los estudiantes sobre los contenidos de Dilatación térmica y espejos cóncavos. El análisis se realiza mediante gráficos de barras, que indican la cantidad en porcentaje de estudiantes que coinciden en sus ideas previas, esto permite una mejor visualización de los resultados, evidenciando las ideas previas más predominantes.

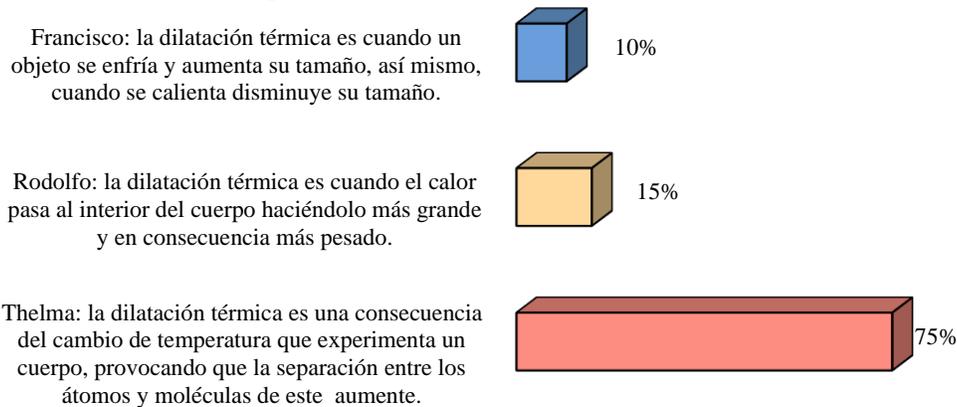
En primera instancia, se presentan los resultados de la aplicación del cuestionario relacionado al contenido Dilatación térmica, seguidamente, se presentan los resultados de la aplicación del cuestionario referido al contenido Espejos cóncavos. Cada cuestionario contiene tres ítems, donde los estudiantes debían de seleccionar una de tres posibles opciones. Cabe destacar que, en ambos cuestionarios se solicitaba a los estudiantes justificar su selección.

Análisis de las ideas previas en el contenido Dilatación térmica

Figura 1

Resultados del ítem #1: Concepto de dilatación térmica

1. El Profesor González está impartiendo el contenido de dilatación térmica a sus estudiantes de Undécimo grado del colegio Bautista Belén. Durante la clase pregunta a sus estudiantes sobre el concepto de dilatación térmica, sus estudiantes emiten diversas respuestas, entre ellas:



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

Tomando como referencia la figura 1, se tiene que un 10% de los estudiantes de undécimo grado asocia el concepto de dilatación térmica a una relación de proporcionalidad entre el aumento de temperatura y la disminución de tamaño de un objeto. Esta concepción podría derivarse de la observación de eventos cotidianos donde ciertos materiales como los plásticos o los elastómeros se contraen o se deforman al recibir cierta cantidad de energía térmica.

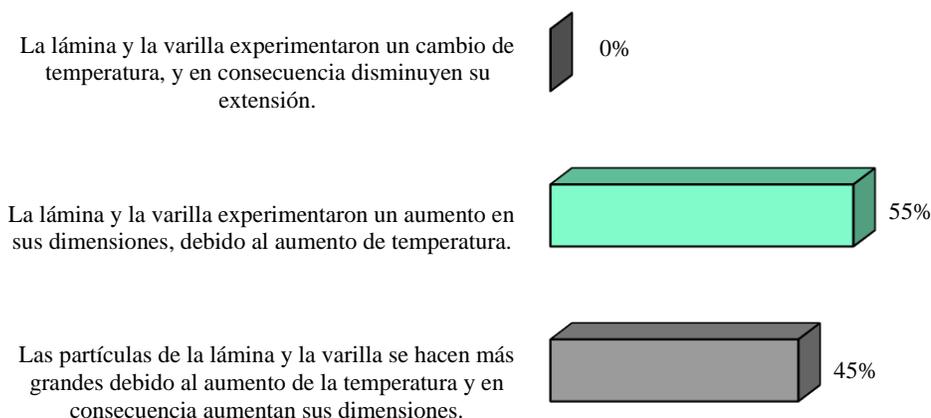
Por otro lado, el 15 % explica el fenómeno de dilatación térmica coincidiendo con los hallazgos de Domínguez Castiñeiras et al. (1998) donde el concepto de dilatación se interpreta como “paso de calor al interior del cuerpo haciéndolo más grande y, como consecuencia, más pesado” (p. 462). Aunado a esto, el concepto de calor expresado por los estudiantes concuerda con los hallazgos de (Mayorquín Urbina et al. 2016) donde el calor se concibe desde la teoría del calórico de Lavoisier, que contempla al calor como una sustancia que puede ser transferida.

Finalmente, el 75% seleccionó la respuesta correcta, sin embargo, el 35% de ellos interpreta nuevamente la dilatación desde la teoría del calórico. El otro 40% logra justificar alineándose al concepto aceptado por la ciencia, esto indica que los estudiantes son capaces de interpretar fenómenos como la dilatación partiendo del dominio de conceptos específicos.

Figura 2

Resultados del ítem #2: Dilatación lineal y superficial

2. Un herrero desea elaborar algunos materiales de cocina, para ello debe de calentar dos objetos metálicos, una lámina y una varilla ambos de hierro, así que procede a ingresarlos en el horno el cual está a 100 °C durante 15 minutos, sin embargo, olvidó extraer los materiales del horno en el tiempo definido y pasaron alrededor de 30 minutos. ¿Qué crees que le sucedió a cada material?



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

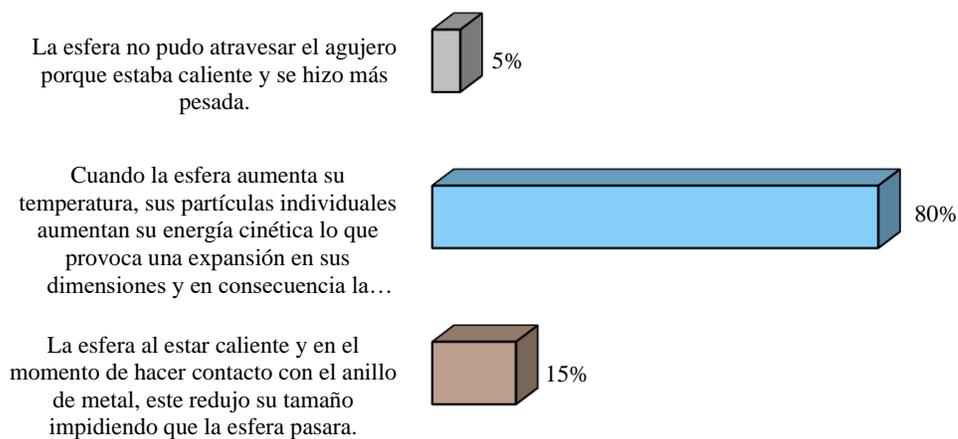
Con relación a la figura anterior, el 55 % seleccionó la respuesta correcta, sin embargo, el 15% evidencia en sus argumentos ideas arraigadas a teorías desfasadas del calor, estableciendo que el horno transfiere calor a los materiales, coincidiendo nuevamente con los hallazgos de Domínguez Castiñeiras et al. (1998) quienes determinaron que “en los cuerpos el calor puede pasar de unas partes a otras o de unos cuerpos a otros” (p. 462). El 40% restante reconocen que existe una relación directa entre la variación de la temperatura y la variación de las dimensiones correspondiente a cada objeto, justificando que este fenómeno se debe a la separación de las moléculas de los materiales.

Por otra parte, otro 45% considera que el aumento de temperatura ocasiona una expansión de las moléculas de los materiales, y en consecuencia estos aumentan su tamaño. El 25% de ellos argumenta en correspondencia a su selección contradiciendo de este modo, la teoría cinético molecular. Así mismo, el 15% presentan respuestas ligadas a que el calor puede transferirse y tiene la capacidad de expandir los objetos. Finalmente, el 5% reconocieron los tipos de dilatación presentados, en cambio, su selección se centra en que el aumento de las dimensiones se debe a que las moléculas aumentan de tamaño.

Figura 3

Resultados del ítem #3: Dilatación volumétrica

3. Durante una clase con estudiantes de Undécimo grado el profesor González presenta a sus estudiantes una esfera de hierro y un anillo del mismo material con un agujero de tamaño específico. Primeramente, introduce la esfera dentro del agujero y se observa que esta pasa a través de él sin problemas. Luego procede a transferirle cierta cantidad de energía a través de un mechero a la esfera y trata de pasarla por el mismo agujero, pero esta vez la esfera no logra pasar. ¿A qué crees que se debe esto?



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

En virtud de lo anterior, se tiene que un 5% asocia que la esfera no logra introducirse debido a que está caliente y pesada, argumentando que “*la esfera no pudo pasar porque no se calentó lo suficiente para disminuir su tamaño*”. Se evidencia que aún predomina la idea que un cuerpo al calentarse debe disminuir su tamaño, así mismo, los estudiantes asocian el término “*caliente*” con el aumento de temperatura, esto concuerda con los hallazgos de (Mayorquín Urbina et al. 2016) quienes determinaron que los estudiantes conciben el concepto de temperatura, desde su experiencia y expresiones coloquiales como “caliente” o “frio”.

Por otro lado, el 80% se sitúa en la respuesta correcta, a pesar de ello, sus justificaciones no se adecúan a lo aceptado científicamente, pues, un 25% establece que el cuerpo se expande porque recibió calor, asignándole en sus respuestas cualidades como las de un fluido. Un 10% afirma que la esfera se expande debido a que al calentarse sus moléculas aumentan su tamaño. En esta idea se concibe nuevamente la temperatura desde expresiones coloquiales, además, la interpretación a nivel microscópico esta desligada de lo aceptado por la ciencia, en cambio, el 45% restante logró justificar correctamente su selección.

Finalmente, un 15% alega que el anillo reduce su tamaño cuando la esfera intenta introducirse, sin embargo, las justificaciones presentadas no guardan relación con la selección. Ante esto, un 5% alega que la esfera se expande porque posee calor, esta idea coincide nuevamente con los resultados de la investigación de (Mayorquín Urbina et al. 2016) quienes determinaron que los estudiantes conciben que los cuerpos pueden poseer calor. Además, los estudiantes le atribuyen propiedades extensivas al calor.

Asimismo, otro 5% establece que, debido al cambio de temperatura, la esfera aumenta su peso, otro 5% afirma que al estar muy caliente la esfera aumenta su tamaño. Es evidente que en sus argumentos los estudiantes establecen que la temperatura posee la capacidad de hacer más pesados los objetos o bien que aumenten su tamaño, de igual manera, que la temperatura se relaciona con el grado de caliente o frío que puede estar un objeto. Esto puede estar ligado a que las ideas previas de los estudiantes son dominadas por la percepción y no por un análisis microscópico del fenómeno, lo cual coincide con una característica de estas.

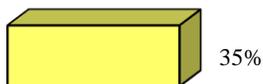
Análisis de las ideas previas en el contenido Espejos cóncavos

Figura 4

Resultados del ítem #1: Formación de imágenes reales en espejos cóncavos

1. La familia Rodríguez decidió ir a cenar a un restaurante de su localidad. Mientras comían la hija menor del Sr. Rodríguez toma una cuchara y se ve frente a esta y observa que su imagen se ve invertida de arriba hacia abajo y en menor tamaño, intrigada por la situación decide preguntar a su familia por qué su imagen se ve así, inmediatamente cada uno emite su punto de vista:

El padre: Es como mirar algo a través de una botella de agua y todo se ve distinto. La cuchara y la botella cambian la forma en que vemos las cosas porque doblan los rayos de luz de manera especial.



El hermano: En realidad, es porque estas observando la imagen de forma incorrecta, si le das la vuelta a la cuchara de arriba hacia abajo veras la imagen normal como en un espejo plano.



La madre: la cuchara funciona como un espejo, pero su forma curva y la posición en que se encuentra la persona a la cuchara hace que se observe una imagen invertida.



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

Considerando la figura 4, el 35% de los estudiantes están de acuerdo con lo que plantea el padre, concibiendo que la formación de la imagen en la cuchara se debe a un fenómeno

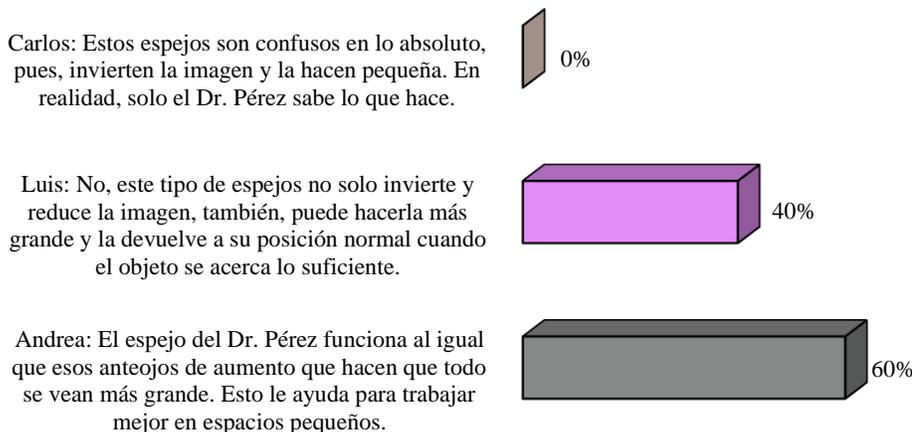
similar a observar en una botella con agua, debido a que los rayos de luz se doblan en ambas situaciones. Estas ideas concuerdan con los resultados de la investigación de González Pulgarín (2013) quien determinó que “los estudiantes usan sus modelos explicativos para comprender las situaciones que se les presentan, y dichas explicaciones están sujetas a las experiencias vividas” (p. 81).

Por otra parte, el 65% selecciona la respuesta correcta, a pesar de ello, sus justificaciones no se acercan a lo científicamente correcto, pues, el 45% establece que la curvatura de la cuchara produce una distorsión en la imagen observada. Se evidencia que este razonamiento se basa meramente en las características de lo que se observa. Asimismo, el 5% de los estudiantes establece que la cuchara posee las mismas características de un espejo bucal. Esta respuesta coincide con los hallazgos de la investigación de (Barón Porras, 2018) donde los encuestados tienden a explicar los fenómenos planteados basándose en sus experiencias y no en un argumento científico. Finalmente, el 15% restante se limita a dar argumentos.

Figura 5

Resultados del ítem #2: Formación de imágenes virtuales en espejos cóncavos

2. En un consultorio odontológico el Dr. Pérez se prepara para examinar la boca de su paciente María utilizando un espejo muy interesante. Mientras tanto, en la sala de espera un grupo de muchachos observan por la ventana del consultorio este pequeño objeto y comienzan a debatir sobre el funcionamiento de este tipo de espejo:



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.

En relación con la figura anterior, el 40% selecciona la respuesta correcta estableciendo que los espejos cóncavos no solo se limitan a formar imágenes reales, ante esto, los argumentos del 15% coinciden con los resultados de la investigación de Reyes Ramos (2015) donde "la imagen formada por el espejo cóncavo presenta características en relación con la distancia, dichas características se relacionan con el tamaño del objeto y la inversión" (p. 51). Así mismo, el 25% restante justifica que estos espejos simplemente sirven para observar claramente la cavidad bucal. Se evidencia que esta idea está centrada en el sentido común, y coinciden nuevamente con los resultados de (González Pulgarín, 2013) en donde los estudiantes retoman sus experiencias para brindar explicaciones a fenómenos físicos.

Adicionalmente, del 60% que plantea que el funcionamiento de los espejos cóncavos es similar al de anteojos de aumento, un 10% de ellos alega que el espejo funciona como una lupa y tiene la capacidad de aumentar y disminuir la imagen, otro 10% considera a los espejos cóncavos como espejos de aumento especializados en aumentar el tamaño de las cosas. Estas ideas coinciden con lo encontrado por (Barón Porras, 2018) que determinó que los estudiantes asocian los espejos cóncavos con espejos de aumento. Finalmente, el 40% establece que los espejos cóncavos solo son útiles para preciar mejor los pequeños detalles, esta respuesta está ligada a experiencias cotidianas y no a un argumento científico.

Figura 6

Resultados del ítem #3: Aplicación de los espejos cóncavos

3. Un grupo de jóvenes de Managua decidió apoyar a su tío en el taller de mecánica. Durante la tarde el Sr. Martínez, cliente frecuente del taller se acerca para que revisen los focos delanteros de su vehículo. Durante el proceso de revisión uno de los jóvenes, Raúl observa que en la estructura de los focos hay un espejo de forma curva y una bombilla frente a él. Intrigado por esto discute con sus compañeros acerca del funcionamiento de ese espejo ahí.

Henry: El espejo refleja la luz que recibe del bombillo, de modo, que los haces de luz salgan en todas direcciones alumbrando mejor el camino.



Roberto: Es parecido cuando el sol brilla en el reloj de alguien y usas reflejo para jugar con tus amigos alumbrando su cara. El espejo curvo hace algo parecido intensificando la luz que recibe del bombillo.



Raúl: el espejo curvo refleja la luz que recibe del bombillo, de modo, que los rayos de luz se alineen y salgan paralelos y en una sola dirección.



Nota. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de undécimo grado.



De acuerdo con la figura anterior, un 35% de los estudiantes seleccionó la afirmación que establece que el espejo refleja la luz en todas las direcciones. El 10% de ellos consideran que los haces de luz en un automóvil salen en todas direcciones justificando que *"las luces de un vehículo nos alumbran gran parte del camino en sí, no solo en una dirección"*. De igual manera el 25% restante argumenta que *"al chocarle cualquier luz al espejo este reflejara los haces de manera diversa"*. Estas ideas coinciden con los resultados de la investigación de (Reyes Ramos, 2015) donde los estudiantes establecen que los rayos de luz que inciden en el espejo cóncavo se reflejan aleatoriamente.

Por otro lado, el 65% seleccionó la opción correcta, sin embargo, sus justificaciones no se corresponden a los conceptos científicamente aceptados, por ejemplo, el 15% de ellos argumenta que las luces de los carros siempre salen en una sola dirección, esta respuesta esta mayormente ligada a experiencias vividas y no a un razonamiento científico.

En la misma línea, el 20% establece que los haces de luz salen paralelos, pero que el espejo no es el causante de este fenómeno, antes bien, para que los haces salgan paralelos se requiere de otros aparatos, esta idea se queda incompleta, pues, los estudiantes no mencionan a los elementos que dicen ser responsables, en virtud de esto, es posible inferir que los estudiantes no observan la aplicabilidad de los espejos cóncavos en esta situación específica.

En cambio, el 30% restante logra apreciar la aplicabilidad de los espejos, argumentando que gracias a ellos los haces de luz reflejados se alinean paralelamente y en consecuencia es posible observar el camino. Ideas como esta facilitan al docente encaminar a los estudiantes ha interiorizar en los conceptos y propiedades que rigen el estudio de los espejos cóncavos.

Conclusiones

Una vez analizados los resultados se concluye que:

En el contenido Dilatación térmica los estudiantes recurren a concepciones desfasadas e ideas basadas en su experiencia para explicar fenómenos como la dilatación térmica y sus tipos, las ideas más predominantes son: cuando se calienta un cuerpo debe disminuir su tamaño, al aumentar la temperatura de un objeto, recibe calor, este hace que aumente de tamaño y se haga más pesado, al calentar la esfera, sus partículas aumentan de tamaño y se hacen más grandes.



En el contenido Espejos cóncavos los estudiantes conciben la formación de imágenes reales desde sus experiencias cotidianas, las ideas más frecuentes fueron: la curvatura de la cuchara produce una distorsión en la imagen observada, la imagen observada en la cuchara es como mirar a través de una botella de agua, todo se ve diferente, esto a causa de que se doblan los rayos de luz,

En la misma línea, las ideas relacionadas a la formación de imágenes virtuales se centran en que el espejo funciona como una especie de lupa que hace que la imagen se vea más grande o pequeña, también, que este tipo de espejos son especializados en aumentar el tamaño de las cosas (espejos de aumento).

Referente a la aplicación de los espejos cóncavos en los faros delanteros de un automóvil, los estudiantes mencionan que la luz de un foco de este, alumbra gran parte del camino en sí, no solo en una dirección específica. Así mismo, que el espejo es un objeto reflector y al chocarle cualquier luz saldrá de manera diversa.

Referencias bibliográficas

Barón Porras, S. D. (2018). *Propuesta didáctica para pa enseñanza de óptica geométrica con Geogebra [Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia]*. Manizales-Caldas.: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63280>

Domínguez Castiñeiras, J. M., Pro Bueno, A. d., & García Rodeja, F. E. (1998). Las partículas de la materia y su utilización en el campo conceptual de calor y temperatura: Un estudio transversal. *Enseñanza de las ciencias*, 461-475. <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/20726>

Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien.A. (1992). *Ideas Cientificas en la infancia y la adolescencia*. Madrid, España: Ediciones Morata.

Gólcher, I. (2003). *Escriba y sustente su tesis Matodologia para la investigación social*. Panamá: Letras panameñas. https://servicioswebguate.com/cunoc/wp-content/uploads/2021/07/ESCRIBA_Y_SUSTENTE_SU_TESIS.pdf

González Pulgarín, Y. (2013). *Enseñanza aprendizaje bajo un enfoque constructivista de la óptica geométrica mediante el uso de actividades experimentales: Estudio de caso para el grado undécimo de la institución educativa Orestes Sindicce [Tesis de Maestría]*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21050/43925543.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. México: Mc Graw Hill education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Mahmud, M. C., y Gutiérrez, O. A. (2010). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de. *Formación universitaria*, 11-20. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000100003>
- Mayorquín Urbina, D., Vallecillo Galeano, F., & Nuñez González, E. (2016). *Análisis de ideas alternativas que poseen docentes en formación de 3ro y 4to año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN--Managua respecto a conceptos de calor y temperatura y su importancia en los procesos de aprendizaje, durante el II semestre 2016*. [Tesis de licenciatura] Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Managua, Nicaragua.
- Mejía Navarrete, J. (2000). *El muestreo en la investigación cualitativa*. México: Editorial Trillas. <https://www.acuedi.org/ddata/3754.pdf>
- Muñoz Labraña, C. (2005). Ideas previas en el proceso de aprendizaje de la historia. Caso: estudiantes de primer año de. *Geoenseñanza*, 209-218. <https://www.redalyc.org/pdf/360/36010207.pdf>
- Rayas Prince, J. (2004). El reconocimiento de las ideas previas como condición necesaria. *Revista Xictli de la Unidad UPD*. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=73GFakEAAAAJ&citation_for_view=73GFakEAAAAJ:qjMakFHDy7sC
- Reyes Ramos, R. F. (2015). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la óptica geométrica, con situaciones cotidianas del estudiante de undécimo grado [Tesis de maestría]*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54047>
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). El proceso de investigación científica incluye evaluación y administración de investigación. México, D.F: Limusa.S. A de C.V. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf



Fluidez lectora: ¿cómo desarrollarla en la clase de matemática?

Cristino José Álvarez Potoy*

cristinoalvarez107@gmail.com

Jeremy Antonio Vallejos Valles*

jeremy1234vallejos@gmail.com

Jeinin Clareth Funez Rodríguez*

Jeininrodriguez@gmail.com

Josner Yunkiath Moody*

jyunkiath@gmail.com

Luis Humberto Arostregui Hernández*

arosteguiluis234@gmail.com

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Matemática

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

El presente artículo indaga acciones docentes para desarrollar la lectura fluida desde la clase de matemática considerando el nivel de lectura de los estudiantes. Para esto se utilizó una metodología cualitativa de caso único y se emplearon 3 instrumentos: una entrevista estructurada a un docente con experiencia en desarrollo del lenguaje, una matriz documental que analiza los documentos curriculares de secundaria en busca de acciones recomendadas para ayudar a mejorar la fluidez lectora, una lista de cotejo dirigida a los estudiantes para conocer el nivel de lectura fluida de estos. Los resultados muestran que el nivel de fluidez lectora de los estudiantes no es del todo satisfactorio, teniendo dificultades generales en la precisión, específicamente en lo correspondiente al fraseo y pausas adecuadas. Se encontró que las acciones sugeridas por el docente en la entrevista y las sugeridas en la malla curricular de lengua y literatura se pueden adecuar al nivel de matemática a la lectura de los estudiantes, para que ayude a superar las dificultades encontradas.



Palabras clave: Lectura fluida, Acción docente, Clase de matemáticas.

Introducción

“La fluidez lectora es aquella que se hace sin errores en el reconocimiento y decodificación de palabras, en un adecuado ritmo y expresión, acelerando o deteniendo la lectura cuando convenga para buscar el sentido del texto” (Calero, 2014). Al no desarrollar esta habilidad los estudiantes enfrentan dificultades de comprensión lectora que afectarán su interacción con el contenido estudiado. De hecho, sobre la falta de fluidez Chard, et al. 2002), citado por López Durán (2013), mencionan que la ausencia de fluidez se señala como una característica fundamental de los alumnos con problemas lectores, puesto que suelen mostrar una lectura torpe, lenta e inconexa, con muchas pausas.

Entre las posibles causas de esta problemática se puede mencionar vocabulario limitado, provoca que los estudiantes conozcan pocas palabras y la mayoría tengan dificultad para expresar ideas claras. Decodificación ineficiente porque olvidan ciertos términos en el momento de la lectura por no poder procesarlo y almacenarlo. Esto incide en que pierden el hilo conductor del mensaje y poca práctica de lectura. Al no leer el estudiante puede tener problema en cuanto a velocidad, ritmo y fraseo, algo esencial en una lectura fluida.

Al reflexionar en lo observado se evidencia en los estudiantes un bajo nivel de lectura y en su mayoría desconocen el significado de algunas palabras. Ante esta situación el docente no realiza acciones para abordar la problemática y se limitó a decir que hablaría con el docente de Lengua y Literatura.

Es importante abordar estos factores para identificar acciones docentes que promuevan la lectura desde la clase de Matemática. Considerando que una lectura fluida favorece a la retención de la información, enriquecimiento de vocabulario, la expresión oral y la comprensión de la información

Este problema en la clase de matemática es alarmante, porque el Ministerio de Educación de Nicaragua ha adoptado para la asignatura el enfoque de resolución de problemas, donde deben comprender el problema, conectar los conocimientos previos con los nuevos y manipular terminología propia de la matemática.

Esta investigación estableció tres niveles de lectura fluida, los que se concretaron en conjunto con los investigadores, una docente de lengua y literatura y uno de Matemática. El primero, siendo el más bajo, el cual necesita apoyo; el segundo donde casi cumple con las expectativas, por lo que se acerca al estándar y el tercer nivel que cumple con todas las



expectativas en un lector estándar, que es aquel lector capaz de leer más de 134 palabras por minuto, con su debida entonación, mantener el ritmo adecuado, completar cada frase y no tener pausas innecesarias.

El conocer los niveles de fluidez lectora en los estudiantes será de gran ayuda para poder determinar las acciones a tomar para mejorar este ámbito, que, asimismo mejorará la comprensión de textos expositivos, como los que se encuentran en los libros de Matemática y poder establecer conexiones entre los conocimientos previos y los nuevos que van surgiendo.

Berasain (2018) menciona que los niveles de comprensión lectora son un factor esencial para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea efectivo en todas las asignaturas. Por esta razón las leyes educativas actuales la recogen como parte de la competencia lingüística que se debe de trabajar en todas las áreas. De esta manera la comprensión lectora también es fundamental como punto de partida de la didáctica de las matemáticas, ya que si un estudiante lee el texto escrito de un problema difícilmente podrá resolver y asimilar así los conceptos que pretenden asumir con su resolución; se sabe que, en este estudio, el problema se ha tratado como niveles de comprensión lectora pero no como fluidez de lectura.

Actualmente, aún es un reto incorporar actividades que desarrollen la fluidez lectora desde las clases de matemática, por lo que se evidencia la necesidad de realizar una investigación diagnóstica para indagar acciones docentes que fortalezcan la lectura fluida considerando el nivel de lectura de los estudiantes.

Materiales y métodos

Este estudio cualitativo se enfoca en describir acciones para desarrollar la fluidez lectora en estudiantes de séptimo grado en matemáticas; para lo que es necesario conocer el nivel de fluidez lectora de estos estudiantes. Es una investigación no experimental y descriptiva, realizada en mayo de 2024, en la cual no se manipularon variables. Los datos se recopilaron en un colegio cercano a la UNAN-Managua, con la participación de 5 estudiantes a quienes sus padres otorgaron el permiso para ser partícipes de esta investigación. Los estudiantes de dicho grado fueron seleccionados por su disciplina, puntualidad y asistencia.

El criterio principal para seleccionar este colegio fue por la cercanía de este con los investigadores, pues no se contaba con conocimiento de ubicación de otros centros aledaños, mientras de los que sí se conocía su ubicación, eran poco accesibles.



Para evaluar la fluidez de lectura, se diseñó una lista de cotejo con ítems que abarcan velocidad y precisión, haciendo un total de 8 ítems, divididas en partes iguales entre ambas categorías. Para la categoría precisión se tuvieron en cuenta cuatro dimensiones que determinan la misma: entonación, ritmo, fraseo y pausas adecuadas. Se pidió a los estudiantes leer en voz alta un párrafo de 150 palabras, para un posterior análisis mediante una lista de cotejo.

Además, se entrevistó a un docente con experiencia en enseñar a estudiantes con dificultades de lectura para identificar acciones pedagógicas efectivas. También se utilizó una matriz de análisis documental de la malla curricular de Lengua y Literatura y Matemática de séptimo grado con el objetivo de identificar acciones docentes que fomenten la lectura en estudiantes recomendadas por el MINED.

Los instrumentos fueron validados por docentes de la UNAN-Managua. La investigación se llevó a cabo con el permiso de la dirección del colegio y con el consentimiento de los padres de los estudiantes participantes, asegurando la confidencialidad de los informantes. Los datos obtenidos se analizaron para identificar acciones que mejoren la fluidez lectora en el contexto de las clases de matemáticas.

La aplicación de los instrumentos fue llevada a cabo en tres momentos, empezando el 24 de mayo del 2024, cuando se le realizó una entrevista a un maestro de Lengua y Literatura, quien, entre sus labores, tiene ayudar a mejorar el lenguaje a estudiantes de la costa caribe.

El segundo momento correspondió a la aplicación de instrumento a los estudiantes. Consistió en orientar a los estudiantes a leer un pequeño párrafo de no más de 150 palabras y grabar esta lectura, para posteriormente, analizarla mediante una lista de cotejo.

Al finalizar con los dos primeros instrumentos, se realizó una exhaustiva búsqueda de información en las mallas curriculares de Lengua y Literatura y Matemática de séptimo grado, mediante una matriz de triple entrada que se completó con la ayuda de todo el equipo investigativo. Por lo que mediante esta revisión se proponen actividades que el docente podría retomar para desarrollar la lectura fluida desde la clase de matemática.

Resultados y discusión

Implicaciones de no leer de forma fluida.

Primeramente, se preguntó sobre las implicaciones prácticas que tienen en la clase que los estudiantes no lean de forma fluida. A lo que el informante respondió:



El docente señala que cuando no se lee de forma fluida surge un fenómeno llamado canceo, lo que ocasiona que el mensaje que se quiere transmitir con la lectura no sea del todo claro; esto es confirmado por Bordoy (2023) el cual plantea que el ritmo adecuado, las pausas y la entonación correcta ayudan a mantener el flujo de la lectura, evitando interrupciones innecesarias y facilitando la comprensión global del texto. Si se descuidan cada uno de los aspectos anteriores es evidente que se crea una barrera entre la lectura y el sujeto que pretende decodificar el mensaje.

Materiales de lectura utilizados en clase: motivación e impacto en los estudiantes.

Seguidamente se preguntó sobre los materiales utilizados para desarrollar la lectura, el cómo se motiva a leer estos materiales y su impacto en los estudiantes. A lo que el informante manifestó:

Usualmente se utiliza un material básico de lectura como libros de lengua para nivel inicial, materiales además que sean capaces de atacar las debilidades del estudiante, por ejemplo, si un estudiante tiene problemas gramaticales, se le debe poner a estudiar libros que aluden a la gramática, yendo de lo más simple a lo complicado (Docente, Comunicación personal, 27 de mayo del 2024).

Teniendo claro que el tipo de material debe responder a las necesidades de los estudiantes. Para poder determinar este tipo de materiales entre los que se encuentran: libros de lengua para nivel inicial, libros de gramática inicial, artículos de periódico, en cuanto sea de su nivel, letras de canciones que sean de interés del estudiante, es necesario determinar el nivel de lectura, para esto se puede recurrir a una prueba de nivel, que según Natalias (2008) tienen el objetivo de asignar el nivel adecuado a los estudiantes.

Estas pruebas son de mucha ayuda ya que la información que brindan sentará las bases para plantear los materiales pertinentes para el desarrollo de las habilidades que se quieran desarrollar en los estudiantes, en este caso, la fluidez lectora. Dichos materiales deben ser adecuados a las edades e intereses de los estudiantes, además de ser variados e ir aumentando el grado de dificultad a medida que se va mejorando en la fluidez lectora.

Claramente el material va a tener su impacto en los estudiantes en la medida que sea lo pertinente para ellos, además esto influirá en su motivación y que tanto están dispuestos a aprender. Lógicamente para que este proceso sea llevado a cabo de la mejor manera posible el estudiante debe estar interesado en aprender, pues aun teniendo la mejor de las intenciones y el mejor de los materiales sino se parte de esa base, todo queda justo ahí, en buenas intenciones (Docente, Comunicación personal, 27 de mayo del 2024).



Retomando lo anterior, es sencillo ver que el impacto de los materiales dependerá de cuánto interés tienen los estudiantes y cuán adecuado sea el material para responder a sus necesidades.

Acciones para mejorar la lectura fluida.

Para terminar, se cuestionó sobre las acciones que un docente puede implementar para mejorar la lectura fluida. A lo cual el informante respondió:

Antes de todo esto es necesario que el alumno tenga un vocabulario amplio. Ampliar el vocabulario permitirá que lea sin pausas y además vaya comprendiendo lo que lee, para ello se pueden plantear actividades como buscar palabras desconocidas en el diccionario o mejor aún, con imágenes, lo que generará en él un significado por contexto. El conocer el significado de la mayoría de palabras que lee, le será de gran ayuda cuando esté leyendo textos largos, ya que no pausará su lectura frecuentemente por palabras desconocidas, haciendo de la lectura una actividad amena (Docente, Comunicación personal, 27 de mayo del 2024).

El hecho de que el alumno maneje un léxico adecuado para su nivel es necesario para una buena lectura, una lectura fluida, esto además se puede acompañar de una lectura asistida que abarca en gran medida lo anterior mencionado. “La lectura asistida contiene un conjunto de prácticas y tienen en común que en ellas un lector hábil ayuda a mejorar la fluidez lectora proponiendo actividades de lectura y proporcionando ayudas como hacer de modelo de lectura, corregir errores, o proporcionar información sobre el nivel alcanzado” (Ripoll Salceda & Zeballos Polo, 2024).

Este autor plantea las siguientes técnicas de lectura asistida

“Algunas técnicas que se emplean en la lectura asistida son: la lectura pre examinada (identificar y practicar palabras o partes de mayor dificultad antes de la lectura del texto), el modelado (antes de leer el texto, escuchar cómo lo interpreta un lector hábil), la lectura simultánea (leer en voz alta al mismo tiempo que la persona que asiste la lectura), la lectura coral (leer el texto en voz alta varias personas simultáneamente) o señalar que las separaciones entre unidades de entonación en el texto, estén marcadas con signos de puntuación o no” (Ripoll Salceda & Zeballos Polo, 2024, p. 2)

Algunas acciones sugeridas por el informante fueron las siguientes:

- La lectura en voz alta: “que nos exige no solo hacer una decodificación eficiente; es decir, tener total respeto de los signos ortográficos y de puntuación, sino también



de un entusiasmo adicional que exigen las normas de la oralidad como la adecuada dicción, entonación, modulación de la voz y todo ello en conjunto nos vuelve narradores o narradoras si de un texto de ese género leyéramos” (Leiva Ortiz & Vaca Morales, 2020).

- La lectura silenciosa: “permite que el lector se aisle del mundo que lo rodea, se cree un ambiente personal admitiendo una comunicación entre lo que lee y comprende aplicando las técnicas cognitivas de aprendizaje” (Stynze Gómez & Velásquez Vallecillo, 2021).
- *La lectura en conjunto con el profesor: que es cuando el profesor lee en voz alta y los estudiantes siguen la lectura de forma simultánea* (Docente, Comunicación personal, 27 de mayo del 2024).
- La lectura pausada: “La lectura de estudio debe ser pausada, analítica y reflexiva; por lo tanto, toma algo más de tiempo, concentración y motivación” (Suarez García, s.f.), tal y como menciona este autor, la lectura pausada es una dimensión de la lectura de estudio, por tanto, a su vez es analítica y reflexiva.
- la correcta pronunciación de las palabras: “La pronunciación es el soporte de la transmisión de la información oral y, por tanto, el elemento que condiciona la inteligibilidad del mensaje” (Iruela Guerrero, 2007).

Estas son algunas acciones que pueden ayudar a mejorar la fluidez lectora, las cuales se deben acompañar de un léxico amplio, el cual debe corresponder al nivel del alumno, e incluir las palabras con las que se relaciona en su día a día, además de las utilizadas en la clase de matemáticas. Esto ayudará a las estrategias que implementa el docente en la asignatura ya que la fluidez lectora es uno de los factores que inciden en comprender un problema matemático, facilitando así el aprendizaje de los estudiantes.

La lista de cotejo aplicada a 5 estudiantes arrojó que el 60% de los estudiantes logró leer más de 134 palabras, siendo esto sinónimo de que estos estudiantes se encuentran en un nivel estándar en cuanto a la velocidad de lectura, pues estos lograron leer las 134 palabras antes del minuto, sin embargo, el 40% restante solo pudo leer por debajo de las 124 palabras en un minuto, quedando estos estudiantes en el último nivel, en el cual necesita ayuda para mejorar esa dimensión.

En cuanto a los subdimensiones de la precisión:



Entonación: el 80% de los estudiantes logra leer con la correcta entonación durante toda la lectura, en cambio el restante 20% presenta errores en esta dimensión como cambio de la voz, tonalidades variadas, nerviosismo y esto obstaculiza una fluidez lectura.

Ritmo: el 60% de los estudiantes mantuvieron el ritmo adecuado mientras leían, Según Calero (2014), la lectura veloz no es sinónimo de lectura fluida y el ritmo adecuado es respetar las pausas que se tienen que hacer en el texto, respetando comas y puntos, leer de una manera entendible con una velocidad constante. El resto no logró mantener el ritmo, debido a pausas o incluso saltarse signos de puntuación.

Fraseo: respecto a este apartado, el 100% de los estudiantes tuvieron dificultad. Según la Real Academia Española, una frase es un conjunto de palabras que forman un enunciado, por tanto, el tener dificultad en esta dimensión, es no ser capaz leer todas las palabras que constituyen dicho enunciado.

Pausas adecuadas: al igual que en la dimensión anterior, el 100% comete errores en cuanto ellas. Sobre las pausas en la lectura Amiana & Mayor (2018) nos menciona que estas abarcan desde la realización de pausas intrusivas, muchas veces en mitad de las palabras, hasta el respeto constante de los signos de puntuación.

Estos resultados dejan como evidencia que estos estudiantes tienen un bajo nivel de fluidez lectora, ya que, aunque una buena parte mantiene una velocidad estándar, están cometiendo errores en la precisión con la que realizan la lectura, obstaculizando la comprensión del texto leído.

Resultados del análisis documental a través de la malla curricular de lengua y literatura y de matemática.

A partir del análisis documental se encontró que el ministerio de educación sugiere, en el caso de lengua y literatura, actividades para desarrollar la lectura como: leer textos y párrafos expositivos y narrativos, además en esta malla se sugieren utilizar como un recurso fichas de vocabulario y esquemas, lo cual es algo muy importante para organizar informaciones sobre un texto.

En la malla de matemática se sugiere solamente leer situaciones cotidianas, por lo que se evidencia que hay pocas actividades para desarrollar la lectura desde la clase de matemática. Según Cajal (2023), un párrafo expositivo es aquel texto que brinda información sobre un determinado tema o suceso sin incluir opiniones personales o subjetivas. Son párrafos que transmiten una información objetiva, el conocimiento de



algo. De acuerdo con este autor podemos decir que las conclusiones que se presentan en los libros de textos de matemática coinciden con este tipo de párrafo, ya que brindan informaciones de lo que se estudió sobre un contenido o tema determinado.

Por otra parte, “un párrafo narrativo es aquel que cuenta una situación. Suele tratarse de una enumeración sucesiva de hechos, por lo general ordenada de manera cronológica” (Pérez & Merino, 2021). Este tipo de párrafo presenta algunos problemas matemáticos ya que narran acontecimientos relacionados en la vida diaria.

Según Centeno & Meza (2008) las fichas de vocabulario es una técnica que nos permite encontrar muchas cosas relacionadas con la palabra en cuestión. Estas fichas suelen contener información relevante sobre una palabra específica, como su significado, sinónimos, antónimos, etc. Por lo que podrían ser útiles en la clase de matemática cuando los estudiantes encuentren términos desconocidos en los libros, ayudando a ampliar su vocabulario, lo que les permitirá leer de manera más fluida.

Espinoza (2014) menciona que los esquemas son una representación gráfica o simbólica de una serie de ideas o conceptos vinculados entre sí en distintos ámbitos de estudio. Los esquemas son muy importantes ya que permite al educando organizar informaciones relevantes acerca de un texto, en nuestro caso conceptos desde la asignatura de matemática al igual que las fichas de vocabulario permiten al estudiantado ordenar ideas principales, vocabulario desconocido y a diferencia de las fichas es una manera más organizada de adquirir una información de un texto encontrada en las conclusiones en los libros de matemática.

Según los resultados obtenidos a través del análisis documental y la entrevista, se pueden implementar algunas acciones que pueden ayudar a superar las deficiencias encontradas en los alumnos a través de la lista de cotejo, por ende, desarrollar la lectura fluida. Entre estas acciones están:

1. Leer las conclusiones en los libros de textos de matemática y que el estudiantado identifique términos desconocidos. Ya que cada tema tiene una conclusión donde muy posiblemente el estudiante se encuentre con palabras fuera de su léxico, esta acción sería de gran ayuda, para ampliar el mismo en terminología matemática. Esta acción finalmente se complementa con la siguiente.
2. Elaborar fichas de vocabulario y redactar los significados de las palabras desconocidas, buscar sinónimos, antónimos, usar esas palabras en alguna oración e



incluso, en la medida de lo posible, buscar imágenes que aluden al significado de la palabra.

3. Elaborar esquemas para luego organizar la información de la conclusión plasmadas en los libros de texto de matemática. Estos esquemas pueden ser los ya conocidos como cuadros sinópticos, mapas conceptuales o mapas mentales, los que le permitirán acceder a la información de forma más sencilla. “La importancia del esquema radica fundamentalmente en el hecho de que permite que en el primer vistazo se obtenga una idea general del contenido del texto” (Gonzales, 2013).

Proponer textos narrativos en problemas matemáticos relacionados con situaciones cotidianas para incentivar al estudiantado, algunos de estos textos podrían ser de intriga, suspenso, por ejemplo: “El asesinato del profesor de matemática (Jordi Sierrai Fabra)”, “El hombre que calculaba (julio Cesar de Mello y Souza)”, libros que de cierto modo están relacionados con la matemática. De igual manera pueden sugerir leer publicaciones acerca de matemáticos famosos.

Conclusiones

En el grupo de séptimo grado se evidencia una falta de fluidez en la lectura durante la clase de matemática, dicha situación es alarmante, ya que el estudiante debería ser capaz de comprender la terminología propia de la matemática, por lo que se decidió indagar acciones para desarrollar la lectura fluida desde la clase de matemática.

Los resultados de esta investigación nos revelan que el nivel de fluidez lectora de los estudiantes de este grado no es del todo satisfactorio, teniendo dificultades en la precisión, específicamente en lo correspondiente al fraseo y pausas adecuadas. Estas dificultades en la precisión no permiten una adecuada comprensión de los textos matemáticos y, por tanto, deficiencia en los aprendizajes.

Respecto a las acciones que un docente puede implementar para superar las dificultades en la precisión son: leer en voz alta, leer de forma silenciosa, leer en conjunto con el profesor, lecturas pausadas, pronunciar bien las palabras e incluso como medida preparatoria ampliar su vocabulario con actividades típicas como buscar palabras desconocidas en el diccionario.

Asimismo, acciones antes mencionadas se pueden implementar desde la clase de Matemática, ya que las actividades que se proponen en la malla curricular de lengua y



literatura y las acciones propuestas por el informante en la entrevista se pueden adecuar a la clase de Matemática.

Referencias bibliográficas

- Amiama Espailat, C. & Mayor Ruiz, C., (2018). Explorando la relación entre fluidez lectora y competencia lectora en educación secundaria. *Ocnos: revista de estudios sobre lectura*, (1), 21-31. <https://hdl.handle.net/11162/212116>
- Berasain-Balda, A., (2018). Fomento de la competencia lectora desde la clase de matemáticas: aplicación práctica para 1º de ESO. *Reunir: repositorio digital*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6698>
- Cajal, A., (30 de enero del 2023). Párrafo expositivo. *Lifeder*. recuperado el día 20 de junio del 2024 de <https://www.lifeder.com/parrafo-expositivo/>
- Calero, A., (2014). Fluidez Lectora y Evaluación Formativa. *Investigaciones sobre Lectura*, (1), 33-49. <https://doi.org/10.24310/revistaisl.vi1.10940>
- Centeno Miranda, G. A. & Espinoza Hernández, R. I., (2014). *La importancia que tiene la utilización de los esquemas para mejorar los niveles de la comprensión lectora en la enseñanza de los textos narrativos en los estudiantes de quinto grado de la Escuela Filomena Robleto del municipio de Comalapa, Chontales, durante el segundo semestre del año lectivo 2014*. Tesis de grado, UNAN FAREM, Chontales. <https://core.ac.uk/works/7616118/>
- Cruz Ripoll Salceda J. y Zevallos Polo D. S. (2024). Intervenciones para la mejora de la velocidad y fluidez lectora en hispanohablantes de Educación Infantil y primaria: un metaanálisis. *Revista de Investigación en Logopedia*, 14(1), e90521. <https://doi.org/10.5209/rlog.90521>
- Estebas Vilaplana, E.; Garrido, J. M. & Machuca, M., (2023). Pausas en la lectura de textos expresivos: métricas de evaluación. *Langues & Parole*, 8. <https://doi.org/10.5565/rev/languesparole.129>
- Farias, G., (13 de junio del 2024). Texto narrativo. *Concepto de*. recuperado el día 20 de junio del 2024 de <https://concepto.de/texto-narrativo/#ixzz8dfnIMtff>
- Iruela Guerrero, A. (2007). ¿Qué es la pronunciación? *redEIE*, 2(9). <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:418bd2ad-715f-4729-8ecc-419c80b81a2f/2007-redele-9-02iruela-pdf.pdf>



- Leyva Ortiz, J. A. & Vaca Morales, M. A., (2020). Lectura en voz alta y puesta en escena: un camino hacia la comprensión narrativa literaria. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 1-19. <https://doi.org/10.15359/ree.24-2.25>
- López Durán, S., (2013) *La fluidez lectora en el primer ciclo de educación primaria*. Tesis de grado, Universidad de Valladolid. [TRABAJOS FIN DE ESTUDIOS - UVaDOC Principal](#)
- Meza Casco, A. C. & Centeno Martínez, F. V., (2008). *Uso adecuado de las estrategias de aprendizaje para la comprensión lectora en los alumnos del V año del Instituto Nacional "Miguel Ángel Ortey y Guillén"*. Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. <https://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/2318>.
- Natalias, V., (2008). ¿Qué es una prueba de nivel? definición, objetivos y factores que hay que tener en cuenta en su elaboración. *La evaluación en el aprendizaje y la enseñanza del español como lengua extranjera / segunda lengua*, 18, 240-246. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=403895>
- Peña Gonzáles, J.,(2013). El esquema. Una estrategia de estudio y aprendizaje. *Educare*, 17(57), 245-252. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630152011>
- Pérez porto J. Merino M., (2021). párrafo narrativo-¿Qué es?, definición, características y ejemplos. Recuperado el día 20 de junio del 2024 de <https://definicion.de/parrafo-narrativo/>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23ª ed., versión 23.7 en línea. <https://dle.rae.es>. 20 de junio del 2024.
- Styze Gómez H.O., & Velásquez Vallecillo E. de los Ángeles (2021). Lectura fragmentada: una estrategia de aprendizaje en la era digital. *Revista Torreón Universitario*, 10(27), 26-36. <https://doi.org/10.5377/torreon.v10i27.10837>



Mejorando la comprensión de la transición del lenguaje verbal al lenguaje algebraico: Estrategias de aprendizaje para estudiantes de octavo grado en la unidad de álgebra

Yander Noel Hernández Herrera*

yandelherrera0@gmail.com

Bismarck Josué Arcaica Aguilar*

bismarzcrack12@gmail.com

Gerardo Francisco Carrillo Obregón*

franciscocarrillo0705@gmail.com

Kewin Adriel Ruiz Zamora*

kewinarz@gmail.com

*Estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática, Turno Vespertino
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

El proceso de enseñanza-aprendizaje implica el uso de diversas actividades y estrategias para transmitir conocimientos, habilidades y valores a los estudiantes. Este estudio tiene como objetivo diseñar una propuesta didáctica que proporcione herramientas efectivas para la enseñanza y el aprendizaje de la transición del lenguaje común al lenguaje algebraico. Siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Educación (MINED), se promueve el uso de estrategias metodológicas activas, apoyadas en materiales del entorno, que dinamicen, motiven y faciliten el aprendizaje. Estas estrategias también deben fortalecer la expresión escrita, el proceso de investigación y el análisis crítico y reflexivo, necesarios para la resolución de problemas en el entorno de los estudiantes. El estudio se enfoca en mostrar actividades innovadoras que aborden la transición matemática del lenguaje común al lenguaje algebraico, a partir de los errores y dificultades observados en los estudiantes de 8vo grado A de un instituto de Educación Media. Además, se busca conectar los fundamentos teóricos con la vida cotidiana a través del aprendizaje basado en la experimentación. Se adoptó un enfoque cualitativo para la investigación. Inicialmente,



se diagnosticó el nivel de dominio de los estudiantes, así como la metodología y estrategias implementadas por el docente. Posteriormente, se diseñó una propuesta didáctica basada en el aprendizaje activo, que incluyó actividades prácticas y ejercicios de reflexión crítica.

Palabras clave: Transición, lenguaje, aprendizaje, propuesta

Introducción

Las estrategias didácticas son esenciales en el proceso de enseñanza para que el estudiante adquiera el conocimiento; por lo tanto, el Ministerio de Educación (MINED) recomienda prácticas que busque promover constantemente en los estudiantes el análisis crítico y reflexivo para la resolución de situaciones problemáticas de su entorno.

El Ministerio de Educación dentro de sus acciones didácticas 2023 promueve la interacción entre el estudiante con la mediación pedagógica del docente, utilizando diferentes tecnologías digitales y aplicando el pensamiento lógico en la vida cotidiana del estudiante. En la educación media del país está mayormente impregnada del método tradicionalista donde el discente no logra un cambio conceptual para evolucionar en cuanto a la comprensión de diversos fenómenos de su entorno.

Por lo antes mencionado es que la enseñanza de la matemática en Nicaragua ha sufrido cambios significativos en los últimos años, dando lugar a nuevas alternativas de enseñanza de carácter práctico y operativo, que permita al estudiante tener un rol protagónico en su proceso de aprendizaje.

(Schunk, 2012) señala que “los profesionales de la educación deben luchar por integrar la teoría, la investigación y la práctica”. De esta perspectiva nace la necesidad de buscar alternativas a través de estrategias didácticas que generen un cambio en la forma de enseñanza. En este sentido se propone diseñar estrategias didácticas que se centren en proyectos y el descubrimiento de su propio aprendizaje, a través de un proceso formativo integral donde el estudiante conciba un interés por lo que enseña el docente y por lo que ellos mismos aprenden, construyendo así un pensamiento crítico reflexivo.

En referencia a trabajos recientes vinculados a la temática de investigación se destacan los siguientes: El trabajo realizado por Rosales y Hernández (2016) con la temática “Estrategias Didácticas aplicadas en la secundaria” señala que las estrategias didácticas implementadas por el docente influyen en el aprendizaje significativo de los estudiantes. Por lo cual es fundamental que la influencia del docente en la enseñanza deba ser considerada en todo



momento, en donde el docente y el estudiante asuman su rol de forma responsable y activa.

Según Ferreiro (2003, p.47) el docente se encarga de ser la persona que “guía y orienta la actividad”. Durante el desempeño el docente debe procurar no limitarse a llenar de conocimiento las mentes de los alumnos, sino que debe tomar una serie de decisiones antes de abordar la enseñanza, supervisar el trabajo realizado por los estudiantes, explicar la tarea de aprendizaje y los procedimientos, revisar el trabajo y evaluar el nivel de aprendizaje.

El protagonismo del estudiante de acuerdo con Batista, 2002 (p.75) “se debe manifestar en los diferentes momentos del desarrollo de su actividad, es decir tanto en la orientación, como en la ejecución y valoración de las tareas que realiza, lo que usualmente no se tiene en cuenta y cuando más se reduce a algunas acciones aisladas de control por el docente”. El estudiante debe cambiar la posición pasiva que ha adoptado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y transformarla en una posición activa que implique un esfuerzo intelectual donde le genere nuevas estrategias para lograr su propósito educacional.

La presente investigación pretende diseñar una propuesta didáctica que permita facilitar las herramientas que el docente y estudiantes necesitan para la enseñanza y aprendizaje de la transición matemática del lenguaje común al lenguaje algebraico. Para Márquez y Otros (2008) una propuesta didáctica es una elaboración que consiste en el desarrollo de contenidos disciplinarios por docentes interesados en innovar su práctica educativa

John Dewey y la educación progresista constituyen un movimiento fundamental para la educación. Debido a ello se plantea la reflexión de las posibles consecuencias a sus acciones, y como pueden impactar en ellos y sus pensamientos e ideas. Es fundamental crear ambientes favorables para desarrollar actividades que alienten el pensamiento. Alomá (2022).

En un artículo de Soto y Otros (2022) mencionan que a lo largo de la historia el álgebra ha sido una de las ramas de las matemáticas que más relevancia ha tenido en el desarrollo de la lógica y del pensamiento abstracto al momento de interpretar y resolver problemas y también citado de (Tortosa, 2010) nos comenta como está ramas de las matemáticas tiene participación directa en cualquier currículo de matemáticas de la actualidad, a la vez que resalta el uso y su aplicación con la aritmética.



Materiales y métodos

La presente investigación es de tipo cualitativo, ya que se busca encontrar los errores y dificultades que tienen los estudiantes de 8vo grado en la transición matemática del lenguaje común al lenguaje algebraico. La investigación cualitativa realizada en educación no pretende la comprobación de teorías en la realidad, es fenomenológica, busca comprender la forma en que los sujetos perciben la realidad y la manera en que actúan para incidir en el cambio de una situación mediante la reflexión. Gutiérrez (2017).

También es de carácter descriptivo porque busca especificar características importantes para determinar los errores y dificultades que tienen los estudiantes de 8vo grado en la transición matemática del lenguaje común al lenguaje algebraico y contribuir al conocimiento de éste. La investigación es de corte transversal, pues se realizó en un periodo determinado de tiempo correspondiente al primer semestre del año escolar 2024.

Para (Sampieri y otros, 2014) el universo en una investigación es aquel conjunto del cual se extraerá la información requerida para llevarla a cabo. En este estudio, la información se recolectó utilizando diversas técnicas e instrumentos aplicados en el Instituto Guardabarranco, ubicado en el municipio de Managua. Los sujetos de estudio fueron tanto los docentes como los estudiantes de 11º grado durante el primer semestre del año 2024. En el turno vespertino, el Instituto Guardabarranco cuenta con dos secciones de 8vo grado, denominadas "A" y "B". La población seleccionada para recolectar la información incluyó a docentes de la asignatura de Matemática y a los 22 estudiantes de 8vo grado A. Se utilizaron diversas técnicas para la recolección de datos, tales como observación directa, entrevista estructurada, cuestionario y encuestas, con el propósito de recoger información e indagar ideas alternativas desde distintas perspectivas.

La muestra fue seleccionada por conveniencia integrada por los 22 estudiantes, cuyas edades oscilan entre 12 y 15 años. Los criterios de selección fueron: pertenecer al grado A de 8vo grado y además haber recibido el contenido sobre transición matemática del lenguaje común al lenguaje algebraico. Según Casal (2003, p.5) esto se conoce como selección intencionada, muestreo accidental o muestreo por oportunidad.

El enfoque cualitativo de la investigación contribuyó para una comprensión integral del proceso de enseñanza-aprendizaje, centrándose en tres grandes descriptores: psicológico, pedagógico y científico. Se utilizaron diversas técnicas de recolección de información para garantizar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos.



Se implementó la observación directa como una técnica clave para registrar de manera detallada las interacciones y dinámicas del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para este fin, se diseñó y utilizó un formato de observación específico que permitió la captura de anotaciones descriptivas y sistemáticas durante las sesiones de clase. Esta herramienta facilitó la identificación de patrones y comportamientos relevantes en el entorno educativo.

Se llevó a cabo una entrevista estructurada con el docente, utilizando una guía de preguntas previamente elaborada. Esta guía incluyó preguntas específicas orientadas a explorar las estrategias pedagógicas, la percepción del docente sobre el proceso de enseñanza y los desafíos enfrentados. La entrevista permitió obtener información detallada y consistente sobre las prácticas educativas implementadas.

Al inicio de la investigación, se realizó una encuesta a los estudiantes para obtener una perspectiva general y no condicionada sobre sus experiencias y expectativas respecto al proceso de aprendizaje (psicológico). Esta técnica permitió recoger datos cualitativos ricos y variados, reflejando las percepciones y opiniones espontáneas de los estudiantes.

Se aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes para evaluar su nivel de conocimiento y habilidades previas relacionadas con el contenido. Esta evaluación inicial fue fundamental para identificar las necesidades educativas y adaptar las estrategias de enseñanza de manera efectiva.

La investigación se desarrolló en varias fases:

- Diseño y validación de los instrumentos de recolección de datos.

Coordinación con el docente y los estudiantes para la aplicación de las técnicas de recolección de información.

- Fase de Recolección de Datos:

Realización de observaciones sistemáticas durante las sesiones de clase.

Conducción de la entrevista estructurada al docente y encuesta a los estudiantes.

Aplicación de la prueba diagnóstica.

- Fase de Análisis de Datos

Análisis cualitativo de las notas de observación y entrevistas.

Análisis de los resultados de la prueba diagnóstica



Integración de los hallazgos cualitativos para una comprensión global del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Fase de Interpretación y Conclusiones

Interpretación de los resultados en función de los objetivos de la investigación.

Elaboración de conclusiones y recomendaciones basadas en los hallazgos obtenidos.

- Consideraciones Éticas

Se garantizaron los principios éticos de consentimiento informado, confidencialidad y anonimato de los participantes. Todos los involucrados fueron informados sobre los objetivos y procedimientos de la investigación, y se obtuvo su consentimiento previo a la recolección de datos.

Esta metodología permitió una exploración exhaustiva y multifacética del proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando una base sólida para la implementación de mejoras pedagógicas.

Resultados y discusión

En el presente acápite se realiza la interpretación y evaluación de los datos recopilados de la prueba diagnóstica sobre “La transición del lenguaje común al lenguaje algebraico”, los cuales fueron considerados para diseñar las estrategias de enseñanza en la temática abordada.

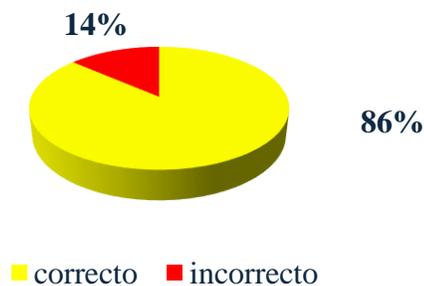
Test diagnóstico

El primer ítem presentado a los estudiantes tenía como objetivo determinar si ellos conocen cómo representar algebraicamente un número, los resultados se presentan a continuación:

Figura1

Representación algebraica de un número

¿Cómo representarías algebraicamente “un número”?



En este contexto, se ha presentado a los estudiantes un ítem para evaluar su capacidad de representar algebraicamente un número. Este concepto es fundamental en matemáticas y sirve como base para muchos otros temas avanzados.

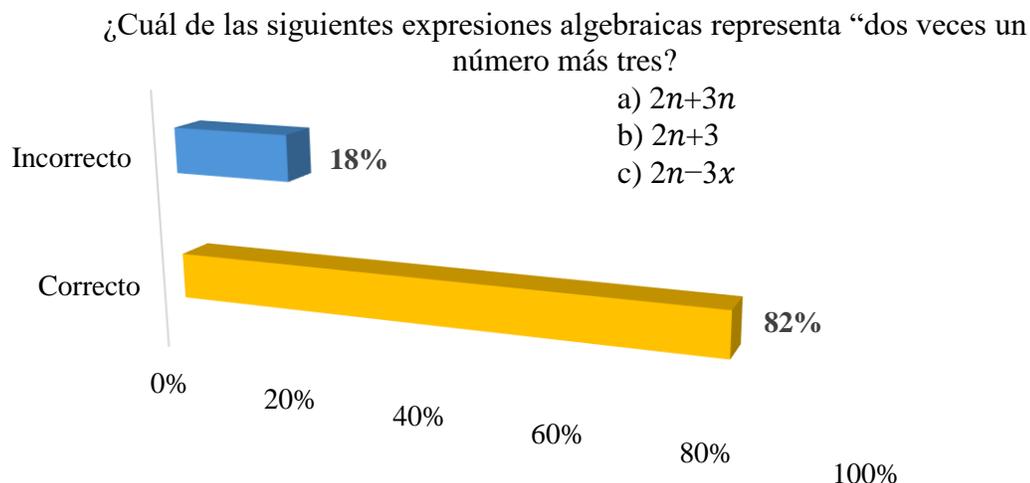
Conocimiento Adecuado (86%): 19 estudiantes han demostrado una comprensión correcta de cómo representar algebraicamente un número. Esto indica que la mayoría tiene una buena base en álgebra y puede aplicar correctamente los principios básicos de esta disciplina.

Conocimiento Erróneo o Incompleto (14%): 3 estudiantes no lograron representar correctamente un número de forma algebraica. Aunque este porcentaje es menor, es preocupante que estos estudiantes carezcan de una comprensión de una habilidad tan básica. Esta área necesitará atención adicional para asegurar que todos los estudiantes puedan avanzar con una base sólida en matemáticas.

Este análisis revela una fuerte comprensión general del concepto entre los estudiantes, pero también destaca la necesidad de un apoyo adicional para aquellos que aún no han alcanzado este nivel básico de competencia. Para mejorar la comprensión en este grupo, se pueden considerar estrategias de enseñanza más personalizadas o revisiones adicionales de los conceptos fundamentales del álgebra.

Figura 2

Representación algebraica de "Dos veces un número más dos"



En este análisis, se evaluó la capacidad de los estudiantes para identificar una expresión algebraica, una habilidad esencial para avanzar en el estudio de las matemáticas.

Conocimiento Adecuado (82%): 18 estudiantes lograron identificar satisfactoriamente una expresión algebraica. Esto indica que la mayoría de los estudiantes tiene una buena comprensión de cómo reconocer y trabajar con expresiones algebraicas, lo que es un indicativo positivo de su preparación en esta área.

Conocimiento Erróneo o Incompleto (18%): 4 estudiantes no pudieron identificar correctamente una expresión algebraica. Similar al caso anterior, este porcentaje de errores puede atribuirse a diversos factores, como la falta de comprensión completa del concepto, nerviosismo durante la evaluación, o condiciones externas que afectaron su desempeño.

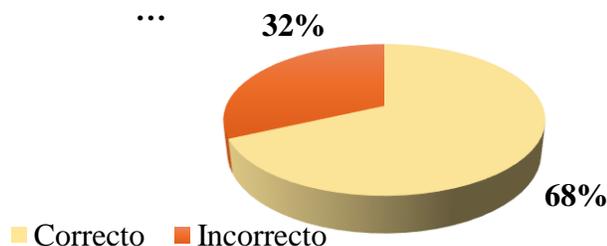
Este resultado refleja un buen índice de aprobación general, pero también sugiere que un segmento de los estudiantes necesita apoyo adicional. Para abordar esto, se podrían implementar técnicas de enseñanza que reduzcan la ansiedad durante las evaluaciones y proporcionen más prácticas dirigidas para reforzar la identificación de expresiones algebraicas.

Figura 3

Representación algebraica de "Dos veces un número más dos"

Sí x representa el precio de un jugo, represente algebraicamente el precio de ocho jugos.

Expresión algebraica



Este ítem evaluó la capacidad de los estudiantes para hacer la transición y la interpretación de una expresión algebraica dada, lo cual es un paso crucial en la aplicación práctica del álgebra.

Conocimiento Adecuado (68%): 15 estudiantes demostraron competencia en la transición e interpretación de una expresión algebraica. Esto indica que más de la mitad de los estudiantes pueden comprender y manipular expresiones algebraicas, no solo interpretándolas correctamente, sino también traduciendo conceptos del lenguaje común al lenguaje algebraico.

Conocimiento Erróneo o Incompleto (32%): 7 estudiantes encontraron dificultades al intentar hacer la transición e interpretación de una expresión algebraica. Esta disminución significativa en el índice de aprobados sugiere que esta área es particularmente desafiante y que los estudiantes pueden necesitar estrategias de enseñanza más efectivas o apoyo adicional para mejorar en esta habilidad.

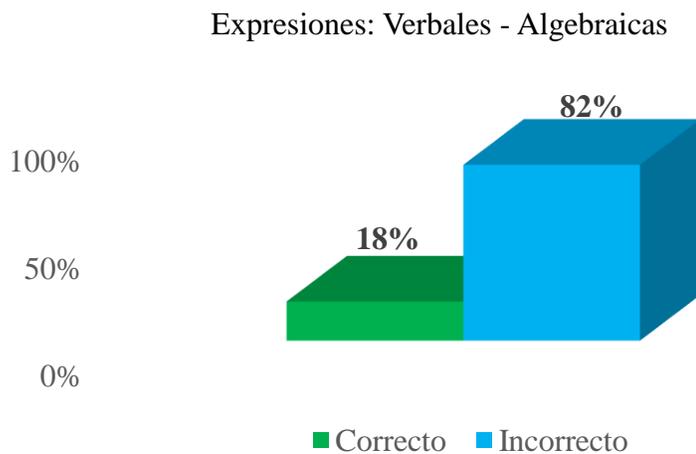
Este análisis muestra que, aunque una mayoría de estudiantes mantiene un buen manejo de la interpretación y transición mental al lenguaje algebraico, hay una proporción considerable que necesita más práctica y refuerzo en estos conceptos. Para mejorar en esta área, se pueden implementar ejercicios adicionales que enfatizan la conversión entre lenguaje común y algebraico, así como actividades que promuevan la confianza y la fluidez en estas transiciones.

En el último ítem se proporcionaba un cuadro donde el estudiante debía expresar algebraicamente los enunciados verbales dados.



Expresión verbal	Expresión algebraica
El doble de un número	$2x$
El triple de un número	
La diferencia de dos números	
La suma de dos números distintos	
El cuadrado de un número más cinco	

Obteniéndose la siguiente distribución:



En este ítem, se pidió a los estudiantes que expresaran algebraicamente varios enunciados verbales, una habilidad que requiere una comprensión avanzada y práctica en la interpretación y transición al lenguaje algebraico.

Conocimiento Adecuado (18%): Solo 4 estudiantes lograron expresar correctamente todos los enunciados verbales en términos algebraicos. Este grupo demostró una habilidad avanzada en la interpretación y transición de lenguaje común al lenguaje algebraico, mostrando un entendimiento sólido de los conceptos.

Conocimiento Erróneo o Incompleto (82%): 18 estudiantes no pudieron contestar correctamente la mayoría de los enunciados. Este drástico bajón en el nivel de aprobados,



en comparación con ítems anteriores, indica que los estudiantes tienen dificultades significativas con niveles avanzados de interpretación y transición algebraica. Este resultado revela que, aunque en niveles básicos y medios los estudiantes han mantenido un desempeño positivo, los niveles avanzados presentan un desafío considerable. La alta tasa de error en este ejercicio sugiere que muchos estudiantes aún no dominan completamente la traducción de conceptos verbales complejos a expresiones algebraicas.

En relación con los aspectos psicológicos se obtuvieron los siguientes resultados:

❖ Estrategia Didáctica más Efectiva

Leer repetidamente el problema hasta entenderlo (10 estudiantes): Esta estrategia es la más frecuente, con 45.45% de los estudiantes prefiriendo este método. La repetición puede ayudar a reforzar la comprensión y permite a los estudiantes captar detalles importantes que podrían pasarse por alto en una lectura rápida.

Dividir el problema en pasos más pequeños y abordarlos uno a la vez (1 estudiante): Solo el 4.55% de los estudiantes prefiere esta estrategia. Aunque menos popular, puede ser muy efectiva para aquellos que encuentran útil descomponer problemas complejos en partes manejables.

Pedir ayuda a mi maestro (11 estudiantes): Con el 50% de los votos, esta opción es la más elegida, destacando la importancia de la interacción y el apoyo directo de los maestros en el proceso de aprendizaje.

❖ Obstáculos o Problemas de Aprendizaje

- ❖ Dificultad para identificar variables (8 estudiantes): El 36.36% de los estudiantes encuentra este aspecto problemático. Identificar variables es crucial para formular expresiones algebraicas correctamente.

Falta de comprensión a las expresiones matemáticas (11 estudiantes): Con el 50% de los votos, este es el obstáculo más común. La comprensión de las expresiones matemáticas es fundamental para manejar el álgebra con éxito.

Resistencia al abandonar el lenguaje cotidiano por el lenguaje algebraico (3 estudiantes): El 13.64% de los estudiantes tiene dificultades para hacer la transición del lenguaje cotidiano al algebraico, lo que indica una resistencia al cambio de paradigmas.

❖ Utilidad del Lenguaje Algebraico en la Vida Cotidiana



Creo que es útil solo para quienes les interese las matemáticas (5 estudiantes): El 22.73% de los estudiantes tiene esta opinión, sugiriendo que ven el álgebra como una herramienta especializada.

Creo que es esencial para resolver problemas prácticos (11 estudiantes): El 50% de los estudiantes reconoce la importancia del álgebra en la vida cotidiana, lo que refleja una comprensión de su aplicabilidad práctica.

Lo considero inútil sin aplicación en la vida cotidiana (6 estudiantes): El 27.27% ve el álgebra como irrelevante, lo que podría indicar una desconexión entre el contenido académico y su aplicación práctica en su percepción.

❖ Interés en la Temática

Tengo mucho interés por el contenido (7 estudiantes): El 31.82% de los estudiantes muestra un alto interés, lo cual es positivo para el aprendizaje.

Me interesa algo el contenido (12 estudiantes): Con el 54.55%, esta es la opción más seleccionada, indicando que, aunque hay interés, no es particularmente fuerte.

No me interesa mucho el contenido (3 estudiantes): El 13.64% de los estudiantes tiene poco interés, lo que podría afectar su motivación y desempeño.

❖ Competencia o Dominio del Contenido

Soy muy bueno en ello (0 estudiantes): Ningún estudiante se considera muy bueno en la transición al lenguaje algebraico.

No se me complica (11 estudiantes): El 50% encuentra la temática manejable, lo cual es un indicativo positivo de competencia.

Es algo difícil (9 estudiantes): El 40.91% encuentra cierta dificultad, lo que resalta la necesidad de apoyo adicional.

Es muy complicado (2 estudiantes): El 9.09% encuentra la temática muy difícil, indicando que necesitan una atención especial para superar estas barreras.

❖ Motivación para Esforzarse en la Temática

Mejor método o metodología de enseñanza de la temática (3 estudiantes): El 13.64% de los estudiantes sería más motivado por mejores métodos de enseñanza.



Poder comprender mejor la temática (16 estudiantes): El 72.73% identifica la comprensión como el principal motivador, subrayando la necesidad de métodos de enseñanza que faciliten una mejor comprensión del álgebra.

Poder interactuar con los demás al aprender la temática (3 estudiantes): El 13.64% valoraría la interacción y colaboración en el aprendizaje, lo que sugiere la importancia de un entorno de aprendizaje social.

Información Recopilada del Docente de Matemática:

➤ Estrategias Didácticas Utilizadas

El docente ha implementado principalmente clases interactivas que fomentan la participación de todos los estudiantes. Estas clases se complementan con la aplicación de problemas relacionados con la vida cotidiana, como situaciones de compra diaria, lo que facilita la conexión entre el contenido académico y la experiencia del estudiante. Este enfoque busca captar el interés del estudiante y promover un aprendizaje colectivo, asegurando que todos los estudiantes participen y se beneficien del proceso educativo.

➤ Valoraciones sobre las Estrategias del MINED

El docente considera que las estrategias didácticas orientadas por el Ministerio de Educación (MINED) son bastante útiles. No obstante, también subraya la importancia de innovar y encontrar nuevos métodos para ampliar la gama de estrategias disponibles, con el fin de garantizar un aprendizaje efectivo. Este enfoque flexible y versátil evita la monotonía y mantiene el interés de los estudiantes en la temática.

➤ Dificultades Presentadas por el Estudiantado

Los estudiantes tienden a enfrentar dificultades principalmente con ejercicios avanzados que implican problemas extensos y cuantitativos. Según el docente, los estudiantes comprenden mejor cuando se utilizan ejemplos prácticos y aplicativos. La dificultad surge cuando las explicaciones se vuelven demasiado numéricas y abstractas, lo que sugiere una necesidad de equilibrar las explicaciones teóricas con aplicaciones prácticas.

➤ Material didáctico utilizado

El docente emplea una variedad de materiales didácticos, incluidos exposiciones, videos y material representativo. Este enfoque multimodal atrae la atención de los estudiantes y facilita la comprensión del contenido. Involucrar a los estudiantes en la enseñanza y exponerlos a videos representativos ha demostrado ser efectivo para mantener su interés y fomentar un aprendizaje más activo.



➤ Ejemplos y Actividades Prácticas Útiles

Para ilustrar la relación entre expresiones algebraicas y situaciones de la vida real, el docente utiliza ejemplos cotidianos como compras y distancias a recorrer. Además, se emplean videos explicativos de situaciones prácticas y explicaciones basadas en experiencias diarias, lo que simplifica los problemas y los hace más accesibles para los estudiantes.

➤ Enfoques Pedagógicos Efectivos

El docente considera que un enfoque constructivista es particularmente efectivo para la enseñanza del lenguaje algebraico. Este enfoque se basa en clases interactivas que captan el interés de los estudiantes, lo que es fundamental para su comprensión. Al fomentar un ambiente de aprendizaje activo y participativo, los estudiantes pueden construir su conocimiento de manera más efectiva.

➤ Colaboración con Otros Docentes

La colaboración entre docentes es fundamental para compartir mejores prácticas y enfoques efectivos en la enseñanza del lenguaje algebraico. El docente participa en reuniones semanales donde se discuten los resultados y se comparten nuevas estrategias que pueden ser aplicadas. Este intercambio continuo de ideas y experiencias contribuye a mejorar constantemente el aprendizaje de los estudiantes.

Geo-Álgebra - Propuesta para Mejorar el Aprendizaje de la "Transición del Lenguaje Común al Lenguaje Algebraico" en Estudiantes de 8vo grado A

La presente propuesta tiene como finalidad recomendar una serie de estrategias didácticas diseñadas para mejorar el aprendizaje de la "Transición del lenguaje común al lenguaje algebraico" en estudiantes de octavo grado A del colegio público Guardabarranco. Se tomarán en cuenta los resultados obtenidos a partir de los instrumentos aplicados.

La enseñanza de esta temática en el área de Matemáticas es crucial para los estudiantes, ya que no solo es esencial para el desarrollo de otras disciplinas, sino que también es un aprendizaje significativo. Los métodos didácticos utilizados por los docentes a veces no producen los resultados esperados en el aprendizaje de los alumnos. Por ello, es necesario promover mejoras en la enseñanza mediante métodos didácticos que alcancen los resultados deseados. Se realizará una observación del contexto para determinar las estrategias más adecuadas.



Las implementaciones que se utilizarán incluyen la "enseñanza por acción" y los métodos de "George Pólya". Estas estrategias están diseñadas para resolver los problemas identificados en el contexto escolar de los estudiantes. Uno de los métodos propuestos es una metodología didáctica basada en un juego llamado "Geo Álgebra", que ayudará en la enseñanza de la transición del lenguaje común al lenguaje algebraico.

Objetivo General

Elaborar y proponer una serie de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la "Transición del lenguaje común al lenguaje algebraico" en los estudiantes de octavo grado A del colegio público Guardabarranco.

Objetivos Específicos

Diseñar actividades didácticas para la clase de Matemáticas enfocadas en la transición del lenguaje común al lenguaje algebraico.

Evaluar las actividades didácticas implementadas.

Proporcionar sugerencias para mejorar las actividades didácticas existentes.

Estructura de las Actividades Propuestas

Nombre: "Geo-Álgebra"

Objetivo: Mediante el juego "Geo Álgebra", se busca facilitar la comprensión y el aprendizaje de la transición del lenguaje común al lenguaje algebraico.

Materiales y Recursos:

- Cartón
- Paleógrafo
- Tijeras
- Pega (pegamento)
- Lápiz
- Marcadores
- Desarrollo:

La propuesta de estrategia didáctica "Geo Álgebra" se basa en un juego que utiliza el movimiento en los ejes X e Y , trabajando con números positivos y negativos. El juego se desarrolla de la siguiente manera:

Preparación del Juego:

Se utilizan cuatro tapas, tres de las cuales se colocan juntas en un mismo lugar y una se coloca aparte como "raíz".

Instrucciones del Docente:

El docente da instrucciones para mover las tapas en los ejes X e Y . Cada movimiento corresponde a una operación algebraica específica.

Ejemplo de Ejercicio, el docente puede indicar "un número más tres" o "el doble de un número más dos". Estas instrucciones se traducen algebraicamente como $x + 3$ y $2x + 2$ respectivamente.

Repetición y resolución:

Se repite el juego varias veces, y los estudiantes deben resolver los ejercicios resultantes. Esta práctica ayuda a reforzar la comprensión de cómo traducir enunciados verbales en expresiones algebraicas.

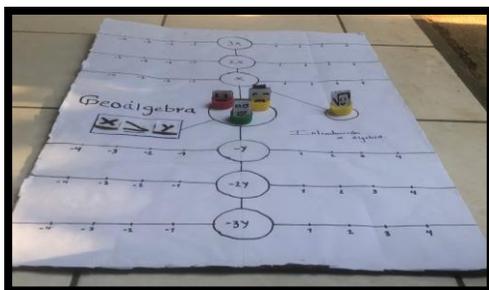
Conclusiones

En base a los resultados del proceso investigativo y la revisión teórica que se hizo se establecen las siguientes conclusiones:

Una de las principales dificultades encontradas en la muestra fue la identificación de las variables.

Los estudiantes mostraron dudas al intentar transformar una situación real en una expresión algebraica cuando se les presentaba verbalmente. Sin embargo, se observó una motivación notable hacia el tema, lo cual se refleja en los datos y gráficos obtenidos. Estos indican que los estudiantes adquirieron una base de conocimiento significativa en la temática abordada. Este análisis nos permitió alcanzar el primer objetivo mediante los instrumentos propuestos.

El procesamiento de la información, mostrado en tablas, datos y gráficos cuantificados, permitió entender claramente la estructura de fortalezas y debilidades de la muestra. Esto ayudó a visualizar qué estrategias pedagógicas pueden ser efectivas para este caso. El análisis detallado de los datos cumplió de manera satisfactoria el segundo objetivo, proporcionando una visión clara de las





áreas que necesitan refuerzo y las que ya están consolidadas.

La propuesta didáctica busca crear un entorno de aprendizaje interactivo y práctico mediante el juego "Geo-Álgebra". Al integrar métodos innovadores y prácticos, se pretende mejorar significativamente la comprensión y la habilidad de los estudiantes para realizar la transición del lenguaje común al lenguaje algebraico. La evaluación continua y la adaptación de las estrategias didácticas garantizarán que se alcancen los objetivos de aprendizaje esperados. Asimismo, las implicaciones prácticas significativas que conllevan estos procesos tienen como objetivo desarrollar el aprendizaje de los estudiantes y mejorar continuamente sus competencias, promoviendo así un aprendizaje para la vida.

Referencias bibliográficas

- Alomá Bello, C. D. (12 de 2022). *SciELO Cuba*. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v20n4/1815-7696-men-20-04-1353.pdf>
- Batista, G. G. (2002). *Compendio de Pedagogía*. <https://pdfcoffee.com/compendio-de-pedagogia-pdf-free.html>
- Casal Jordi, E. M. (3 de Marzo de 2003). *Tipos de Muestreo*. [http://mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20\(C%C3%B3mo%20dise%C3%B1ar%20una%20encuesta\)/TiposMuestreo1.pdf](http://mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20(C%C3%B3mo%20dise%C3%B1ar%20una%20encuesta)/TiposMuestreo1.pdf)
- Ferreiro, R. (2003). *Estrategias Didácticas de Aprendizaje Cooperativo*. Mexico: Trillas.
- Gutierrez, I. V. (2017). *COMIE*. <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0503.pdf>
- Márquez Vázquez, F., López Garduño, L., & Pichardo Cueva, V. (2008). Una propuesta didáctica para el aprendizaje centrado en el estudiante. *Apertura*, 8(8), 66-74. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68811215005>
- Mata Solis, L. D. (28 de Mayo de 2019). *El enfoque cualitativo de investigación*. <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>
- Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Schunk. (2012). *Teorías del Aprendizaje*. México: Pearson Eduaction.
- Soto, A., Zúniga, F., Centeno, M., Martínez, L., & Martínez, M. (30 de 11 de 2022). *uraccan*. <http://ceimm.uraccan.edu.ni/index.php/recsp/article/view/1218/4473>
- Tortosa, G. S. (01 de 2010). *CSIF*. <https://es.scribd.com/document/697611427/Algebra-Una-revision-desde-sus-antecedentes-bibliograficos>
- Wilson et al. (2007). *Física*. México: Pearson Educacion.



Factores pedagógicos que generan desinterés hacia la suma de números enteros: el caso de un grupo de séptimo grado

Marlon José Saavedra Díaz*

Marlonsd03@gmail.com

Leticia Lisbeth Mercado Ñamendy*

lisbethnamendy@gmail.com

Jefferson Jose Lopez Ñamendy*

Jeffersonjoslopez26@gmail.com

Joxan Javier Solís Barillas*

joxanbarillas6@gmail.com

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Matemática

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

Este estudio analiza los factores pedagógicos que generan desinterés en el aprendizaje de la suma de números enteros en los estudiantes de séptimo grado de Masaya, relacionando la calidad de la enseñanza y los materiales didácticos con la motivación de los estudiantes. El objetivo es caracterizar estos factores en un contexto específico. Se utilizó una metodología cualitativa no experimental y transeccional descriptiva, empleando dos instrumentos: una entrevista estructurada con opciones de respuestas abiertas dirigida a un docente de matemáticas de educación secundaria del Instituto Nacional Héroes y Mártires de la Reforma (INHMARE), y una encuesta a los estudiantes de 7mo grado K de este mismo instituto. Los datos se analizaron con tablas de frecuencia simple. Se determinaron varios factores pedagógicos que influyen en el interés hacia la suma de números enteros. Uno de los hallazgos destacados es la influencia del entorno familiar, señalando que problemas en el hogar afectan significativamente la motivación estudiantil. Además, la metodología de enseñanza y la autopercepción de los estudiantes emergen como factores críticos en el desinterés. En conclusión, la investigación evidencia que los estudiantes pueden perder interés en el aprendizaje por factores familiares, ligados a la



posición socioeconómica y cultural de la familia, además se plantea que la metodología del docente puede afectar al interés cuando el enfoque tradicional se usa en las formas de evaluación, pero la autopercepción a la suma de números enteros y matemática es un punto favorable para aprender esta materia.

Palabras claves: Factores pedagógicos, enseñanza aprendizaje, interés

Introducción

En la actualidad, El desinterés por el aprendizaje de suma de números enteros es un fenómeno preocupante que se observa a nivel nacional. Este desinterés ha llevado a la introducción de nuevas estrategias de aprendizaje y métodos didácticos en un intento por revitalizar el interés en las matemáticas, conocidos como matemáticas amigables. Según Guimarães (2007), en la década de 1950, en muchos países europeos y en los Estados Unidos, las discusiones sobre la urgente necesidad de implementar estrategias de aprendizajes innovadoras en la enseñanza de las matemáticas dieron lugar a numerosas acciones de modificación de los planes de estudio, con el objetivo de actualizar los temas y la introducción de nuevas metodologías de enseñanza. Sin embargo, el problema persiste y es crucial profundizar en su análisis. Este documento ofrece una contribución significativa al estudio del desinterés de los estudiantes hacia la comprensión de la adición de números enteros, con un enfoque particular en la suma de números enteros. Se espera que este estudio sea útil no solo para los profesores de matemáticas, tanto presentes como futuros, sino también para aquellos que, a pesar de antiguas dificultades, aún desean comprender esta disciplina, así como para los padres.

Se inició con la identificación del problema objeto de estudio, para Mata (2019) el tema de estudio es aquello acerca de lo que la investigación busca obtener respuestas, ofreciendo datos sustanciales e información de calidad que aporte al fortalecimiento de los conocimientos, requerido para la toma de decisiones y la solución de problemas. Para ello, se realizaron observaciones en una sección de séptimo grado de un colegio del departamento de Masaya. Durante las visitas, se evidenció un gran desinterés hacia el aprendizaje de la suma de números enteros, los estudiantes se mostraban distraídos, ya sea usando sus celulares o hablando de temas no relacionados con la clase, y no realizaban anotaciones en sus cuadernos.

Para la comprensión de la suma de números enteros se requiere una buena atención por parte de los educandos, ya que constituye la base para conceptos más avanzados, el desinterés puede afectar negativamente su rendimiento académico y su comprensión



matemática a largo plazo. Una comprensión deficiente de conceptos matemáticos fundamentales puede generar una brecha en el conocimiento que afecte el aprendizaje futuro.

En la educación secundaria, se ha promovido que el estudiante construya su propio aprendizaje. Sin embargo, este proceso se ve afectado por varios factores que generan desinterés en la clase. En esta investigación se identificó que algunos de estos factores se originan en el hogar, ya que los estudiantes tienen la necesidad de trabajar. Esto provoca que algunos no cumplan con el reglamento de asistencia, lo que resulta en vacíos en sus aprendizajes y conflictos cognitivos. Además, aquellos que llegan tarde no prestan la atención necesaria. La gestión del maestro en el aula también es un factor crucial, ya que el uso continuo del móvil y la falta de uso de libros de texto son problemas recurrentes.

La investigación realizada por Mónica Marín y Ana Castaño (2019) referida a identificar los factores que afectan en el aprendizaje en el área de Matemáticas en los niños y niñas del grado primero de la institución educativa María Montessori de la ciudad de Medellín se realizó haciendo uso de un instrumento cualitativo de afectividad y de los resultados obtenidos a través de una encuesta con una muestra de 20 niños, esta misma es de gran relevancia para esta investigación ya concluye que los aspectos que influyen de manera negativa en el aprendizaje de las matemáticas son las faltas de estrategias didácticas, los espacios reducidos en el aula, los problemas familiares y pocos recursos económicos, los cuales son factores que generan desinterés en el aprendizaje de las matemáticas de tal modo que el estudiantado conlleva un bajo rendimiento académico.

La investigación realizada por Lilia Lizbeth White Ruiz (dic. 2014) referida a Factores que influyen en los alumnos para que no se encuentren motivados en la clase de matemáticas y qué papel juega el docente como agente motivador. La investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo, recolectando los datos por medio de cuestionarios y escalas de observación, se concluyó que los factores más notables que desmotivan a los estudiantes son: alto nivel de dificultad del contenido, tensión por el hecho de que la matemática es llamada una clase muy difícil, el maestro muestra atención hacia aquellos estudiantes de excelentes calificaciones. Esta investigación es de relevancia para nosotros ya que nos muestra factores pedagógicos que afectan el aprendizaje de los estudiantes haciendo notar que del maestro depende mucho el aprendizaje.

La investigación realizada por Lilia Lizbeth White Ruiz y María Isabel Reyes Pérez en el año 2014, referida a Indagar cuales son los factores que influyen para que los alumnos no



se encuentren motivados en la clase de matemática. La investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo, recolectando los datos por medio de cuestionarios y escalas de observación, además, dicha investigación busca promover una mejora en el rendimiento académico de los alumnos por medio de un plan de intervención educativa en el cual se proponen estrategias para que el docente sea un agente motivador. Se concluye que los factores más notables según los datos recolectados son que el estudiante se anima a sí mismo y trata de aprender, pero la dificultad de los contenidos los hace desanimarse, además consideran que obtener una buena calificación es signo de inteligencia y al obtener malas calificaciones se sienten poco inteligentes y de ahí viene la desmotivación. Los alumnos creen que su maestra presta atención mayor a los estudiantes con buenas calificaciones sintiéndose excluidos, por otra parte, la gestión de la clase por parte del docente es muy importante para el estudiante ya que de esta depende el nivel de motivación de los estudiantes. La relación con la investigación a realizar es que está nos advierte que el docente es influyente en la motivación de cada estudiante, la gestión de la clase, así como los recursos y estrategias.

Todos estos factores pueden considerarse pedagógicos, incluyendo los métodos de enseñanza, materiales didácticos, interacciones en el aula y la percepción del estudiante sobre la relevancia y dificultad del tema. Es fundamental abordar estos aspectos para mejorar el interés y el rendimiento en la matemática. Estos factores pueden influir significativamente en la motivación y el interés del estudiante.

En este sentido, Africano (2021) respecto a la apatía de los estudiantes hacia la matemática, señala que el rol de docente resulta determinante en la aparición de actitudes de apatía por esta asignatura. El docente forma parte de los valores y actitudes que el estudiante tome hacia la matemática pues este juega un papel fundamental muy importante.

En palabras de López (2017) el desinterés hacia el aprendizaje conlleva a un desempeño académico insatisfactorio al tiempo que genera dificultades para integrarse socialmente, lo cual puede prolongarse a futuro, creando un ser egoísta, envidioso, inseguro e incompetente. Actualmente, en la educación pública se han presentado complicaciones por la falta de participación de los estudiantes en las clases, con una postura apática y descomprometida en el aula, en la que muchas veces ni los tutores de los estudiantes pueden explicar el motivo de esta problemática.

Los aspectos familiares pueden tener un impacto significativo en el interés y el rendimiento académico de los estudiantes. Solís y Sierra (2017) afirman que los alumnos



cuyos padres y madres participan como voluntarios en la escuela en las actividades a las que se les invita son los que reportan mejor rendimiento académico.

Además, se tiene la situación a comprender por parte del estudiantado, donde el conjunto de los números enteros (\mathbb{Z}) va más allá que el conjunto de los números naturales (\mathbb{N}), puesto que ahora se puede sustraer una cantidad mayor de una menor, en este sentido el aprendiz debe reflexionar con mayor capacidad los procesos implicados entre las operaciones con números enteros.

Materiales y métodos.

La presente investigación es cualitativa, Mata (2019, p.1) señala que: “La investigación cualitativa asume una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por multiplicidad de contextos”. Asimismo, este enfoque permite comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven.

Es de carácter descriptivo porque busca especificar características importantes para determinar los factores pedagógicos que generan el desinterés hacia el aprendizaje de la suma de números enteros y contribuir al conocimiento de éste. La investigación es de corte transversal, pues se realizó en un periodo determinado de tiempo correspondiente al primer semestre del año escolar 2024.

Según Sampieri (2014) el universo es aquel conjunto del cual se extraerá la información requerida para llevarla a cabo. En este estudio, la información se recolectó utilizando diversas técnicas e instrumentos aplicados en el Colegio Nacional Héroes y Mártires de la Reforma, ubicado en el municipio de Managua. Los sujetos de estudio fueron tanto el docente como a los estudiantes de 7mo grado durante el primer semestre del año 2024. En el turno Vespertino, Colegio Nacional Héroes y Mártires de la Reforma cuenta con siete secciones de 7mo grado, denominadas “G”, “H”, “I”, “J”, “K”, “L”, “M”, en este turno se tiene una matrícula de 1014 estudiantes. La población seleccionada para recolectar la información incluyó al docente de la asignatura de Matemática y a los 19 estudiantes de 7mo grado K. Se utilizaron diversas técnicas para la recolección de datos, tales como observación directa, entrevista estructurada, encuestas, con el propósito de recoger información e indagar ideas alternativas desde distintas perspectivas. El enfoque cualitativo de la investigación contribuyó para una comprensión integral del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizaron diversas técnicas de recolección de información para garantizar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos.



La muestra fue seleccionada por conveniencia integrada por 14 varones y 5 mujeres, cuyas edades oscilan entre 12 y 16 años. Los criterios de selección fueron: pertenecer al grado K de 7mo y además haber recibido el contenido sobre suma de números enteros. Según Casal (2003, p.5) esto se conoce como selección intencionada, muestreo accidental o muestreo por oportunidad.

Se implementó la observación directa como una técnica clave para registrar de manera detallada las interacciones y dinámicas del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para este fin, se diseñó y utilizó un formato de observación específico que permitió la captura de anotaciones descriptivas y sistemáticas durante las sesiones de clase. Esta herramienta facilitó la identificación de patrones y comportamientos relevantes en el entorno educativo.

Se llevó a cabo una entrevista estructurada con el docente, utilizando una guía de preguntas previamente elaborada. Esta guía incluyó preguntas específicas orientadas a explorar las estrategias pedagógicas, la percepción del docente sobre el proceso de enseñanza y los desafíos enfrentados. La entrevista permitió obtener información detallada y consistente sobre las prácticas educativas implementadas.

Se aplicó una encuesta a los estudiantes para conocer los principales factores pedagógicos que generan el desinterés hacia el aprendizaje de la suma de números enteros, integrada por las siguientes categorías: Elementos de la metodología del docente, Causas familiares que generan desinterés, Autopercepción hacia la Matemática.

La investigación se desarrolló en varias fases:

- Diseño y validación de los instrumentos de recolección de datos.
Coordinación con el docente y los estudiantes para la aplicación de las técnicas de recolección de información.
- Fase de Recolección de Datos:
Realización de observaciones sistemáticas durante las sesiones de clase.
Conducción de la entrevista estructurada al docente.
Aplicación encuesta a los estudiantes.
- Fase de Análisis de Datos
Análisis cualitativo de las notas de observación, entrevista y encuesta



Integración de los hallazgos cualitativos para una comprensión global de los factores pedagógicos que generan el desinterés hacia el aprendizaje de la suma de números enteros

Esta metodología permitió una exploración exhaustiva y multifacética del proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando una base sólida para determinación concreta de los factores pedagógicos que generan el desinterés hacia el aprendizaje de la suma de números enteros.

Resultados y discusión.

En el presente acápite se realiza la interpretación y evaluación de los datos recopilados de la encuesta aplicada a los estudiantes sobre “Suma de Números Enteros”, la cual tiene como objetivo determinar factores pedagógicos que generan el desinterés hacia el aprendizaje de este contenido.

Tabla 1

Elementos de la metodología de enseñanza de la suma de números enteros que generan desinterés en los estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya.

N°	ITEMS	Siempre		Casi Siempre		Casi Nunca		Nunca	
		FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
1	Trabajo colaborativo	14	73.8%	4	21%	1	5.2%	0	0%
2	Uso de las TIC	6	31.6%	7	36.8%	2	10.6%	4	21%
3	Otros materiales aparte de la pizarra y marcador	6	31.7%	8	42.1%	1	5.2%	4	21%

Fuente: Estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya

Trabajo Colaborativo

Con relación a, si el docente fomenta el trabajo colaborativo, el 73.8% de los estudiantes afirma que siempre lo hace. Este dato evidencia que el maestro está comprometido con la implementación de un modelo de aprendizaje interactivo. Según Esquivel y otros (2018), "Este modelo de aprendizaje interactivo supone que las experiencias del aula deben superar el aprendizaje memorístico y mecanicista". Este alto porcentaje indica que el docente está aplicando métodos pedagógicos modernos que



promueven la interacción y el aprendizaje significativo entre los estudiantes. Este enfoque no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también fomenta habilidades sociales y de trabajo en equipo esenciales para el desarrollo integral de los alumnos.

Uso de TIC en la Enseñanza

Respecto al uso de TIC para enseñar la suma de números enteros, el 36.8% de los encuestados indica que casi siempre se utilizan estas herramientas, seguido por un 31.6% que afirma que siempre se hace y un 21% que asegura que nunca se hace. Este análisis muestra que más de la mitad de la muestra confirma el uso de TIC en el aula. Este dato respalda las afirmaciones de la docente entrevistada sobre su utilización de tecnologías en la enseñanza. Es satisfactorio encontrar docentes motivados a diversificar sus métodos de enseñanza, ya que, según Martínez Zayas (2011), "En principio cabe esperar que con todos los componentes que permiten las TIC (animaciones integradas, simulaciones, imaginaciones, videos, flas), los materiales educativos generados serán más atractivos para los estudiantes y les alcanzarán mayor grado de comprensión conceptual". La integración de TIC en la enseñanza de matemáticas, específicamente en la suma de números enteros, puede facilitar una comprensión más profunda y estimular el interés de los estudiantes.

Variedad de Materiales Educativos

Para el último ítem, el 73.8% de la muestra afirma que siempre o casi siempre el docente utiliza materiales adicionales a la pizarra y el marcador para impartir la clase. Sin embargo, un 26.2% afirmó lo contrario. Este hallazgo está alineado con la investigación realizada por Angorita y otros (2011), sostienen que "Es necesario que los profesores implementen nuevos materiales educativos que les permitan captar la atención de los estudiantes para generar nuevos conocimientos o complementar los ya adquiridos". No obstante, es importante reconocer los desafíos que limitan la implementación constante de estos materiales, como la falta de recursos económicos, el limitado tiempo del maestro y el grado de interés del docente. Además, la muestra también refleja que un 42.1% de los encuestados señaló que la maestra aplica otros instrumentos, pero no siempre, lo que subraya las dificultades prácticas que pueden enfrentar los docentes en la adopción continua de nuevas herramientas educativas.

Los resultados encontrados muestran una tendencia no favorable hacia la implementación de métodos interactivos y el uso de TIC en la enseñanza, lo cual es crucial para mejorar la calidad educativa y fomentar un aprendizaje más significativo. Asimismo, se evidencian



desafíos que requieren atención para lograr una implementación más consistente y efectiva de estos métodos y herramientas. La motivación del docente y el apoyo institucional son factores clave para superar estos obstáculos y asegurar que todos los estudiantes puedan beneficiarse de una educación dinámica y enriquecedora.

Posteriormente, se preguntó sobre los aspectos familiares que generan desinterés en los estudiantes de 7mo grado, centrándose en:

- 1) ¿Forma en la cual se desarrolla la clase (problema, solución, conclusión y ejercicios) influyen en tu interés por aprender a sumar números enteros? Si la respuesta es SÍ ¿de qué forma es esa influencia?
- 2) ¿Las acciones que el maestro realiza durante la clase te motivan a aprender matemática?

Influencia de la Metodología de Clase

Según el ítem sobre si el desarrollo de la clase (problema, solución, conclusión y ejercicios) influye en el interés de los estudiantes de 7mo grado para aprender a sumar números enteros, se obtuvo que:

Tabla 2

Elementos de la metodología de enseñanza de la suma de números enteros que generan desinterés en los estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya.

Nº	ITEMS	Si		A veces		No	
		FA	%	FA	%	FA	%
4	¿Desarrollo de la clase (problema, solución, conclusión y ejercicios) influyen en tu interés por aprender a sumar números enteros?	4	21%	11	58%	4	21%

Fuente: Estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya

Estos resultados indican que un 79% de los estudiantes perciben la forma en que se estructura la clase como un factor que puede motivar o desmotivar su interés en aprender, dependiendo de cómo el maestro presente el contenido. Este hallazgo sugiere que la metodología empleada en la enseñanza de matemáticas es crucial para captar la atención



y el interés de los alumnos. La variabilidad en las respuestas también refleja que cada docente tiene su propia manera de explicar un tema, lo que puede tener diferentes impactos en los estudiantes.

Acciones del Maestro

En cuanto a si las acciones del maestro durante la clase motivan a los estudiantes a aprender matemáticas, se encontró que:

Tabla 3

Nº	ITEMS	Si		A veces		No	
		FA	%	FA	%	FA	%
5	¿Las acciones que el maestro realiza durante la clase te motivan a aprender matemática?	15	79%	0	0%	4	21%

Elementos de la metodología de enseñanza de la suma de números enteros que generan desinterés en los estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya.

Fuente: Estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya

Estos resultados subrayan el papel fundamental del docente en la motivación de los estudiantes. La alta tasa de respuestas positivas indica que la forma en que el maestro interactúa con los estudiantes presenta el material y maneja la clase es un factor determinante en la percepción y actitud de los alumnos hacia la matemática. Este resultado es consistente con la idea de que un docente que presenta las matemáticas de una manera más entendible y dinámica puede ayudar a los estudiantes a ver la materia desde una perspectiva más atractiva y comprensible. Según De acuerdo con White y Reyes (2014) quien cita a Oldfather (1991) menciona que: “Los profesores, con su estilo de enseñanza y su manera de relacionarse con los alumnos, influyen en la manera de aprender de éstos, en su motivación y en sus sentimientos hacia el entorno escolar” (p. 113).

En síntesis, los resultados revelan que tanto la metodología de clase como las acciones del maestro tienen un impacto significativo en el interés y la motivación de los estudiantes para aprender matemáticas. La metodología de clase, cuando se estructura adecuadamente (problema, solución, conclusión y ejercicios), puede ser un factor motivador para un gran porcentaje de estudiantes, aunque depende mucho de cómo cada maestro la implemente.



Estos hallazgos sugieren que, para mejorar el interés y la motivación de los estudiantes en matemáticas, es esencial que los docentes adapten sus métodos de enseñanza y sus interacciones en el aula para hacer la materia más atractiva y accesible. La formación continua de los docentes en estrategias pedagógicas efectivas y el apoyo institucional para implementar diversas metodologías de enseñanza pueden contribuir significativamente a lograr estos objetivos.

Tabla 4

Aspectos familiares que generan desinterés en los estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya

No	ITEMS	Siempre	Casi siempre	Casi nunca	Nunca
1	¿Tus padres te acompañan a actividades educativas?	27%	47%	11%	15%
2	¿Tu familia te motiva para asistir diario a clases?	78%	11%	11%	0%
3	¿Asistes diario a clase?	74%	21%	5%	0%

Fuente: estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya

Acompañamiento Familiar en Actividades Educativas

Según el ítem 1 de la tabla 3:

- El 27% de los encuestados son acompañados por un familiar a cada actividad educativa.
- El 47% casi siempre suelen llevar un acompañante.
- El 26% no suelen ser acompañados por sus padres.

Estos datos indican que la el 27% de los estudiantes recibe algún nivel de acompañamiento familiar en actividades educativas y el 47% casi siempre son acompañados a actividades educativas, lo cual es un indicador positivo de involucramiento familiar en la educación. El acompañamiento de los padres o familiares puede proporcionar a los estudiantes un sentido de apoyo y motivación, lo que puede influir positivamente en su rendimiento académico y actitud hacia el aprendizaje. Según (Mato



Vázquez, Muñoz Cantero, & Chao Fernández, 2014) afirma que las profesiones de los padres y de las madres marcan diferencias significativas en la ansiedad de sus hijos y existe una correlación negativa entre la ansiedad y las calificaciones obtenidas por los alumnos en la asignatura durante las clases.

Motivación Familiar para Asistir a Clases

En el ítem 2:

- El 78% de la muestra es motivada por algún familiar para asistir a clase.
- El 11% casi siempre recibe motivación.
- Otro 11% casi nunca recibe motivación.

Esto muestra que una abrumadora cantidad de estudiantes (78%) recibe motivación familiar para asistir a clases y el 11% casi siempre recibe motivación. Este apoyo emocional y motivacional es crucial, ya que puede influir en la percepción del estudiante sobre la importancia de la educación y su disposición para participar activamente en el aprendizaje, ya que según (Precht, Valenzuela, Muñoz, & Sepúlveda, 2016) "La motivación que aporta la familia es vista como un factor fundamental, casi indispensable, para poder llevar a cabo la labor docente en las escuelas. Se la visualiza como un elemento que condiciona la conducta de los estudiantes en el aula y se la considera un factor determinante en el desempeño escolar de estos alumnos".

Asistencia a Clases

En el ítem 3:

- El 74% tiene una asistencia perfecta.
- El 21% asiste casi diario.
- Solo el 5% no logra asistir diario a clase.

La alta tasa de asistencia refleja una correlación entre la motivación familiar y la regularidad en la asistencia a clases. La motivación y el apoyo de los familiares parecen ser factores clave para asegurar que los estudiantes asistan regularmente, lo cual es esencial para el éxito académico. Además, es fundamental que el centro, los docentes y tutores coordinen esfuerzos de manera conjunta para apoyar a los estudiantes en todos sus procesos de aprendizaje. La colaboración entre estas partes permite crear un entorno educativo integral, donde cada estudiante recibe el apoyo necesario para alcanzar su máximo potencial académico y personal. Esta sinergia asegura que los estudiantes se



sientan respaldados y motivados tanto dentro como fuera del aula, fomentando así un aprendizaje más efectivo y significativo.

Comunicación Familiar sobre la Vida Escolar

En el ítem 4:

- El 52% siempre y casi siempre comenta lo que sucedió en su día escolar con su familia.
- El 48% casi nunca y nunca habla con algún familiar sobre su día a día en la escuela.

Este resultado muestra una división casi equitativa en términos de comunicación familiar. La mitad de los estudiantes tiene una buena comunicación con sus familiares sobre sus experiencias escolares, lo cual puede fortalecer el apoyo emocional y académico que reciben. Sin embargo, la otra mitad que no comunica sus experiencias puede estar perdiendo oportunidades de recibir apoyo adicional que podría beneficiarlos en su desempeño escolar.

Ayuda en las Tareas Escolares

En el ítem 5, El 63% afirma que casi nunca y nunca reciben ayuda de sus familias para realizar sus tareas escolares.

Este resultado es preocupante, ya que sugiere una falta de involucramiento activo de los padres en el apoyo académico directo. La falta de ayuda con las tareas puede estar relacionada con la falta de comunicación sobre la vida escolar, indicando una posible área de mejora para fortalecer el apoyo familiar.

Reconocimientos por Logros Académicos

En cuanto a recibir felicitaciones o reconocimientos:

- El 26% siempre recibe felicitaciones por sus logros académicos.
- El 36% casi siempre recibe felicitaciones.
- El 38% casi nunca recibe reconocimiento.

El hecho de que un 62% de los estudiantes reciba reconocimiento regularmente es positivo, ya que el reconocimiento de logros puede ser un fuerte motivador. Sin embargo, un 38% no recibe casi nada de reconocimiento, lo que puede afectar negativamente su motivación y autoestima.

Apoyo Económico para la Formación Educativa



- El 100% de los estudiantes recibe algún tipo de apoyo económico familiar para su formación académica, aunque:
- Un 32% afirma que recibe apoyo, pero no siempre.

Esto es un indicador positivo de que todos los estudiantes tienen algún nivel de respaldo económico, aunque la inconsistencia en el apoyo para algunos puede afectar su estabilidad y rendimiento académico.

Influencia de los Aspectos Familiares en el Interés por las Matemáticas

Por último, respecto a si los aspectos familiares influyen en el interés por aprender a sumar números enteros:

- El 42% afirmó que sí.
- El 47.4% declaró que a veces.
- El 10.6% dijo que no.

La mayoría (89.4%) percibe que los aspectos familiares tienen algún nivel de influencia en su interés por aprender, destacando la importancia del entorno familiar en la actitud y rendimiento académico de los estudiantes. La influencia familiar puede ser tanto positiva como negativa, dependiendo del tipo de apoyo y comunicación que se establece en el hogar. Según Rodríguez (2014) la familia en la sociedad tiene una función elemental en la garantía del bienestar de las personas, y constituye un instrumento principal en la formación educativa de los niños, ya que es la familia quien les trasmite unos determinados valores, hábitos, costumbres, cultura, creencias religiosas, por lo que la familia es un elemento fundamental en la educación de los niños.

Los resultados destacan la significativa influencia de los aspectos familiares en la educación de los estudiantes. El acompañamiento y motivación familiar son factores cruciales que afectan la asistencia regular a clases, la actitud hacia el aprendizaje y el rendimiento académico en general. Sin embargo, la falta de ayuda con las tareas y la comunicación inconsistente sobre la vida escolar son áreas que necesitan mejorarse, así como el reconocimiento de logros y el apoyo económico también juegan roles importantes en la motivación y estabilidad de los estudiantes. Por tanto, es vital fomentar una mayor comunicación y participación de los padres en el proceso educativo, esta acción podría mejorar aún más los resultados académicos y el interés de los estudiantes en aprender, particularmente en áreas como las matemáticas.



Tabla 5

Percepción del estudiante frente a sus capacidades acerca de la suma de números enteros como factor que interviene en el desinterés de 7mo grado del departamento de Masaya.

N	ITEMS	SI	A	No
		veces		
		%	%	%
1	¿Consideras que se facilita la suma de números enteros?	36.8%	47.4%	15.8%
2	¿Consideras que dominas la regla de la suma de números enteros?	52.6%	36.8%	10.6%
3	¿Consideras que dominas la suma de números enteros con signos iguales?	47.4%	26.3%	26.3%
4	¿Consideras que dominas la suma de números enteros con signos distintos?	52.6%	31.6%	15.8%
5	¿Consideras que las matemáticas son importantes para tu vida diaria?	84.2%	10.6%	5.2%
6	¿Consideras que las matemáticas van a jugar un rol importante en tu futuro profesional?	68.4%	21%	10.6%
7	¿Te consideras una persona hábil en matemática?	47.4%	42%	10.6%

Fuente: estudiantes de 7mo grado del departamento de Masaya.

Facilidad para la Suma de Números Enteros

Según el ítem 1 de la tabla:

- El 36.8% de los estudiantes considera que se les facilita la suma de números enteros.
- El 47.4% afirma que a veces se les facilita.
- El 15.8% asegura que no se les facilita este contenido.

Este resultado muestra que la mayoría de los estudiantes (47.4%) se encuentra en un punto intermedio, lo que indica que no tienen una confianza plena en su habilidad para sumar números enteros. La escuela tiene como objetivo que los estudiantes comprendan y apliquen este contenido, pero el alto porcentaje en la categoría "a veces" sugiere que es necesario reforzar el interés y la comprensión de este tema para lograr un mayor dominio y confianza.



Dominio de la Regla de la Suma de Números Enteros

En el ítem 2:

- El 52.6% de los estudiantes asegura que domina la regla de la suma de números enteros.
- El 36.8% afirma que a veces la domina.
- El 10.6% asegura que no domina la regla.

La mayoría de los estudiantes (52.6%) indica un dominio adecuado de la regla, esto sugiere que se deben mejorar más los recursos y estrategias utilizadas por el docente. La comparación con otros ítems muestra que los estudiantes que dominan la regla probablemente encuentran la suma de números enteros menos confusa y más atractiva, reflejando la calidad de la enseñanza y el interés de los estudiantes en este tema.

Dominio de la Suma de Números Enteros con Signos Iguales y Distintos

En los ítems 3 y 4:

Para la suma de números enteros con signos iguales:

- El 47.4% declara que la domina.
- El 26.3% afirma que a veces.
- El 26.3% responde que no.

Para la suma de números enteros con signos distintos:

- El 52.6% dice que la domina.
- El 31.6% afirma que a veces.
- El 15.8% asegura que no.

Estos resultados son coherentes con el ítem anterior, mostrando que los estudiantes tienen un dominio razonable de la regla de los signos. La ligera diferencia entre los porcentajes de dominio de la suma con signos iguales y distintos sugiere que los estudiantes encuentran la suma con signos distintos ligeramente más fácil, lo que podría estar relacionado con una mayor claridad en la enseñanza de este concepto.

Importancia de las Matemáticas para la Vida Diaria y Profesional

En los ítems 5 y 6:

En cuanto a la importancia de las matemáticas para la vida diaria:

- El 84.2% declara que sí es importante.
- El 10.6% afirma que a veces.



- El 5.2% dice que no.

En referencia a la importancia de las matemáticas para la vida profesional:

- El 68.4% dice que sí es importante.
- El 21% afirma que a veces.
- El 10.6% declara que no.

La mayoría de los estudiantes reconoce la importancia de las matemáticas tanto en la vida diaria como en la vida profesional. Este reconocimiento, con un porcentaje más alto para la vida diaria, sugiere que los estudiantes ven las matemáticas como una herramienta fundamental en su día a día y en su futuro profesional. Según Osa (2022), “las matemáticas configuran actitudes y valores en los alumnos, garantizando solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos”.

Habilidades en Matemáticas

En el ítem 7:

- El 47.4% de los estudiantes cree que tiene habilidades en matemáticas.
- El 42% afirma que a veces.
- El 10.6% declara que no.

Este resultado indica que casi la mitad de los estudiantes se siente hábil en matemáticas, pero una proporción significativa solo a veces siente esta confianza. Esto puede indicar que algunos temas son percibidos como más difíciles o menos interesantes, y que las estrategias de enseñanza podrían ser muy tradicionales, lo que no contribuye al desarrollo de las destrezas y la motivación en la clase de matemáticas. Según López (2013) citado en (Valero y González, 2020), se sigue enseñando a calcular por medio de los algoritmos tradicionales, empleando técnicas de asociación que consisten en repetir una y otra vez rutinas de aprendizaje matemático que más tarde los alumnos apenas utilizarán.

En resumen, los resultados destacan varias áreas clave en la percepción y dominio de las matemáticas por parte de los estudiantes:

- ✓ **Facilidad y Dominio:** La mayoría de los estudiantes se encuentra en un punto intermedio respecto a su facilidad y dominio de la suma de números enteros, lo que indica la necesidad de reforzar estos conceptos para aumentar la confianza y el interés.
- ✓ **Importancia Percibida:** Los estudiantes reconocen ampliamente la importancia de las matemáticas tanto para la vida diaria como para la profesional, lo cual es positivo para su motivación a largo plazo.



- ✓ **Habilidades en Matemáticas:** Casi la mitad de los estudiantes se siente hábil en matemáticas, pero es necesario trabajar en las estrategias de enseñanza para que más estudiantes desarrollen confianza y destrezas en esta área.

Para mejorar estos resultados, sería beneficioso implementar metodologías más dinámicas y centradas en el estudiante, así como proporcionar recursos adicionales que faciliten la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos.

Información Recopilada del Docente de Matemática:

Tanto los estudiantes como el docente coinciden en que el tema de la suma de números enteros se ha abordado en clase, pero hay una discrepancia significativa en la percepción de la eficacia de la enseñanza, aunque el docente considera que utiliza estrategias participativas y metodológicas sólidas.

Interés por aprender a sumar números enteros: El interés no es muy habitual en los estudiantes ya que el tema a veces se les hace difícil puesto que muchas veces ignoran la clase, además su interés esta más inclinado en otras cosas y una de ellas es el teléfono, pero cuando se les explica la importancia de este para su futuro, entonces ellos muestran un poco de interés en cuanto a la resolución de problemas ya que esto lo miran como un reto.

Factores que influyen en el desinterés: El factor principal es la disciplina de los estudiantes dentro del aula, además el uso inadecuado de los celulares, para contrarrestar esto se hace uso de las TIC y juegos matemáticos que tengan que ver con los números enteros.

Influencia del enfoque del MINED en el interés por aprender matemática: El enfoque es bueno debido a que es bastante accesible pues va de los más fácil a lo más complicado, pero no influye, lo influyente son las situaciones familiares o personales pues generan que haya un desinterés hacia el aprendizaje lo cual se evidencia en que los estudiantes llegan a hacer otras cosas que no tienen que ver con la clase. Los aspectos familiares son de gran influencia se considera que si los padres estuvieran más interesados el actuar escolar de sus hijos estos tuvieran un progreso más notable pues hay estudiantes buenísimos que por causas familiares llegan pocas veces a la escuela e incluso abandonan la misma.

Desarrollo de una clase habitual: Se le da inicio recordando los contenidos anteriores para que ellos se den una idea de cómo avanzar con el nuevo tema, se pone en pie el plan pizarra iniciando con un problema que normalmente se resuelve en conjunto y finalizando con la ejercitación, mostrando ejercicios similares al primero y otros con mayor dificultad,



en algunos casos se hacen uso de las aulas TIC para darles una idea visual de lo que trata el nuevo contenido.

Consideraciones en las indicaciones de la clase: Para la parte de números enteros se utilizan criterios bastante entendibles y sencillos pues se sigue la indicación del libro y también se utiliza los mismos ejercicios, casi siempre se trata de recordar y explicar la ley de los signos ya que es donde ellos tienen la mayor dificultad y esto se puede afectar en grados superiores.

Diversidad de estudiantes en el aula: Se tiene estudiantes con diferentes niveles de atención, se habla de atención ya que es la que suele perjudicarlos muchos veces puesto que, hay estudiantes que no ponen atención del todo, por ello se hace lo siguiente: se pone como monitores a los estudiantes que comprenden rápidamente para que hagan pareja que los que no logran entender pero si prestan atención y por ultimo a los que no prestan atención se le atiende personalmente para dejarle en claro sus dificultades y explicarles nuevamente como resolver ejercicios.

Evaluación a los estudiantes: La evaluación se hace principalmente con pruebas estas vienen contenidas en el libro de texto, además se hacen trabajos individuales como grupales, se trabajan también los comprobemos lo aprendido, también se trabajan los ejercicios del cuaderno de trabajo dejándolos como tarea.

Instrumentos para evaluar a los estudiantes: Se utiliza frecuentemente la lista de cotejo o a veces la rúbrica para evaluar a los estudiantes en sus pruebas y trabajos, tanto individual como grupal.

Conclusiones.

En este trabajo se investigan los factores pedagógicos que generan desinterés hacia el aprendizaje de la suma de números enteros en estudiantes de 7mo grado de un colegio del departamento de Masaya. Se analizó la influencia de la familia, la autopercepción y la metodología de enseñanza en dicho desinterés.

Los resultados obtenidos muestran que la metodología de enseñanza utilizada por el docente desempeña un papel crucial en el interés y motivación de los estudiantes porque esta afecta al desinterés, pero no significativamente, ya que se emplean métodos tradicionales, como la realización exclusiva de evaluaciones a través de pruebas, la falta de implementación de nuevos materiales didácticos y no dar un papel protagónico al



estudiante, esto provoca que los estudiantes se desanimen y pierdan interés en la clase, ya que necesitan ser protagonistas en el desarrollo de esta.

La influencia de la familia en el desinterés de los estudiantes es significativa. Los datos obtenidos indican que muchos estudiantes solo reciben apoyo económico en situaciones escolares, lo que puede ser perjudicial. Un acompañamiento activo por parte de los padres podría generar un aprendizaje más efectivo, ya que proporcionaría una motivación adicional que impulsaría un mayor interés en la materia. La identificación de este factor permite comprender cómo los aspectos familiares contribuyen al desinterés y buscar formas de contrarrestarlos para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje más eficaz.

En referencia a la percepción que los estudiantes tienen hacia este contenido. Los datos revelan que algunos estudiantes sienten que no dominan el tema, lo cual se traduce a que ellos lo perciben de manera negativa, generando así desinterés y un aprendizaje deficiente, lo que puede culminar en el fracaso escolar.

Bibliografía

Esquivel, P., Villa, F., Guerra, G., Guerra, C., & Rangel, E. (2018). El aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica para el mejoramiento de la Comprensión lectora. *CULTURA. EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, 9(3), 105-112. doi: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.13>

Guimaraes, H. M. (2007). *Por uma Matemática nova nas escolas secundárias*. São Paulo: Editora Da Vinci.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill Education.

Mata Solis, L. D. (28 de Mayo de 2019). *El enfoque cualitativo de investigación*. Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>

Mato Vázquez, M. D., Muñoz Cantero, J. M., & Chao Fernández, R. (2014). INFLUENCIA DE LA PROFESIÓN DE LOS PADRES EN LA ANSIEDAD HACIA LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ALUMNOS DE SECUNDARIA. *Ciencias Psicológicas*, VIII(1), 69-77. doi: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=459545412007>

Medeiros Alves, A. M., & Nascimento Silveira, D. (2016). *UMA LEITURA SOBRE AS ORIGENS DO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA* (Vol. vol. 22).



Brasil: Revista Tópicos Educativos. doi:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672770873001>

Mondragón, C., Cardoso, D., & Bobadilla, S. (2017). Hábitos de estudio y rendimiento académico. Caso estudiantes de licenciatura en la administración de la unidad académica profesional, tejupilco (2016). 1-26. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/4981/498154006024.pdf>

Mujica, A., Z., A., Thomas, S., Irene, M., Mennella, V., & S., M. (2009). Relación entre la motivación y el rendimiento en estudiantes de lenguas modernas. *Omnia*, 15(1), 143-161. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73711473010>

Precht, A., Valenzuela, J., Muñoz, C., & Sepúlveda, K. (2016). Familia y motivación escolar: desafíos para la formación inicial docente. *Scielo*, 42(4), 166-182.

Rodríguez Mata, E. (2014). *La influencia de los factores familiares en el rendimiento académico*. universidad de valladolid.

Solís, L. D. (19 de marzo 2019). *claves para su planteamiento*. <https://investigaliacr.com/investigacion/el-problema-de-investigacion/>.

Valero, N., & González, J. (2020). *Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil*. Educación Matemática en la Infancia. doi:<http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6>

White, L., & Reyes, M. (2014). Factores que influyen en los alumnos para que no se encuentren motivados en la clase de Matemática y que papel juega el docente como agente motivador. *revista iberoamericana de producción académica y gestión educativa.*, 1-24.



Errores al resolver ecuaciones de segundo grado por estudiantes de noveno grado

Alejandro Antonio Moraga Vásquez.*

alejandromoraga1604@gmail.com

Angélica Guadalupe Díaz Castillo*

diazcastilloangelica14@gmail.com

Guillermo José Martínez Vargas*

guillermoprofenicaragua@gmail.com

Jessica Odilhy González Vallejos*

jogonvalle2016@gmail.com

Marianela de los Ángeles Aragón Amador*

mnelaaragon@gmail.com

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Física-Matemática, Turno Profesionalización
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

El propósito de esta investigación fue analizar los errores cometidos por estudiantes de noveno grado al resolver ecuaciones de segundo grado mediante diversos métodos de resolución. El estudio, de naturaleza correlacional, incluyó a 42 estudiantes del Centro Escolar Nueva España, seleccionando una muestra de 26 de ellos. Cada estudiante realizó una prueba breve sobre ecuaciones de segundo grado. Los resultados revelan los errores específicos cometidos al resolver los problemas planteados. Además, el análisis con el método no paramétrico de chi-cuadrada indica que no existen errores significativos en la resolución de las ecuaciones de segundo grado, sugiriendo que los errores observados son atribuibles al azar o a variaciones no sistemáticas.

Palabras claves: Errores, ecuaciones de segundo grado, método, resolución.

Introducción



La enseñanza de la resolución de ecuaciones de segundo grado es un componente fundamental del currículo de matemática en la educación secundaria. Sin embargo, muchos estudiantes cometen errores al momento de utilizar los tipos de métodos que existen para resolver estas. De acuerdo con (Muher, 1989 citado por Rico, 1995, citado por Silvia, 2004), señala las siguientes características de los errores más frecuentes:

- Surgen, por lo general, de manera espontánea.
- Son persistentes y difíciles de superar, ya que requieren una reorganización de conocimientos en el estudiante.
- Pueden ser sistemáticos o por azar: los sistemáticos son más frecuentes y revelan los procesos mentales que han llevado al estudiante a una comprensión equivocada, y los cometidos por azar son ocasionales.
- Muchas veces los estudiantes no toman conciencia del error ya que no comprenden acabadamente el significado de los símbolos y los conceptos con que trabajan.

De acuerdo con (Socca, 1997 citado por Silvia, 2004, p.1), "el error debe ser considerado como la presencia en el alumno de un esquema cognitivo inadecuado y no solo la consecuencia de una falta específica de conocimiento o una distracción". Cometer errores es una parte natural del ser humano y debe considerarse como un proceso esencial de aprendizaje y formación de conocimiento. los estudiantes deben enfrentarse a dificultades que promuevan su desarrollo y crecimiento académico.

Determinar los errores que cometen los estudiantes le permitirá al docente tener una mirada amplia en cuestión, por lo que podrá identificar cómo los estudiantes interpretan las ecuaciones de segundo grado y, lo más importante, podrá conocer el origen de estos, desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas que ayuden a minimizarlos y mejorar el aprendizaje de las matemáticas. (Soccas, Ruano y Palarea, 2008 citado por Tettay, 2019), afirman que "es importante conocer los errores básicos cometidos por los estudiantes puesto que le proveen de información sobre la forma en que estos interpretan los problemas y sobre como utilizan los diferentes procedimientos" (p.61).

Nuestro principal objetivo es determinar la relación entre los métodos de resolución (variable independiente) y los errores (variable dependiente) cometidos al resolver ecuaciones de segundo grado, es decir, como se comportan estas dos variables una con



respecto a la otra, además de determinar si están o no relacionadas y en caso afirmativo, en hallar que tan fuerte es este grado de relación.

Materiales y métodos

Este trabajo investigativo se enfoca de manera cuantitativa, porque se emplean distintas técnicas de recolección de información tales como una guía de observación, una encuesta y una prueba diagnóstica, que permite conocer los errores cometidos por los estudiantes en el contenido de ecuaciones de segundo grado. Además, se considera un trabajo transversal por desarrollarse en corto espacio de tiempo específicamente el primer corte evaluativo del 2024.

Participantes

El trabajo se realizó con estudiantes del Centro Escolar Nueva España del departamento de Managua específicamente con estudiantes del noveno grado del turno vespertino, con una población de 42 estudiantes y una muestra de 26 estudiantes, seleccionados a través de la fórmula estadística que se utilizan para calcular muestras de variables cuantitativas con una población finita. Según (Aguilar, 2005), "el tamaño de la muestra necesario dependerá básicamente del nivel de la investigación y las variables insertadas en el objetivo de la investigación".

$$n = \frac{42(0.5)^2(1.645)^2}{(42 - 1)(0.1)^2 + (0.5)^2(1.645)^2} = 26.1511 \approx 26$$

Instrumentos

Para la recolección de los datos se aplicó una prueba corta a los estudiantes que formaban parte de nuestra muestra con el objetivo de conocer los errores que estos cometen en el contenido de ecuaciones de segundo grado y establecer una clasificando de estos errores. La prueba (Tabla 1.) consta de tres ítems, cada uno presentaba una ecuación de segundo grado y la forma en que debían resolverla.



Tabla 1

Prueba de Ecuaciones de segundo grado

Nombre completo.

Sexo:

Edad:

Curso:

Estimado estudiante, resuelve cada ecuación de segundo grado según la forma indicada.

- I. Resuelve la siguiente ecuación por medio de la fórmula general.

$$x^2 - 5x + 5 = 0$$

- II. Resuelve la siguiente ecuación por factorización.

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

- III. Resuelve la siguiente ecuación por completación de cuadrado.

$$x^2 + 2x - 8 = 0$$

Muchas gracias.

Resultados y discusión

La tabla 2 muestra la frecuencia de los errores cometidos por los estudiantes de noveno grado, permitiéndonos conocer la mayor repetición de errores incurrido.

Tabla 2

Distribución de los errores.

Tipos de errores	Frecuencia	Porcentaje %
Error conceptual	5	19.23
Error por signos	8	30.76
Error debido a cálculos	8	30.76
Error al aplicar leyes y propiedades	5	19.23
Total	26	99.98

Al analizar los errores cometidos por estudiantes de noveno grado, al aplicar los distintos métodos de resolución de ecuaciones de segundo grado (Tabla 2), se obtiene que los errores más frecuentes fueron los errores por signos y los errores debido a cálculos incorrectos o incompletos. Además, se pone en evidencia que, aunque los estudiantes



tienen idea para resolver ecuaciones de segundo grado aún se pueden cometer algún tipo de error.

Con lo anteriormente, podemos plantearnos las siguientes hipótesis:

H_0 : Los estudiantes no cometen errores significativos al resolver ecuaciones de segundo grado.

H_1 : Los estudiantes cometen errores significativos al resolver ecuaciones de segundo grado.

Tabla 3

Distribución de errores.

Tipos de errores	Fórmula General	Factorización	Completación de cuadrados	Total
Error conceptual	1	2	2	5
	1.73	1.73	1.53	
Error por signos	3	3	2	8
	2.76	2.76	2.46	
Error debido a cálculos	4	2	2	8
	2.76	2.76	2.46	
Error al aplicar leyes y propiedades	1	2	2	5
	1.73	1.73	1.53	
Total	9	9	8	26

Margen de error $\alpha = 5\%$

Grado de libertad = $(k-1) (m-1)$

$$= (4-1) (3-1)$$

$$gl = 6$$

Calculando el χ^2

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi_o^2 = 12.592 > \chi_c^2 = 1.966$$



Finalmente, al revisar la tabla número 3 y aplicar el estadístico de prueba χ^2 con un nivel significativo de $\alpha = 5\%$ y 6 grados de libertad, se tiene que el valor teórico de $\chi_0^2 = 12.59$ y el valor de contraste observado $\chi_c^2 = 1.966$ según la fórmula establecida.

Entonces se acepta la hipótesis que afirma que los errores que cometen los estudiantes no son significativos, esto implica que cualquier error observado en la resolución de ecuaciones de segundo grado se debe al azar o variaciones no sistemáticas.

Conclusiones

El propósito de esta investigación fue determinar la relación entre los diferentes métodos de resolución de ecuaciones de segundo grado y los errores que cometen los estudiantes al momento de resolverlas. Después de haber realizado el proceso investigativo se logró identificar los errores más frecuentes cometidos por los estudiantes, con los datos obtenidos, podemos confirmar que los estudiantes presentan errores en la resolución de ecuaciones de segundo grado en cada uno de los métodos de resolución existentes, mostrando que se cometen más errores en cálculos indebidos o incompletos, así como también cometen errores en la aplicación de leyes y propiedades, y en algunos casos por mala interpretación de los conceptos básicos algebraicos

Bibliografía

- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *11*, 333-338.
- Silvia, d. P. (2004). Analisis de los errores:una valiosa fuente de informacion acerca del aprendizaje de las matematicas. *Revista iboamericana de la educacion*(ISSN:1681-5653).
- Tettay, S. M. (02 de diciembre de 2019). Errores en la resolucion de problemas con ecuaciones de primer grado en estudiantes de secundaria. doi: <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3249>



Factores que influyen en el incumplimiento de tareas en casa en la clase de matemática de estudiantes de Ticuantepe

Jossy Pamela Pérez Gómez*

jossygomez978@gmail.com

Mayerling Sarai Guzmán Hernández*

mayerlingsarai@gmail.com

Samuel Antonio Reyes Gámez*

samuelgamez1307@gmail.com

Carlos Daniel Hernández Latino*

jh2784941@gmail.com

Henry Xavier Alemán González*

xavialeman2@gmail.com

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Matemática

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

El presente artículo aborda la caracterización de los factores que inciden en el incumplimiento de las tareas escolares en casa por estudiantes de séptimo grado en un colegio de Ticuantepe. Se utilizó una metodología cualitativa de nivel descriptivo, empleando una entrevista semiestructurada, dirigida al docente de matemática del colegio. Además, se aplicó un cuestionario con preguntas cerradas a los estudiantes de séptimo grado y se utilizó una lista de cotejo para analizar las tareas en los cuadernos de los estudiantes. Para el análisis de los resultados, se emplearon técnicas de análisis del discurso, análisis de contenido, estadística descriptiva y triangulación de datos. Entre los principales hallazgos de este estudio destaca la sección de los resultados, en la cual se muestran las convergencias de lo mencionado por los estudiantes y el docente, en las cuales manifiestan que la complejidad de la tarea y el poco apoyo familiar son factores que están influyendo en el incumplimiento de las tareas, además se presentan las divergencias de los informantes en los demás factores, en las cuales los estudiantes mencionan que el docente no brinda



orientaciones claras acerca de la tarea y que además no la revisa, en cambio el maestro pone de manifiesto que sus estudiantes no tienen hábitos de estudio y que ponen de pretexto los deberes del hogar para no realizar la tarea. Se concluye que los estudiantes no cumplen con la tarea debido a falta de hábitos de estudio, deberes en el hogar, complejidad de la tarea y la falta de apoyo familiar.

Palabras claves: Docente, estudiantes, tareas, apoyo familiar, incumplimiento, aprendizaje, hábito de estudio, dificultad.

Introducción

Las tareas en casa según Daza Cantor (2014) afirma que, “son actividades propuestas por el docente, ellos ponen en funcionamiento su intelecto para resolver problemas, averiguar datos, realizar argumentaciones, practicar lecturas y analizar oraciones; las tareas en casa se pueden realizar de forma individual o grupal, para así reforzar los conocimientos aprendidos o iniciar la investigación de nuevos aprendizajes” (p. 11). Los beneficios de realizar la tarea en casa, para el estudiante es que le sirve como retroalimentación de lo aprendido en clases y dependiendo de su complejidad permite favorecer el desarrollo de sus capacidades cognitivas, generando así una mejora en su aprendizaje. Para el docente, le son provechosas para obtener información de los avances de los aprendizajes de sus estudiantes, y entre más información tenga de esto, puede valorar su práctica pedagógica, si es adecuada o no, si tiene que cambiar algo o no.

Con base en las observaciones realizadas durante el desarrollo de la clase de adición de números enteros con signos diferentes y la clase de propiedad conmutativa y asociativa de la adición, los estudiantes no comprenden la explicación del contenido, cometen errores al realizar los ejercicios del docente y no realizan la tarea asignada en casa. Cabe recalcar que, al reflexionar sobre las observaciones, el problema práctico que se resalta durante cada visita es el incumplimiento de la tarea en casa, ya que, al inicio de cada clase el docente consulta quiénes han realizado la tarea y los estudiantes no contestan, lo cual es comprobado por los investigadores al revisar sus cuadernos.

Respecto a la problemática se encontró la investigación de (Llerena García, 2022), titulada “Factores que inciden en el incumplimiento de las tareas escolares”, en la cual aborda esta problemática de manera general sin enfocarse en una sola clase, donde se menciona que esta se debe a que el padre de familia no dispone del tiempo suficiente para ayudar al hijo en la realización de la tarea, además que el docente no brinda con claridad las instrucciones de la tarea, sin pensar en la dificultad y el tiempo que implica esto para que



el estudiante las realice, inclusive algunos estudiantes trabajan en el campo cumpliendo con los deberes del hogar, por lo cual no tienen hábitos de estudio, los recursos y el ambiente adecuado para la realización de la tarea.

También se descubrió la investigación de (Galeano Calderón et al, 2017), titulada "Principales factores del ámbito escolar que inciden en el cumplimiento de tareas en la asignatura de Química de 10° grado "B" del Instituto Rubén Darío, municipio de San Juan de Limay-Estelí, durante el primer corte evaluativo 2017", que abarca la problemática desde el ámbito escolar en la asignatura de Química, donde se evidenció que la problemática surge a causa de que el docente no lleva un control constante acerca de la realización y revisión de las tareas, asimismo no hay un monitoreo por parte de los padres hacia sus hijos al momento de que realizan la tarea en casa e influye la poca preparación académica de los padres, además repercute la falta de hábitos de estudio y el exceso de uso del celular en los estudiantes. Cabe destacar que, aunque existen investigaciones sobre el problema, no se encontró ninguna que aborde este desde Matemáticas.

Esta problemática trae consecuencias significativas, en el estudiante no se concretiza el aprendizaje de un tema que puede ser prerrequisito para otro. Asimismo, no pueden recibir retroalimentación y al no realizar la tarea no sabe los errores que comete al momento de aplicar lo aprendido en clases y los mantendría hasta que le corrijan. En el caso del docente, muchas veces pierde tiempo valioso explicando los prerrequisitos para una clase, que debieron de haber quedado solidificados con las tareas que asignó en casa. Inclusive afecta la participación en su clase, puesto que, al tratar con contenidos correlacionados la tarea en casa sirve como punto de partida para discusiones donde se implementan nuevos conceptos en el siguiente tema.

Lo anterior, genera que la clase se vuelva monótona y aburrida, donde el estudiante pierde el interés del aprendizaje en la materia, perjudicando de este modo la efectividad de la enseñanza docente. Por ende, en el presente estudio nos planteamos como objetivo caracterizar los factores que influyen en el incumplimiento de tareas en casa en la clase de matemática por parte de estudiantes de séptimo grado de un colegio de Ticuantepe.

Materiales y métodos

La investigación es cualitativa, no experimental y transversal. Al respecto, Sampieri et al (1997), la definen como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos,



en el cual se recopilaron los datos en un solo momento, con el propósito de describir las variables.

La recolección de datos se realizó en un colegio del municipio de Ticuantepe, con estudiantes de séptimo grado. La selección se da, puesto que los estudiantes están comenzando sus estudios en secundaria, por lo cual se pretende ver esa transición de primaria a secundaria, así de esta manera dicho estudio les será de ayuda, ya que aborda la identificación de los factores que influyen el incumplimiento de las tareas en casa por parte de los estudiantes.

El cuestionario se aplicó a 18 estudiantes, de los cuales 77.78% son hombres y 22.22% mujeres, cuyas edades oscilan entre 12 y 15 años. Además, se contó con la participación de la directora del centro educativo para mantener el orden y la disciplina durante el proceso de aplicación.

Se elaboró un cuestionario dirigido a los estudiantes para identificar los factores que influyen en el incumplimiento de las tareas asignadas a realizar en casa, que consisten en 14 preguntas, las del tipo de preguntas cerradas, además se realizó una lista de cotejo dirigida hacia la revisión de los cuadernos de estos, para clasificar el tipo de tareas asignadas a realizar en casa. Además, se diseñó una entrevista dirigida al docente de matemáticas del centro educativo, que consta de 8 preguntas divididas en cuatro secciones (dificultad de la tarea, relevancia de la tarea, apoyo familiar y práctica docente). Por otra parte, respecto al propósito de la entrevista, se trabajó con el docente de matemática del centro educativo que consta de 2 años de experiencia impartiendo clase en séptimo grado, se le explicó el propósito de la entrevista y se le solicitó permiso para grabar sus respuestas, él estuvo de acuerdo duró 6 minutos y 41 segundos.

Los instrumentos los validaron los docentes encargados del componente integrador V y Metodología de la investigación cualitativa del primer semestre del año 2024 de la carrera de Matemáticas del Área del Conocimiento de Educación, Arte y Humanidades de la UNAN-Managua.

Cabe mencionar que, para resguardar la integridad del centro educativo, además de la integridad física y mental de los informantes, se optó por mantener la confidencialidad de los nombres del colegio y de los informantes en este estudio.

Para el procesamiento de la información se utilizaron matrices de doble entrada apoyados en el análisis del discurso, ya que, "Son tablas de registro, recopilación y análisis de datos compuestas a partir de dos ejes uno vertical y el otro horizontal que sirven para organizar



y comparar una gran cantidad de información de manera rápida" (Sánchez Carmona, 2018, p.108). También se usó estadística descriptiva, específicamente del gráfico de barras para el cuestionario, y se usó el análisis de contenido para procesar la información de la lista de cotejo. Así pues, se optaron por estos métodos de procesamiento, ya que, en lo manifestado por los estudiantes, los cuadernos de estos y las expresiones brindadas por los docentes, hay información relevante para el cumplimiento del propósito de este estudio.

También, se utilizó la triangulación de datos, que según Martínez (2007) citado por Molina et al (2011) refiere que la triangulación "consiste en determinar ciertas intersecciones o coincidencias a partir de diferentes apreciaciones y fuentes informativas o varios puntos de vista del mismo fenómeno" (p. 32). Para esta técnica se utilizó el diagrama de Venn, donde se muestran las convergencias y divergencias de los datos obtenidos mediante los instrumentos aplicados.

Resultados y discusión

Análisis de la entrevista al docente.

Con el propósito de conocer algunos de los factores que influyen en el incumplimiento de las tareas por parte de los estudiantes, mediante una entrevista al docente se recolectó información relacionada al tema.

Uno de los cuestionamientos realizados al docente fue, sobre si sus estudiantes cumplen con la tarea y además un porcentaje aproximado de los que cumplen con esta, a lo que el docente respondió:

No todos, porque, está influyendo mucho la falta de hábitos de estudio de los estudiantes y el monitoreo de los padres de familia; los chicos piensan que la matemática solo se mira en el aula de clase, solo el 60% de ellos son los que cumplen con la tarea. (Docente, comunicación personal, 28 de mayo de 2024).

El docente manifiesta que el 40 % de sus estudiantes no cumplen en realizar la tarea en casa, ya que tienen falta de hábitos de estudio y debido a la falta de monitoreo por parte de los padres de familia. El hábito de estudio es importante para el aprendizaje del estudiante, puesto que teniendo un buen hábito de estudio le permitirá comprender los contenidos de una asignatura y por ende cumplir con las tareas que él maestro le asigna, según Cartagena (2008 tomado de Cardich 2019 p.27) expresa que, "cuando se utiliza el término hábitos de estudio, se hace mención al sistema particular que acostumbra a desarrollar un estudiante durante el proceso de aprendizaje".



El monitoreo por parte del padre de familia para que su hijo cumpla en realizar la tarea es fundamental para el rendimiento escolar de este porque según (Balli et al, 1998, p.153, tomado de Ponce, 2018, p. 49) “los estudiantes sienten que cuando los padres los ayudan su rendimiento es mejor; el 95% de los estudiantes rinden mejor en clase cuando reciben ayuda de sus padres con las tareas para la casa”.

Otro de los cuestionamientos presentados al docente fue, acerca de las razones por las cuales los estudiantes no cumplen con la tarea que se le asigna en casa, a lo que el docente respondió:

Los hábitos de estudio, muchos de ellos manifiestan que no revisan cuaderno que solo llegan a su casa, ponen miles de pretextos con tal de justificar por qué no hicieron la tarea, influye mucho el monitoreo por parte de los padres en el incumplimiento de las tareas. (Docente, comunicación personal, 28 de mayo de 2024).

De acuerdo con lo expresado por el docente, la razón principal por la cual los estudiantes no cumplen con las tareas es el monitoreo esporádico por parte de los padres, este puede realizarse de dos formas, pues según Anderson & Branstetter (2012) tomado de López Villegas (2019), dividen las prácticas de monitoreo en dos: la primera busca brindar información a los padres sobre qué hacen sus hijos después de la escuela, qué hacen en su tiempo libre y quiénes son sus amigos. La segunda se refiere a la regulación y supervisión del desarrollo y finalización de tareas en casa, la realización de trabajos con padres, la comprobación del logro educativo de los hijos, entre otras. Además, otra razón que manifiesta el docente es la falta del hábito de estudio, lo cual está en relación con, Paz Mendoza (2018) que manifiesta “Los hábitos de estudio permiten a los alumnos avanzar en su tarea y lograr un aprendizaje eficaz”.

Para saber cómo influye el entorno familiar se le preguntó si Considera que el entorno familiar influye en el incumplimiento de las tareas en casa, el docente contestó lo siguiente:

El padre de familia se convierte en el primer eslabón de la educación porque nosotros somos la segunda casa donde los estudiantes se educan, si no se les enseña desde la casa no van a poder ser educados en el colegio, porque en la familia no se está dando ese seguimiento que necesitamos como docente para lograrlo. (Docente, comunicación personal, 28 de mayo de 2024)

El docente expresa que los padres juegan un papel fundamental en la educación, desde temprana edad deben fomentar y enseñarles a sus hijos el valor de la responsabilidad,



además de formar en ellos hábitos de estudio que garanticen un buen rendimiento escolar. Las escuelas se encargan de reforzar lo que ellos aprenden en el hogar, sin embargo, “la niñez crece en un entorno familiar que determinará las experiencias que poseerán antes del inicio en la escuela. Los padres son los primeros educadores y las personas de mayor conocimiento sobre sus hijos. Es por esto que, forman parte importante del programa educativo de sus hijos, los niños aprenderán y las escuelas mejorarán si se puede hacer que padres/madres se dediquen más a la educación formal de sus hijos/as”. (Heisen, 2007, tomado de García et al 2016, pág. 12).

Así mismo el docente afirma que la escuela es la segunda casa de los estudiantes y esta se encarga de reforzar lo que ellos aprenden en el hogar, lo cual se corresponde con lo abordado por Ponce, 2018 “Es necesario que los adolescentes en formación encuentren en casa la guía o asistencia en sus procesos de planificación, ejecución y auto reflexión, con todas las tareas que esto conllevan, pues en el aula, los procesos los orienta o acompaña el maestro, pero en casa es donde se va logrando autonomía”, (p. 49)

También se preguntó, al docente sobre el rol de los padres para que los estudiantes puedan cumplir con las tareas, a lo cual el docente responde:

El deber del padre de familia es el de ser un tutor para su hijo y un facilitador para su aprendizaje para que el alumno cumpla con la tarea en casa. (Docente, comunicación personal, 28 de mayo de 2024).

Para el docente el rol de los padres en la educación de sus hijos es de tutor y facilitador de sus aprendizajes. Si los padres asumen con la responsabilidad de este papel, los estudiantes cumplirán con sus deberes escolares, lo cual les permitirá el desarrollo de sus aprendizajes, lo cual se relaciona con (Erazo y Uriarte, 2012) donde mencionan que es indispensable la ayuda del padre de familia para que sus hijos puedan realizar la tarea en casa además de eso alcanzar un mejor desempeño educativo y así mismo lograr un avance en su aprendizaje.

Otro cuestionamiento, fue respecto a las tareas que se asigna a los estudiantes en el contenido suma de números enteros con diferentes signos. Lo cual el maestro respondió:

Me voy al cuaderno de actividades y asigno los ejercicios de tipo ejercitación con el propósito que el niño vuelva a afianzar los conocimientos adquiridos y los ponga en práctica. (Docente, comunicación personal, 28 de mayo de 2024)

Las tareas que se asignan a los estudiantes por parte del docente son extraídas del cuaderno de actividades y son del tipo ejercitación. Cabe destacar que, los ejercicios propuestos en el cuaderno de actividades tienen un mayor grado de complejidad, que los ejercicios planteados por el libro de texto de matemática de séptimo, en este aspecto el docente debe replantear las asignaciones de tarea, pues se deberían de asignar desde un nivel fácil hasta un nivel intermedio.

Otra pregunta realizada al docente fue acerca de, lo que expresan sus estudiantes acerca de la cantidad y el grado de dificultad de las tareas que les asigna en casa.

A lo que el docente respondió:

Los estudiantes se quejan de la complejidad de los ejercicios, especialmente cuando se trabaja con operaciones con números enteros, pues como vienen de sexto grado donde solo se trabaja con números positivos, tiende a confundirse y ahí ellos miran la complejidad de los ejercicios. (Docente, comunicación personal, 28 de mayo de 2024).

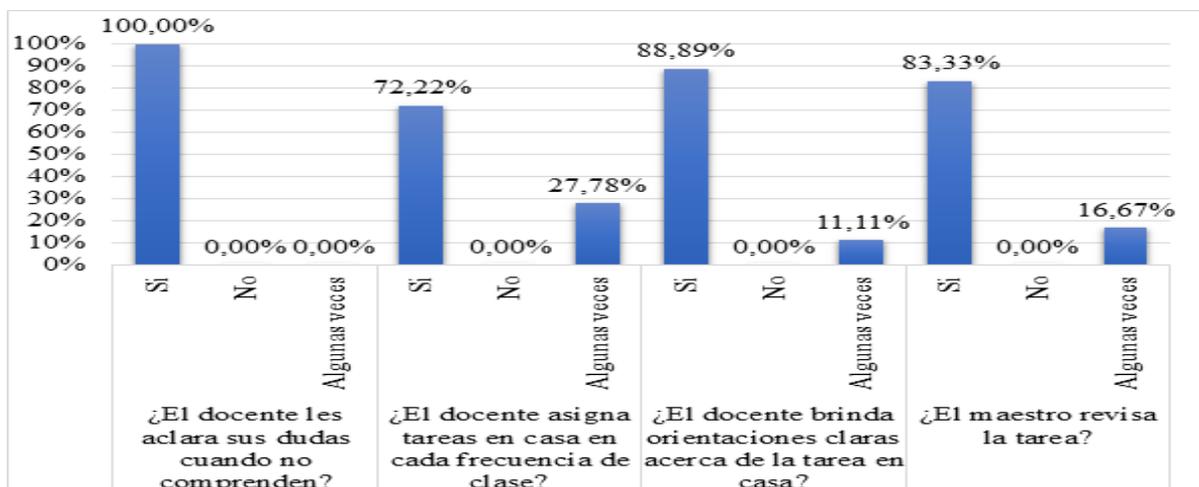
La respuesta del docente se enfocó más en la complejidad del contenido y que los nuevos temas generarán un conflicto cognitivo en el estudiante, siendo así, que estos tendrán dificultad para comprenderlos.

Análisis del cuestionario

En este apartado se hace uso de la Estadística Descriptiva para realizar el análisis del cuestionario aplicado a los estudiantes.

Figura 1.

Percepción de los estudiantes hacia la asignación y revisión de tareas por parte del docente



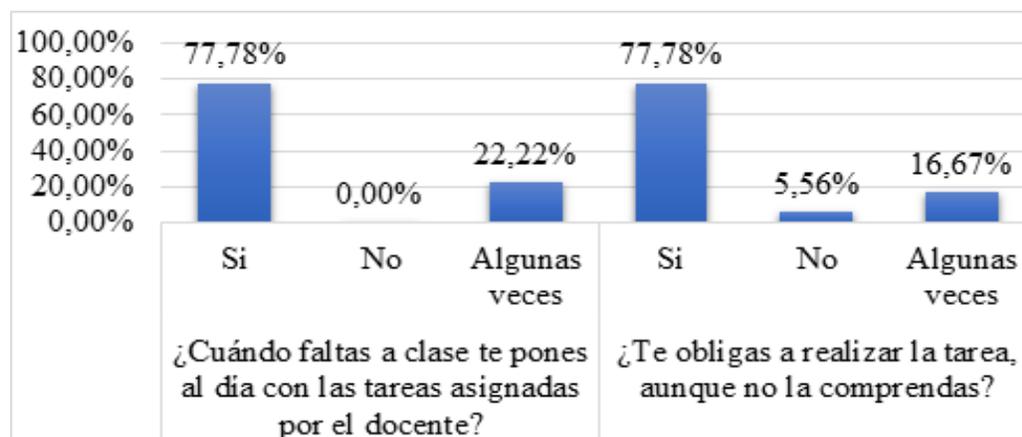
Fuente: Estudiantes de séptimo grado de un colegio de Ticuantepe.



En la figura 1 se muestran los datos correspondientes a la sección de percepción de los estudiantes hacia la asignación y revisión de tareas por parte del docente, la cual consta de 4 pregunta, el 100% de los estudiantes afirman que el docente les aclara las dudas cuando no comprenden. Con respecto a que, si el docente les asigna tareas en casa en cada frecuencia de clase, el 72.22% respondieron que sí, mientras que el 27.78% algunas veces. Con relación a que, si el docente brinda orientaciones claras acerca de la tarea en casa el 88.89% afirman que sí mientras que el 11.11% algunas veces. Además, el 83.33% afirma que el docente les revisa la tarea mientras que el 16.67% que algunas veces.

Figura 2

Disposición a realizar la tarea en casa.



Fuente: Estudiantes de séptimo grado de un colegio de Ticuantepe.

En la Figura 2 se reflejan los datos correspondientes a la sección de disposición a realizar la tarea en casa, la cual consta de 2 preguntas, el 77.7% de los estudiantes afirman que cuando faltan a clases se ponen al día con las tareas asignadas por el docente mientras que el resto algunas veces lo hace. Respecto a que, si los estudiantes se obligan a realizar la tarea, aunque no la comprendan, un 77.8% afirma que, si lo hace, mientras que el 16.7% dice hacerlo algunas veces y por último un 5.5% afirma no hacerlo del todo.

Figura 3

Valoración de las tareas



Fuente: Estudiantes de séptimo de un colegio de Ticuantepe.

En la Figura 3 se reflejan los datos correspondientes a la sección de valoración de las tareas en casa, la cual consta de 3 preguntas, el 16.6% de los estudiantes considera que la tarea es difícil, mientras que el 44.4% que no lo es y el 38.8% manifiestan que algunas veces es difícil. Respecto a que, si la tarea en casa está relacionada con el contenido impartido en clase, el 94.4% afirma que sí mientras que solo el 5.6% dice que algunas veces. Con relación a que, si el estudiante considera que la tarea en casa es importante, el 100% afirma que sí lo es.

Figura 4

Apoyo familiar



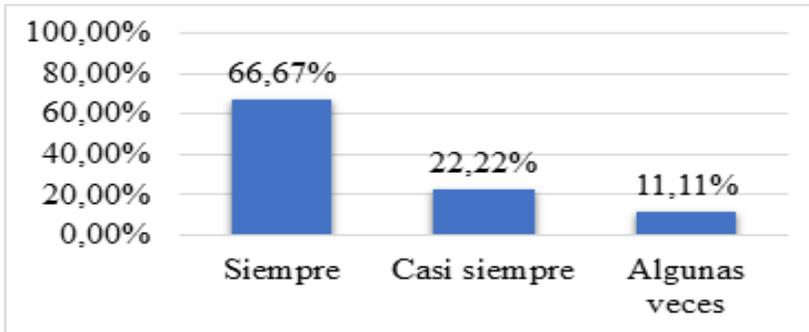
Fuente: Estudiantes de séptimo de un colegio de Ticuantepe.

En la figura 4 se reflejan los datos correspondientes a la sección de apoyo familiar, la cual consta de 2 preguntas, el 61.11 % de los estudiantes respondieron que sí reciben apoyo de algún miembro de su familia para realizar la tarea en casa, mientras que el 22.22 % que

no y el 16.67 % dice que algunas veces. Con relación a que, si los padres de los estudiantes están pendientes de sus tareas, el 72.22 % afirma que sí, mientras que el 11.11 % que no y el 16.67 % algunas veces.

Figura 5

Frecuencia con la cual los estudiantes realizan la tarea.

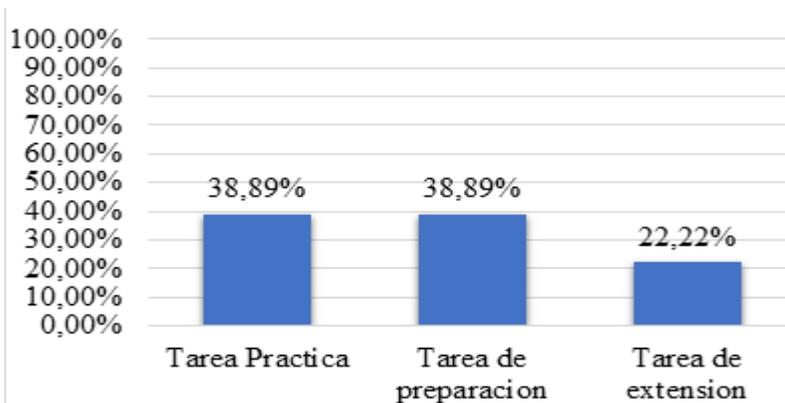


Fuente: Estudiantes de séptimo de un colegio de Ticuantepe.

En la figura 5 se reflejan los datos con relación a la frecuencia en la que el estudiante realiza la tarea en casa, el 66.67 % de estos respondieron que siempre la realizan, mientras que el 22.22 % que casi siempre y el 11.11 % que nunca.

Figura 6

Tipo de tarea que le gusta realizar al estudiante.



Fuente: Estudiantes de séptimo de un colegio de Ticuantepe.

En la figura 6 se reflejan los datos con relación al tipo de tarea que más les gusta a los estudiantes, el 38.89 % respondieron que les gusta las de práctica, al mismo porcentaje de estudiantes les gusta las de preparación y el 22.22 % las tareas de extensión.



Análisis de la lista de cotejo

Esta sección se realiza con el propósito de identificar desde los cuadernos de los educandos el tipo de tarea que se les asigna. Se aplicó un análisis documental a 7 cuadernos de matemática de estudiantes de séptimo grado de Ticuantepe.

De la revisión de los cuadernos se evidencia que el docente asigna tareas en casa, y además son de tres tipos: en el primer tipo se encuentran las de práctica, tales como la asignación de ejercicios como el que explicó en clases, el segundo tipo son de preparación, que consisten en leer el contenido, los ejemplos, los ejercicios y la conclusión de la siguiente clase del libro de texto y el tercer tipo es de extensión, como exposiciones acerca de un tema de matemáticas o un trabajo con ejercicios.

Cabe señalar que, mediante la revisión es perceptible que de los tipos de tarea que asigna el maestro el que más predomina es la de práctica, seguida por la de preparación y de último la de extensión. Además, se pudo apreciar de que el 100% de los estudiantes no realizó todas las tareas que se asignaron en la sección de adición y sustracción con números positivos y negativos.

Triangulación de datos enfocados al incumplimiento de tarea

Las convergencias y divergencias acerca del incumplimiento de tareas a partir de una entrevista, un cuestionario y una lista de cotejo, son:

Los estudiantes, el docente y la lista de cotejo reflejan que el profesor asigna tareas a realizar en casa, donde este último manifiesta que la mayoría de los discentes realizan la tarea en casa, de igual manera en el cuestionario la mayoría de estos afirman que cumplen con la tarea en casa, además estos aseguran que cuando faltan a clases se ponen al día con las tareas e inclusive aseveran que se obligan a realizar la tarea, aunque no la comprendan. Con respecto a lo abordado en la entrevista, el docente afirma que asigna solamente tareas de práctica, manifestando que lo hace utilizando el cuaderno de actividades con la finalidad de que el estudiante afiance los conocimientos adquiridos en el aula de clase y los lleve a la práctica. Sin embargo, lo anterior no se corresponde con los resultados en la lista de cotejo, porque por medio de esta se evidenció que el docente les asigna hasta 3 tipos de tareas, las cuales son: de práctica, de preparación y de extensión.

Por otra parte, la información proporcionada por la lista de cotejo contradice lo que dicen los estudiantes y el docente, puesto que en esta se evidencia que la mayoría de los discentes no cumplen con las tareas asignadas en casa.



Triangulación de datos enfocados a los factores que afectan el incumplimiento de tareas.

En las convergencias y divergencias entre los factores encontrados acerca de incumplimiento de tareas a partir de una entrevista y un cuestionario, encontramos que:

Los estudiantes y el docente coinciden que la complejidad de las tareas asignadas a realizar en casa es un factor que impide el cumplimiento de estas. Puesto que, los estudiantes expresan que las tareas son difíciles, no obstante, el docente tiene la noción de que la complejidad se debe a la disonancia cognitiva del estudiante respecto al contenido.

Los estudiantes y el docente concuerdan en el apoyo familiar como factor del incumplimiento de las tareas. Porque algunos discentes afirman que no reciben apoyo de sus padres ni tampoco de algún otro familiar, en cambio el docente menciona que al no existir un monitoreo por parte de los padres influye mucho en que sus estudiantes no realicen la tarea asignada, además menciona que el padre de familia debe ser un tutor y un facilitador para el aprendizaje de los discentes.

Por otra parte, los estudiantes y el docente muestran discrepancia en los demás factores. Algunos de los discentes mencionan que el profesor no brinda orientaciones claras acerca de la tarea y además que no la revisa. Por el contrario, el docente menciona que sus estudiantes no tienen un hábito de estudio.

En este estudio se identificaron los factores siguientes: el profesor no brinda orientaciones claras acerca de la tarea, deberes del hogar y complejidad de la tarea. Esta información se contrasta con lo obtenido por (Llerena García, 2022) donde se encontraron que los factores de mayor incidencia son: que el docente no brinda con claridad las instrucciones de la tarea, los deberes del hogar, dificultad en la tarea, los recursos y el ambiente. Otros factores que se lograron identificar son: el docente no revisa la tarea, no hay un monitoreo por parte de los padres y la falta de hábitos de estudio. Los cuales se relacionan con los obtenidos por (Galeano Calderón et al, 2017) que son: la revisión de las tareas por parte del docente, no hay un monitoreo por parte de los padres hacia sus hijos al momento de que realizan la tarea en casa y la falta de hábitos de estudio.

Conclusiones

En este trabajo investigativo se logró caracterizar los factores que influyen en el incumplimiento de tareas en la clase de Matemática de estudiantes de séptimo grado de un colegio de Ticuantepe, los cuales son: poco apoyo familiar, que abarca el monitoreo por parte del padre de familia, que este sea tutor y facilitador para que el estudiante



cumpla con las tareas; relevancia de la tarea, que comprende la falta de un hábito de estudio y que el estudiante no hace la tarea por cumplir con los deberes del hogar; dificultad de la tarea, que implica que la tarea es difícil para el estudiante y el conflicto cognitivo de los temas nuevos; práctica docente, que subsume el hecho que el docente no revisa la tarea y que no brinda orientaciones claras al momento de asignar la tarea.

Los resultados ponen de manifiesto la importancia del rol del padre de familia en el cumplimiento de las tareas, pues es el principal eslabón en la educación del estudiante, ya que este debe ser tutor y facilitador de los aprendizajes de sus hijos, asumiendo esta responsabilidad tiene que asistir a las reuniones con el docente, mejorar el acompañamiento y monitoreo, para que así el estudiante cumpla con sus deberes escolares, de la misma manera el docente debe garantizar el uso de recursos didácticos concretos y estrategias que permitan al estudiante relacionar de manera sencilla la teoría con la práctica, este también debe tener presente la transposición didáctica en la Matemática pues es muy esencial, más aun sabiendo que se está trabajando con estudiantes que están iniciando sus estudios en la secundaria.

Se evidencio también que todos los estudiantes consideran que es importante realizar la tarea en casa, sin embargo, se muestra que un alto porcentaje de estos no cumplen con la tarea, lo cual resultaría interesante abordar en una nueva investigación el hecho de por qué consideran importante realizar la tarea, pero aun así no la hacen.

Algunas de las limitantes fueron en la aplicación de lista de cotejo, pues de los 25 estudiantes solamente se facilitaron 7 cuadernos de los estudiantes, siendo esta una muestra pequeña nos permitió evidenciar cierta inconsistencia en algunos datos del cuestionario, por esta razón se recomienda realizar alguna investigación donde la muestra pueda ser con un porcentaje mayor y así se profundice más acerca de la influencia del tipo de tarea en el incumplimiento de esta.

Referencias bibliográficas

- Daza, T., (2014), *IMPORTANCIA DE LA TAREA DENTRO DEL ENTORNO ESCOLAR*. <https://es.scribd.com/document/363987461/THUM-DazaCantorTatiana-2014>.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P., (1997) *Metodología de la investigación*. DERECHOS RESERVADOS © 1991, respecto a la primera edición por McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V. Atlacomulco 499 - 501, Fracc. Ind. San Andrés Atoto, 53500 Naucalpan de Juárez, Edo. de México Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial, Reg. Núm. 1890



https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

Llerena, V., (2022). *Factores que inciden en el incumplimiento de las tareas escolares*. Universidad César Vallejos.

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99223/Llerena_GVE-SD.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwjxs_D-ruGGAxXuhIQIHSTFBbcQFnoECB4QAQ&usg=AOvVaw1HGaSvNuqXnFluZHNs6oO0

Galeano, J., Mairena, N., & Salas, L. M., (12 de Enero de 2017). *Principales factores del ámbito escolar que inciden en el cumplimiento de tareas en la asignatura de Química de 10° grado "B" del Instituto Rubén Darío, municipio de San Juan de Limay-Estelí, durante el primer corte evaluativo 2016*. Recuperado el 16 de Junio de 2024, de <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:8253d22f-4996-4562-8ef5-f2402a20c357>

Sánchez, M., (29 de mayo 2018). *Las matrices o tablas de doble entrada: una aplicación práctica en las investigaciones de diseño*. Universidad Autónoma Metropolitana (México). Unidad Azcapotzalco. <https://core.ac.uk/download/pdf/289121173.pdf>

Cardich, R., (23 de Julio de 2019). *Hábitos de estudio y nivel de autoeficacia en el rendimiento escolar en estudiantes del nivel secundaria pertenecientes al Programa de Bachillerato Internacional*. Recuperado el 16 de Junio de 2024, de <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:1285b71b-5dbd-4fc7-896b-d1709c3d228d>

Molina, D., Mora, F., Sánchez Y., (2011), *Integración de los Estudiantes con Discapacidad en las Aulas universitarias*. Rev. Mex. Orient. Educ. [online]. 2011, vol.8, n.20, pp.33-44. ISSN 1665-7527. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-75272011000100005

Erazo, F., & Uriarte, L., (2012), *El rol de los padres de familia en el control de tareas escolares en los estudiantes del primer año de bachillerato del colegio nacional Caluma, durante el periodo electivo 2011-2012*. Bolivar: Universidad estatal de Bolivar. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/430>.



- Ponce, G., (2018). *Las tareas escolares y su función en el Aprendizaje Significativo en el ciclo Básico de Educación Media de un colegio privado del municipio de Mixco*. Universidad Panamericana.
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://glifos.upana.edu.gt/library/images/9/99/Aprobado_Gustavo_Eduardo_Ponce_Granillo.pdf&ved=2ahUKEwj97v2B0OGGAxVTQTABHRrWBycQFnoECC4QAQ&usq=A0vVaw3B16xKq4bPJv_fBOZ9BZ5L
- García, A., Cáceres, M., & Mercado, M., (2016). *El papel de los padres en la formación de sus hijos realizada en el año 2015 en el hogar Bambi del municipio de Medellín, en el grado pre jardín*. Universidad Minuto de Dios.
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/4724/1/TLPI_Garc%25C3%25ADaAnaLucia_2016.pdf&ved=2ahUKEwiS4KqaweGGAxWfVTABHYyECUoQFnoECB0QAQ&usq=A0vVaw3K7gX8jwma-CZ98-rkkYNe
- Domingo, A., Ruiz, D., Humberto, J., Gregorio, O., Juan, C., Alberto, G., . . . Ilario, L. C. (2019). *Cuaderno de actividades*. Managua: NICAMATE.
<https://es.scribd.com/document/415556611/7mo-Cuaderno-de-Actividades-NICAMATE-pdf>.
- Paz, C., (2018), *Hábitos de estudio y rendimiento académico en los estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial, Psicología, Derecho y Ciencia de la Comunicación en la Universidad César Vallejo*. Universidad César Vallejo
<https://core.ac.uk/download/326613796.pdf>
- López, Y., (s.f) *Influencia del monitoreo parental, la comunicación familia-escuela y el desarrollo de actividades recreativas y culturales en el logro escolar de los estudiantes: Análisis del TERCE para el caso colombiano*.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/f58a62db-6a46-41e9-985e-e196cc5facc8/content>



Errores matemáticos de suma y resta con números decimales en estudiantes de séptimo grado

Norlan Miguel Jalinas Sánchez*

jalinslopez@gmail.com

Jonathan Adolfo Valle Matamoros*

ing.jonavalle@gmail.com

Adriana Azucena Rodríguez Suárez*

adrianazucenar627@gmail.com

Rosa Alina Rivera Dávila*

riveraina26@gmail.com

Darwin David Sequeira*

sequeiradarwin316@gmail.com

Jenniffer Carolina Rois Mejía*

Jennifferois78@gmail.com

Pedro José Bustos Obando

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Física-Matemática, Turno Profesionalización
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

Nuestra investigación tiene como propósito el análisis de la relación entre los errores que cometen los estudiantes en la solución de ejercicios de suma y resta de números de decimales y el sexo de los alumnos. La investigación es cuantitativa, descriptivo – transversal. Enfocándose en los errores que comenten los estudiantes del colegio privado Cristiano Gamaliel del séptimo grado de secundaria en el distrito VI de Managua, al momento de la resolución de ejercicio de suma y resta con números decimales, con una población de 62 estudiantes de séptimo y una muestra de 49. A cada adolescente se le



aplicó una prueba diagnóstica corta con 10 ítems para comprobar los errores más frecuentes, mediante la aplicación de la prueba diagnóstica. Los resultados muestran que los estudiantes poseen dificultad en la solución de ejercicios de suma y resta con números decimales. Además, el método no paramétrico de la chi-cuadrada muestra que no existe relación entre las variables de estudio, es decir, los errores que cometen los estudiantes en el contenido, definición de suma y resta con números decimales no depende del sexo de estos.

Introducción

Las matemáticas están incluidas en toda la educación básica regular en Nicaragua y también es parte del desarrollo e integridad del ser humano, cada ser humano, comete errores como parte natural del proceso de formación y desarrollo. Las dificultades en matemáticas han sido un problema presente en todos los niveles de educación, desde nivel del preescolar, primaria, secundaria y una gran parte dentro de las educaciones superiores tanto privado como público. El conocimiento de los errores frecuente de los adolescentes puede ser útil a los profesores, para que centren sus estrategias de la manera más convenientes al momento de impartir su clase.

Desacuerdo a (Kilpatrick, Gómez, & Rico, 1998) señala que los errores forman parte de las producciones de los alumnos durante su aprendizaje de las matemáticas y que los errores son datos objetivos que encontramos permanentemente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; constituyen un elemento estable de dichos procesos. Los errores cometidos por los alumnos, es un proceso normal, que los docentes pueden utilizar para utilizar dicha información que el alumno no captó en el momento de impartir las clases dentro del aula.

Los errores realizados por los alumnos de séptimo grado en matemática suele ser muy arriesgado en el aprendizaje de los estudiantes que han sido obtenidos desde su primaria y que vienen con dificultad a la secundaria, sin embargo, al analizar los errores que cometen los estudiantes en las operaciones de suma y resta en números decimales, una vez analizada dicha información haremos referencia a ciertas estrategias didáctica al docente, para detener el avance de los errores en la ejecución de ejercicio y es una manera positiva y beneficiosa de apropiarse de esas dificultades.

Para (Álvarez, 2019) consideran los errores como fallos del aprendizaje, fallos que hay que castigar. Y este castigo lleva a que el alumnado recuerde con recelo y con trauma estos contenidos, por lo que el aprendizaje se ve muchas veces obstaculizado por esta acción



de corrección tan extendida en nuestro sistema educativo. Muchas veces los maestros cometemos muchos errores hacia los estudiantes, al querer imponer nuestras ideas, voluntad y reglas, lo cual es un peligro latente, debido a que hay alumno con distintas capacidades, el cual el maestro no indaga por que el alumno tiene ese proceso de enseñanza, puede ser a otros factores externo o interno de cada estudiante.

(Silvia & Minnaard, 2006) Señala las siguientes características de los errores:

- Surgen, por lo general, de manera espontánea y sorprenden al profesor.
- Son persistentes y difíciles de superar, ya que requieren una reorganización de los conocimientos en el alumno.
- Pueden ser sistemáticos o por azar: los sistemáticos son más frecuentes y revelan los procesos mentales que han llevado al alumno a una comprensión equivocada, y los cometidos por azar son ocasionales.
- Muchas veces los alumnos no toman conciencia del error ya que no comprenden acabadamente el significado de los símbolos y conceptos con que trabajan.

El docente debe de estar capacitado y en constantes actualización curricular, además debe de proyectar su educación de forma coherente y amorosa hacia las personas que tienen estas dificultades.

Para (Ávila & García, 2008) los números decimales son importantes porque tienen gran cantidad de aplicaciones en las actividades humanas y permiten solucionar problemas que no pueden resolverse con números naturales. Un ejemplo es la medición: los decimales permiten mejores aproximaciones al expresar medidas menores que la unidad que se ha tomado como referencia. Por otra parte, las calculadoras nos obligan a interactuar constantemente con los decimales, de tal suerte que estos números toman relevancia fundamental en los cálculos de la vida práctica.

El docente es un pilar fundamental en el desarrollo cognitivo del alumno, en su mano esta un grupo de estudiante que se convertirán en los nuevos ciudadanos que ayuden a proyectar la economía de un país, es de suma importancia que los centros escolares y el grupo de docente puedan tener estrategias didácticas de aprendizaje y enseñanza a estos, niños, adolescentes y jóvenes, que tenga dicha dificultades en el tema mencionado. Los errores matemáticos no corregido a tiempo presentan, más dificultades al pasar a otro nivel de aprendizaje, ya que conlleva a cometer más errores, es de suma importancia que



los docentes les den en debido aprecio y dedicación a este tema relevante en la educación a todos los niveles.

¿Cuál es el problema de investigación?

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la relación existente entre los errores matemáticos cometidos por los estudiantes del Colegio Cristiano Gamaliel en la suma y resta con números decimales y el sexo de los participantes. Un objetivo secundario de nuestra investigación es verificar los errores de suma y resta en número con decimales, que presentan los estudiantes, al revisar, los errores que cometen los estudiantes pueden servir como un inicio, para proponer estrategias didácticas que ayuden al docente en el momento de la enseñanza y aprendizaje, como el uso de las nuevas tecnologías y clases más didácticas las cuales permitirán llenar los vacíos de los estudiantes en el tema mencionado.

Los números decimales son importantes, porque tienen gran cantidad de aplicaciones en las actividades humanas y permiten solucionar problemas, los números decimales siguen un orden y tal como en el caso de los números naturales, los números decimales están presentes en nuestra vida diaria: en nuestra moneda, en la temperatura cuando tenemos fiebre, en una factura de la compra etc. He aquí la importancia de esta investigación, identificar a tiempo los errores dará mayor oportunidad de mejorar para el siguiente nivel de educación, beneficio al colegio y una gran satisfacción para el docente, padre y el mismo.

Metodología

Tipo de investigación

La presente investigación se basa en el estudio cuantitativo de modalidad descriptiva, el cual conduce al diagnóstico del problema de investigación. Es de tipo no experimental, es decir, al conocer los errores cometidos por los estudiantes en el contenido de suma y resta de número con decimales, se logrará un mejoramiento de la acción educativa. Es de carácter transversal, pues se desarrolla en un corto espacio de tiempo, específicamente en el primer semestre del 2024.

De acuerdo con el método de investigación es de carácter descriptivo y transversal. Descriptiva porque evidencia las características, afirmaciones, dimensiones y regularidades del contenido en estudio, ya que se pretende establecer una relación entre



las variables de estudio y al mismo tiempo conocer y verificar los errores cometidos por estudiantes de séptimo grado en el contenido de decimales.

Participantes

La investigación se realizó a un grupo de estudiantes de una institución privada, específicamente en el Colegio Cristiano Gamaliel en la ciudad de Managua. Se trabajó con estudiantes de séptimo grado del turno matutino, estos constituyen una población de 62 estudiantes en una sola aula de clases

Se seleccionó una muestra de 49 estudiantes, la selección de dicha muestra se hizo a través de un muestreo probabilístico, se utilizó una ecuación para determinar el número de la muestra, y para la selección de los 49 estudiantes divididos entre las dos secciones se utilizó el método de muestreo estratificado proporcional, En otras palabras, logramos transformar lo que antes era un resultado general o poco conciso, a algo específico, con poca variación y con información mucho más útil para tomar decisiones seguido de eso se hizo un muestreo aleatorio simple que determinó específicamente que estudiantes de la población pasarían a formar parte de nuestra muestra.

Instrumentos

Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) el momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la una oportunidad para el investigador de comparar el trabajo conceptual y con los hechos reales en el estudio.

Para la recolección de los datos se aplicó una prueba diagnóstica corta con 10 ítems, esto con el objetivo de conocer los errores que estos cometen en el contenido de suma y resta de números con decimales y establecer una relación con el sexo de los adolescentes. El cuestionario consta de 10 ítems compuestos por preguntas de selección múltiple, ejercicios y preguntas de desarrollo, cada ítem nos dará el resultado posible del error cometido, presenta un ejercicio del caso de factorización factor común, al mismo tiempo se le presentaban posibles soluciones al planteamiento. En todos los ítems se les solicitaba a los estudiantes mostrar evidencia del procedimiento aplicado, pues esto permitiría identificar los errores cometidos con mayor facilidad.



Tabla 1

Cuestionario

Tipos de errores	Ítems
<ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ Procedimiento al sumar decimales ○ Procedimiento al restar decimales ○ colocación de coma decimal 	<p>4. Para sumar o restar números decimales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • alineamos los números a la derecha. • da igual cómo se sume o se reste. • alineamos los números a la izquierda. <p>5. Un alumno ha calculado la suma $1,55 + 0,72$ y le da como resultado $2,37$. El profesor le dice que esta mal. Escribe el resultado correcto.</p>

Resultados

La tabla 2 y figura 1 muestra los errores cometidos por los estudiantes de séptimo grado, es un resultado no satisfactorio, ya que presenta un porcentaje alto, mayor que 50% del total de estudiante y solamente un 30% salieron bien en los ítems aplicado, de acuerdo a nuestra investigación hemos tomados los errores con mayor frecuencia total de los estudiantes de séptimo grado.

Tabla 2

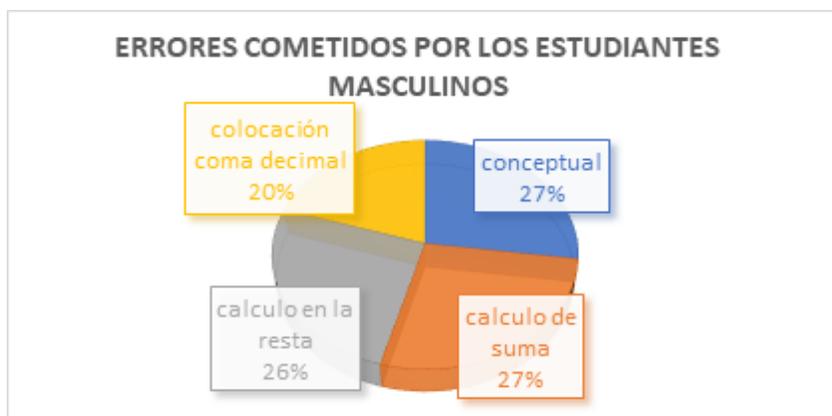
Distribución de los errores cometidos por la muestra

Categorías de errores	Frecuencia	%Frecuencia	%No errores
Error conceptual	39	80%	20%
Errores debido a cálculos en la suma de decimales	41	84%	16%
Errores debido a cálculos en la resta de decimales	33	67%	33%
Error de colocación de coma decimal	25	51%	49%
<u>Total</u> de errores	138	70%	30%

Podemos observar el comportamiento de las distribuciones que se analizó por cada ítem en los alumnos que realizaron los ejercicios propuestos, tomamos en consideración los ejercicio que presentan mayor número de errores y los clasificamos según (SILVIA & MINNAARD, 2006) de los cual asumimos que el que tenga mayor suma de errores ese será tomado como referencia, encontramos de todas las categoría 4 errores antes mencionada, y con una regla de tres simple sacamos el porcentaje de errores cometido y el porcentaje de alumno que no presentaron errores al resolver los ejercicio.

Figura 1

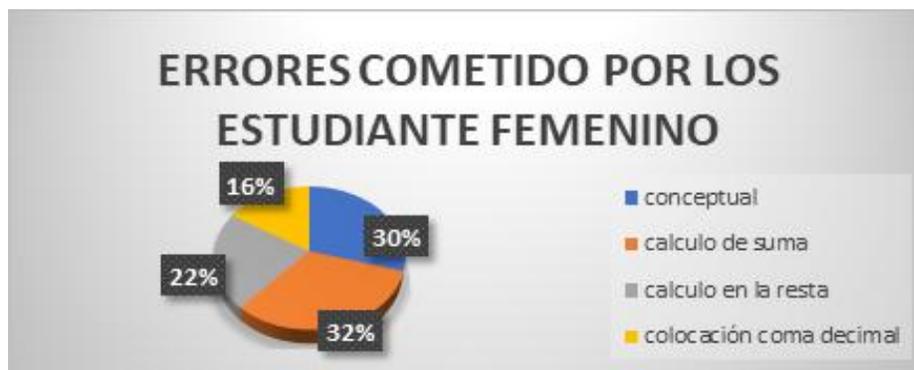
Distribución porcentual de los errores cometidos por la muestra en Masculino



En esta grafica se muestra los errores cometidos por los hombres de mayor y menor porcentaje, en donde hace un desglose por género en este caso dando como resultado que la categoría de Error conceptual, Errores debido a cálculos en la suma de decimales tienen un 27% de errores y con el 26% Errores debido a cálculos en la resta de decimales y en un menor porcentaje, Error de colocación de coma decimal.

Figura 2

Distribución porcentual de los errores cometidos por la muestra en Femenino.



En la figura 2 se muestra los errores cometidos por las mujeres, esto datos salen de la tabla 2 categoría el cual nos encontramos con los siguientes resultados: 32% Errores debido a cálculos en la suma de decimales seguido Error conceptual con un 30%, luego con un 22% Errores debido a cálculos en la resta de decimales y con un 16% Error de colocación de coma decimal.

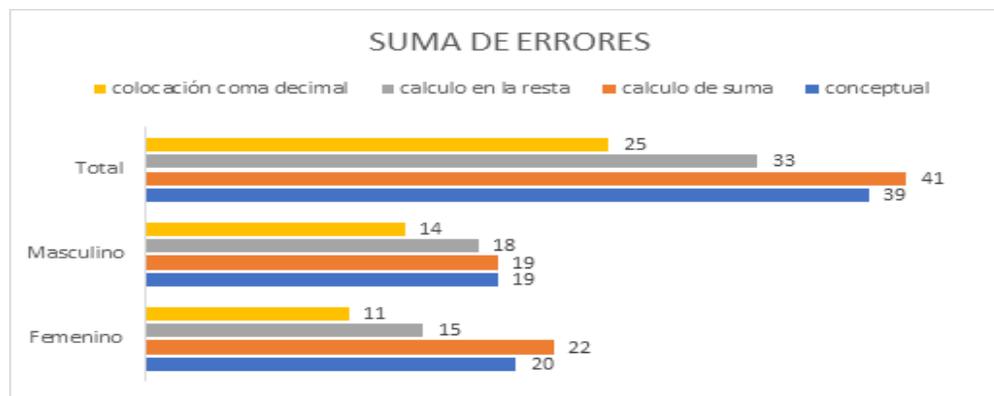
Tabla 3

Distribución de errores cometidos por sexo.

Sexo	Categoría				Total
	conceptual	Errores debido a cálculos en la suma de decimales	Errores debido a cálculos en la resta de decimales	Error de colocación de coma decimal	
Femenino	20	22	15	11	68
Masculino	19	19	18	14	70
Total	39	41	33	25	138

Figura 3

Distribución porcentual de los errores cometidos por sexo.



Finalmente, al revisar la Tabla 3 y aplicar el estadístico de prueba χ^2 con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y 3 grados de libertad, se tiene que el valor teórico es $\chi^2_{teórico} = 7,815$ y el valor de contraste observado $\chi^2_{observado}$, según la fórmula es

$$\chi^2_{observado} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = 0,86$$

Dado que $\chi^2_{observado} = 0,86 < 7,815 = \chi^2_{teórico}$ entonces se acepta la hipótesis que afirma que los errores cometidos en suma y resta de números con decimales no dependen



del sexo. Es decir, los errores que comete un estudiante (participante de la investigación) no dependen directamente del sexo de este

Conclusiones

Nuestra investigación ha determinado que no se encontró o no existe asociación entre dichas variables, y por lo cual los errores que cometen los estudiantes en el caso de la suma y resta de decimales no dependen directamente del género si no por otros factores ya sea externo o internos de los estudiantes.

Ambos géneros presentan muchas dificultades con respecto a los conceptos, definiciones o el mismo procedimiento en el momento de estar haciendo sus ejercicio Existe errores en las operaciones de su más y restas de decimales la cual determinamos y detallamos que fueron cuatro: error conceptual, Errores debido a cálculos en la suma de decimales, Errores debido a cálculos en la resta de decimales, Error de colocación de coma decimal, y el error más común en los femeninos fue en la suma con un 32% y en los masculinos fue en la suma y conceptual con un 27% y en el global tanto mujeres y masculino con un porcentaje del 41% Errores debido a cálculos en la suma de decimales y el de menor es Errores Conceptuales con 25% y con 30% del total de estudiante que no cometieron Errores en la ejecución de los ejercicio propuestos.

En la investigación que se realizó queda evidenciado que el 45% de los varones y el 55% de las mujeres han cometido errores, evidencia que lo encontrado en nuestro estudio tiene una relación acertada en la observación que da la docente que dice que los alumnos del séptimo grado del colegio Cristiano Gamaliel cometen errores no solo debido al género, sino que también debido a otros factores como económico y problemas sociales

Bibliografía

- Ávila, A., & García, S. (2008). *Los decimales: más que una escritura Reflexiones sobre su aprendizaje y enseñanza*. Mexico.
- Alvarez, J. (2019). El error como estrategia pedagógica para generar un aprendizaje eficaz. *Researchgate*, 4, 166-168. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/338111111>
- Baltazar, A., Rivera, J., Martinez , R., Cardenas , H., & Amaya, T. (2015). *ERRORES Y DIFICULTADES QUE PRESENTAN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AL FACTORIZAR POLINOMIOS*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/10841/1/Baltazar2015Errores.pdf>



GARCÍA SUÁREZ, J. (2010). *ANÁLISIS DE ERRORES Y DIFICULTADES EN LA RESOLUCIÓN DE TAREAS ALGEBRAICAS POR ALUMNOS DE PRIMER INGRESO EN NIVEL LICENCIATURA*. GRANADA. Obtenido de https://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/Jose_Garcia.pdf

Hernández Sampieri, R. (2019). *Recolección de datos cuantitativos*. Obtenido de http://saludpublica.cucs.udg.mx/cursos/medicion_exposicion/Hern%C3%A1ndez-Sampieri%20et%20al,%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n,%202014,%20pp%20194-267.pdf

HERNÁNDEZ, J. M. (2022). *ESTRATEGIAS PARA ABORDAR LA FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS DE SEGUNDO GRADO*. Obtenido de <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/2840/Trabajo%20de%20grado%2C%20estrategias%20para%20abordar%20la%20factorizaci%C3%B3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Hernandèz, S., Fernàndez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodoloia de la investigaciòn*. Mexico: McGRAW.HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

Kilpatrick, J., Gòmez, P., & Rico, L. (1998). *Errores y dificultades de los estudiantes*. <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1218520/KilpatrickEducacion.pdf>.

SILVIA, M., & MINNAARD, C. (2006). *Análisis de los errores: una valiosa fuente*. Revista Iberoamericana de Educación, buenos aires, Argentina. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1704266>

Silvia, M. d., & Minnaard, C. (2006). *Análisis de los errores: una valiosa fuente*. Revista Iberoamericana de Educación, buenos aires, Argentina. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1704266>



Estrategias didácticas para la enseñanza de Óptica Geométrica: Propuesta de secuencia didáctica

Carlos Alberto Bustos Alemán*

carlos2409.f@gmail.com

Jhossan Stiven Huete Martínez*

martinezjhossanhuete@gmail.com

Jimmy José Jiménez Silva*

jimmysilvamedina@gmail.com

*Estudiantes de cuarto año de la carrera de Física

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

Este estudio enfatiza la importancia de la detección de ideas previas y la adecuada gestión de estas mediante la mediación didáctica, y su impacto en el aprendizaje. La enseñanza de las ciencias enfrenta desafíos significativos que afectan el aprendizaje, por ejemplo, la dificultad en la implementación del trabajo experimental, situación que fácilmente se pueden generalizar al contexto nacional, y otros que son específicos del contexto de cada centro de estudio, como la falta de laboratorios en las escuelas, el poco tiempo del que disponen los docentes, la gran cantidad de estudiantes por aula y la falta de motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales. Por ello, esta investigación tiene por objetivo desarrollar una propuesta de secuencia didáctica para mejorar la comprensión de los principios fundamentales de la óptica geométrica y lograr aproximarse a un aprendizaje significativo. Se aplicó una encuesta de carácter semiabierto, cuyas respuestas mostraron ideas previas divergentes con las interpretaciones de la comunidad científica. En la secuencia propuesta se incluyen actividades de aprendizaje y evaluación que le permitan al docente identificar y gestionar las ideas previas de los estudiantes, experimentos prácticos (frontales) para visualizar conceptos abstractos y el uso de simuladores digitales (Phet Colorado), cuya aplicabilidad permitirá monitorear el desarrollo de competencias científico-experimentales de cada estudiante, ya que al involucrarlos activamente haciendo uso de métodos y estrategias pertinentes ayudarán a que el docente pueda atender los



diferentes estilos y ritmos de aprendizaje promoviendo la evolución conceptual y la adquisición de conocimientos duraderos.

Palabras claves: Ideas previas, estrategias didácticas, secuencia didáctica, Óptica geométrica

Introducción

La enseñanza de la Física en la Educación Secundaria presenta desafíos significativos que afectan el aprendizaje de los estudiantes, uno de ellos es la dificultad en la implementación del trabajo experimental en las aulas de clase, que puede ser causada por una diversidad de elementos que fácilmente se pueden generalizar al contexto nacional, y otros que son específicos del contexto de cada centro de estudio; estos van desde la falta de laboratorios de Física en las escuelas o el poco tiempo del que disponen los docentes hasta la alta densidad de población estudiantil en cada aula y la falta de motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales. Estas dificultades son causantes del limitado conocimiento que los estudiantes tienen de los conceptos físicos, la falta de comprensión de la aplicabilidad de estos conceptos para explicar los fenómenos naturales y de las dificultades en la resolución de problemas (Del Río Osorio & Cardona Zapata, 2023, p. 2).

En el área de la óptica geométrica, que incluye conceptos de fenómenos cotidianos como la reflexión y refracción de la luz, la formación de imágenes por diferentes geometrías, entre otros, suele ser percibida como abstracta y compleja. Estudios previos y diagnósticos educativos como señalan Rojas Sánchez (2011) y Bravo & Pesa (2015) han identificado que una gran proporción de estudiantes demuestra dificultades persistentes en la comprensión de estos conceptos, lo que se traduce en un aprendizaje superficial y fragmentado. Estas dificultades no solo se limitan al dominio de la óptica, sino que también influyen negativamente en el interés y la actitud de los estudiantes hacia la física en general. Frente a esta situación, se hace necesario la implementación de estrategias didácticas efectivas, que retomen el conocimiento previo presente en los estudiantes de tal manera que se haga una gestión sólida y eficaz de estas ideas estructurando la enseñanza de los contenidos de óptica, que propicien un cambio conceptual, se logre desarrollar en los estudiantes un aprendizaje significativo y duradero. Escamilla (2012) destaca que el cambio conceptual es un fenómeno de contraste producido por la discrepancia entre las ideas previas del estudiante en relación con un hecho, concepto, procedimiento, determinado y los nuevos significados que se presentan en el proceso didáctico.



Hablar de ideas previas en el campo de la óptica geométrica conlleva a encontrarnos con un bagaje de nociones que, en la mayoría de los casos, están alejadas de la interpretación concertada por la comunidad científica y que hacen referencia al contexto en el que se desenvuelve el individuo. Así lo señala Bello (2004), donde plantea que las ideas previas son construcciones que las personas elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones. Son construcciones personales, pero a la vez son universales y muy resistentes al cambio; muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada (p.60).

La identificación de estas nociones previas en los estudiantes necesariamente condicionará la estructuración del proceso de enseñanza de la óptica geométrica, ya que el docente debe hacer esfuerzos para gestionarlas adecuadamente con el fin de orientar didácticamente la evolución conceptual y potencializar el proceso de aprendizaje de esta rama de la Física; si esto no se lleva a cabo traerá como consecuencia que no se alcance el cambio conceptual requerido y se presente la permanencia de la utilización de definiciones coloquiales. En el caso especial de la Física, es muy importante que se alcance el cambio conceptual, no solo por la comprensión de los fenómenos específicos que se estén estudiando, sino porque el arraigo de ideas previas repercute en la comprensión de los nuevos conceptos, teorías y leyes que cada vez son más complejos con el avance de la asignatura.

Tomando en cuenta estas características del contexto educativo nicaragüense, se aplicó un diagnóstico a estudiantes de undécimo grado del Colegio Mi Redentor del distrito #1 de la ciudad de Managua, con la finalidad de identificar sus ideas previas respecto a algunos conceptos clave de la unidad III: Óptica Geométrica de la asignatura de Física, como las leyes de reflexión y refracción de la luz y la formación de imágenes en espejos y lentes. Dentro de los resultados se identificó que los estudiantes consideran que “El rayo reflejado debe de ser igual al rayo incidente” y siguen la misma dirección en el fenómeno de reflexión, en cuanto a otra idea previa sugiere que la “Ley de la densidad del agua” permite el cambio de dirección de los rayos en el fenómeno de refracción, otra respuesta refiere que “Un rayo rebota en un espejo”, pero la dirección, sentido y color no cambian en la formación de imágenes en espejos y también otra idea previa destacable en que argumentan que “Los rayos de luz a cierta distancia se concentran en un solo punto y crean calor”, en las lentes.



Dichos resultados nos permitieron evidenciar la necesidad de diseñar una propuesta de secuencia didáctica para la enseñanza de la óptica geométrica en undécimo grado de educación media, en la que se haga una gestión eficaz para lograr una estructuración de manera lógica, a su vez la implementación de estrategias didácticas con el fin de lograr un cambio conceptual y con ello un aprendizaje significativo en los estudiantes. Las estrategias propuestas pretenden incidir en la solución de las problemáticas evidenciadas en el diagnóstico aplicado, siguiendo una metodología coherente, consistente y productiva que permita una enseñanza que integre la gestión de las ideas previas tomando como eje fundamental el uso del trabajo experimental.

Un elemento muy importante es el diseño de actividades que promueven la interacción entre; Ciencia escolar, estudiantes y docentes, que se llevan a cabo en el marco de un contrato didáctico (secuencia didáctica) para propiciar estrategias de aprendizaje encaminadas a desarrollar una guía o hilo conductor para que se logren alcanzar las competencias esperadas. La secuencia didáctica es una herramienta que al docente le permite establecer objetivos de aprendizaje, criterios de evaluación, momentos de la acción didáctica y proyección de mecanismos de evaluación que logren alcanzar cada indicador de logro, asimismo se puedan impulsar las actividades experimentales y se logre la adecuación de las mismas para la identificación y buena gestión de ideas previas, el escenario pedagógico es un frente de retos y es necesario que el docente lleve una buena preparación de los contenidos a enseñar, es por ello que para una preparación óptima en la selección de contenidos educativos es esencial considerar criterios de evaluación que aseguren una educación integral y significativa.

Los contenidos deben ser generales y relevantes desde el ámbito científico explicando fenómenos variados y abarcando diferentes campos de aplicación para desarrollar una comprensión amplia y profunda en el estudiantado. Estos deben asegurarse que los temas abordados sean aplicables y pertinentes a la vida real y futuros contextos académicos o profesionales de los estudiantes, garantizando así un aprendizaje práctico y útil. La coherencia y claridad de los contenidos facilitan un mejor entendimiento y asimilación mientras se garantice que la información sea precisa y refleje los últimos avances de concepciones teóricas y habilidades prácticas, por lo que se propone una secuencia didáctica que contemple experiencias frontales que nos permitan entender fenómenos físicos mediante acciones de nuestro entorno, como también actividades prácticas que vinculen positivamente las competencias científico-experimentales.



El impacto positivo de toda intervención didáctica en el desarrollo del proceso de aprendizaje es esencial para alcanzar un aprendizaje significativo o estratégico, así como un mejor rendimiento académico (Pulgar, J. y Sánchez, I., 2014). Como lo señalan los autores, el papel del docente entorno a la implementación de estrategias que desarrollen el razonamiento, análisis, pensamiento crítico y metacognitivo, ayudará a proporcionar un escenario adecuado para alcanzar aprendizaje significativo, de tal forma que fortalezca y mejore el rendimiento académico del estudiante.

Por ello se tomarán en consideración aquellas estrategias que nos aporten insumos para la adecuada y planificada aplicación de los conceptos concernientes con la óptica geométrica, tomando en consideración las ideas previas. Por tanto, es de vital importancia proponer estrategias de aprendizaje que orienten a la contextualización de los contenidos, al desarrollo de habilidades experimentales y al análisis de la aplicación práctica de los conceptos de la óptica geométrica en el diseño de aparatos ópticos fundamentales para la ciencia. Estas características de las estrategias propuestas conllevarán a que el estudiante comprenda más fácilmente aquellos conceptos que le resulten familiares y los pueda identificar en su contexto social alcanzando más fácilmente el cambio conceptual requerido.

Además, es fundamental complementar las estrategias didácticas con instrumentos de evaluación integrales. Estos instrumentos deben ser capaces de evidenciar no solo la adquisición de conocimientos conceptuales, sino también el desarrollo de habilidades prácticas-experimentales y el pensamiento crítico. La implementación de evaluaciones variadas, como pruebas diagnósticas, informes de laboratorios, evaluación entre pares y autoevaluaciones, permitirá obtener una visión completa del progreso de los estudiantes y ajustar la secuencia didáctica en función de sus necesidades y logros específicos.

Por otro lado, la secuencia didáctica debe estar en correspondencia con el modelo de enseñanza implementado por el subsistema de Educación Básica y Media Nicaragüense, es decir, debe fundamentarse desde la perspectiva del aprendizaje para desarrollar competencias. Según el Ministerio de Educación (MINED) en el documento Diseño Curricular del Subsistema de la Educación Básica y Media Nicaragüense, "este nuevo currículo se enmarca en un enfoque centrado en la persona como ente promotor del desarrollo personal, del desarrollo social, de las características culturales y de los procesos participativos que favorecen la convivencia armónica" (p. 27)



Por tanto, una secuencia didáctica con estas características, estructurada para desarrollar competencias científico-experimentales en los estudiantes, mediante la implementación de estrategias didácticas innovadoras y que integren diferentes tipos de evaluación, se espera que no solo mejore la comprensión de los conceptos fundamentales de la óptica geométrica, sino que también incremente su interés y motivación hacia la Física, contribuyendo así a una educación científica de mayor calidad. De esta forma, la acción de orientar la educación hacia el desarrollo de competencias, “se convierte en una estrategia para formar personas capaces de ejercer sus deberes y derechos, así como para participar en un mundo laboral que requiere, cada vez más, amplios conocimientos” (MINED, 2009, p. 28).

Materiales y métodos

Diseño

Esta investigación se fundamenta desde el enfoque cualitativo, ya que “se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, p. 364), ya que nos centraremos en la caracterización de las nociones previas de los estudiantes de undécimo grado del Colegio Mi Redentor, lo que nos brindará insumos para la estructuración de las estrategias propuestas dentro de la secuencia didáctica.

Participantes

La población objeto de estudio estuvo constituida por undécimo grado del colegio Mi Redentor del distrito #1 de la ciudad de Managua, constituyendo un total de 33 estudiantes. Como muestra se optó por tomar al total de los estudiantes, debido a que la población estudiantil del aula de undécimo grado es pequeña.

Instrumento

Se aplicó un instrumento diagnóstico a los estudiantes de undécimo grado del Colegio Mi Redentor sobre temas correspondientes a óptica geométrica con la finalidad de identificar sus nociones previas sobre dichos contenidos. Para ello se utilizó como instrumento una encuesta semiabierta con la cantidad de cuatro ítems que los estudiantes debían contestar analíticamente justificando la solución de las situaciones problemáticas planteadas. De esta forma se recopilaron datos como la percepción que tienen los estudiantes sobre la geometría presente en la manera en que se reflejan los rayos de luz

en un espejo plano, las explicaciones que dan al fenómeno de reflexión y refracción de la luz, el cómo se forman las imágenes en un espejo plano y por qué cuando se utiliza una lupa (lente convergente) a cierta distancia la hoja de árbol se quema.

A continuación, se muestran las respuestas esperadas por los investigadores, en relación con cada uno de los ítems que contiene el instrumento que se aplicó:

Ítem 1

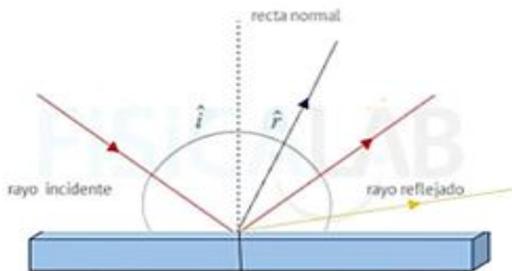


Ilustración 1: Imagen Situación 1. Ley de reflexión de la luz.

En el primer ítem, se presenta una representación visual de la reflexión de la Luz en un espejo plano. Esta imagen exhibe tres rayos de reflejados de nominados como a, b y c. por tanto, según la ley de reflexión de la luz el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

En consecuencia, se espera que el estudiante identifique correctamente el rayo de luz reflejado correspondiente a la opción b esta selección se fundamenta en el principio Físico: **Postulado I:** El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal en el punto de incidencia están en el mismo plano. **Postulado II:** El ángulo de incidencia es igual al ángulo reflejado. Lo anteriormente mencionado hace alusión donde la dirección del rayo reflejado es igual con respecto a la normal al punto de incidencia en relación con el rayo de incidencia.

Ítem 2

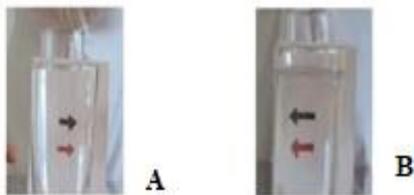


Ilustración 2: Imagen situación 2. Ley de refracción de la luz.

Se presentan dos imágenes para el análisis, identificadas como opción A y B. En la primera imagen, se observa un vaso junto con unas flechas que señalan hacia la derecha. En contraste con la segunda imagen que muestra el mismo vaso, pero ahora lleno de agua, y las flechas apuntan hacia la izquierda. El fenómeno observado puede ser explicado

mediante el cambio en la dirección de la luz al pasar de un medio de menor densidad a uno de mayor densidad. Este cambio resulta de la variación en la velocidad de la luz en diferentes medios, lo que causa una desviación en los rayos luminosos. Este fenómeno, conocido como refracción, es responsable de la inversión de la imagen cuando un objeto se observa a través de un medio de densidad distinta.

Por lo tanto, se espera que el estudiante pueda interpretar este fenómeno reconociendo la relación entre la velocidad de la luz y la densidad del medio, lo que conduce a la desviación de los rayos luminosos y en última instancia a la observación de la imagen invertida del objeto.

Ítem 3

Se muestra una ilustración que representa la observación de un recipiente a través de un espejo plano por parte de un ojo humano. Se solicita al estudiante que describa, en sus propias palabras, la imagen que percibiría al realizar esta observación.

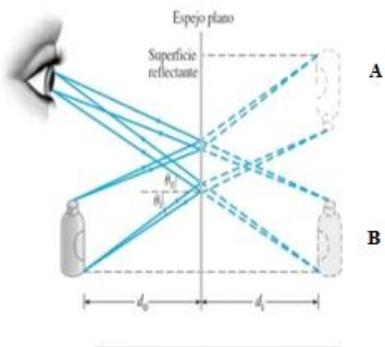


Ilustración 3: Imagen situación 3. Formación de imágenes en espejos planos.

En este contexto se espera que el estudiante pueda relacionar el proceso de formación de imágenes con la reflexión especular de la luz que resulta en la creación de una representación virtual del objeto frente al espejo la comprensión de este fenómeno implica el reconocimiento de que la luz reflejada por el espejo sigue la ley de reflexión, lo que genera una imagen que conserva la orientación lateral del objeto, pero que aparece como si estuviera situada detrás del espejo en una

posición simétrica respecto al observador

Ítem 4

Se presentan cuatro imágenes en las cuales se utilizaron una cinta métrica, una lupa y una hoja de árbol, cada una en diferentes distancias. En consecuencia, a ello se planteó una pregunta sobre el ¿Por qué la hoja se quemaba a una distancia de 20 centímetros? Por consiguiente, Se espera que los estudiantes puedan descifrar que este fenómeno ocurre debido a las características geométricas de la lupa que actúa como una lente convergente para concentrar los rayos del sol en un punto específico llamado foco.

Este proceso de concentración de los rayos luminosos resulta en un aumento significativo de la intensidad de luz en el punto focal, lo que a su vez eleva la temperatura y con ello la energía luminosa (la que a su vez se transforma en energía térmica). En el caso específico de la hoja de árbol expuesta a esta concentración de energía lumínica, produce una elevada temperatura resultando en consecuencia que la hoja del árbol se queme.



Ilustración 4: Imagen situación 4: Comportamiento de la luz en lentes convergentes.

Resultados y discusión

Este estudio tuvo como propósito central analizar las ideas previas que poseen los estudiantes de undécimo grado del colegio Mi Redentor, sobre conceptos básicos de Óptica geométrica como reflexión y refracción de la luz, la formación de imágenes en un espejo y porqué al colocar una lupa a cierta distancia se quema la hoja.

Sobre todo, se logró examinar cuáles fueron las principales ideas previas que los estudiantes manifiestan sobre conceptos básicos de óptica geométrica, mediante el análisis de situaciones de fenómenos físicos que ocurren en su entorno, tanto en la forma que se emplean y entienden los conceptos según la teoría, pero también cómo los entienden de acuerdo a las influencias que están circundantes en la sociedad. A continuación, se discuten los principales hallazgos de este estudio.

De acuerdo a las respuestas obtenidas de la aplicación de la encuesta semiabierta, se presentan las principales ideas previas que se encuentran más arraigadas en la comprensión y asimilación de los conceptos básicos sobre la óptica geométrica:

Situación 1. *¿Cuál es la opción correcta para el rayo reflejado?*

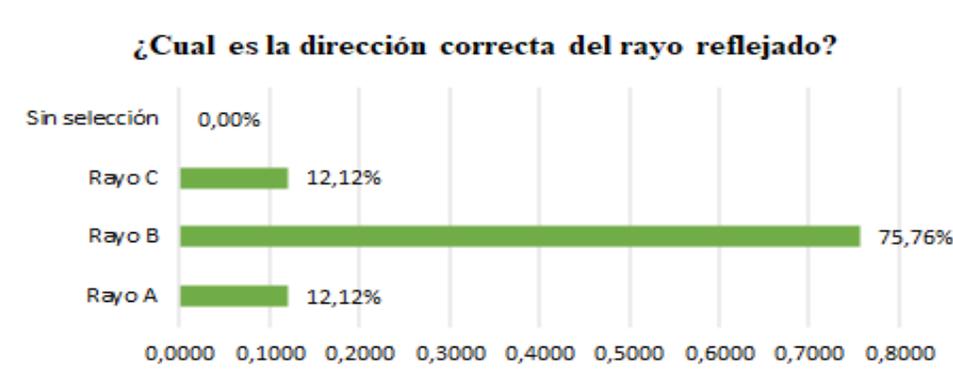


Ilustración 5: Gráfico de los resultados de la situación #1.



En el gráfico mostrado, se evidencian las opciones de respuesta elegidas por los estudiantes orientados en cuál de los rayos correspondería el rayo reflejado que incide sobre un espejo plano, desde la perspectiva de los estudiantes que respondieron esta situación, se aprecia que el 12,12% de los estudiantes seleccionan la opción (a) que es atribuible a un rayo **diferente al rayo de incidencia**, de igual manera el 75,76% de los estudiantes indican que la opción correcta es la opción (b) que indica que **el rayo reflejado es igual al rayo de incidencia** y por su parte, un 12,12% de los estudiantes indican que la opción más acertada es la opción (c) que señala que **el rayo reflejado es de igual forma y a su vez diferente al rayo de incidencia**.

En la tabla 1, se muestran las justificaciones proporcionadas por los estudiantes, de acuerdo con las tres opciones de respuesta que se muestran en el gráfico anterior.

Tabla 1

Categorías de las justificaciones a las respuestas de la situación 1.

Categorías De La Situación #1	Respuestas Estudiantes Colegio Mi Redentor	Total, De La Muestra
El ángulo de reflexión es igual al ángulo de incidencia	El ángulo de reflexión que se forma al impactar en el espejo es igual al ángulo de incidencia.	42,42%
El ángulo es perpendicular al rayo reflejado y al rayo de salida	El rayo reflejado que impacta en el espejo tiene un ángulo perpendicular al rayo de salida.	21,21%
Sin Justificación		36,36%

Concerniente a la situación del ítem 1, el 42,42% de los estudiantes justifican que el ángulo de reflexión que se forma al impactar en el espejo es igual al ángulo de incidencia, por otro lado, un 21,21% afirma que el rayo reflejado que impacta en el espejo tiene un ángulo perpendicular al rayo de salida y un 36,36% de los estudiantes no logró brindar una justificación a la situación que se les presentó.



Situación 2. *¿Qué produce que las flechas cambien de dirección de derecha a izquierda?*

A continuación, se presentan las categorías de las respuestas dadas por los estudiantes a el fenómeno óptico presentado, donde al agregar agua al vaso se observa que se invierte la dirección a la que apuntan las flechas.

Tabla 2

Categorías de las justificaciones a las respuestas de la situación 2.

Categorías De La Situación #2	Respuestas Estudiantes Colegio Mi Redentor	Total, De La Muestra
El agua permite que las flechas cambien de dirección	Cambian de dirección las flechas porque el agua actúa como espejo y lo invierte.	18,18%
Las flechas cambian de dirección por la densidad del agua	Las flechas cambian de sentido por la “ley de densidad del agua”.	18,18%
El cambio de dirección es por la refracción	Las flechas cambian de dirección por la refracción y el punto focal.	30,30%
Sin respuesta		33,33%

En la tabla 2, se muestran las respuestas proporcionadas por los estudiantes, orientadas a justificar porque cambian de dirección las flechas al suministrar agua en un vaso, de acuerdo con las respuestas facilitadas por cada uno de los estudiantes se constata que a la situación del ítem 2, el 18,18% de los estudiantes justifican que las flechas cambian de dirección porque el agua actúa como espejo y lo invierte, por otro lado un 18,18% afirma que las flechas cambian de dirección por la “ley de la densidad del agua” y un 30,30% de los estudiantes justifican que las flechas cambian de dirección por la refracción y el punto focal, y un 33,33% de los estudiantes no logró brindar una justificación a la situación que se les presentó.

Situación 3.

¿Cuál es la imagen correcta que visualizaría el ojo humano?

En el gráfico mostrado a continuación, se evidencian las opciones de respuesta elegidas por los estudiantes orientados en la selección de cuál es la imagen correcta que visualizaría el ojo humano si consideramos un espejo plano.

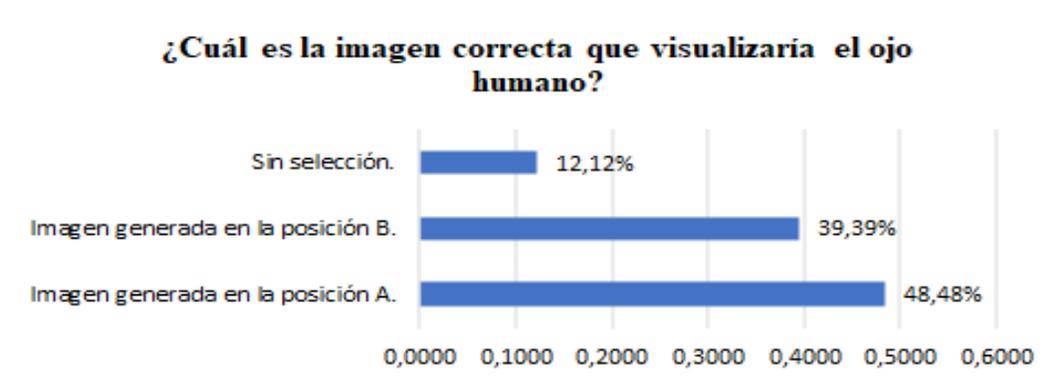


Ilustración 6: Gráfico de los resultados de la situación #3.

Desde la perspectiva de los estudiantes que respondieron esta situación, se aprecia que el 48,48% de los estudiantes seleccionan la opción (a) que es atribuible a una botella que esta correctamente mostrada, de igual manera el 39,39% de los estudiantes indican que la opción correcta es la opción (b) que muestra una botella puesta de cabeza y por su parte, un 12,12% de los estudiantes no seleccionaron ninguna de las opciones establecidas. Las justificaciones dadas por los estudiantes ante su elección se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 3

Categorías de las justificaciones a las respuestas de la situación 3.

Categorías De La Situación #3	Respuestas Estudiantes Colegio Mi Redentor	Total, De La Muestra
La imagen no se puede visualizar de cabeza	La imagen se muestra reflejada sin la necesidad de que se muestre de cabeza.	21,21%
La imagen reflejada no cambia de dirección, tamaño y color	En un espejo la luz rebota, pero la dirección y sentido cambian igual.	12,12%
Sin Justificación		66,67%



De acuerdo con las respuestas facilitadas por cada uno de los estudiantes se aprecia que a la situación del ítem 3, el 21,21% de los estudiantes justifican que la imagen correcta es la imagen que está posicionada naturalmente ya que la imagen se muestra reflejada sin la necesidad de que se muestre de cabeza, por otro lado un 66,67% de los estudiantes no lograron justificar la situación que se les planteaba y un 12,12% de los estudiantes argumentan que la imagen en un espejo la luz rebota pero la dirección y el sentido cambian.

Situación 4. *¿Por qué a 20 cm de altura la hoja se quema, si utilizamos una lupa?*

En la tabla 4, se muestran las respuestas proporcionadas por los estudiantes, orientadas a explicar por qué al colocar una lupa a 20 cm de altura sobre una hoja seca, esta se quema, y al colocar la lupa a las distancias menores o mayores que esta no producía el mismo efecto.

Tabla 4

Categorías de las justificaciones a las respuestas de la situación 4.

Categorías De La Situación #4	Respuestas Estudiantes Colegio Mi Redentor	Total, De La Muestra
20 cm es la altura adecuada para concentrar la temperatura	20 cm es la altura adecuada para que el rayo alcance suficiente temperatura y quemar la hoja.	27,27%
La Luz es una onda y al estar a 20 cm se concentrará en un solo punto creando calor	Ya que la luz es una onda y al alejarse a 20 cm el rayo se concentra en un solo punto y crea calor haciendo que se queme la hoja.	27,27%
Sin respuesta		45,45%

De acuerdo con las respuestas facilitadas por cada uno de los estudiantes se aprecia que a la situación del ítem 4, el 27,27% de los estudiantes justifican que 20 cm es la altura adecuada para que el rayo alcance suficiente temperatura y quemar la hoja, por otro lado, un 27,27% afirma que la luz es una onda y al alejarse a 20 cm el rayo se concentra en un solo punto y crea calor haciendo que se queme la hoja y un 45,45% de los estudiantes no lograron responder la situación que se les planteaba.



Los resultados descritos anteriormente evidencian la necesidad de estructurar una propuesta de secuencia didáctica, donde se aborde de manera lógica y planificada los contenidos de la unidad de Óptica Geométrica, mediante la implementación de estrategias didácticas que permitan al estudiante ser el artífice principal en su proceso de aprendizaje. De acuerdo con la valoración de los investigadores, fuentes de información pertinentes y resultados obtenidos se concretó que en el escenario pedagógico las falencias e ideas previas son persistentes dependiendo de cómo el estudiante las percibe y las adopte, por lo cual la estructura bajo la cual está diseñada la secuencia didáctica propuesta busca que el estudiante tenga una mejor comprensión de los fenómenos ópticos a través de experiencias frontales, videos educativos, actividades que estén en armonía con el tema a desarrollar y trabajos en caminados a la retroalimentación activa de conceptos teorías y aplicaciones de la óptica geométrica.

La secuencia didáctica está organizada y elaborada para tratar que el estudiante a través de experiencias frontales pueda revelar sus ideas previas, y a su vez para que el docente pueda aclarar las mismas mediante una adecuada gestión metodológica, todo esto enlazado con actividades a desarrollar en el aula que permitan que el estudiante vincule lo que se le enseña con lo que constantemente aprecia en su entorno, asimismo la orientación de tareas y trabajos prácticos que retroalimenten lo que el estudiante aprendió y reduzcan los vacíos cognitivos.

De esta manera, a través de experiencias comunes el estudiante logrará evidenciar las aplicaciones de los fenómenos ópticos, pero también le ayuda al docente a realizar un ordenado seguimiento de los temas a impartir, haciendo uso de experiencias frontales con materiales fáciles de conseguir en casa para llevar a las aulas el poder apreciativo de fenómenos ópticos presentes en nuestra vida, sin tener un laboratorio como tal; es decir que el lineamiento de la propuesta didáctica en conjunto con los instrumentos de evaluación están diseñados con el propósito de que se puedan impulsar competencias científico-experimentales.

La propuesta estructura una secuencia de nueve encuentros de 90 minutos cada uno, para un total de 18 horas clase, con la siguiente estructura:



Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza dual de la luz. • Velocidad de la luz. 		
Indicadores de logro	Reconoce las características generales de la luz, a partir de experimentos sencillos. Comprueba la propagación rectilínea de la luz y su velocidad de propagación, a partir de situaciones de la vida cotidiana.	
Tipos de Saberes		
Conocimientos (saber) conceptual <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los conceptos de rayo de luz, haz de luz y la velocidad de la luz para comprender la naturaleza de la luz. 	Habilidades (saber hacer) Procedimental <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las aplicaciones del modelo corpuscular y ondulatorio de la luz y aplicabilidad en los fenómenos físicos. • Aplica los conceptos y teorías de la naturaleza dual de la luz en situaciones prácticas. 	Actitudes y valores (saber ser) Actitudinal <ul style="list-style-type: none"> • Muestra dedicación en el desarrollo de la actividad e intercambio de ideas grupal. • Participa con disposición en el trabajo cooperativo y expone sus puntos de vista. • Valora la importancia del intercambio de opiniones respecto a conceptos y explicaciones sobre el método científico.
APERTURA (20 min) El docente realiza una experiencia frontal encaminada a identificar ideas previas sobre el rayo de luz, la cual se	DESARROLLO (45 min) 1. Realizar una aclaración sobre las diferentes ideas previas que los estudiantes manifiestan de la situación "Naturaleza dual de la luz" y señalar la importancia de la luz en nuestra vida.	CIERRE (25 min) 1. Completar un mapa mental sobre la naturaleza dual de la luz, principales teorías, ejemplos y utilidad

II Congreso Científico Estudiantil DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

"La ciencia es el arte de aprender haciendo"



<p>enuncia a continuación: Utilizando el Phet Colorado (simulador) constatamos la naturaleza corpuscular de la luz. "Si tomamos un pequeño rayo láser y lo disparamos en un área normal se aprecia la trayectoria recta de la misma, y si utilizamos una pequeña hebra de cabello y la posicionamos enfrente del láser presenta otro tipo de forma. ¿A qué se debe tal situación?".</p>	<p>2. Ver el siguiente video: https://youtu.be/pQzcGM_v9oU?feature=shared</p> <p>3. De acuerdo con el video anterior, el docente propone la realización de un análisis sobre la naturaleza dual de la luz, utilizando insumos de la teoría corpuscular y ondulatoria de la luz. Responda las siguientes preguntas:</p> <p>a) ¿Por qué cree usted que la luz según Newton se comporta bajo el modelo de partícula?</p> <p>b) ¿Por qué cree usted que la luz se comporta bajo el modelo ondulatorio de la luz?</p>	
<p>Recursos y Materiales Didácticos</p>	<p>Presentaciones gráficas, fuentes electrónicas (Internet), libros de texto, así como videos relacionados con la temática, pizarrón</p>	
<p>Tareas que realiza el estudiante y evidencian del logro de las competencias</p>	<p>Tarea: 1) Elaborar una línea de tiempo de la epistemología de la Óptica geométrica desde civilizaciones antiguas hasta nuestra actualidad</p>	
<p>Evidencias de aprendizaje</p>	<p>Veracidad de la información recolectada, creatividad, orden cronológico de los acontecimientos y estética del trabajo.</p>	
<p>EVALUACIÓN</p>		
<p>Diagnóstica</p>	<p>Formativa</p>	<p>Sumativa</p>



	<ul style="list-style-type: none"> Realiza y construye una estructura y esquema con información recopilada de la investigación con diferentes fuentes bibliográficas. Realiza reflexiones y valoraciones críticas finales por escrito y de forma oral. 	
Bibliografía para el alumno	<p>Híjar Juárez, H.J. et al. (2010). Física I. México: Santillana</p> <p>Gómez Gutiérrez, HH.M. y Ortega Reyes, R. (2010). Física I. México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.</p> <p>González Lee, L., (2010). Física I Enfoque por competencias. México. Editorial Santillana</p> <p>Wilson, Bufa y Lou, (2007). Física. 6ta edición.</p> <p>Paul Tippens, (2011). Física conceptos y aplicaciones.</p>	
Bibliografía para el maestro	<p>Alvarenga, B. (2002). Física General con experimentos sencillos. 4ta . Edición. Oxford: University Press.</p> <p>Ayala, M. (2001). Tipos de razonamiento y su aplicación estratégica en el aula. México: Trillas</p> <p>Giancoli, D. (2004.). Física. México: Pearson Educación.</p> <p>Serway, R. (2013). Física. 2da.Edición. México: Pearson Educación.</p> <p>Vázquez, A. (2009). Física I. Bachillerato General. México: Pearson.</p> <p>Wilson, J. (2004). Física, 6ta. Edición. México: Pearson, Prentice Hall.</p> <p>Wilson, Bufa y Lou (2007). Física. 6ta edición.</p> <p>Sears y Semansky (2016). Física Universitaria. Volumen I, 13va edición.</p> <p>Thomas Griffit (2008). Física conceptual.</p> <p>l Tippens (2011). Física conceptos y aplicaciones. 7ma edición.</p>	
EVALUACIÓN		
Diagnóstica	Formativa	Sumativa
	<ul style="list-style-type: none"> Realiza y construye una estructura y esquema con información recopilada de la 	



	<p>investigación con diferentes fuentes bibliográficas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza reflexiones y valoraciones críticas finales por escrito y de forma oral. 	
Bibliografía para el alumno	<p><i>Híjar Juárez, H.J. et al. (2010). Física I. México: Santillana</i></p> <p><i>Gómez Gutiérrez, HH.M. y Ortega Reyes, R. (2010). Física I. México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.</i></p> <p><i>González Lee, L., (2010). Física I Enfoque por competencias. México. Editorial Santillana</i></p> <p><i>Wilson, Bufá y Lou, (2007). Física. 6ta edición.</i></p> <p><i>Paul Tippens, (2011). Física conceptos y aplicaciones.</i></p>	
Bibliografía para el maestro	<p><i>Alvarenga, B. (2002). Física General con experimentos sencillos. 4ta. Edición. Oxford: University Press.</i></p> <p><i>Ayala, M. (2001). Tipos de razonamiento y su aplicación estratégica en el aula. México: Trillas</i></p> <p><i>Giancoli, D. (2004.). Física. México: Pearson Educación.</i></p> <p><i>Serway, R. (2013). Física. 2da.Edición. México: Pearson Educación.</i></p> <p><i>Vázquez, A. (2009). Física I. Bachillerato General. México: Pearson.</i></p> <p><i>Wilson, J. (2004). Física, 6ta. Edición. México: Pearson, Prentice Hall.</i></p> <p><i>Wilson, Bufá y Lou (2007). Física. 6ta edición.</i></p> <p><i>Sears y Semansky (2016). Física Universitaria. Volumen I, 13va edición.</i></p> <p><i>Thomas Griffit (2008). Física conceptual.</i></p> <p><i>Paul Tippens (2011). Física conceptos y aplicaciones. 7ma edición.</i></p>	

Conclusiones

Después del análisis realizado a las respuestas que brindaron los estudiantes en cada uno de los ítem que se les presentaron y a su vez realizar el debido contraste entre las respuestas facilitadas y las respuestas que se esperaban obtener, se logró evidenciar que hay gran divergencia en cuanto a la comprensión de fenómenos ópticos, la mayor parte de ellos



limitados por el poco conocimiento sobre la teoría, conceptos asimilados y experiencias prácticas que vinculen la parte científico-experimental. Cabe mencionar que los estudiantes mostraron conocimientos propios de su medio en el que crecen y viven, como muestra de ello fueron las situaciones que se les presentaron y es ahí donde persiste el mayor reto: “Modelar fenómenos ópticos presentes y contextualizarlos con funcionalidad y sencillez para la comprensión del estudiante “

De acuerdo con lo anteriormente enunciado se procederá a argumentar las siguientes conclusiones del estudio:

1. El análisis efectuado permitió observar que las deficiencias son notorias en más de un 80% de los estudiantes, pues hay gran déficit en cuanto al uso del razonamiento lógico, interpretativo y de análisis; esto demuestra la presencia de ideas previas las que están arraigadas de su medio, cultura y lenguaje común.
2. Debemos señalar que es muy importante y necesaria la gestión de las ideas previas por parte del docente, para orientar adecuadamente y asimismo de experiencias frontales de carácter demostrativo para modelar conceptos de óptica geométrica, con la finalidad de promover la evolución conceptual y potencializar el proceso de aprendizaje de esta unidad que forma parte de la asignatura de Física.
3. Es evidente que en todo proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentran dificultades en la comprensión de situaciones o fenómenos físicos, estos dan origen a que se produzcan malas interpretaciones que a medida que pasa el tiempo conducen a limitar el proceso de formación académica, por lo cual la propuesta de secuencia didáctica se adapta a la versatilidad en que se logren desarrollar las competencias científico-experimentales.

Referencias bibliográficas

- Bravo, S., & Pesa, M. (2015). El Fenómeno De La Difracción en La Historia De La Óptica Y en Los Libros De Texto Reflexiones Sobre Sus Dificultades De Aprendizaje. *Investigações Em Ensino de Ciências*, II(20), 76–102. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=116995330&lang=es&site=ehost-live>
- Bello, S. (2004). *Ideas previas y cambio conceptual*. *Educación Química*, 15(3), 210-217. <https://depa.fquim.unam.mx/sie/Documentos/153-bel.pdf>



Del Río Osorio, N. A., & Cardona Zapata, M. E. (2023). na Revisión Sobre El Trabajo Experimental en La Enseñanza De La Física en Educación Secundaria. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias*, 18, 1-13. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=173716286&lang=es&site=ehost-live>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

MINED. (2009). *Diseño Curricular del Subsistema de la Educación Básica y Media Nicaragüense*. División General de Currículo y Desarrollo Tecnológico. https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/DisenoCurricular_subsistema.pdf

Pulgar, J. A. y Sánchez, I. R. (2014). Impacto de un programa de renovación metodológica en las estrategias cognitivas y el rendimiento académico en cursos de Física universitaria. *Formación universitaria*, Vol. 7 (5), 3-14. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000500002>

Rodríguez Gómez, G., Gil, J., & García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Obtenido de https://cesaraguiar.weebly.com/uploads/2/7/7/5/2775690/rodriguez_gil_01.pdf

Rojas Sánchez, G. A. (2011). *La enseñanza de los fenómenos de óptica geométrica a estudiantes de undécimo grado desde la perspectiva del aprendizaje activo*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8654>



VIDEO CLIPS



Metodología docente para el aprendizaje efectivo de proporcionalidad y porcentaje para estudiantes de octavo grado

Carlos Javier Morales Guerrero*
Leonte Derwing Espinoza Jaen*
Daddy Mardin Mercado Gutiérrez*
Odair Ezequiel Ruiz Zapata*
Marling Carolina Ordeñana Balverde*

*Estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática, Turno
Profesionalización

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

La enseñanza de las matemáticas en los niveles escolares básicos es fundamental para el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes, ya que estos conocimientos son la base para el aprendizaje de conceptos más complejos en etapas educativas posteriores. Sin embargo, algunos estudiantes de octavo grado del colegio Anglo School enfrentan dificultades significativas en temas como la proporcionalidad y el porcentaje. Estas suelen originarse en una combinación de carencias en conocimientos previos y actitudes negativas hacia las matemáticas. Este estudio se centra en identificar y comprender los obstáculos para una comprensión adecuada de proporcionalidad y el porcentaje en el Colegio Anglo School, tales como deficiencias en aritmética básica, así como la perspectiva negativa de los estudiantes hacia estos temas. También, en este estudio se proporciona una guía práctica para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de dichas temáticas. Con un enfoque cualitativo y el uso de técnicas de recolección de datos como observaciones, y entrevistas, se obtuvo una visión integral de las dificultades de los estudiantes y las estrategias pedagógicas que los docentes pueden implementar para mejorar el aprendizaje. Entre las dificultades determinadas figura la ausencia de conocimientos previos que indujo al tratamiento inadecuado del estudio de las proporciones. Entre las estrategias pedagógicas para este contenido, se señala el uso de herramientas TIC. Se espera que los resultados y las recomendaciones de este trabajo contribuyan a la mejora del rendimiento académico y la actitud positiva hacia las matemáticas entre los estudiantes de octavo grado del Colegio Anglo School.



Influencia de los hábitos digitales en el rendimiento académico de los estudiantes del Instituto Nacional Jaime Marzá en la asignatura de física

Cheyling Karolina Cruz Mairena*

Steven Andrés Muñoz*

Rodrigo Zacarías Menocal*

Wesly Antonio Mendoza Paizano*

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Física-Matemática, Turno Vespertino
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

En la actualidad, el uso intensivo de dispositivos electrónicos y la conexión constante a internet han cambiado los hábitos de estudio y rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en disciplinas como la Física. Algunos sugieren que el exceso de redes sociales y videojuegos puede afectar el desempeño de los estudiantes, mientras que otros creen que los recursos digitales pueden ser útiles si se utilizan correctamente

Esta investigación busca identificar cómo los hábitos digitales afectan el rendimiento en Física de los estudiantes y ofrecer recomendaciones para optimizar el uso de la tecnología. La Física es fundamental para el desarrollo de habilidades analíticas y resolver problemas, por ello es importante garantizar que los hábitos digitales no interfieran con el rendimiento académico en esta área.

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo y descriptivo, realizando una encuesta a estudiantes de décimo y undécimo grado. Se encontró que la mayoría de los estudiantes hacen uso de teléfonos móviles y computadoras, para fines educativos y de entretenimiento. Aunque muchos estudiantes equilibran el tiempo de estudio con el uso de la tecnología, otros pasan más de 4 horas al día, lo que puede afectar su rendimiento académico.

Los resultados muestran que a pesar de que la mayoría de los estudiantes creen que sus hábitos digitales no influyen en su rendimiento académico, el promedio de rendimiento en Física fue del 60.69%, lo que indica que sus hábitos pueden ser productivos pero insuficientes. Es fundamental identificar y corregir los hábitos digitales impropios para mejorar el rendimiento de los estudiantes.



Implementación del enfoque constructivista para la enseñanza de inequaciones de segundo grado en décimo grado de Educación Secundaria.

Guillermo Cuadra Latino*

Jennifer Toruño García*

Br. Karla Alemán Zamora*

Victoria Bojorge Cerna*

Néstor López Alvarado*

Heberto Coronado Vallejos

*Estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática, Turno Profesionalización
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

El presente trabajo se diseñó con el propósito de mejorar y poner a disposición de los docentes un instrumento basado en el conocimiento que debe existir sobre la aplicación del modelo constructivista para la enseñanza-aprendizaje, para que este pueda ser utilizado de manera adecuada y eficaz, para la mejora de la calidad educativa.

Esta investigación es importante institucionalmente porque se analiza cómo el modelo pedagógico constructivista interviene favorablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de décimo grado del Instituto Dr. Andrés Vega Bolaños, para buscar soluciones a las posibles deficiencias académicas del alumnado, considerando los lineamientos institucionales y de acuerdo con las necesidades de la comunidad educativa.

En este trabajo se analizan las ideas centrales del constructivismo y se propone una secuencia didáctica aplicada para estudiar las inequaciones de segundo grado. Se adopta un enfoque cualitativo para obtener una comprensión integral de los resultados obtenidos sobre el nivel de aprendizaje que los estudiantes lograron obtener. La recolección de datos se hace mediante la aplicación de cuestionario a estudiantes y entrevista al docente, asegurándose antes la validez y confiabilidad del instrumento. El análisis de la información se realiza mediante la organización en gráficos con las respuestas de los estudiantes, para contextualizar los resultados e identificar el área de mejora en los métodos de enseñanza de las matemáticas. Como conclusión se destaca la importancia de la propuesta de aplicar un enfoque constructivista como herramienta que ayude a facilitar el desarrollo del pensamiento crítico, lógico, psicológico y matemático en los estudiantes.



Estrategias de Aprendizaje y su relación con la Asimilación del contenido en Ondas Transversales y Longitudinales

María José López Escoto*

Maynor Enrique Moreira García*

Marcos Aurelio Reyes Cruz*

Marx Ernesto Ruíz López*

Francisco Javier Somarriba López*

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Física-Matemática, Turno Profesionalización
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

El propósito de esta investigación es establecer la relación entre las Estrategias de Aprendizaje y la Asimilación del Contenido Ondas Transversales y Longitudinales en estudiantes de 11mo grado B del turno vespertino del Colegio Benjamín Zeledón. Para esto, se aplicó a una muestra probabilística de 24 estudiantes, un cuestionario para conocer las estrategias de aprendizaje que utilizan y se les realizó un test diagnóstico para constatar la asimilación del contenido. Las estrategias de Aprendizaje en el cuestionario fueron: Estrategias de Adquisición de la Información, Codificación de la Información, Recuperación de Información, Apoyo al Procesamiento, Matización Afectiva y Estrategias de Procesamiento.

Se planteó la hipótesis alternativa de que existe relación en las estrategias de aprendizaje con la asimilación del contenido, y por tanto la hipótesis nula es la no relación de estas variables. Al aplicarse una Prueba de Normalidad a los datos, se determinó un estudio estadístico no paramétrico. Así, al utilizar la Prueba de Kolmogórov-Smirnov debido a que sus grados de libertad son menores a 50, se acepta la hipótesis alternativa, ya que el error trabajado de 0,05 es menor al nivel de significancia obtenido.

También, mediante el uso de la Chi cuadrada para establecer el grado de dependencia y el coeficiente de relación se obtuvo un valor menor del nivel de significancia en relación con el del error estimado, luego, con pruebas se acepta la hipótesis alternativa. Por tanto, existe relación entre las estrategias de Aprendizaje de los estudiantes con la Asimilación del Contenido en Ondas Transversales y Longitudinales.



Diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del contenido Leyes de la Termodinámica y el desarrollo de competencias científico-experimentales en la asignatura de Física en undécimo grado de Educación Media

Oscar Danilo Medina Jarquín*
marlonjarquin77@gmail.com

Jostin Julián Monroy Moreno*
monroyjostin84@gmail.com

José Leonel García Suárez*
81112707leonel@gmail.com

*Estudiantes de cuarto año de la carrera de Física
Departamento de Enseñanza de las Ciencias
Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

En el subsistema de educación media nicaragüense la Termodinámica, como la mayoría de las unidades de estudio de la asignatura de Física, se presenta ante los estudiantes como un campo de estudio abstracto, con conceptos y formulaciones matemáticas que pueden parecer distantes a la experiencia cotidiana. A pesar de su relevancia indiscutible en la ciencia y la tecnología, existe una brecha notable entre el conocimiento teórico proporcionado en los libros de texto y la capacidad de los alumnos para aplicar estos principios en situaciones prácticas y reales. La presente investigación aborda esta problemática desde una perspectiva didáctica y pedagógica, con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento y comprensión de la termodinámica en estudiantes de secundaria. El estudio se fundamenta desde el enfoque cualitativo, en el que se aplicó un instrumento diagnóstico tipo encuesta semiabierto, cuyos resultados nos ayudaron a identificar las previas que poseen los estudiantes en lo referente a las leyes de la Termodinámica. Esto nos proporcionó información relevante para el diseño de una propuesta de secuencia didáctica para la enseñanza de estos contenidos, en la que se orienta la implementación de estrategias didácticas estructuradas de forma que faciliten la gestión de las ideas previas encontradas y ayuden a los estudiantes a alcanzar el cambio conceptual y el aprendizaje significativo.



Ideas previas sobre los conceptos de diferencia de potencial, intensidad de corriente y resistencia eléctrica

Jorge Luis Díaz Centeno*

María Guadalupe Castillo Bermúdez*

Rene Antonio Ortiz Barrios*

*Estudiantes de tercer año de la carrera de Física

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

Área del Conocimiento de Educación, Artes y Humanidades, UNAN – Managua

Resumen

En el video se presentan los resultados de la investigación centrada en el análisis de las ideas previas que poseen estudiantes en torno a los conceptos de diferencia de potencial, intensidad de corriente y resistencia eléctrica. Fue un estudio con enfoque cualitativo, descriptivo y transversal. Se llevó a cabo en un colegio público del municipio de Managua. La muestra fue de 45 estudiantes de undécimo grado. La recolección de datos se realizó a través de un cuestionario disciplinar con situaciones que describen fenómenos físicos relacionados con los conceptos en cuestión. Los resultados mostraron que, al explicar fenómenos físicos relacionados con diferencia de potencial, intensidad de corriente y resistencia eléctrica los estudiantes emplean un lenguaje cotidiano basado en sus experiencias personales y no propiamente relacionados a los conceptos científicos. Las ideas previas identificadas son: confunden corriente eléctrica con energía, energía y potencia eléctrica; no consideran la existencia de materiales aislantes y asocian la resistencia eléctrica al voltaje en un circuito.

