



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN BÁSICA

TEMA

Las rutinas de pensamiento una estrategia pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en tercer año de Educación General Básica en la Escuela EB Charles Darwin, en el año lectivo 2023-2024.

Autor/es:

Lic. Paola Mercedes Cuesta Jimenez
Lic. Luz Angélica Jimenez Angamarca

Tutor/a:

Ph.D. Freddy Rodríguez

ECUADOR

2024



La Universidad para todos





DEDICATORIA

Agradecer infinitamente a Dios, fuente de sabiduría y guía en cada etapa de mi vida, agradezco por iluminar mi camino y darme la fuerza para alcanzar este importante logro académico.

A mis padres, Carlos y Angelica por su amor incondicional y su apoyo constante en cada paso de mi camino. Su fe en mí me ha impulsado a alcanzar mis sueños.

A mi amada hija Valeska Cevallos Cuesta, agradezco tu inquebrantable apoyo, comprensión y paciencia en cada momento de este viaje, cada logro, sacrificio y triunfo es dedicado para ti.

A mi amiga Susana Barba, por ser mi refugio y mi amparo. A mis compañeros de estudio por cada risa compartida y cada momento vivido, han hecho este viaje mucho más especial.

Con amor y agradecimiento sincero,

Lic. Paola Mercedes Cuesta Jimenez

Primordialmente a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de mi vida y este viaje académico.

A mi querido esposo Carlos Cuesta, por ser mi compañero de vida y mi mayor apoyo. Su amor y comprensión han sido fundamentales en este viaje. Gracias por siempre creer en mí y motivarme a seguir adelante. A mis hijos Juan, Paola, Alexander, quienes son mi mayor orgullo y motivación para alcanzar mis metas. Este logro es también es de ustedes.

Con amor y gratitud infinita,

Lic. Luz Angelica Jimenez Angamarca





AGRADECIMIENTO

Hoy queremos dedicar este trabajo de investigación con profundo agradecimiento:

A la Universidad Bolivariana del Ecuador, por su compromiso con la educación y por brindarnos a través de la tecnología la plataforma para desarrollar nuestras habilidades y conocimientos.

De manera especial, a nuestro tutor de tesis, Ph.D. Ángel Freddy Rodríguez Torres, por ser guía invaluable en nuestra preparación académica y los diferentes docentes por su paciencia, dedicación, enseñanza y comprensión.

Con profundo agradecimiento hacia cada persona que ha sido parte importante de este viaje académico.

Con gratitud,

Lic. Paola Cuesta y Lic. Angelica Jimenez





RESUMEN

El estudio aborda la implementación de rutinas de pensamiento como una estrategia pedagógica innovadora en la enseñanza de Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica en la Escuela EB Charles Darwin durante el año lectivo 2023-2024. Estas rutinas se proponen como una herramienta para mejorar la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje crítico y reflexivo en contraste con los métodos tradicionales basados en la memorización. El objetivo principal fue evaluar cómo estas rutinas influyen en la comprensión de conceptos científicos y en el rendimiento académico de los estudiantes. Se utilizó un diseño cuasi-experimental con un enfoque cuantitativo, empleando métodos teóricos, empíricos y estadísticos. La muestra incluyó estudiantes de tercer grado seleccionados intencionalmente, y la investigación se estructuró mediante un pretest y un postest para medir los cambios antes y después de la intervención. Los resultados indicaron una mejora significativa en la comprensión científica y en el rendimiento académico de los estudiantes, quienes mostraron una mayor capacidad para aplicar el conocimiento en la resolución de problemas y adoptaron una actitud más positiva hacia el aprendizaje de Ciencias Naturales. Las conclusiones evidencian la eficacia de las rutinas de pensamiento como una estrategia pedagógica que no solo mejora el rendimiento, sino que también promueve el desarrollo de habilidades críticas, sugiriendo su integración en el currículo de Ciencias Naturales.

Palabras clave: Rutinas de pensamiento, Ciencias Naturales, Educación General Básica, Rendimiento académico





ABSTRACT

The study addresses the implementation of thinking routines as an innovative pedagogical strategy in the teaching of Natural Sciences in the third year of General Basic Education at the Charles Darwin EB School during the 2023-2024 school year. These routines are proposed as a tool to improve conceptual understanding and student motivation, promoting critical and reflective learning in contrast to traditional methods based on memorization. The main objective was to evaluate how these routines influence students' understanding of scientific concepts and academic performance. A quasi-experimental design with a quantitative approach was used, employing theoretical, empirical and statistical methods. The sample included intentionally selected third grade students, and the research was structured using a pretest and a posttest to measure changes before and after the intervention. The results indicated a significant improvement in the scientific understanding and academic performance of the students, who showed a greater ability to apply knowledge in problem solving and adopted a more positive attitude towards learning Natural Sciences. The conclusions show the effectiveness of thinking routines as a pedagogical strategy that not only improves performance, but also promotes the development of critical skills, suggesting its integration into the Natural Sciences curriculum.

Key words: Thinking routines, Natural Sciences, General Basic Education, Academic achievement.





ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
Contextualización del estudio	1
Precisión del tema.....	3
Tema.....	3
Objeto de la Investigación.....	3
Objetivo General	4
Planteamientos Hipotéticos.....	4
Preguntas de investigación.....	4
Declaración de las variables.....	4
Objetivos específicos de la investigación	4
Identificación de los métodos para implementar	5
Declaración de la población y muestra	5
Declaración del tipo de investigación	6
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.....	6
CAPÍTULO 1.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
1.2. El papel de las Ciencias Naturales en la Educación Básica	12
1.3. Relevancia de las Ciencias Naturales en la Educación Básica	13
1.4. Objetivos de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica	14
1.5. Enfoques Pedagógicos en la Enseñanza de las Ciencias Naturales	15
1.7. La importancia de la Educación General Básica (EGB) en el proceso educativo	17
1.8. Perspectivas y Tendencias Futuras	18
1.9. Las rutinas de pensamiento como estrategia pedagógica	19
1.10. Teorías y enfoques de las rutinas de pensamiento.....	22
1.11. Aplicación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de Ciencias Naturales	23
CAPÍTULO II.....	26
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN YESTUDIO DIAGNÓSTICO.....	26
2.1 Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías.....	26



2.2 Enfoque de la Investigación	28
2.3 Alcance de la investigación	28
2.4 Declaración y justificación del tipo de investigación.....	29
2.6 Instrumentos derivados de la metodología seleccionada	30
2.7 Delimitación de la población y la muestra. Justificación del tipo de muestreo.	30
Población.....	30
2.8 Descripción de las etapas del proceso investigativo	31
2.8.2. Etapa del Diagnóstico Inicial.	32
2.8.3 Etapa de modelación de la propuesta.....	32
2.8.4 Etapa de validación (teórica o empírica).....	35
2.9 Presentación de los resultados del diagnóstico	35
2.9.1 Análisis de los resultados.....	35
CAPÍTULO III.....	40
PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	40
3. Validación de la propuesta: Las Rutinas de Pensamiento como Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales	40
3.3.1 Objetivos.....	41
3.3.1.1 Objetivo General.....	41
3.3.1.2 Objetivos Específicos	41
3.4. Características de la propuesta	42
3.6. Plan de Implementación.....	45
Evaluación.....	47
3.7. Resultados Esperados.....	47
3.8. Propuesta de Planificación Semanal para la Implementación de Rutinas de Pensamiento en Ciencias Naturales	50
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rutinas de pensamiento para emplear en tercer grado.....	23
Tabla 2. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías.....	26
Tabla 3. Población.....	30
Tabla 4. Muestra.....	31
Tabla 5. Notas.....	37
Tabla 6. Datos descriptivos.....	37
Tabla 7. Propuesta de Planificación Semanal para la Implementación de Rutinas de Pensamiento en Ciencias Naturales.....	50
Tabla 8. Rendimiento Académico Pretest y Postest.....	55
Tabla 9. Comparación de Conceptos científicos.....	55
Tabla 11. Prueba T.....	56





INTRODUCCIÓN

El presente estudio se centra en la implementación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de Ciencias Naturales para el tercer año de Educación General Básica en la Escuela EB "Charles Darwin" durante el año lectivo 2023-2024. Las Ciencias Naturales desempeñan un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes, ya que proporcionan una comprensión holística del entorno, abarcando la naturaleza, la biodiversidad y el cuerpo humano (Peñaloza et al., 2024). En este contexto, resulta imperativo la introducción de metodologías innovadoras que no solo motiven a los estudiantes, sino que también fomenten la indagación científica y desarrollen habilidades cognitivas de orden superior.

La incorporación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de Ciencias Naturales representa una estrategia pedagógica prometedora para alcanzar estos objetivos. Estas rutinas, diseñadas para estimular el pensamiento crítico y creativo, ofrecen un marco estructurado para que los estudiantes exploren conceptos científicos de manera más profunda y significativa. Al implementar estas estrategias, se busca no solo mejorar la comprensión de los contenidos curriculares, sino también cultivar una actitud de curiosidad científica y desarrollar competencias esenciales para el aprendizaje continuo en el campo de las ciencias.

Contextualización del estudio

La investigación se llevó a cabo en la Escuela de Educación Básica Charles Darwin, centrándose específicamente en los estudiantes de tercer año de Educación General Básica. El estudio se enfocó en la asignatura de Ciencias Naturales, un área curricular crucial para el desarrollo del pensamiento científico en etapas tempranas de la educación.

La elección de este contexto educativo y nivel escolar no fue arbitraria. El tercer año de Educación General Básica representa un periodo crítico en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, donde se establecen las bases para el pensamiento abstracto y el razonamiento científico. Además, la Escuela EB Charles Darwin, con su compromiso con la innovación pedagógica, proporcionó un entorno ideal para implementar y evaluar la eficacia de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales.





Este estudio no solo busca mejorar las prácticas pedagógicas en la institución específica, sino también contribuir al cuerpo de conocimientos sobre estrategias efectivas para la enseñanza de las ciencias en la educación básica. Los resultados y conclusiones derivados de esta investigación tienen el potencial de informar y orientar futuras intervenciones educativas en contextos similares.

Justificación del problema

Existen razones y motivos pedagógicos que justifican la utilización de las rutinas de pensamiento como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de ciencias en el tercer año de educación primaria general de la Escuela EB Charles Darwin 2023-2024 de la ciudad de Palora.

Incorporar rutinas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias fomenta el desarrollo de habilidades intelectuales críticas en los estudiantes. A través del entrenamiento en procesos cognitivos como comparar, contrastar, analizar, inferir y evaluar información, los estudiantes interiorizan esquemas mentales que van más allá de la simple memorización, facilitando una comprensión profunda de los fenómenos científicos y sus aplicaciones en el mundo real.

Diversos estudios confirman que la participación guiada en procesos de indagación, conexión entre conceptos y construcción de conocimientos a partir de saberes previos, maximiza el interés, la motivación intrínseca y la sensación de dominio competente en los estudiantes. Esto se traduce en un aprendizaje significativo a largo plazo. Además, la flexibilidad de estos esquemas cognitivos permite adaptarlos a distintos estilos y ritmos individuales.

Más allá del logro académico, estas estrategias didácticas enfocadas en ejercitar la cognición de orden superior son altamente transferibles a múltiples contextos. Los estudiantes desarrollan habilidades para el pensamiento reflexivo y la resolución de problemas, que aplican de forma inadvertida en su vida personal y social. Asimismo, una ventaja sustancial es el mayor desarrollo de la metacognición, entendida como la conciencia y regulación de los propios procesos mentales (Bustamente, 2007; Rodríguez y Naranjo, 2016; Rodríguez et al., 2017).

En síntesis, las rutinas de pensamiento en ciencias generan beneficios intelectuales, motivacionales y prácticos de amplio espectro, por lo que su inclusión activa en las actividades de aprendizaje es altamente recomendable para formar personas autónomas, analíticas y preparadas para los constantes desafíos del mundo actual.





Planteamiento del problema

A pesar de los continuos intentos de actualización, prevalecen metodologías educativas tradicionalistas en la enseñanza de las ciencias naturales centradas en la acumulación memorística de contenidos, sin profundizar en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y una aplicación contextualizada. Considerando los diversos ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, resulta imperativo implementar estrategias pedagógicas más dinámicas, participativas y efectivas.

Surge así la interrogante sobre si la incorporación estructurada de rutinas de pensamiento en las clases de ciencias naturales puede mejorar la comprensión profunda de los estudiantes de tercer grado de Educación General Básica de la Escuela Charles Darwin 2023-2024.

Considerando la diversidad estudiantil y los beneficios atribuidos a estrategias activas de aprendizaje, las rutinas de pensamiento aparecen como una alternativa relevante para explorar y potenciar la calidad formativa en este ámbito. De esta manera, se delimita y orienta el foco del estudio hacia una problemática y posible vía de abordaje específico. La claridad en esta conceptualización inicial es crucial para definir los objetivos, metodología e indicadores de evaluación en coherencia. A su vez, guiará recomendaciones focalizadas y viables.

Pregunta de Investigación:

¿Cómo afecta la implementación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de ciencias naturales a la comprensión de conceptos científicos en estudiantes de tercer grado de Educación General Básica en la Escuela EB Charles Darwin durante el período 2023-2024?

Precisión del tema.

Tema: Las rutinas de pensamiento una estrategia pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en tercer año de Educación General Básica en la Escuela EB Charles Darwin, en el año lectivo 2023-2024.

Líneas de investigación: Didáctica y gestión de la educación

Objeto de la Investigación: La utilización de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de la asignatura de Ciencias Naturales.





Objetivo General

Evaluar la implementación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de ciencias naturales a la comprensión de conceptos científicos en estudiantes de tercer grado de Educación General Básica en la Escuela EB Charles Darwin durante el período 2023-2024.

Planteamientos Hipotéticos

Hipótesis General. La aplicación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de ciencias naturales a la comprensión de conceptos científicos en estudiantes de tercer grado de Educación General Básica en la Escuela EB Charles Darwin durante el período 2023-2024.

Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el rendimiento de los estudiantes de tercer grado de la Escuela EB Charles Darwin?
- ¿Cuáles son las rutinas de pensamiento más significativas para que los estudiantes de tercer grado mejoren el aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales?
- ¿Qué aspectos deberá tener un programa de intervención de aprendizaje donde se incorpore las rutinas de pensamiento en el currículo y mejoren el aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales los estudiantes de tercer grado?
- ¿Cómo se implementa un programa de intervención de aprendizaje para incorporar rutinas de pensamiento en el currículo de tercer grado?

Declaración de las variables

- **Variable independiente:** Rutinas de Pensamiento
- **Variable dependiente:** Aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Objetivos específicos de la investigación

- Realizar un diagnóstico sobre el rendimiento de los estudiantes de tercer grado de la Escuela EB Charles Darwin Escuela.
- Realizar una revisión bibliográfica sobre las rutinas de pensamiento más significativas para que los estudiantes de tercer grado mejoren el aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales.
- Diseñar un programa de intervención de aprendizaje donde se incorpore las rutinas de pensamiento en el currículo y mejoren el aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales los estudiantes de tercer grado.
- Implementar un programa de intervención de aprendizaje para incorporar rutinas de pensamiento en el currículo de tercer grado.



Identificación de los métodos para implementar

Los métodos utilizados en la investigación pueden incluir métodos estadísticos teóricos, empíricos y matemáticos para abordar diferentes aspectos del estudio. A continuación, se muestra una descripción general de los tipos de métodos utilizados:

- **Método teórico:** Se aplicarán los métodos deductivo e inductivo, complementados por el análisis y la síntesis. Estos enfoques permitirán generar nuevos conocimientos para abordar la problemática en estudio, centrándose en el objeto de investigación. Como resultado, se podrán identificar las rutinas de pensamiento para potenciar el aprendizaje de los niños de Tercer Grado en la asignatura de las Ciencias Naturales.
- **Método empírico:** Se implementará la observación directa, una técnica que implica examinar el fenómeno de estudio para recopilar, documentar y analizar la información pertinente, adicionalmente se aplicará pruebas que permita evidenciar si ha mejorado el aprendizaje de los estudiantes de Tercer Grado que participaron en el estudio y fueron parte de la intervención (rutinas de pensamiento) en la asignatura de Ciencias Naturales.
- **Método estadístico:** Este método tiene como propósito sintetizar y presentar de manera clara las evidencias obtenidas durante la investigación. Incluye la elaboración de tablas, cuadros, figuras y gráficos, que serán analizados mediante técnicas de estadística descriptiva básica e inferencial, como también la comprobación de la hipótesis. Este proceso permitirá una interpretación objetiva y fundamentada de los resultados.

Declaración de la población y muestra

Población: el estudio se realizó en la Escuela EB Charles Darwin que está conformada 900 personas distribuidas en autoridades, docentes, personal administrativo y estudiantes.

Muestra: fue seleccionada de manera intencional debido a que como investigadora se tuvo acceso al Tercer Grado “A” con 35 estudiantes.



Declaración del tipo de investigación

El diseño del estudio es cuasi experimental y de enfoque cuantitativo (Hernández et al., 2016; Rodríguez et al., 2016), lo que permitió evaluar el impacto de la aplicación de las rutinas de pensamiento en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el grupo seleccionado.

La investigación integra los siguientes tipos de estudio:

1. Investigación bibliográfica: Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el uso de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Este proceso permitió establecer una sólida fundamentación teórica para el objeto de estudio.
2. Investigación de campo: El estudio se realizó en la Escuela EB Charles Darwin, lo que facilitó la recolección de datos relevantes sobre el desempeño de los estudiantes y la implementación de las rutinas de pensamiento en un contexto educativo real.
3. Investigación longitudinal: Se evaluó la evolución de los conocimientos de los estudiantes mediante la aplicación de un pretest (antes de la intervención) y un postest (después de la intervención), lo que permitió medir los cambios a lo largo del tiempo.

La elección de este diseño de investigación cuasi experimental, cuantitativo, bibliográfico, de campo y longitudinal se consideró apropiada para abordar de manera integral y efectiva el problema de investigación propuesto.

Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.

La implementación de rutinas de pensamiento como estrategia de aprendizaje reviste una importancia crucial en la enseñanza de las ciencias naturales a los estudiantes de tercer año de educación general básica de la EB Charles Darwin en el año académico 2023-2024. Esta estrategia pedagógica responde a la necesidad de desarrollar habilidades de pensamiento crítico y científico desde edades tempranas.

En un entorno educativo en constante evolución, es imperativo explorar metodologías innovadoras o emergentes que fomenten una comprensión profunda y duradera de los conceptos científicos. La capacidad de los estudiantes para aplicar el pensamiento crítico y relacionar conocimientos con





situaciones reales no solo es esencial para su desarrollo intelectual, sino que también los prepara para afrontar los desafíos complejos del mundo contemporáneo.

La necesidad social de una educación científica eficaz es cada vez más apremiante. En una era caracterizada por rápidos avances tecnológicos y desafíos ambientales globales, es fundamental desarrollar una población informada y comprometida. La implementación de rutinas de pensamiento busca satisfacer esta necesidad promoviendo un aprendizaje activo y crítico que prepare a los estudiantes para abordar cuestiones científicas y sociales de manera informada y reflexiva.

La novedad de este estudio radica en su enfoque específico sobre la implementación de rutinas de pensamiento en el contexto de la educación científica temprana. Si bien las rutinas de pensamiento son una estrategia pedagógica reconocida, su aplicación particular en las ciencias naturales y su adaptación a la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje en este nivel educativo aportan conocimientos nuevos y valiosos sobre su efectividad y aplicabilidad en la resolución de problemas (Rodríguez y Naranjo, 2016).

En cuanto a su actualidad científica, esta investigación se alinea con las tendencias más recientes en pedagogía y psicología educativa. Explora cómo las rutinas de pensamiento pueden optimizar la enseñanza de las ciencias, contribuyendo al debate académico actual sobre las mejores prácticas instructivas para potenciar la comprensión y el engagement en el aula. Este enfoque se enmarca en el movimiento educativo contemporáneo que prioriza el desarrollo de competencias del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la alfabetización científica.

Finalmente, este estudio tiene implicaciones significativas para la educación, la preparación cívica y el mejoramiento de la alfabetización científica en la sociedad. Su enfoque innovador y su contribución al corpus de conocimientos actuales lo convierten en un aporte valioso para los esfuerzos de mejora de la pedagogía científica y la comprensión de cómo las rutinas de pensamiento influyen en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes en etapas formativas cruciales.

Descripción del contenido de los capítulos





Capítulo 1: Marco Teórico

Este capítulo aborda el marco teórico de la investigación, haciendo énfasis en los antecedentes históricos y la evolución de la problemática en estudio. Se presenta una revisión exhaustiva de la literatura, incluyendo las teorías fundamentales del aprendizaje y la cognición relevantes para las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias naturales. Además, se analizan críticamente las soluciones y aportes de diversos autores en el campo, estableciendo conexiones entre investigaciones previas y el presente estudio. Este capítulo también explora la importancia del pensamiento crítico en la educación científica y cómo las rutinas de pensamiento se alinean con las tendencias pedagógicas contemporáneas.

Capítulo 2: Metodología

El segundo capítulo se centra en los elementos de carácter metodológico, proporcionando una descripción detallada y justificación del diseño de investigación. Aquí se especifica el enfoque cuantitativo, el alcance cuasi-experimental y el tipo de investigación longitudinal. Se describen minuciosamente los métodos empleados, incluyendo las técnicas de recolección de datos y los procedimientos de análisis. La delimitación de la población y la selección de la muestra se explican con precisión, detallando los criterios de inclusión y exclusión. Se presenta una descripción exhaustiva del instrumento administrado para recoger la información, incluyendo su validación y confiabilidad. Además, se abordan las consideraciones éticas y las limitaciones del estudio, asegurando la transparencia y replicabilidad de la investigación.

Capítulo 3: Propuesta y Modelación

En el tercer capítulo, se presenta y modela detalladamente la propuesta como alternativa de solución para la problemática identificada. Se describe la implementación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias naturales, incluyendo ejemplos concretos de actividades y su integración en el currículo. Se proporciona un modelo teórico que fundamenta la propuesta, explicando cómo se espera que las rutinas de pensamiento mejoren la comprensión y el pensamiento crítico de los estudiantes. Además, se incluye una sección sobre la capacitación de los docentes para implementar estas estrategias efectivamente. El capítulo concluye con una discusión sobre la escalabilidad y adaptabilidad de la propuesta a diferentes contextos educativos, así como sus potenciales impactos a largo plazo en el aprendizaje de las ciencias y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.





Esta estructura mejorada proporciona una visión más completa y detallada del contenido de cada capítulo, resaltando la coherencia y progresión lógica de la investigación desde la fundamentación teórica hasta la propuesta práctica.



CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

El marco teórico es una parte fundamental de cualquier investigación académica, ya que proporciona el contexto conceptual y teórico en el que se basa el estudio. En este caso, se abordará el tema de las "rutinas de pensamiento" como estrategia pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica, específicamente en la Escuela EB Charles Darwin. Las rutinas de pensamiento son herramientas pedagógicas clave, especialmente en la educación primaria, que han sido investigadas y aplicadas en todo el mundo, demostrando su efectividad en la promoción del pensamiento crítico, la mejora de las habilidades de comprensión y el fomento de una mayor participación de los estudiantes en el aprendizaje científico. A lo largo de este marco teórico, se discutirán conceptos clave, antecedentes relevantes, teorías educativas, enfoques pedagógicos y otros elementos que respaldan la investigación en cuestión.

1.1. Antecedentes

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria se enfrenta al desafío de no solo transmitir conocimientos, sino también de desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento crítico, creativo y reflexivo. En este contexto, las rutinas de pensamiento han emergido como una estrategia pedagógica efectiva para lograr estos objetivos. Diversos estudios realizados a nivel mundial han investigado y demostrado la eficacia de estas rutinas en el ámbito educativo, particularmente en la enseñanza de las ciencias. Estos estudios abarcan desde la aplicación de mapas de pensamiento hasta el uso de métodos basados en la resolución de problemas, mostrando consistentemente mejoras significativas en la comprensión y las habilidades cognitivas de los estudiantes. A continuación, se presentan algunos de los antecedentes más relevantes que respaldan la incorporación de rutinas de pensamiento en el currículo de ciencias naturales, destacando su impacto positivo en el desarrollo académico y personal de los estudiantes en la educación primaria.

— **Aplicación de Mapas de Pensamiento en Educación Científica:** el estudio realizado por Xia

y Zhang (2020) investigaron la aplicación de mapas de pensamiento combinados con métodos de aprendizaje orientados a problemas en la enseñanza de enfermería. Aunque se enfocó en la enseñanza de enfermería, los resultados son aplicables a la educación en ciencias naturales, ya que demostraron que el uso de mapas de pensamiento ayuda a los estudiantes a entender y memorizar mejor los conceptos científicos, así como a mejorar su eficiencia y habilidades de aprendizaje.

- **Desarrollo de Habilidades de Pensamiento de Alto Nivel:** Khanam & Awan (2022) analizaron el impacto de diferentes métodos de enseñanza sobre las habilidades de pensamiento de alto nivel en estudiantes de ciencias a nivel elemental. El estudio mostró que los estudiantes expuestos a métodos basados en la resolución de problemas y rutinas de pensamiento desarrollaron significativamente mejores habilidades críticas y creativas en comparación con aquellos que siguieron métodos tradicionales.
- **Meta-análisis sobre el Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas:** Un meta-análisis realizado por Sugianto et al. (2020) evaluó la efectividad del modelo de aprendizaje basado en la resolución de problemas para mejorar las habilidades de pensamiento de orden superior en la enseñanza de ciencias y física. Los resultados indicaron un aumento significativo en las habilidades de pensamiento crítico y metacognición de los estudiantes, sugiriendo que la aplicación de este enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales es efectiva.
- **Integración de Rutinas de Pensamiento en la Enseñanza de Biología:** el estudio realizado por Greenleaf et al. (2011) examinaron los efectos de la integración de rutinas de pensamiento y la alfabetización académica en la enseñanza de biología. Los resultados mostraron que estas prácticas no solo mejoraron la comprensión de los estudiantes, sino que también aumentaron su rendimiento en evaluaciones estandarizadas de ciencias y comprensión lectora.
- En un estudio realizado en Palestina, se observó que la implementación de las rutinas de pensamiento logró mejorar significativamente la participación y la comprensión de los estudiantes en las clases de inglés como segunda lengua (Dajani, 2016).

La investigación global respalda la implementación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria. Estos estudios han demostrado que tales rutinas no solo mejoran las habilidades críticas y de resolución de problemas, sino que también facilitan un aprendizaje más profundo y sostenible. Por lo tanto, la incorporación de estas prácticas en el currículo de ciencias naturales es una estrategia educativa altamente recomendada.

1.2. El papel de las Ciencias Naturales en la Educación Básica

Las Ciencias Naturales son una parte integral del currículo de la Educación Básica, ya que permiten a los estudiantes explorar y comprender el mundo que los rodea. La enseñanza de estas disciplinas busca fomentar la curiosidad, la indagación y la comprensión de los procesos naturales. Sin embargo, enseñar Ciencias Naturales puede ser un desafío, ya que requiere estrategias efectivas que motiven a los estudiantes y promuevan la comprensión de conceptos a menudo abstractos (Hernández, 2016).

Las Ciencias Naturales son fundamentales para el desarrollo cognitivo, la comprensión del entorno y la formación de ciudadanos críticos e informados. Este campo del conocimiento abarca el estudio de fenómenos naturales, materia, energía y seres vivos, y es una parte integral del currículo de Educación Básica a nivel mundial. La Educación Básica se considera el cimiento sobre el cual se construye el conocimiento futuro, y dentro de este contexto, las Ciencias Naturales desempeñan un papel crucial en el desarrollo de habilidades cognitivas, el pensamiento crítico y la curiosidad intelectual. Por lo tanto, es esencial explorar en detalle la relevancia, los objetivos, los enfoques pedagógicos, los desafíos y las perspectivas de las Ciencias Naturales en la Educación Básica (Guy, 2014).

Las Ciencias Naturales no solo promueven la adquisición de conocimientos sobre el entorno natural, sino que también fomentan la capacidad de los estudiantes para realizar observaciones críticas, formular hipótesis y aplicar el método científico. Estos aspectos son vitales para la formación de estudiantes que puedan enfrentar los desafíos del mundo moderno con un pensamiento analítico y una comprensión profunda de la naturaleza (Cvjetičanin & Maričić, 2017).

En conclusión, las Ciencias Naturales en la Educación Básica no solo facilitan el aprendizaje de conceptos esenciales, sino que también preparan a los estudiantes para ser ciudadanos informados y críticos, capaces de tomar decisiones fundamentadas en el conocimiento científico.

1.3. Relevancia de las Ciencias Naturales en la Educación Básica

Las Ciencias Naturales es importante en la Educación Básica ya que permite:

- **Comprender el Mundo Natural:** Las Ciencias Naturales permiten a los estudiantes explorar y comprender el mundo natural en su totalidad. Estas disciplinas se ocupan de cuestiones fundamentales, como la formación de los planetas, la evolución de las especies, los fenómenos climáticos, la química de la materia y la biología de los seres vivos. A través de la enseñanza de las Ciencias Naturales, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda y significativa de la naturaleza y los procesos que la rigen (Pane et al., 2015).
- **Fomentar la Curiosidad y la Indagación:** La enseñanza de las Ciencias Naturales fomenta la curiosidad y la indagación. Los estudiantes son naturalmente curiosos y las Ciencias Naturales les brindan la oportunidad de explorar preguntas y fenómenos intrigantes. La resolución de problemas y la investigación se convierten en actividades centrales, lo que nutre la sed de conocimiento y estimula el pensamiento crítico (Koehler et al., 2015; Rodríguez et al. 2017).
- **Desarrollo del Pensamiento Crítico:** Las Ciencias Naturales requieren el desarrollo del pensamiento crítico. Los estudiantes deben evaluar evidencia, analizar datos, formular hipótesis y llegar a conclusiones basadas en la observación y el razonamiento. Esta habilidad trasciende el ámbito científico y se convierte en una herramienta fundamental en la toma de decisiones informadas en la vida cotidiana.
- **Preparación para el Futuro:** La comprensión de las Ciencias Naturales es esencial para preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más orientado a la ciencia y la tecnología.

Las decisiones en áreas como la salud, el medio ambiente y la tecnología a menudo requieren una comprensión sólida de los conceptos científicos. Además, las oportunidades de empleo en campos relacionados con las Ciencias Naturales son abundantes y en constante crecimiento (Pane et al., 2015).

1.4. Objetivos de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica

En el marco de la Educación Básica, los objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales son diversos y abarcan una serie de dimensiones. Algunos de los objetivos más destacados incluyen:

- **Promoción de la Alfabetización Científica:** La alfabetización científica implica que los estudiantes sean capaces de comprender y evaluar afirmaciones basadas en la ciencia, aplicar el pensamiento crítico y utilizar conceptos científicos para tomar decisiones informadas.
- **Desarrollo de Habilidades de Indagación:** Los estudiantes deben adquirir habilidades de indagación que les permitan formular preguntas, diseñar experimentos, recolectar y analizar datos, y llegar a conclusiones basadas en la evidencia (Tipán et al , 2022).
- **Comprensión de Principios Fundamentales:** La enseñanza de las Ciencias Naturales tiene como objetivo que los estudiantes adquieran un entendimiento profundo de los principios y conceptos fundamentales en disciplinas como la física, la química, la biología, la astronomía, entre otras. Esto abarca la comprensión de leyes naturales, teorías científicas y procesos esenciales que explican el funcionamiento del mundo natural (Yanti, 2023).
- **Fomento de la Conciencia Ambiental:** Además, la educación en Ciencias Naturales busca desarrollar una conciencia ambiental en los estudiantes, sensibilizándolos sobre los problemas ecológicos que enfrenta el planeta. Este enfoque incluye la promoción de prácticas sostenibles y la responsabilidad individual y colectiva en la conservación del entorno natural (Stapleton & Reif, 2022).

1.5. Enfoques Pedagógicos en la Enseñanza de las Ciencias Naturales

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica se beneficia de diversos enfoques pedagógicos que han demostrado ser efectivos en la promoción del aprendizaje significativo. Algunos de estos enfoques incluyen:

- **Aprendizaje Activo:** Involucra a los estudiantes en actividades que requieren su participación, como experimentos, discusiones en grupo y proyectos. Este enfoque fomenta la exploración y la experimentación, lo que facilita la comprensión de conceptos científicos (Koehler et al., 2015; Rodríguez, 2012; Rodríguez-Torres et al., 2018).
- **Enfoque Interdisciplinario:** La interdisciplinariedad permite a los estudiantes ver la conexión entre las Ciencias Naturales y otras disciplinas, como las matemáticas, la geografía y la historia. Esto tener una mejor comprensión y pueda aplicar lo aprendido en nuevas situaciones (Rodríguez-Torres et al., 2024).
- **Resolución de Problemas:** La enseñanza de las Ciencias Naturales se centra en la resolución de problemas. Los estudiantes se enfrentan a situaciones complejas que requieren la aplicación de conocimientos científicos para encontrar soluciones (Rodríguez y Naranjo, 2016).
- **Aprendizaje Basado en Proyectos:** Los proyectos de investigación o experimentación permiten a los estudiantes profundizar en un tema específico y aplicar conceptos científicos en un contexto práctico. Esto promueve la autonomía y la responsabilidad en el aprendizaje (Mosquera, 2018).
- **Uso de Recursos Tecnológicos:** La tecnología educativa, como simulaciones, laboratorios virtuales y recursos en línea, enriquece la enseñanza de las Ciencias Naturales al proporcionar oportunidades para la exploración interactiva y la visualización de conceptos abstractos (Rodríguez et al. 2023).

1.6. Desafíos, Obstáculos y Perspectivas Futuras en la Enseñanza de las Ciencias Naturales

A pesar de la importancia fundamental de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica, este campo enfrenta varios desafíos que deben ser superados para asegurar una formación efectiva y de calidad. Entre los principales obstáculos se encuentran la falta de recursos educativos, como laboratorios, material didáctico y acceso a tecnología, lo que puede limitar significativamente la calidad de la enseñanza en algunas instituciones educativas. Además, la enseñanza de las Ciencias Naturales a través de la educación a distancia presenta desafíos adicionales, especialmente en lo que respecta a la necesidad de experimentación práctica y laboratorios presenciales, una dificultad que se hizo más evidente durante la pandemia de COVID-19 (Callejas, 2021).

Otro desafío crítico es el enfoque tradicional en la memorización de datos y fórmulas, que a menudo prevalece sobre la comprensión profunda de los conceptos y su aplicación práctica. Asimismo, la formación docente requiere una actualización constante para que los maestros puedan desempeñarse de manera efectiva, lo que demanda que las instituciones educativas desarrollen planes de desarrollo profesional orientados a las necesidades específicas del profesorado (Rodríguez et al., 2022). La evaluación de la comprensión en Ciencias Naturales también representa un reto, ya que la disciplina requiere la resolución de problemas y la aplicación de conceptos, más allá de respuestas simples.

A pesar de estos desafíos, existen perspectivas y tendencias prometedoras que pueden transformar la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. La educación en ciencias basada en la indagación, que promueve el aprendizaje activo y el desarrollo del pensamiento crítico, se está fortaleciendo a medida que se reconoce su importancia. Además, el uso de tecnología educativa avanzada, como laboratorios virtuales y simulaciones interactivas, está permitiendo nuevas formas de enseñanza que antes no eran posibles (Rodríguez et al. 2023). La interdisciplinariedad también está ganando terreno, destacando la importancia de comprender las conexiones entre las Ciencias Naturales y otras disciplinas (Aguado-Aguilar, 2001; Rodríguez-Torres et al., 2024).



Por otro lado, la enseñanza inclusiva se está consolidando como una tendencia clave, con un enfoque en la adaptación de la instrucción para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes con discapacidades y necesidades especiales. Finalmente, la conciencia ambiental y la sostenibilidad se están integrando cada vez más en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en respuesta a los desafíos medioambientales globales (Ritchhart et al., 2014).

Las Ciencias Naturales desempeñan un papel insustituible en la Educación Básica al proporcionar una base sólida para el desarrollo cognitivo, el pensamiento crítico y la comprensión del mundo natural. Su enseñanza efectiva es esencial para preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más orientado hacia la ciencia y la tecnología, empoderándolos como ciudadanos informados y críticos. Aunque existen desafíos significativos, las tendencias y perspectivas en la enseñanza de las Ciencias Naturales ofrecen oportunidades emocionantes para la mejora continua y la innovación en esta disciplina.

1.7. La importancia de la Educación General Básica (EGB) en el proceso educativo

La Educación General Básica (EGB) en sus primeros años establece los cimientos para el aprendizaje continuo y el desarrollo integral de los estudiantes. El tercer año de EGB es un período crítico en la formación académica, en el cual se espera que los estudiantes adquieran habilidades cognitivas y competencias fundamentales que serán esenciales en su trayectoria educativa posterior. Por lo tanto, es fundamental implementar estrategias pedagógicas efectivas que maximicen el aprendizaje en este nivel educativo (Ministerio de Educación, 2016).

La EGB constituye una etapa clave en el proceso educativo, proporcionando las bases esenciales para el desarrollo intelectual, social y personal de los estudiantes. Este ensayo se centrará en la relevancia de la EGB dentro del sistema educativo, destacando su importancia en la formación de ciudadanos competentes, su papel en la creación de oportunidades futuras y su contribución a la promoción de la equidad en la sociedad. Se analizarán las dimensiones pedagógicas, sociales y culturales de la EGB, así como los desafíos y perspectivas actuales en este nivel educativo.





1.8. Perspectivas y Tendencias Futuras

La Educación General Básica (EGB) se encuentra en constante evolución para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades del entorno educativo actual. Entre las principales perspectivas y tendencias futuras se destacan las siguientes:

- **Enfoque en Habilidades del Siglo XXI:** La EGB está incorporando un enfoque más centrado en el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y la colaboración. Estas competencias son fundamentales para preparar a los estudiantes para un mundo dinámico y en constante cambio (Voogt & Roblin, 2012).
- **Educación Inclusiva:** La promoción de la inclusión de estudiantes con discapacidades y necesidades especiales se ha convertido en una tendencia creciente en la EGB. Esto implica la adaptación de la enseñanza y del currículo para satisfacer las necesidades individuales de todos los estudiantes, garantizando así una educación equitativa y de calidad para todos (UNESCO, 2020).
- **Aprendizaje Personalizado:** El aprendizaje personalizado, potenciado por la tecnología educativa, permite a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y abordar sus intereses y necesidades específicos. Este enfoque facilita una enseñanza adaptada a las necesidades de cada estudiante, promoviendo una mayor motivación y compromiso con el aprendizaje (Pane et al., 2015; Rodríguez et al., 2023).
- **Evaluación Formativa y Auténtica:** La evaluación en la EGB está transitando hacia enfoques más auténticos que reflejan la aplicación de los estudiantes de lo aprendido en problemas o situaciones reales lo que permite tener una visión más integral del progreso del estudiante (Gulikers et al., 2004; Rodríguez et al., 2022).

La EGB representa una etapa crucial en el proceso educativo, proporcionando los cimientos



necesarios para el desarrollo cognitivo, social y cultural de los estudiantes. No solo es fundamental para la adquisición de habilidades y conocimientos, sino que también desempeña un papel vital en la formación de ciudadanos conscientes y competentes, en la promoción de la igualdad de oportunidades y en la preservación de la cultura (Ministerio de Educación, 2016; Serrano & Pons, 2011).

A pesar de los desafíos que enfrenta, la EGB continúa evolucionando para adaptarse a las necesidades cambiantes de la sociedad y para aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías educativas y los enfoques pedagógicos innovadores. La inversión en la EGB es, en última instancia, una inversión en el futuro, ya que los estudiantes que completan esta etapa educativa estarán mejor preparados para enfrentar los retos del siglo XXI y contribuir de manera positiva a la sociedad.

1.9. Las rutinas de pensamiento como estrategia pedagógica

Las rutinas de pensamiento se definen como herramientas educativas que facilitan y guían el proceso de pensamiento de los estudiantes, ayudándolos a construir significado y a reflexionar sobre sus propios procesos mentales. Estas estrategias de aprendizaje, desarrolladas por el Proyecto Zero Classroom de la Universidad de Harvard, están diseñadas para ser implementadas en entornos de aprendizaje, promoviendo la reflexión continua y estructurada involucran la participación de los estudiantes en la construcción de significados y, al mismo tiempo, en la comprensión de su propio proceso de pensamiento (Wolberg & Goff, 2012).

Las rutinas de pensamiento se implementan en diversas formas según el contexto educativo. Se utilizan comúnmente en aulas para fomentar la colaboración, la reflexión y la visibilidad del proceso de pensamiento. Algunas de las rutinas más conocidas incluyen "Veo, pienso, me pregunto", que promueve la observación y la reflexión crítica; "Conectar, ampliar, desafiar", que estimula el análisis profundo y la conexión con conocimientos previos; y "Yo solía pensar... Ahora pienso...", que ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre cómo han cambiado sus ideas a lo largo del tiempo (Gholam, 2019; Ordoñez et al., 2024).

Las rutinas de pensamiento no solo estructuran el aprendizaje, sino que también tienen el potencial de transformar la cultura del aula, promoviendo una comunidad de aprendizaje donde se valora la reflexión continua y el pensamiento crítico. A través de estas rutinas, se busca hacer visible el pensamiento, tanto para los estudiantes como para los educadores, permitiendo un aprendizaje más profundo y consciente (Salazar et al., 2024; Salmon, 2010). Estas rutinas guían a los estudiantes a través de pasos específicos para explorar, analizar y comprender conceptos y problemas.

1.91. Importancia de la utilización de rutinas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias naturales

Las rutinas de pensamiento son herramientas clave en el ámbito educativo, diseñadas para promover el pensamiento crítico y la reflexión en los estudiantes. Su implementación regular en el aula no solo estructura el proceso de aprendizaje, sino que también ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades metacognitivas, permitiéndoles reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento. Esto es crucial en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y en la promoción de un aprendizaje profundo y significativo (Jeon, 2022).

Las rutinas de pensamiento son herramientas pedagógicas fundamentales para el desarrollo del pensamiento crítico y la comprensión profunda de conceptos en los estudiantes. En la enseñanza de las ciencias naturales, su aplicación ha demostrado ser particularmente eficaz para mejorar la capacidad de los estudiantes para analizar y entender fenómenos complejos, así como para fomentar una actitud investigativa y reflexiva.

1.9.2. Beneficios de las rutinas de pensamiento

— **Desarrolla del pensamiento crítico:** Las rutinas de pensamiento como "Veo, pienso, me pregunto" han demostrado ser eficaces en la promoción de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de preescolar, ayudándoles a analizar y cuestionar la información presentada de manera más eficaz (Williams & Moore, 2021).



Según Riess & Mischo (2010), los estudiantes que participaron en lecciones diseñadas para promover el pensamiento sistémico, mediante simulaciones computarizadas y lecciones especiales, mostraron una mejora notable en su capacidad para comprender y justificar procesos naturales. Este tipo de actividades no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también enseña a los estudiantes a aplicar estos conocimientos de manera crítica y reflexiva en diversos contextos.

- **Mejora del rendimiento académico:** Un estudio realizado en Italia demostró que la implementación de rutinas de pensamiento no solo mejora el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también promueve un aprendizaje colaborativo y una mayor participación en el aula (Panzavolta et al., 2019).
- **Fomento de la creatividad:** Las rutinas de pensamiento también pueden ser utilizadas para fomentar la creatividad y el pensamiento innovador en los estudiantes, lo cual es esencial en la educación contemporánea que busca preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI (Manurung et al., 2022).
- **Desarrollo de habilidades metacognitivas:** Las rutinas de pensamiento permiten a los estudiantes tomar conciencia de su propio proceso de aprendizaje, lo que les ayuda a desarrollar habilidades metacognitivas que son fundamentales para el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico (Rahman et al., 2022).
- **Promoción de un aprendizaje inclusivo:** La implementación de estas rutinas también ha demostrado ser beneficiosa para promover un entorno de aprendizaje inclusivo, donde todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, pueden participar activamente y desarrollar sus capacidades cognitivas (Bolo-Romero et al., 2023).
- **Fortalece las habilidades prácticas del alumno:** Despierta su interés y facilita el aprendizaje a través de actividades interactivas y motivadoras. Esta metodología promueve en los alumnos un interés genuino por adquirir conocimientos científicos sobre el mundo natural, enfocándose



especialmente en las plantas y los insectos (Loor-Macías & Reyes-Meza, 2022).

- **Mejora del Aprendizaje Basado en la Observación:** Las rutinas de pensamiento también fortalecen el aprendizaje basado en la observación y la experimentación, aspectos clave en la enseñanza de las ciencias naturales. Kraus (2024) destaca que la implementación de métodos de observación en las lecciones de ciencias naturales no solo consolida el conocimiento teórico, sino que también desarrolla habilidades prácticas, aumentando la motivación de los estudiantes para participar activamente en el proceso de aprendizaje
- **Promoción de la Curiosidad Científica:** Otro beneficio de las rutinas de pensamiento es su capacidad para despertar la curiosidad científica entre los estudiantes. Sylva et al. (2022) resaltan que comenzar cada lección con un experimento simple pero impactante, conocido como el "Enfoque de Experimento Inicial", motiva a los estudiantes a explorar más profundamente los conceptos científicos, fomentando así un amor por las ciencias naturales desde una edad temprana
- **Integración con el Aprendizaje Personalizado:** Además, las rutinas de pensamiento se integran bien con enfoques de aprendizaje personalizado, permitiendo que los estudiantes avancen a su propio ritmo y aborden sus intereses específicos. Este enfoque es crucial en la educación de las ciencias naturales, donde la comprensión de conceptos puede variar considerablemente entre los estudiantes (Kurniati & Suyanta, 2019).

1.10. Teorías y enfoques de las rutinas de pensamiento

Las rutinas de pensamiento se basan en principios pedagógicos respaldados por diversas teorías y enfoques educativos. Uno de los enfoques centrales es el constructivismo, que postula que los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con la información y la resolución de problemas. Las rutinas de pensamiento proporcionan un marco estructurado que promueve la construcción activa del conocimiento al guiar a los estudiantes a través de procesos de pensamiento crítico y reflexivo

Las rutinas de pensamiento también están relacionadas con el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y metacognición. El pensamiento crítico implica la capacidad de evaluar la información de manera objetiva y lógica, mientras que la metacognición se refiere a la conciencia y el control de los procesos de pensamiento propios. Las rutinas de pensamiento ayudan a los estudiantes a desarrollar estas habilidades al proporcionar estructuras y oportunidades para reflexionar sobre su propio pensamiento.

1.11. Aplicación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de Ciencias Naturales

La aplicación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de Ciencias Naturales puede ser particularmente beneficiosa. Estas rutinas permiten a los estudiantes abordar preguntas científicas, explorar conceptos, analizar datos y tomar decisiones basadas en evidencia. Además, promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales en el ámbito científico. Al utilizar las rutinas de pensamiento, los docentes pueden fomentar una comprensión más profunda de los conceptos científicos y el desarrollo de habilidades de indagación.

A continuación, presento una matriz que puedes utilizar para la implementación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de Ciencias Naturales para tercer grado, acorde al currículo de Ecuador. Esta matriz está diseñada para ser didáctica, real y aplicable, con un enfoque en promover el pensamiento crítico y la comprensión profunda en los estudiantes.

Varios autores como Dass et al. (2016), Elesapiens (2019), Lind (2014), Martínez (2019), Ordoñez et al. (2024), Panzavolta et al. (2019), Ritchhart et al. (2014), Salazar et al. (2024), Universidad Europea (2023), Voca Editorial (2023) y Wolberg, & Goff (2012). A continuación, en la siguiente tabla se describen algunas de las rutinas de pensamiento más conocidas y pueden ser utilizadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales por el profesorado:

Tabla 1. Rutinas de pensamiento para emplear en tercer grado

Rutina de Pensamiento	Aplicación de la Rutina de Pensamiento en Tercer Grado	Recursos y Materiales	Evaluación (Técnica e Instrumento)
-----------------------	--	-----------------------	------------------------------------

Veo-Pienso-Me Pregunto	Contenido: Partes de una planta. Aplicación: Los estudiantes observan imágenes de diferentes plantas, describen lo que ven (hojas, raíces, flores), piensan en la función de cada parte y luego formulan preguntas sobre cómo contribuyen al crecimiento de la planta.	Imágenes de plantas, láminas didácticas, hojas de trabajo para registrar observaciones y preguntas.	Técnica: Observación y cuestionamiento. Instrumento: Lista de cotejo para evaluar la capacidad de observación y la calidad de las preguntas formuladas.
Conectar-Ampliar-Desafiar	Contenido: Ciclos de vida. Aplicación: Los estudiantes conectan conocimientos previos sobre el ciclo de vida de diferentes organismos, amplían su comprensión explorando nuevas etapas o procesos, y se plantean desafíos sobre cómo los cambios ambientales pueden afectar estos ciclos.	Imágenes y videos sobre ciclos de vida, hojas de trabajo para registrar conexiones, ampliaciones y desafíos planteados.	Técnica: Reflexión escrita. Instrumento: Rúbrica para evaluar la profundidad de las conexiones establecidas y la originalidad de los desafíos propuestos.
Afirmar-Apoyar-Cuestionar	Contenido: Fuentes de energía. Aplicación: Los estudiantes afirman qué tipo de energía es más eficiente, apoyan su afirmación con datos y cuestionan las posibles desventajas o limitaciones de esa fuente de energía.	Datos sobre diferentes fuentes de energía, hojas de trabajo para registrar afirmaciones, apoyos y cuestionamientos.	Técnica: Argumentación. Instrumento: Rúbrica para evaluar la coherencia y solidez de las afirmaciones, apoyos y cuestionamientos.
Pensar-Juntarse-Compartir	Contenido: Adaptaciones animales. Aplicación: Los estudiantes reflexionan individualmente sobre cómo ciertos animales han desarrollado adaptaciones para sobrevivir, se juntan en parejas para discutir sus ideas y luego comparten sus conclusiones con el grupo.	Imágenes de animales con adaptaciones específicas, hojas de trabajo para registrar reflexiones y discusiones en grupo.	Técnica: Trabajo en grupo. Instrumento: Lista de cotejo para evaluar la calidad de la colaboración y la comunicación durante la actividad.
Ver-Pensar-Preguntarse	Contenido: Observación del entorno. Aplicación: Los estudiantes observan cuidadosamente un ecosistema local, piensan sobre las relaciones entre los seres vivos y su entorno, y se formulan preguntas que los lleven a investigar más sobre ese ecosistema.	Materiales de observación, como lupas, cámaras o binoculares, hojas de trabajo para registrar observaciones y preguntas.	Técnica: Observación y cuestionamiento. Instrumento: Diario de campo para evaluar la precisión de las observaciones y la relevancia de las preguntas formuladas.
Antes Pensaba, Ahora Pienso	Contenido: Fotosíntesis. Aplicación: Los estudiantes reflexionan sobre cómo ha cambiado su comprensión de la fotosíntesis después de estudiar el proceso, desde sus ideas iniciales hasta su comprensión actual.	Láminas didácticas sobre la fotosíntesis, hojas de trabajo para registrar reflexiones antes y después del aprendizaje.	Técnica: Reflexión escrita. Instrumento: Diario de aprendizaje donde los estudiantes registran sus reflexiones sobre la evolución de su pensamiento.
Generar, Clasificar, Conectar, Elaborar (GCCE)	Contenido: Clasificación de animales. Aplicación: Los estudiantes generan ideas sobre diferentes grupos de animales, los clasifican en categorías (mamíferos, reptiles, etc.), conectan los conceptos y elaboran conclusiones	Tarjetas con nombres y características de animales, papel para clasificar y conectar ideas, láminas ilustrativas.	Técnica: Clasificación y elaboración de ideas. Instrumento: Lista de cotejo para evaluar la organización y categorización de ideas.

	sobre sus características comunes y diferencias.		
Círculos de Visión	Contenido: Problemas ambientales. Aplicación: Los estudiantes exploran un problema ambiental desde múltiples perspectivas, como el impacto de la deforestación en diferentes especies y en el clima.	Imágenes y videos sobre problemas ambientales, hojas de trabajo para registrar perspectivas múltiples.	Técnica: Discusión grupal. Instrumento: Lista de cotejo para evaluar la consideración de múltiples perspectivas en la discusión.
Mapa Conceptual	Contenido: Ciclo del agua. Aplicación: Los estudiantes crean un mapa conceptual que muestra las etapas del ciclo del agua (evaporación, condensación, precipitación) y cómo se interrelacionan.	Tarjetas de conceptos, papel grande para crear el mapa, marcadores, láminas ilustrativas del ciclo del agua.	Técnica: Evaluación del mapa conceptual. Instrumento: Rúbrica que evalúe la claridad, precisión y conexiones adecuadas entre los conceptos.
Paleta de Pensamientos	Contenido: Tipos de energías renovables. Aplicación: Los estudiantes reflexionan sobre diferentes tipos de energías renovables aplicadas a la vida cotidiana, considerando sus ventajas y desventajas.	Láminas sobre energías renovables, hojas de trabajo para reflexionar sobre los diferentes tipos de pensamiento aplicados.	Técnica: Reflexión escrita. Instrumento: Diario de aprendizaje para registrar la aplicación de distintos tipos de pensamiento sobre el problema.

Elaborado: Autores

En resumen, las rutinas de pensamiento son esenciales en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que promueven el pensamiento crítico, mejoran el aprendizaje basado en la observación, fomentan la curiosidad científica y se adaptan a enfoques personalizados de enseñanza. Estas herramientas no solo facilitan la comprensión de conceptos complejos, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos científicos de manera efectiva y reflexiva (Rodríguez et al., 2022).

La evidencia respalda que la implementación sistemática de estas rutinas en la enseñanza de las ciencias naturales ofrece numerosos beneficios a los estudiantes, como una mayor motivación hacia el aprendizaje, el desarrollo de habilidades científicas, el aprendizaje significativo de conceptos

clave, y la promoción del pensamiento crítico y creativo. A la luz de estos fundamentos teóricos y los resultados de investigaciones previas, se justifica plenamente la incorporación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de ciencias naturales en el tercer año de educación general básica en la Escuela EB Charles Darwin, pues su implementación tiene un gran potencial para mejorar la calidad del proceso educativo en este contexto específico.

CAPÍTULO II
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIO DIAGNÓSTICO

2.1 Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías.

Tabla 2. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala
Rutinas de Pensamiento	Estrategias pedagógicas diseñadas para estructurar y guiar el proceso de pensamiento de los estudiantes, promoviendo la reflexión y el pensamiento crítico.	Integración sistemática de actividades específicas como "Veo-Pienso-Me Pregunto" en las clases de ciencias naturales.	Frecuencia de Implementación	Porcentaje de clases en las que se utilizan rutinas de pensamiento.	Registro de observaciones en aula, listas de cotejo	Escala Likert (Nunca - Siempre)
			Eficacia Percibida	Percepción de docentes y estudiantes sobre la utilidad y efectividad de las rutinas implementadas.	Encuestas a docentes y estudiantes, entrevistas	Escala Likert (Totalmente en desacuerdo - Totalmente de acuerdo)
			Adaptación Curricular	Nivel de integración de las rutinas en los planes y materiales de enseñanza.	Análisis de planes de clase y materiales didácticos	Escala de calidad (Baja - Alta)
Aprendizaje de Ciencias Naturales	Adquisición de conocimientos, habilidades y competencias relacionadas con los conceptos y fenómenos naturales.	Evaluación de la mejora en el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades científicas en	Comprensión Conceptual	Mejoría en los puntajes de pruebas que evalúan la comprensión de conceptos clave en ciencias naturales.	Pruebas de conocimiento estandarizadas (pre y post-test)	Escala de puntuación (0-100)
			Habilidades de	Capacidad de	Rúbricas de	Escala de

		los estudiantes.	Pensamiento Crítico	los estudiantes para analizar, sintetizar y aplicar conceptos científicos en situaciones nuevas.	evaluación de proyectos y resolución de problemas	puntuación (0-100)
			Actitud hacia el Aprendizaje	Grado de interés y motivación de los estudiantes hacia las ciencias naturales.	Encuestas de actitud, observación de participación activa en clase	Escala Likert (Muy baja - Muy alta)

Elaborado: Autores

Explicación de las Mejores

1. Dimensiones de las Rutinas de Pensamiento:

- **Frecuencia de Implementación:** Esta dimensión se enfoca en cuántas veces se utilizan las rutinas de pensamiento en las clases.
- **Eficacia Percibida:** Evalúa cómo los estudiantes y docentes perciben la utilidad y efectividad de las rutinas implementadas, lo que proporciona una visión cualitativa.
- **Adaptación Curricular:** Refleja cómo las rutinas de pensamiento están integradas en los planes de clase y materiales didácticos, asegurando que su implementación sea coherente con el currículo.

2. Dimensiones del Aprendizaje de Ciencias Naturales:

- **Comprensión Conceptual:** Esta dimensión se centra en la adquisición de conocimientos específicos relacionados con las ciencias naturales.
- **Habilidades de Pensamiento Crítico:** Evalúa la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos en situaciones nuevas, crucial para su desarrollo académico.
- **Actitud hacia el Aprendizaje:** Mide el interés y motivación de los estudiantes, lo que puede influir en su éxito a largo plazo en las ciencias.

Estas mejoras proporcionan una visión más completa y detallada del impacto de las rutinas de



pensamiento en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

2.2 Enfoque de la Investigación

Se plantea un enfoque de investigación cuantitativo con un diseño cuasiexperimental que permite evaluar el impacto de una intervención educativa (como las rutinas de pensamiento) en variables medibles como el aprendizaje de ciencias naturales (Hernández et al., 2016; Rodríguez et al., 2016).

El enfoque cuantitativo se centra en la recolección y análisis de datos numéricos para probar hipótesis o responder preguntas específicas. En el caso de esta investigación, el objetivo sería medir de manera precisa el impacto de la implementación de rutinas de pensamiento en el aprendizaje de las ciencias naturales. Se recolectarían datos a través de pruebas estandarizadas (pretest y posttest) y encuestas estructuradas, que luego serían analizados estadísticamente para identificar diferencias significativas entre grupos (grupo experimental y grupo control). Los resultados generalizables sobre la efectividad de las rutinas de pensamiento en mejorar el rendimiento académico y las habilidades cognitivas de los estudiantes.

El diseño cuasiexperimental se utiliza cuando no es posible asignar aleatoriamente a los participantes a los grupos de tratamiento y control. En lugar de ello, se trabaja con grupos preexistentes (por ejemplo, diferentes aulas de tercer grado). Se compararía el rendimiento académico y las actitudes hacia las ciencias naturales entre los estudiantes que participaron en clases con rutinas de pensamiento (grupo experimental) y aquellos que no (grupo control). Las mediciones se realizarían antes y después de la intervención para evaluar cambios (Gopalan et al., 2020; Handley et al., 2018).

2.3 Alcance de la investigación

El alcance es correlacional/causal, ya que se espera determinar si existe una relación entre la implementación de las rutinas de pensamiento (variable independiente) y mejora el aprendizaje de la materia de Ciencias Naturales (variable dependiente). El diseño de investigación permitirá



arribar a conclusiones sobre el nivel de causalidad que existe entre estas variables. Se realizará en un contexto específico (EB Charles Darwin, año lectivo 2023-2024 en los estudiantes de Tercer grado) pero con intenciones de generalizar los resultados.

2.4 Declaración y justificación del tipo de investigación.

Para el desarrollo del estudio se consideró los siguientes tipos de investigación:

- **Bibliográfica:** Se llevó a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica utilizando diversas bases de datos académicas, tales como Dialnet, Semantic Scholar, Scielo, Redalyc y Google Scholar. Esta búsqueda permitió recopilar información relevante y actualizada sobre el objeto de estudio. Posteriormente, se realizó un análisis crítico de las fuentes seleccionadas, lo que facilitó una comprensión más profunda y matizada del tema investigado (Snyder, 2019; Webster & Watson, 2002).
- **Longitudinal:** Se implementó un diseño de estudio longitudinal con dos mediciones clave: un pretest y un postest. El pretest fue realizado para identificar el punto de partida del grupo experimental y establecer una línea base. Tras la intervención, se llevó a cabo un postest con el objetivo de determinar si se produjeron cambios significativos en las variables de interés, lo que permitió evaluar la eficacia de la intervención de las rutinas de pensamiento (Caruana et al., 2015; Dimitrov & Rumrill, 2003).

2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación

Para el desarrollo del estudio se emplearon diversos métodos, que se describen a continuación:

Métodos Teóricos:

- **Método de Análisis y Síntesis:** Este método fue utilizado para examinar y sintetizar la información obtenida tanto del diagnóstico inicial como de la revisión bibliográfica. A través de este proceso, se identificaron las teorías que fundamentan las rutinas de pensamiento, así como las estrategias, técnicas y procedimientos esenciales para su implementación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Métodos Empíricos:



- **Método de Observación:** Se aplicó la observación directa en aulas de tercer grado de educación básica, lo que permitió recopilar, registrar y analizar información en tiempo real. Este enfoque facilitó una comprensión integral del proceso educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, destacando las estrategias empleadas por los docentes.

Método Estadístico-Matemático:

- **Método de Estadística Descriptiva e Inferencial:** Este método se utilizó para resumir la evidencia recopilada a lo largo de la investigación, empleando medidas de tendencia central y presentando los datos en tablas, gráficos y figuras estadísticas. Esto permitió una interpretación clara de los datos y una exposición precisa de los resultados. Además, se utilizó la estadística inferencial para realizar pruebas de hipótesis y así validar los hallazgos del estudio.

2.6 Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

Los instrumentos elegidos en correspondencia con la metodología antes descrita incluyen:

- Diagnóstico y verificación de conocimientos: Se aplicó un Prueba objetiva de contenidos de Ciencias Naturales, aplicadas de forma previa y posterior a la intervención, para determinar variaciones atribuibles en el rendimiento académico.

2.7 Delimitación de la población y la muestra. Justificación del tipo de muestreo.

Población: La población de la Escuela EB Charles Darwin en el período académico 2023-2024, que según los registros institucionales se detallan a continuación:

Tabla 3. Población

Miembros	Nº
Personal Directivo	12
Personal Administrativo	8
Docentes	60



Estudiantes 820

Total 900

Nota. Datos tomados de secretaria de la Escuela EB Charles Darwin

Muestra: Se realizó un muestreo no probabilístico y por conveniencia, como el estudio se realizó en tercer grado “A” y tiene 32 estudiantes matriculados legalmente. Al no existir otro paralelo. El tercer grado “A” fue el grupo de experimentación y donde se realizó la intervención de las rutinas de pensamiento para la enseñanza de las Ciencias Naturales y posteriormente realizar las comparaciones entre el Pretest y Postest. A continuación, se detalla la muestra:

Tabla 4. Muestra

Grupos	Grado Paralelo	No. Estudiantes
Grupo experimental	3 “A”	32
TOTAL		32

Nota. Datos de la secretaría de la Escuela EB Charles Darwin

2.8 Descripción de las etapas del proceso investigativo

2.8.1. Etapa del estudio teórico

La revisión bibliográfica permitió obtener información relevante sobre el objeto de estudio y comprender sobre las rutinas de pensamiento y su aplicación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Las rutinas de pensamiento son una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales, ya que promueven el desarrollo de habilidades cognitivas críticas necesarias para comprender y resolver problemas científicos complejos. La implementación de rutinas de pensamiento en lecciones de ciencias resultó en una mejora significativa del rendimiento académico y de las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia. Este enfoque destaca la importancia de integrar actividades cognitivamente desafiantes en la enseñanza (Hanley et al., 2020)





El aprendizaje basado en la indagación modificada, que incorpora rutinas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias naturales, no solo mejora las habilidades de pensamiento creativo, sino que también facilita una comprensión más profunda de los conceptos científicos (Eristya & Aznam (2019).

2.8.2. Etapa del Diagnóstico Inicial.

El estudio fue diseñado utilizando un enfoque cuasi-experimental, una metodología de investigación ampliamente utilizada en contextos educativos donde la asignación aleatoria a grupos de control y experimental no es posible. En este caso particular, se seleccionó a los estudiantes del Tercer Grado "A" como grupo experimental debido a que la institución educativa no contaba con otro paralelo que pudiera servir de grupo control. Este tipo de diseño es común en investigaciones educativas cuando las limitaciones estructurales de la institución no permiten una aleatorización completa, pero aun así se busca evaluar el impacto de una intervención (Shadish et al., 2002).

Como parte del proceso metodológico, se aplicó un pretest a los estudiantes del grupo experimental antes de la intervención pedagógica. Este pretest tuvo como objetivo evaluar el desempeño inicial de los estudiantes en la materia de Ciencias Naturales, permitiendo obtener una línea base de sus conocimientos y habilidades. La evaluación reveló diversas deficiencias académicas, específicamente en la comprensión de conceptos fundamentales y en la aplicación de estos en situaciones problemáticas. La identificación de estas áreas de oportunidad fue esencial para justificar la necesidad de implementar nuevas estrategias pedagógicas que no solo mejoren el rendimiento académico, sino que también promuevan un aprendizaje más profundo y significativo.

2.8.3 Etapa de modelación de la propuesta

Una vez realizado el diagnóstico del estado inicial de los estudiantes respecto a las variables dependientes clave para la investigación (comprensión conceptual de contenidos científicos,



motivación hacia la asignatura y desarrollo de pensamiento crítico), se procederá a diseñar y modelar la propuesta de intervención pedagógica apoyada en rutinas de pensamiento.

En primer lugar, dicha modelación requiere fundamentarse sólidamente desde el punto de vista teórico. Tal como plantea Cazau (2006), “la elaboración de una propuesta pedagógica debe sustentarse tanto en un marco conceptual claro como en teorías educativas que orienten la selección y diseño de las experiencias de aprendizaje” (p.28).

Por ello, se realizará una revisión exhaustiva de antecedentes sobre aplicación efectiva de rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Según historiadores y estudiosos de la educación científica como Harlen (2015), las rutinas de pensamiento se fundamentan en principios constructivistas, tomando la indagación y exploración activa de fenómenos como punto de partida para la construcción del conocimiento.

Asimismo, Ritchhart et al. (2011) plantean que “las rutinas de pensamiento estructuran y promueven patrones específicos de razonamiento e indagación científica, permitiendo externalizar y modelar formas efectivas de aprender y reflexionar sobre las ciencias” (p.79). Para estos autores, pensar científicamente implica ejercitar habilidades como la observación detallada, la identificación de similitudes y diferencias, la interpretación de evidencias y la metacognición.

En base a estos principios teóricos, se determinará un conjunto de rutinas de pensamiento con potencial de fortalecer la comprensión significativa y el pensamiento crítico en torno a conceptos científicos clave del programa de Ciencias Naturales de tercer año de educación general básica en la institución donde se implementará la investigación. Entre las rutinas seleccionadas se hallan:

- Color-Símbolo-Imagen: Los alumnos eligen un color, símbolo o imagen que represente su comprensión sobre un tema y explican las conexiones identificadas (Zhang et al., 2016).
- Preguntas guía: Se plantean preguntas orientadoras que demanden reflexión profunda y aplicación del conocimiento sobre fenómenos y problemas científicos (Harper, 2020).
- Observa-Infiere-Pregunta: Se presenta un fenómeno o representación gráfica para que, en

base a la observación, formulen explicaciones posibles y nuevas preguntas (Reiser et al., 2001).

- Diversas investigaciones previas confirman los efectos positivos de estas rutinas. Por ejemplo, Zhang, Liu y Wang (2016) hallaron mayor motivación intrínseca y compromiso activo entre estudiantes chinos de primaria luego de incluir actividades de pensamiento Color-Símbolo-Imagen en la temática de animales y plantas. Asimismo, Peters y Stout (2011) constataron un incremento significativo en el razonamiento crítico sobre cuestiones científico-ambientales en alumnos canadienses de secundaria, tras implementar rutinas de pensamiento del tipo preguntas orientadoras y observación-inferencia, respecto a un grupo control que recibió métodos tradicionales.

En base a dichos antecedentes, se procederá al diseño propiamente de las actividades y recursos didácticos requeridos para incorporar estas rutinas de manera orgánica en el proceso pedagógico de la asignatura. Al respecto, Ritchhart (2015), máximo exponente de las rutinas de pensamiento enfatiza que “es preciso que la implementación de dichas rutinas se integre de manera cuidadosa y estratégica con los contenidos y objetivos de aprendizaje establecidos, para aprovechar su potencial de mejora” (p.56).

Por tanto, las rutinas modeladas se vincularán estrechamente con los ejes programáticos y units de aprendizaje que el Ministerio de Educación estipula para la asignatura en el nivel abordado durante el período 2023-2024. Se tomarán en cuenta los tiempos reales disponibles según la planificación por bimestres y las particularidades contextuales. Igualmente, se considerarán los recursos y materiales viables en el entorno educativo específico.

Un aspecto nodal será determinar los medios e instrumentos óptimos para evaluar y monitorear los efectos derivados de la implementación de estas rutinas de pensamiento en las variables dependientes contempladas por la investigación, tanto cuantitativas (pruebas cognitivas, escalas de actitudes), como cualitativas (observación, entrevistas). Tal como plantea Cazau (2006), todo diseño de intervención pedagógica debe prever mecanismos que permitan valorar su impacto real en los aprendizajes y experiencias de los participantes.

En síntesis, la fase de modelación transformará los principios teóricos sobre rutinas de pensamiento en Ciencias Naturales en una propuesta concreta y contextualizada de valor pedagógico, cuya implementación y efectos serán rigurosamente evaluados mediante el diseño cuasiexperimental sustentado previamente. Esta articulación entre fundamentos educativos y práctica docente, así como entre enseñanza y evaluación, resulta indispensable para traducir el conocimiento científico en mejoras aplicables al aula (Harlen, 2015).

2.8.4 Etapa de validación (teórica o empírica)

La implementación de la propuesta pedagógica basada en rutinas de pensamiento en la clase de Ciencias Naturales de tercer año en la Escuela EB Charles Darwin durante el período 2023-2024, se procedió a su validación teórica y empírica. La validación teórica se llevó a cabo a través de la evaluación por expertos en pedagogía de las ciencias, quienes evaluaron aspectos como la pertinencia y coherencia de la propuesta. Para esto, se seleccionó a cinco docentes e investigadores que aportarán tanto valoraciones cuantitativas como retroalimentación cualitativa.

Posteriormente, se realizarán los ajustes necesarios a la propuesta antes de su implementación definitiva. Una vez puesta en marcha, se procederá a la validación empírica mediante el análisis de los resultados obtenidos en un pretest y un postest. Esta etapa busca confirmar la eficacia práctica de la intervención en el desarrollo de habilidades como la comprensión conceptual y la resolución de problemas.

Finalmente, la combinación de validaciones teórica y empírica determinó la solidez y aplicabilidad de las rutinas de pensamiento como una herramienta efectiva para mejorar la calidad del aprendizaje en Ciencias Naturales.

2.9 Presentación de los resultados del diagnóstico

2.9.1 Análisis de los resultados

La evaluación de la asignatura de Ciencias Naturales se llevó a cabo en un entorno controlado



dentro del aula del tercer grado "A". La prueba tuvo una duración de 60 minutos, durante los cuales el equipo de investigación estuvo presente para brindar apoyo y resolver cualquier inquietud de los estudiantes. Este enfoque aseguró una comprensión clara de las preguntas y promovió una participación equitativa.

El proceso de evaluación se desarrolló en varias etapas:

1. Preparación: Antes de iniciar la prueba (Pretest), se explicaron detalladamente las instrucciones y se aseguró que todos los estudiantes tuvieran los materiales necesarios.
2. Administración de la prueba: Durante los 60 minutos de evaluación, las investigadoras monitorearon activamente el aula, ofreciendo asistencia cuando fue necesario sin comprometer la integridad de la evaluación.
3. Asistencia personalizada: Se identificaron estudiantes que requerían apoyo adicional para comprender ciertos aspectos de la evaluación, proporcionándoles ayuda individualizada para garantizar una oportunidad justa de demostrar sus conocimientos.
4. Calificación: Al finalizar la prueba, se procedió a su calificación de manera rigurosa y objetiva, utilizando criterios preestablecidos para asegurar la consistencia en la evaluación.
5. Análisis de resultados: Posteriormente, se analizaron los resultados para identificar patrones de desempeño y áreas que podrían requerir refuerzo en la enseñanza.

Este enfoque integral no solo facilitó la obtención de resultados más precisos y confiables, sino que también contribuyó a la creación de un ambiente de aprendizaje inclusivo y de apoyo. La atención individualizada durante el proceso de evaluación reflejó el compromiso del equipo de investigación con la equidad educativa y la atención a las diversas necesidades de los estudiantes.

A continuación, se presentan los resultados producto de la evaluación de conocimientos (Pretest) a los estudiantes de Tercer Grado "A" en la siguiente tabla.

Tabla 5. Notas

Notas de la evaluación de conocimientos de la Prueba de Conocimientos de la Asignatura de Ciencias Naturales





NO	CONCEPTOS CIENTÍFICOS					APLICACIÓN O RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					TOTAL
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
7	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	7
8	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5
9	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7
10	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
11	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
12	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	5
13	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8
16	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
18	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
19	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
20	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
21	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
22	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
24	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
25	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6
26	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
27	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
PROMEDIO											7,03

Elaborado: Autoras

Tabla 6. Datos descriptivos

Estadísticos descriptivos

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.
-----------	---	--------	--------	-------	-------





					Desviación
Conceptos científicos	32	4,00	5,00	4,66	,48
aplicación de conceptos en la resolución de problemas	32	,00	5,00	2,38	1,62
CALIFICACIÓN FINAL	32	4,00	10,00	7,03	1,79

Elaborado: Autoras

Análisis e interpretación del Pretest

La evaluación de conocimientos en la asignatura de Ciencias Naturales para los estudiantes de Tercer Grado “A” revela información importante sobre su desempeño en dos áreas clave: la comprensión de conceptos científicos y la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas.

Desempeño en Conceptos Científicos

En la sección de conceptos científicos, los estudiantes generalmente demostraron un buen nivel de comprensión. Esto se refleja en la alta media obtenida (4,66) y en la menor variabilidad de los resultados (con una desviación estándar de 0,48). Esto indica que la mayoría de los estudiantes tiene una base sólida en los conceptos teóricos de la materia. Sin embargo, hay un pequeño grupo de estudiantes que no alcanzó el nivel esperado, como se evidencia en las calificaciones mínimas observadas.

Desempeño en la Resolución de Problemas

La situación es diferente cuando se evalúa la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas. Los resultados muestran una mayor dispersión, con una media significativamente más baja (2,38) y una desviación estándar mucho mayor (1,62). Esta variabilidad sugiere que los estudiantes tienen dificultades más marcadas en esta área. Algunos estudiantes pudieron aplicar los conceptos correctamente, mientras que otros mostraron una falta considerable en esta habilidad, lo cual es preocupante ya que la capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica es fundamental para un aprendizaje profundo y significativo.

Calificación Final

La calificación final, que integra tanto la comprensión de conceptos y su aplicación, tiene una media de 7,03 con una desviación estándar de 1,79. Este resultado indica que, en general, los





estudiantes están alcanzando un nivel de rendimiento aceptable, aunque la amplia variabilidad en las puntuaciones sugiere que hay un grupo considerable de estudiantes que podría beneficiarse de un apoyo educativo adicional.

Conclusión del diagnóstico

Se puede concluir que:

Los estudiantes del Tercer Grado “A” muestran una buena comprensión de los conceptos científicos, pero muchos de ellos encuentran dificultades significativas cuando se les pide aplicar esos conceptos en la resolución de problemas. Esta discrepancia destaca la necesidad de reforzar la enseñanza práctica, proporcionando más oportunidades para que los estudiantes trabajen con problemas aplicados que les permitan consolidar su aprendizaje teórico. Mejorar en esta área podría llevar a un aumento en la uniformidad del rendimiento académico y a un fortalecimiento general del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas en la clase.



CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3. Validación de la propuesta: Las Rutinas de Pensamiento como Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales

3.1. Antecedentes

La presente propuesta tiene como objetivo principal fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica de la Escuela EB Charles Darwin durante el año lectivo 2023-2024, mediante la implementación de rutinas de pensamiento como estrategia pedagógica. Esta iniciativa surge de la necesidad de promover un aprendizaje más significativo, crítico y aplicado de los conceptos científicos, considerando las características y desafíos particulares de los estudiantes en este nivel educativo.

Las rutinas de pensamiento, desarrolladas por investigadores del Proyecto Zero de Harvard, constituyen herramientas poderosas para hacer visible el pensamiento de los estudiantes y cultivar habilidades cognitivas de orden superior (Ritchhart et al., 2011). Al ser incorporadas de manera intencional y sistemática en la enseñanza de las Ciencias Naturales, estas rutinas tienen el potencial de transformar la experiencia de aprendizaje, fomentando la indagación, el cuestionamiento y pueda transferir lo aprendido en nuevas situaciones y pueda construir su conocimiento.

La fundamentación teórica de esta propuesta se asienta en los principios del constructivismo, que concibe al aprendizaje como un proceso de construcción de significados a partir de la interacción entre los conocimientos previos y las nuevas experiencias (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Desde esta perspectiva, las rutinas de pensamiento actúan como andamiajes cognitivos que ayudan a los estudiantes a profundizar su comprensión, establecer conexiones y aplicar los conceptos científicos en contextos auténticos.

Asimismo, investigaciones previas respaldan la efectividad de las rutinas de pensamiento en el aprendizaje de las ciencias. Por ejemplo, un estudio realizado por Ritchhart (2015) demostró que

los estudiantes que participaron en rutinas de pensamiento durante las clases de ciencias desarrollaron una comprensión más profunda y flexible de los conceptos clave, en comparación con aquellos que recibieron una instrucción tradicional. Otros estudios han evidenciado mejoras en la motivación, el compromiso y las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes cuando se implementan rutinas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias (Salmon, 2008; Tishman & Palmer, 2005).

3.2 Desarrollo de la Propuesta

En el contexto específico de la Escuela EB Charles Darwin, esta propuesta busca responder a las necesidades identificadas en el diagnóstico inicial, que reveló desafíos en la comprensión conceptual, la motivación y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de tercer año en el área de Ciencias Naturales. A través de la implementación estratégica de rutinas de pensamiento, se espera potenciar el aprendizaje significativo, la participación activa y el desarrollo de habilidades científicas fundamentales.

A continuación, se presenta el diseño detallado de la propuesta, incluyendo los objetivos, la metodología, las rutinas de pensamiento seleccionadas, el plan de implementación, la evaluación y los resultados esperados. Se espera que esta iniciativa contribuya a la mejora continua de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela EB Charles Darwin y sirva como un modelo inspirador para otros contextos educativos.

3.3.1 Objetivos

3.3.1.1 Objetivo General

- Evaluar el impacto de las rutinas de pensamiento en la comprensión conceptual y la aplicación en la resolución de problemas por parte de los estudiantes de tercer grado en la asignatura de Ciencias Naturales durante el año lectivo 2023-2024.

3.3.1.2 Objetivos Específicos

- Incorporar rutinas de pensamiento seleccionadas en la planificación curricular de Ciencias Naturales, alineándolas con los objetivos de aprendizaje y los contenidos clave de cada unidad.
- Fomentar la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales a través del uso de rutinas de pensamiento.
- Generar un ambiente de aprendizaje armónico y centrado en el estudiante mediante la incorporación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Implementar las rutinas de pensamiento de manera consistente y sistemática en las clases de Ciencias Naturales, promoviendo la participación y el pensamiento visible de los estudiantes.
- Comunicar los resultados y logros de la propuesta a la comunidad educativa, incluyendo directivos, padres de familia y otros docentes, para fomentar el interés y la participación en iniciativas similares.

3.4. Características de la propuesta

La propuesta se distingue por la implementación de rutinas de pensamiento cuidadosamente seleccionadas, diseñadas para abordar y superar las dificultades inherentes a la enseñanza de las Ciencias Naturales, con un enfoque particular en la comprensión de conceptos científicos y su aplicación en la resolución de problemas. Esta metodología innovadora se sustenta en dos pilares fundamentales:

1. **Integración de procedimientos, materiales didácticos y recursos educativos:** Se incorporarán herramientas pedagógicas diseñadas para facilitar la conexión entre el aprendizaje teórico y su aplicación práctica en la resolución de problemas. Estos recursos serán seleccionados y adaptados para optimizar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo una comprensión más profunda y duradera de los conceptos científicos.
2. **Aplicación de rutinas de pensamiento especializadas:** Se implementarán rutinas de pensamiento diseñadas para fomentar la comprensión profunda de los conceptos científicos y su aplicación práctica. Estas rutinas servirán como estructuras cognitivas que guiarán a



los estudiantes en el proceso de análisis, reflexión y aplicación del conocimiento científico, desarrollando así habilidades de pensamiento crítico y creativo.

Esta propuesta representa un enfoque innovador y motivador para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Ofrece al profesorado un conjunto de estrategias pedagógicas avanzadas que no solo facilitan la transmisión de conocimientos, sino que también promueven un aprendizaje profundo y significativo. Al integrar las rutinas de pensamiento con recursos didácticos específicos, se crea un ambiente de aprendizaje dinámico que estimula la curiosidad científica y desarrolla las habilidades necesarias para la aplicación práctica del conocimiento.

Además, este enfoque tiene el potencial de:

- Aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- Mejorar la retención a largo plazo de los conceptos científicos.
- Desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior, esenciales para el éxito académico y profesional futuro.
- Proporcionar a los docentes herramientas versátiles y efectivas para adaptar su enseñanza a las diversas necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.

Esta propuesta no solo busca mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales, sino también transformar la forma en que los estudiantes interactúan con el conocimiento científico, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo con una sólida base científica y habilidades de pensamiento crítico bien desarrolladas.

3.5. Rutinas de Pensamiento seleccionadas

Para la implementación de esta propuesta, se han seleccionado cuatro rutinas de pensamiento que se consideran especialmente relevantes para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica. Estas rutinas han sido elegidas por su potencial para estimular



la observación, el cuestionamiento, la explicación y la aplicación de conceptos científicos. A continuación, se describe cada una de ellas:

- **Ver-Pensar-Preguntarse (See-Think-Wonder):** Esta rutina invita a los estudiantes a observar detenidamente un objeto, fenómeno o situación, y a expresar lo que ven, lo que piensan y lo que se preguntan al respecto. Promueve la observación detallada, la inferencia y la generación de preguntas investigables. Ejemplo de aplicación: Presentar a los estudiantes una imagen de un ecosistema y pedirles que registren lo que ven, lo que piensan que está sucediendo y las preguntas que les genera.
- **Pensar-Juntarse-Compartir (Think-Pair-Share):** Esta rutina fomenta el pensamiento individual, el diálogo y la construcción colaborativa de explicaciones. Los estudiantes reflexionan sobre una pregunta o problema, luego se juntan en parejas para compartir sus ideas y finalmente las comparten con el grupo completo. Ejemplo de aplicación: Plantear una pregunta sobre el ciclo de vida de una planta y pedir a los estudiantes que piensen en una respuesta, la compartan con un compañero y luego la discutan en clase.
- **Afirmar-Apoyar-Cuestionar (Claim-Support-Question):** Esta rutina ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de argumentación científica. Se les pide que hagan una afirmación sobre un tema, proporcionen evidencias que la respalden y planteen preguntas para profundizar o desafiar la afirmación. Ejemplo de aplicación: Presentar una afirmación sobre el efecto de la luz en el crecimiento de las plantas y pedir a los estudiantes que la apoyen con evidencias y planteen preguntas para investigar más.
- **Conectar-Ampliar-Desafiar (Connect-Extend-Challenge):** Esta rutina promueve la conexión de nuevos aprendizajes con conocimientos previos, la ampliación de la comprensión y el planteamiento de desafíos o preguntas para seguir aprendiendo. Ejemplo de aplicación: Después de una lección sobre los estados de la materia, pedir a los estudiantes que identifiquen cómo se conecta con lo que ya sabían, qué nuevas ideas han aprendido y qué preguntas o desafíos les genera.

Estas rutinas de pensamiento se integrarán en las planificaciones de unidad y planes de clase de Ciencias Naturales, considerando los objetivos de aprendizaje y los contenidos específicos. Se proporcionarán ejemplos concretos y orientaciones para su implementación efectiva en el aula

3.6. Plan de Implementación

El plan de implementación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica de la Escuela EB Charles Darwin se llevará a cabo durante el año lectivo 2023-2024, siguiendo el siguiente cronograma:

Antes de la implementación

- Las investigadoras realizan una revisión bibliográfica, para luego procesarla y analizarla para tener una mejor comprensión sobre las rutinas de pensamiento utilizadas para la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Diseño y aplicación de prueba estandarizada (Pretest) donde se evalúa la comprensión de conceptos científicos y su aplicación en la resolución de problemas.
- Análisis de los resultados para la toma de decisiones y línea base para construcción de la propuesta.
- Diseño de la propuesta de implementación de rutinas de pensamiento para la enseñanza de las Ciencias Naturales en estudiantes de tercer grado.
- Selección de las rutinas de pensamiento acorde a las temáticas a ser desarrolladas.
- Elaboración de la planificación microcurricular incorporando las rutinas de pensamiento seleccionadas.
- Elaboración de recursos didácticos.

Implementación de la propuesta

La implementación efectiva de esta propuesta innovadora para la enseñanza de las Ciencias Naturales se llevará a cabo a través de dos fases principales:

1. Ejecución de la planificación microcurricular con incorporación de rutinas de pensamiento:
 - a) Integración sistemática:
 - Se incorporarán las rutinas de pensamiento seleccionadas en cada unidad didáctica del currículo de Ciencias Naturales.
 - Se estableció una secuencia lógica de aplicación de rutinas de pensamiento durante su ejecución, asegurando una progresión en la complejidad y profundidad de su uso.
 - b) Adaptación de contenidos:
 - Se revisó y adaptó los contenidos curriculares para alinearlos con las rutinas de pensamiento seleccionadas, garantizando una sinergia entre el material de estudio y las estrategias de pensamiento.
 - Se diseñaron materiales didácticos específicos que complementen y apoyen la aplicación de las rutinas de pensamiento en el contexto de las Ciencias Naturales.
 - c) Evaluación continua:
 - Se diseñarán instrumentos de evaluación que permitan medir tanto la comprensión de los conceptos científicos como la habilidad de los estudiantes para aplicar las rutinas de pensamiento.
 - Se implementará un sistema de seguimiento para monitorear el progreso de los estudiantes y la efectividad de las rutinas a lo largo del tiempo.
2. Modelado, práctica guiada y aplicación de las rutinas por parte de los estudiantes:
 - a) Fase de modelado:
 - La docente aplicó cada rutina de pensamiento en el contexto de las Ciencias Naturales.
 - Se utilizarán ejemplos concretos y relevantes para ilustrar el proceso de pensamiento asociado con cada rutina.
 - b) Práctica guiada:
 - Los estudiantes participaron en actividades estructuradas donde aplicaron las rutinas de pensamiento bajo la supervisión y orientación del docente.
 - Se proporcionó retroalimentación inmediata y constructiva para refinar la aplicación de las rutinas.
 - c) Aplicación independiente:

- Gradualmente, se incrementará la autonomía de los estudiantes en la aplicación de las rutinas de pensamiento.
- Se diseñaron actividades para la aplicación de las rutinas de pensamiento para resolver problemas científicos complejos.

Esta implementación estructurada y gradual asegurará que tanto docentes como estudiantes se familiaricen con las rutinas de pensamiento y las integren de manera efectiva en el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales. Al combinar la planificación cuidadosa con la práctica guiada y la reflexión continua, se creará un ambiente de aprendizaje dinámico que promueva el pensamiento crítico y la comprensión profunda de los conceptos científicos.

Evaluación

- Se diseñó y aplicó una prueba estandarizada (Postest) luego de la implementación de las rutinas de pensamiento que evalúa la comprensión de conceptos científicos y su aplicación en la resolución de problemas en la asignatura de Ciencias Naturales.
- La investigación se realizó durante el primer trimestre del año lectivo en curso para lo cual se implementaron planificaciones de cuatro semanas sobre la unidad dos.

3.7. Resultados Esperados

Con la implementación sistemática de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica de la Escuela EB Charles Darwin, se esperan los siguientes resultados:

- Mejora en la comprensión conceptual: Los estudiantes demostrarán una comprensión más profunda y duradera de los conceptos científicos clave, evidenciada en su capacidad para explicar, aplicar y relacionar estos conceptos en diferentes contextos.
- Aumento de la motivación y participación: Se observará un incremento en el interés y la participación de los estudiantes durante las clases de Ciencias Naturales, reflejado en su disposición para hacer preguntas, compartir ideas y involucrarse en las actividades propuestas.



- Desarrollo del pensamiento crítico: Los estudiantes fortalecerán sus habilidades de pensamiento crítico, como la observación, el cuestionamiento, la explicación y la argumentación, demostrando una mayor capacidad para analizar información, evaluar evidencias y tomar decisiones fundamentadas.
- Aplicación práctica del conocimiento: Los estudiantes serán capaces de aplicar los conceptos científicos aprendidos en la resolución de problemas y situaciones auténticas, tanto en el contexto escolar como en su vida cotidiana.
- Fortalecimiento de la práctica docente: Los docentes de Ciencias Naturales desarrollarán competencias para implementar efectivamente las rutinas de pensamiento en su enseñanza, adaptándolas a las necesidades de sus estudiantes y promoviendo un aprendizaje activo y significativo.
- Mejora en los resultados académicos: Se espera un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, reflejado en las calificaciones obtenidas en las evaluaciones formativas y sumativas.
- Impacto en la cultura de pensamiento: La implementación sistemática de las rutinas de pensamiento contribuirá a la creación de una cultura de pensamiento en el aula, donde se valore la indagación, la reflexión y el intercambio de ideas como elementos centrales del aprendizaje.

La propuesta de implementación de las rutinas de pensamiento como estrategia pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica de la Escuela EB Charles Darwin representa una oportunidad significativa para transformar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y fortalecer la práctica docente.

Al incorporar rutinas de pensamiento como Ver-Pensar-Preguntarse, Pensar-Juntarse-Compartir, Afirmar-Apoyar-Cuestionar y Conectar-Ampliar-Desafiar, se busca promover un aprendizaje más profundo, significativo y aplicado de los conceptos científicos. Estas rutinas, fundamentadas en los principios del constructivismo y el aprendizaje activo, tienen el potencial de desarrollar habilidades de pensamiento crítico, fomentar la participación y la motivación, y generar una comprensión duradera de las Ciencias Naturales.





La propuesta se sustenta en un sólido marco teórico y en evidencias empíricas que respaldan la efectividad de las rutinas de pensamiento en el aprendizaje de las ciencias. Además, se ha diseñado un plan de implementación sistemático y contextualizado, que considera las necesidades y características específicas de los estudiantes y docentes de la Escuela EB Charles Darwin.

La evaluación multidimensional propuesta permitirá valorar el impacto de las rutinas de pensamiento en diferentes aspectos del aprendizaje, como la comprensión conceptual, la motivación, el pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento. Los resultados obtenidos servirán para realizar los ajustes necesarios y garantizar la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante destacar que el éxito de esta propuesta depende del compromiso y la participación de todos los actores involucrados: docentes, estudiantes, directivos y padres de familia. La capacitación y el acompañamiento continuo a los docentes, así como la comunicación fluida con la comunidad educativa, serán factores clave para asegurar la sostenibilidad y el impacto a largo plazo de esta iniciativa.

Se espera que la implementación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tercer año de Educación General Básica de la Escuela EB Charles Darwin contribuya a la formación de estudiantes críticos, curiosos y capaces de aplicar el conocimiento científico en su vida cotidiana. Asimismo, se busca inspirar a otros docentes y instituciones educativas a adoptar estrategias innovadoras que promuevan el pensamiento visible y el aprendizaje significativo.

En conclusión, esta propuesta representa un paso importante hacia la transformación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela EB Charles Darwin, con el objetivo de formar estudiantes competentes, motivados y preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Se espera que los resultados obtenidos sirvan de base para futuras investigaciones y para la implementación de estrategias similares en otros niveles educativos y áreas del conocimiento.



3.8. Propuesta de Planificación Semanal para la Implementación de Rutinas de Pensamiento en Ciencias Naturales

Tabla 7. Propuesta de Planificación Semanal para la Implementación de Rutinas de Pensamiento en Ciencias Naturales


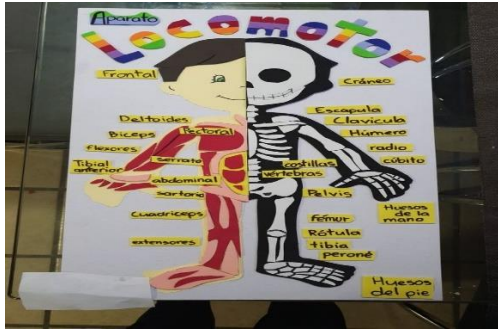
SEMANA UNO

Tema	Objetivo de Aprendizaje	Rutina de Pensamiento																								
Relación – sentimos y nos movemos.	O.CN.2.3 Ubicar en su cuerpo los órganos relacionados con las necesidades vitales y explicar sus características y funciones, especialmente de aquellos que forman el sistema osteomuscular.	Ver-Pensar-Preguntarse: Observamos los órganos de los sentidos. Describimos para que sirve cada uno de estos órganos. Menciona para que sirve cada órgano de nuestro sentido.																								
Indicador de Evaluación	Recursos	Evaluación																								
I.CN.2.4.1. Explica con lenguaje claro y pertinente, la ubicación del cerebro, pulmones, corazón, esqueleto, músculos y articulaciones en su cuerpo; y sus respectivas funciones (soporte, movimiento y protección), estructura y relación con el mantenimiento de la vida. (J3, I3)	<ul style="list-style-type: none"> — Imágenes y videos — Pizarra y marcadores — Cuadernos, láminas y lápices de colores 	<p>— Técnica de Evaluación: Observación</p> <p>— Instrumento: Rúbrica y Trabajos prácticos.</p> <p>Describimos para que sirve cada uno de estos órganos.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Describe un objeto con cada uno de tus sentidos.</p> <table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small; transform: rotate(-30deg);">OBJETO</td> <td style="font-size: x-small;">¿A qué huele?</td> <td style="font-size: x-small;">¿Cómo es?</td> <td style="font-size: x-small;">¿A qué sabe?</td> <td style="font-size: x-small;">¿Cómo se siente?</td> <td style="font-size: x-small;">¿Qué sonido emite?</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;">Huele a...</td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;">Es...</td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;">Sabe a...</td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;">Se siente (como)...</td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;">Suenan (como)...</td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> </tr> <tr style="background-color: #d1c4e9;"> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> </tr> </table> </div>							OBJETO	¿A qué huele?	¿Cómo es?	¿A qué sabe?	¿Cómo se siente?	¿Qué sonido emite?	Huele a...	Es...	Sabe a...	Se siente (como)...	Suenan (como)...							
OBJETO	¿A qué huele?	¿Cómo es?	¿A qué sabe?	¿Cómo se siente?	¿Qué sonido emite?																					
Huele a...	Es...	Sabe a...	Se siente (como)...	Suenan (como)...																						
Estrategias Metodológicas																										
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica cuales son los órganos de los sentidos que trabajan ante cada estímulo mencionado. 																										




- Menciona para que sirve cada órgano de nuestro sentido.
- Imagina y contesta las siguientes preguntas.
- Tienes una piedrecita en el zapato.
 - a. ¿Qué sentido te permite notar la piedra?
 - b. ¿Cómo reaccionas? ¿Qué haces?

Relacionar las emociones a las que nuestro cuerpo reacciona.



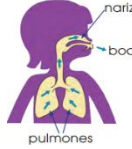

SEMANA DOS

Tema	Objetivo de Aprendizaje	Rutina de Pensamiento
<p>Aparato locomotor</p>	<p>Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo (Ref. CN.2.2.2.) </p>	<p>Pensar-Juntarse-Compartir: --- Observamos y describimos el aparato locomotor --- En grupo creamos papelotes y maquetas del aparato locomotor --- Compartimos las características y respuestas con el resto de la clase.</p>
Indicador de Evaluación	Recursos	Evaluación
<p>I.CN.2.4.1. Explica con lenguaje claro y pertinente, la ubicación del cerebro, pulmones, corazón, esqueleto, músculos y articulaciones en su cuerpo; y sus respectivas funciones (soporte, movimiento y protección), estructura y relación con el mantenimiento de la vida. (J3, I3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Láminas del aparato locomotor — Fichas de trabajo — Papelotes — Goma, tijeras — Lápices de colores 	<p>— Técnica de Evaluación: Evaluación del Producto</p> <p>— Instrumento: Fichas de trabajo y trabajos prácticos.</p> <p>Creamos una maqueta con el aparato locomotor.</p> 
Estrategias metodológicas		
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de cómo funciona el sistema el aparato locomotor. • Identificación de las funciones que realizan los huesos, músculos, articulaciones. • Explicación de la importancia de las articulaciones. • Observar la función de los músculos. 		

SEMANA TRES

Tema	Objetivo de Aprendizaje	Rutina de Pensamiento
<p>Músculos - Cuidamos de nuestro cuerpo</p>	<p>Explorar y describir los órganos que permiten el movimiento del cuerpo. (Ref. CN.2.2.2.)</p>	<p>Afirmar-Apoyar-Cuestionar: --- Identifica cada nombre de los músculos y su importancia. --- Reconocer los elementos que producen beneficios en el cuerpo como (buena alimentación, práctica de ejercicios, dormir las horas que son, y relajarnos). --- Realización de resúmenes en organizadores gráficos.</p>
Indicador de Evaluación	Recursos	Evaluación
<p>I.CN.2.4.1. Explica con lenguaje claro y pertinente, la ubicación del cerebro, pulmones, corazón, esqueleto, músculos y articulaciones en su cuerpo; y sus respectivas funciones (soporte, movimiento y protección), estructura y relación con el mantenimiento de la vida. (J3, I3)</p>	<p>— Textos y recursos sobre adaptaciones de los seres vivos — -Hojas de trabajo</p>	<p>Técnica de Evaluación: Interrogatorio Instrumento: Rúbrica y Trabajos prácticos. Marca con una cruz el músculo que se mueve en cada situación.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p><input type="radio"/> bíceps <input type="radio"/> abdominal</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="radio"/> pectoral <input type="radio"/> gemelos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="radio"/> abdominal <input type="radio"/> tríceps</p> </div> </div>
<p>Estrategias metodológicas</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de cómo funciona el sistema osteomuscular. • Buscamos información del tema en la página 39 del texto de ciencias naturales. • Con la ayuda del docente leemos la siguiente información. <p>La musculatura es el conjunto de todos nuestros músculos. Son elásticos y flexibles, y recubren el esqueleto. Los músculos permiten que el cuerpo se mueva cuando se estiran y se contraen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica cada nombre de los músculos y su importancia. • Indaga maneras para cuidar nuestro cuerpo. 		

SEMANA CUATRO

Tema	Objetivo de Aprendizaje	Rutina de Pensamiento
Nutrición - Sistema respiratorio.	Describir, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema circulatorio y promover su cuidado. (Ref. CN.2.2.3.)	Conectar-Ampliar-Desafiar:
Indicador de evaluación	Recursos	Evaluación
CN.2.5.1. Explica la estructura, función y relación que existe entre el aparato digestivo, respiratorio, excretor, reproductor y los órganos de los sentidos, desde la observación de representaciones analógicas o digitales y modelado de estructuras. (J.3., I.2.).	<ul style="list-style-type: none"> — Ejemplos de cadenas alimentarias y redes tróficas — Materiales para construir redes tróficas (papel, marcadores, imágenes) 	Técnica de Evaluación: Evaluación del Producto Instrumento: Observación y Valoración del Producto
Estrategias metodológicas		
<p>Observa el sistema respiratorio y detalla sus características.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>nariz</p> <p>pulmones</p> </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> <p>Al respirar, el aire entra por la nariz y llega a los pulmones.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  <p>nariz</p> <p>boca</p> <p>pulmones</p> </div> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> <p>El aire que no necesitamos sale de los pulmones y lo expulsamos por la nariz o por la boca.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>Experimente como trabaja tu sistema respiratorio, apoya la mano en el pecho y respira lentamente; nota cómo se llenan tus pulmones. Ahora, suelta el aire despacio.</p> <p>Realización de resúmenes en organizadores gráficos</p>		

Esta propuesta de planificación semanal integra las cuatro rutinas de pensamiento seleccionadas (Ver-Pensar-Preguntarse, Pensar-Juntarse-Compartir, Afirmar-Apoyar-Cuestionar y Conectar-Ampliar-Desafiar) en el abordaje de diferentes temas relacionados con el cuerpo y sus órganos vitales

Cada semana se enfoca en un objetivo de aprendizaje específico y se proponen actividades que promueven el pensamiento visible, la participación activa y la construcción colaborativa del

conocimiento. Los recursos sugeridos apoyan la implementación de las rutinas y el logro de los objetivos planteados.

La evaluación se realiza de manera formativa a través del pretest y post test, permitiendo valorar el desarrollo de habilidades de pensamiento, la comprensión conceptual y la aplicación de los aprendizajes.

Es importante destacar que esta planificación es flexible y puede adaptarse según las necesidades y el contexto específico del aula. Se recomienda revisar y ajustar las actividades y recursos propuestos para asegurar su pertinencia y efectividad en la promoción del aprendizaje de las Ciencias Naturales a través de las rutinas de pensamiento.

3.9. Evaluación

Para la evaluar el impacto de la implementación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales se realizó de la siguiente manera:

- Se aplicó una prueba estandarizada (Postest) que permitió evaluar la comprensión de conceptos científicos y su aplicación en la resolución de problemas en la asignatura de Ciencias Naturales luego de la implementación de las rutinas de pensamiento.
- Comparación de los resultados entre el Pretest y Postest, la comprobación de hipótesis para verificar si fue significativa la implementación de las rutinas de enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales.

Tabla 8. Rendimiento Académico Pretest y Postest



NO	PRETEST										TOTAL	POSTEST										TOTAL
	CONCEPTOS CIENTÍFICOS					APLICACIÓN O RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS						CONCEPTOS CIENTÍFICOS					APLICACIÓN O RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7
6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
7	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
8	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	6
9	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8
10	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
11	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
12	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	5	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	7
13	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8
16	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
18	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
19	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
20	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	6
21	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6
22	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
24	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
25	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
26	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
27	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
32	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
	PROMEDIO										7,03	PROMEDIO										8,41

Elaborado: Autoras

Tabla 9. Comparación de Conceptos científicos

Comparación de Conceptos científicos y Aplicación de conceptos en la resolución de problemas Pretest y Postest

Variables	PRETEST				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Conceptos científicos	32	4,00	5,00	4,66	,48
Aplicación de conceptos en la resolución de problemas	32	,00	5,00	2,38	1,62
CALIFICACIÓN FINAL	32	4,00	10,00	7,03	1,79
	PRETEST				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Conceptos científicos	32	4,00	5,00	4,75	,44
Aplicación de conceptos en la resolución de problemas	32	1,00	5,00	3,66	1,20





CALIFICACIÓN FINAL	32	6,00	10,00	8,41	1,36
---------------------------	----	------	-------	------	------

Elaborado: Autoras

Tabla 10. Prueba T

Prueba T para muestras relacionadas del Pre y Postest de la implementación de las rutinas de Pensamiento

	IC 95%		t	gl	Sig.
	Inferior	Superior			
PRETEST - POSTEST Conceptos científicos	-0,20052	0,1302	-1,791	31	0,083
PRETEST - POSTEST Aplicación de conceptos en la resolución de problemas	-1,71307	-0,84943	-6,051	31	0,000
PRETEST - POSTEST Rendimiento académico	-1,84864	-0,90136	-5,921	31	0,000

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de la comparación entre los puntajes del pretest y postest en las áreas de conceptos científicos y aplicación de conceptos en la resolución de problemas muestran una evolución positiva en el rendimiento académico de los estudiantes.

Conceptos Científicos:

Al analizar los puntajes en conceptos científicos, se observa una ligera mejora en la media, que pasó de 4,66 en el pretest a 4,75 en el postest. Esta diferencia sugiere que los estudiantes lograron una mejor comprensión de los conceptos científicos después de la intervención pedagógica. Además, la reducción en la desviación estándar de 0,48 a 0,44 indica que los estudiantes no solo mejoraron, sino que también lo hicieron de manera más uniforme. Sin embargo, aunque la mejora es positiva, no es significativa, lo que sugiere que, si bien la intervención ayudó, podría no haber sido lo suficientemente potente como para generar una mejora significativa en la comprensión conceptual de los estudiantes.

El valor de significancia es 0.083, que es mayor que 0.05. Esto significa que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones de conceptos científicos en el pretest y el postest.





Aplicación de Conceptos en la Resolución de Problemas:

En cuanto a la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos científicos en la resolución de problemas, los resultados muestran una mejora más significativa. La media aumentó de 2,38 en el pretest a 3,66 en el postest, lo que indica que la intervención fue efectiva. La disminución de la desviación estándar de 1,62 a 1,20 también sugiere que los estudiantes se volvieron más consistentes en su capacidad para resolver problemas, lo que significa que la mayoría de los estudiantes no solo mejoró, sino que lo hizo de manera uniforme. Este resultado es un indicio claro de que la intervención pedagógica tuvo un impacto positivo considerable en el desarrollo de habilidades prácticas entre los estudiantes.

El valor de significancia es 0.000, es menor que 0.05. Esto sugiere que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones en resolución de problemas del pretest y el postest.

Calificaciones:

La calificación final, que combina tanto la comprensión de conceptos como la aplicación práctica, mostró un aumento significativo, pasando de una media de 7,03 en el pretest a 8,41 en el postest. Este incremento en la media refleja una mejora global en el rendimiento académico de los estudiantes. La reducción en la desviación estándar de 1,79 a 1,36 indica que, después de la intervención, las calificaciones fueron más uniformes, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes se beneficiaron de la intervención, logrando un nivel de rendimiento más consistente y elevado.

El valor de significancia es 0.000, lo que es menor que 0.05, indicando que la diferencia es estadísticamente significativa. Es decir, hay una diferencia significativa entre las notas pretest y postest.

En resumen, los resultados indican que la intervención pedagógica implementada fue efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Mientras que la mejora en la comprensión de los conceptos científicos fue modesta, el desarrollo de habilidades de resolución de problemas fue notable. Estas mejoras, reflejadas en el incremento de las calificaciones finales, sugieren que la





intervención no solo ayudó a los estudiantes a entender mejor los conceptos teóricos, sino también a aplicarlos de manera más efectiva en situaciones prácticas. En conjunto, la intervención contribuyó a un avance significativo en el aprendizaje y en la uniformidad del rendimiento académico dentro del grupo.

Hay una diferencia significativa en las notas del pretest y el posttest, así como en la resolución de problemas, indicando que la intervención o cambio aplicado tuvo un efecto medible en estos dos aspectos. Sin embargo, no se encontró una diferencia significativa en los conceptos científicos, lo que sugiere que la intervención no tuvo un efecto considerable en esta área o que el tamaño del efecto fue muy pequeño para ser detectado





CONCLUSIONES

Se puede concluir que:

- **Comprensión de Conceptos Científicos:** La implementación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de Ciencias Naturales ha resultado en una comprensión más sólida y profunda de los conceptos científicos por parte de los estudiantes. Los alumnos no solo memorizan los contenidos, sino que desarrollan una comprensión conceptual que les permite relacionar y aplicar o transferir los conocimientos en diversos contextos.
- **Aplicación de Conceptos en la Resolución de Problemas:** Los estudiantes que participaron en las rutinas de pensamiento mostraron una mayor capacidad para aplicar conceptos científicos en la resolución de problemas. Esta estrategia pedagógica les ayudó a desarrollar habilidades analíticas y críticas, permitiéndoles abordar problemas científicos con mayor eficacia y creatividad.
- **Rendimiento Académico:** Se observó una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en Ciencias Naturales tras la implementación de las rutinas de pensamiento. Las evaluaciones realizadas antes y después de la intervención indican un progreso notable en los puntajes de las pruebas, lo que sugiere que estas rutinas no solo mejoran la comprensión, la aplicación de los aprendidos sino también el desempeño académico.



RECOMENDACIONES

- **Capacitación Docente:** Es fundamental capacitar al profesorado en el uso de rutinas de pensamiento, proporcionándoles herramientas y recursos adecuados para implementar estas estrategias de manera efectiva en el aula.
- **Integración Curricular:** Se recomienda integrar las rutinas de pensamiento de forma sistemática en el currículo de Ciencias Naturales, asegurando que estas prácticas se utilicen regularmente para maximizar su impacto en el aprendizaje.
- **Evaluación Continua:** Implementar un sistema de evaluación continua que permita monitorear y ajustar la aplicación de las rutinas de pensamiento, asegurando que se adapten a las necesidades específicas de los estudiantes y a los objetivos educativos.
- **Promoción de la Colaboración:** Fomentar un enfoque colaborativo en la implementación de rutinas de pensamiento, donde tanto estudiantes como docentes trabajen juntos para explorar y comprender los conceptos científicos, promoviendo un ambiente de aprendizaje inclusivo y participativo



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado-Aguilar, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Revista Neurociencia*.
- Ausubel. (1963). Psicología del pensamiento verbal y aprendizaje. En *Grune & Stratton*.
- Bates. (2015). Enseñar en la era digital. En *Directrices para el diseño de la enseñanza y el aprendizaje*.
- Becerra-García, E., Castillo-Salazar, D., Viera Muñoz, F. (2023). Active Methodologies: An Approach to Virtual Teaching in Natural Sciences. In: Mesquita, A., Abreu, A., Carvalho, J.V., Santana, C., de Mello, C.H.P. (eds) *Perspectives and Trends in Education and Technology. ICITED 2023. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 366. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-5414-8_24
- Bolo-Romero, K., Gutiérrez-Velasco, F., Córdova-Berona, H., & Alvarado-Suyo, S. (2023). Relationship Between Digital Competencies and Critical Thinking: A Review of the Scientific Literature from 2015 to 2022. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 12 (4), 332-340. <https://doi.org/10.36941/ajis-2023-0119> .
- Bonilla-Castro E, R. P. (2005). Más allá del dilema de los métodos. En *Estrategias metodológicas cualitativas* (pág. 26). Presencia.
- Bruner. (1961). El Acto de descubrir. En Bruner, *Harvard Educational Review*.
- Bustamente, J. C. (septiembre de 2007). Educere. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102007000300019
- Callejas, J. E. (2021). *Metodología de la Investigación*. <https://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>
- Caruana, E. J., Roman, M., Hernández-Sánchez, J., & Solli, P. (2015). Longitudinal studies. *Journal of Thoracic Disease*, 7(11), E537-E540. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.10.63>
- Carvajal, L. (2016). “*Metodología de la Investigación. Curso General y Aplicado*”, (17ª edición). Ed. Norma.



- Carvajal, L. (2019). *“Metodología de la Investigación. Curso General y Aplicado”*, (17^a edición). Ed. Norma.
- Casares, L. (2008). *Técnicas actuales de investigación documental*.
- Castro, R. (2019). *Diseño universal para el aprendizaje y co-enseñanza: Estrategias pedagógicas para una educación inclusiva*. <https://bv.unir.net:2056>
- Constitución del Ecuador . (2008). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf.
- Cvjetičanin, S., & Maričić, M. (2017). The contribution of demonstration and student-led experiments on the students’ knowledge quality in the third grade of primary school. *Journal of Baltic Science Education*, 16 (5), 634-650. <http://oaji.net/articles/2017/987-1509213595.pdf>
- Dimitrov, D. M., & Rumrill, P. D. (2003). Pretest-posttest designs and measurement of change. *Work*, 20(2), 159-165.
- Dajani, M. (2016). Using Thinking Routines as a Pedagogy for Teaching English as a Second Language in Palestine. *Journal of Educational Research and Practice*, 6, 1-18. <https://doi.org/10.5590/JERAP.2016.06.1.01>.
- Dass, L., Arumugam, N., Dillah, D., & Nadarajah, D. (2016). Project zero: A benchmark for developing an analytical framework. *Pertanika journal of social science and humanities*, 24, 541-556.
- Elesapiens. (1 de abril de 2019). Rutinas de pensamiento, herramientas indispensables. *Elesapiens BLOG*. <https://www.elesapiens.com/blog/rutinas-de-pensamiento-herramientas-indispensables/>
- Eristya, A. M., & Aznam, N. (2019). Natural Science Learning with Modified Free Inquiry to Develop Students’ Creative Thinking Skills. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012107>

- Fundación Fad Juventud. (22 de febrero de 2021). *Pensamiento crítico” arma de construcción masiva” en las aulas*. <https://www.campusfad.org/blog/construye-tu-mundo-blog/prueba-blog-construye-1-copy-copy/#:~:text=En%201605%20Francis%20Ba>
- González et al, . S. (2016). Memoria de trabajo y aprendizaje: implicaciones para la educación. *Saber, ciencia y Libertad*. VII.
- Gopalan, M., Rosinger, K., & Ahn, J. (2020). Use of Quasi-Experimental Research Designs in Education Research: Growth, Promise, and Challenges. *Review of Research in Education*, 44, 218 - 243. <https://doi.org/10.3102/0091732X20903302>
- Gradner. (1986). Estados de Ánimo . En L. t. múltiples.
- Greenleaf, C., Litman, C., Hanson, T. L., Rosen, R., Boscardin, C., Herman, J., ... & Jones, B. (2011). Integrating literacy and science in biology. *American Educational Research Journal*, 48(4), 647-717. <https://doi.org/10.3102/0002831210384839>
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J., & Kirschner, P. A. (2004). A five-dimensional framework for authentic assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 67-85. <https://doi.org/10.1007/BF02504676>
- Gurevitch, at el. (2018). *Meta-análisis y la ciencia de la síntesis de investigación*. *Naturaleza*. <http://dx.doi.org/10.1038/nature25753>
- Guy, M. (2014). Being Ready to Learn: My Experience Differentiating Science with Third Graders. , 129-146. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6763-8_10.
- Handley, M., Lyles, C., McCulloch, C., & Cattamanchi, A. (2018). Selecting and Improving Quasi-Experimental Designs in Effectiveness and Implementation Research.. *Annual review of public health*, 39, 5-25 . <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040617-014128>.
- Hanley, P., Wilson, H., Holligan, B., & Elliott, L. (2020). Thinking, Doing, Talking Science: The effect on attainment and attitudes of a professional development programme to provide cognitively challenging primary science lessons. *International Journal of Science Education*. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1821931>



- Hernández, J. (2016). *Los recursos tecnológicos en el desarrollo del aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes de octavo grado de educación general básica de la Unidad Educativa Francisco Flor del cantón Ambato*. Ambato: UTA.
- Jauregui, M. &. (2018). *Memoria y aprendizaje: Una revisión de los aportes cognitivos*. Salvador.
- Jeon, J. (2022). A Study on How to Develop Routines for Self-directed Life in the Age of Attention Economy. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.19.661>.
- Johnson, Johnson, Smith. (2014). Cooperative Learning: Improving University Instruction by Basing Practice on Validated Theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 85-118.
- Khanam, Z., & Awan, A. S. (2022). Effect of teaching methods on "higher order thinking skills" of elementary level science students. *Global Educational Studies Review*. [https://doi.org/10.31703/gesr.2022\(vii-ii\).35](https://doi.org/10.31703/gesr.2022(vii-ii).35)
- Kraus, S. (2024). The Method of Observation in Science Education: Characteristic Dimensions from an Educational Perspective. *Science & Education*, 33, 1033–1068 <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00422-x>
- Kurniati, Y., & Suyanta, S. (2019). STEM Approach in Developing Natural Science for Junior High School Level in Order to Improve Students' Critical Thinking Skill and Scientific Process Skill. *Proceedings of the 6th International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2018)*. <https://doi.org/10.2991/ICERI-18.2019.92>.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural . (2015). https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOE_I_codificado.pdf.
- Llanos Hernández, L. (septiembre de 2021). *Metodología y Enfoques Interdisciplinarios de Investigación en Las Ciencias Sociales*. <https://www.ujmd.edu.sv/biblioteca-virtual-5-libros-de-investigacion/>
- Lind, V. (2014). Into the Deep. *General Music Today*, 27(2), 18 - 21. <https://doi.org/10.1177/1048371313496785>.

- Loor-Macías, M. T., & Reyes-Meza, O. B. (2022). The teaching of natural sciences in the demonstration of experimental tasks in the upper basic. *International Journal of Health Sciences*, 6(S5), 1887–1895. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS5.9998>
- Manurung, M., Masitoh, S., & Arianto, F. (2022). How Thinking Routines Enhance Critical Thinking of Elementary Students. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*. 3(6), 640-650. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i6.260>.
- Mesa et al. (2021). *Actualización de Métodos de Enseñanza-Aprendizaje en Asignaturas de Dirección de Proyectos*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062008000400004&lang=es
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de Educación General Básica*. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/EGB.pdf>
- Koehler, M., Mishra, P., & Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 6 (10), 9-23. <https://www.punyamishra.com/wp-content/uploads/2016/08/11552-30402-1-SM.pdf>
- Montaches. (2018). *Proyecto PHI: Funcionamiento intelectual límite o extremo inferior y dificultades de aprendizaje*. *Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica (AVFT)*. Universidad Católica.
- Mosquera, I. (2018). *Diseño universal para el aprendizaje (DUA): el camino hacia una educación inclusiva*. *Unirrevista Universidad Internacional de La Rioja*. <https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/disenio-universal-de>
- Ordoñez, C., Zambrano, D., Rodríguez, A., y Martínez, R. (2024). Rutinas del pensamiento para la enseñanza de estudios sociales de octavo grado. *Dom. Cien.*, 10 (2), 864-905. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3835>
- Pane, J., Steiner, E., Baird, M., & Hamilton, L. (2015). *Continued Progress: Promising Evidence on Personalized Learning*. RAND Corporation
- Panzavolta, S., Mosa, E., & Laici, C. (2019). Making learning and thinking visible. An analysis on the use of thinking routines. *ICERI2019 Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/iceri.2019.1617>.

- Piaget. (1970). Science of education and the psychology of the child. *Orion Press*, 10.
- Piaget, J. (2007). *El papel de la acción en el desarrollo del pensamiento. En Conocimiento y desarrollo*. Springer nosotros.
- Rahman, A., Masitoh, S., & Mariono, A. (2022). Collaborative Learning to Improve Creative and Critical Thinking Skills: From Research Design to Data Analysis. *International Journal of Educational Review*. 4(1), 79-96. <https://doi.org/10.33369/ijer.v4i1.22016>
- Riess, W., & Mischo, C. (2010). Promoting Systems Thinking through Biology Lessons. *International Journal of Science Education*, 32, 705 - 725. <https://doi.org/10.1080/09500690902769946>.
- Rivera, J. (2012, pp 25). *Mapa de medios digitales*. Ciespal, 2012. http://www.ciespal.net/ciespal/images/docu/2013/MapaMediosCIESPAL_2012.pdf
- Rodríguez, Á., Orozco, K., Delgado, M., Curay, P., y Barros, H. (2023). La simulación clínica en la formación de profesionales de la salud: una oportunidad para aprender a aprender. *Revista Dominio de las Ciencias*, 9(2), 438-454. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i1>
- Rodríguez, Á., Orozco, K., García, J., Rodríguez, S., & Barros, H. (2023). La Implementación de la Inteligencia Artificial en la Educación: Análisis Sistemático. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 2162-2178. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3548>
- Rodríguez, Á., Chicaiza, L., y Cusme, A. (2022). Metodologías emergentes para la enseñanza de la Educación Física (Revisión). *Revista Científica Olimpia*, 19(1), 98-115. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/2938>
- Rodríguez, Á. F., Medina, M. A., Tapia, D. A., y Rodríguez, J. C. (2022). Formación docente en el proceso de cambio e innovación en la educación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 8),1420-1434. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.43>
- Rodríguez, A., Espín, H., Changoluisa, M., y Benavides, C. (2017). Aprendizaje basado en problemas: relevancia del profesor-tutor en este proceso. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*. 22(231). <https://efdeportes.com/efd231/aprendizaje-basado-enproblemas-profesor-tutor.htm>
- Rodríguez, Á., Gómez, M., Granda, V., y Naranjo, J. (2016). Paradigmas de investigación: tres visiones diferentes de ver y comprender a la Educación Física. *Lecturas: Educación*

- Física y Deportes. Revista Digital.* 21(222), 1-12.
<https://doi.org/10.46642/efd.v26i275.2819>
- Rodríguez, Á. y Naranjo, J. (2016). El aprendizaje basado en problemas: una oportunidad para aprender. *Lecturas Educación Física y Deportes.* 21 (221), 1-12
- Rodríguez, Á. (2012). *Metodología y evaluación: desarrollo de competencias y destrezas con criterio de desempeño.* Letra Sabia.
- Rodríguez-Torres, Á.-F., Garduño-Durán, J., Carbajal-García, S.-E. & Marín-Marín, J.-A. (2024). Assessment of the Perceived Mastery of Interdisciplinary Competences of Students in Education Degree Programmes. *Educ. Sci.* 14, 144. <https://doi.org/10.3390/educsci14020144>
- Rodríguez-Torres, Á., Fierro-Altamirano, R., Vela-Larco, D. & Quijano-Rojas, M. (2018). La resolución de problemas: una oportunidad para aprender a aprender. *Olimpia. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma,* 15(50), 160-171. <https://doi.org/10.17227/01212494.26pys57.66>
- Ron, F. (2010). *Metodología de la Investigación.* Quito: EPN.
- Ron, F. (2015). *Metodología de la Investigación.* Quito: ED. EPN.
- Ron, F. (2017). *Derecho Internacional.* Bogota: Mc Graw Hill.
- Salazar, V., Arguello, L., Rodríguez, Á. y Martínez, R. (2024). Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado. *Dom. Cien.,* 10(2), 312-353. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3803>
- Salmon, A. (2010). Engaging Young Children in Thinking Routines. *Childhood Education,* 86, 132 - 137. <https://doi.org/10.1080/00094056.2010.10523133>
- Sams, B. (2012). Da la vuelta a tu salón de clases: llega a todos los estudiantes en todas las clases todos los días. En B. & Sams, *Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación.*
- Segura & Acuña. (2019). *Desde el Diseño Universal para el Aprendizaje: el estudiantado al aprender se evalúa y al evaluarle aprende.* Obtenido de . *Revista Educación,* (43), 643–655, Recuperado de <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.28449>

- Serrano, J., y Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13 (1), 1-27. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15519374001.pdf>
- Siemens. (2004). Conectivismo: Una teoría del aprendizaje para la era digital. *Revista internacional de Tecnología educativa y el aprendizaje*.
- Skinner. (1958). Reinforcement today. *American Psychologist*, 13(3), 94-99., 19.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Spady. (1994). Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. *American Association of School Administrators*.
- Stapleton, S. R., & Reif, K. (2022). Teaching outside as third space: Toward school science that acknowledges student ecological expertise. *Environmental Education Research*, 28(9), 1373-1390. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2087862>
- Sugianto, R., Permana, N. D. P., & Diniya, D. (2020). Meta-analysis: Enhancing junior high school students' higher-order thinking skills through problem-solving learning model in natural sciences-physics. *Journal of Science Education*, 8(1), 55-63. <https://doi.org/10.31258/jgs.8.1.55-63>
- Syla, N., Schönherr, J., Malkić, E., & Aliaj, F. (2022). A teaching method for the natural sciences. *International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering*. 8 (2), 56-58. <https://doi.org/10.22399/ijcesen.1034925>
- Takala, M. (2006). The effects of reciprocal teaching on reading comprehension in mainstream and special (SLI) education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(5), 559-576. <https://doi.org/10.1080/00313830600953824>
- Thomas, Mergendoller, Michaelson. (2015). Project-Based Learning: A Handbook for Middle and High School Teachers (2nd ed.). En *Buck Institute for Education*.
- Tipán B et al . (2022). *Aprendizaje basado en problemas: el escenario de aplicación más probable en las Escuelas secundarias ecuatorianas*. Obtenido de

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000300809&lang=es
- Tipoldi, J. (2019). *Rutinas de pensamiento*.
https://formacion.intef.es/tutorizados_2013_2019/pluginfile.php/85206/mod_imscp/content/2/Promover_el_pensamiento_en_el_aula.pdf
- Traxler, J. (2016). *Aprendizaje móvil: la próxima generación*. . En *Routledge*.
- UCM. (2018). *Impactos de la minería en el medio natural*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Impactos%20de%20la%20miner%C3%ADa%20-%20Javier%20Lillo.pdf>
- UNESCO. (2020). *Educación inclusiva: Garantizando el acceso a la educación de calidad para todos*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>
- UNESCO. (2017). *Estándares de competencia en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para docentes*. UNESCO.
- Universidad Europea. (21 de abril de 2023). *Rutinas de pensamiento: qué son y para qué sirven*. *Universidad Europea BLOG*. <https://universidadeuropea.com/blog/rutinas-de-pensamiento/>
- Valdivieso, Villalón & Orellana, E. (2008). *Los procesos cognitivos y el aprendizaje de la lectura inicial: Diferencias cognitivas entre buenos lectores y lectores deficientes*. Madrid: Estudios Pedagógicos.
- Van Dijk, T. (2002). *El análisis crítico del discurso y el pensamiento social*. . Athenea Digital.
- Vara Horna, A. (2019). *¿CÓMO HACER UNA TESIS EN CIENCIAS EMPRESARIALES?* Lima: Perú.
- Voca Editorial. (2023). *Las 10 mejores rutinas de pensamiento para primaria*. *Voca Editorial BLOG*. <https://www.vocaeditorial.com/blog/rutinas-de-pensamiento/>
- Voca Editorial. (2023). *Las 10 mejores rutinas de pensamiento para primaria*. *Voca Editorial BLOG*. <https://www.vocaeditorial.com/blog/rutinas-de-pensamiento/>
- Yanti, S. (2023). *Analysis of Learning Natural Sciences through 2013 Curriculum-Based Textbooks with KTSP Patterns in Elementary Schools: Case Study at PTQ Annida Elementary School, Salatiga City*. *Science Education and Application Journal*. 5(1). 34-

40.

<https://pdfs.semanticscholar.org/5450/27d87970e0e57266bef8dd0c33d36a4d6489.pdf>

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>

Vygotsky. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press., 57.

Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quarterly*, 26(2), xiii-xxiii. <https://doi.org/10.2307/4132319>

Williams, N., & Moore, S. (2021). The Role of a Selected Thinking Routine in the Development of Critical Thinking Skills in Preschool Students. *Caribbean Journal of Education*. <https://doi.org/10.46425/c034302b9859>.

Wolberg, R., y Goff, A. (2012). Thinking Routines. *Journal of Museum Education*, 37 (1), 59-68. <https://doi.org/10.1080/10598650.2012.11510718> .

Xia, Q., & Zhang, X. (2020). Application of problem-oriented learning method and thinking map in nursing teaching. *Chinese Journal of Nursing*, 26, 877-880. <https://doi.org/10.3760/CMA.J.ISSN.1007-1245.2020.06.043>

Zabrucky, K., & Ratner, H. (1989). Effects of reading ability on children's comprehension evaluation and regulation. *Journal of Literacy Research*, 21(1), 69-83. <https://doi.org/10.1080/10862968909547659>