

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Educación



Análisis de la efectividad del cuadernillo de matemáticas en estudiantes de
Primero básico de una institución privada

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado
por Alexandra Floridalma Anabell Montalvo Guerrero para optar al
grado académico de Licenciada en Educación con especialidad en
Matemáticas y Ciencias Físicas

Guatemala,
2024

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Educación



Análisis de la efectividad del cuadernillo de matemáticas en estudiantes de
Primero básico de una institución privada

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado
por Alexandra Floridalma Anabell Montalvo Guerrero para optar al
grado académico de Licenciada en Educación con especialidad en
Matemáticas y Ciencias Físicas

Guatemala,
2024

El trabajo contenido en este documento es presentado por la estudiante de UVG identificada en el mismo, como requisito previo a la obtención del grado académico en cuyo programa está inscrita y será conocido y evaluado por una terna designada conforme el Reglamento de Graduación de la Universidad. Este trabajo de graduación constituye una contribución académica al conocimiento de la temática o situaciones y problemas que se identifican en él. Las propuestas o recomendaciones de abordaje teórico y práctico de los temas, así como las soluciones o proyectos planteados por el graduando pueden ser consideradas por entidades, comunidades o personas a las que pueda de ser de beneficio y se interesen en ellas para evaluar su adopción o ejecución, conforme sus propios procedimientos de gobernanza y toma de decisiones.

Vo.Bo.



M.A. María de los Ángeles Ovalle López

Tribunal examinador:



Licenciado Gerald Peter Schaeffer Garcia



Licenciado Ryan David Valent Castellanos



M.A. María de los Ángeles Ovalle López

Fecha de aprobación del examen de graduación:

Guatemala, junio 3 del 2024

PREFACIO

Toda gran investigación comienza con una semilla de curiosidad, un destello de inspiración que nos lleva a explorar territorios desconocidos. Así comenzó mi viaje en el mundo de la investigación, una travesía que ha sido emocionante y llena de aprendizaje. La idea de esta investigación nació de una inquietud que se gestó en el seno del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. Al observar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de Primero Básico, me di cuenta de que muchos alumnos tenían dificultades para comprender y aplicar conceptos matemáticos fundamentales. A pesar del esfuerzo de los docentes, el material disponible no lograba cubrir las necesidades específicas de los estudiantes, lo que generaba frustración tanto en ellos como en sus profesores.

Este problema se hacía evidente en los resultados académicos y en la falta de confianza de los estudiantes al enfrentarse a tareas matemáticas. La pregunta que surgió fue: ¿cómo se podría mejorar el desarrollo de sus destrezas y competencias matemáticas de manera más efectiva? Entendí que simplemente seguir el currículo estándar no era suficiente; se necesitaba un enfoque más personalizado y práctico.

La carencia de un recurso didáctico adecuado me llevó a la convicción de que un cuadernillo específico, diseñado para atender las necesidades de estos estudiantes, podría ser la clave para fortalecer sus bases matemáticas. Este cuadernillo no solo serviría como herramienta de práctica, sino también como un medio para involucrar a los estudiantes de manera activa en su aprendizaje, fomentando una relación más positiva con las matemáticas.

La motivación para crear este cuadernillo no solo se basó en mejorar el rendimiento académico, sino también en proporcionar a los estudiantes un recurso que les permitiera sentirse más seguros y capaces en su aprendizaje. Comprendí que esta investigación tenía el potencial de ofrecer soluciones concretas a un problema persistente y de impactar positivamente en la educación de los niños. Es un placer compartir cómo surgió esta idea y expresar mi agradecimiento a quienes me han apoyado en este recorrido.

En este punto, quiero expresar mi sincero agradecimiento al Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales por brindarme la oportunidad y el apoyo necesario para emprender esta investigación. Su compromiso con la excelencia educativa y la disposición para explorar nuevas estrategias de enseñanza han sido fundamentales para este proyecto.

A mi asesora, M.A. María de los Ángeles Ovalle López. Su experiencia y orientación han sido un faro de luz en este viaje. Su apoyo constante, críticas constructivas y compromiso con el éxito de esta investigación han sido invaluable. Su guía ha impulsado mi crecimiento como investigadora y ha enriquecido cada aspecto de este proyecto.

Al Ingeniero Carlos Alfredo Mayen Pérez, cuyo apoyo fue fundamental para la aprobación de la prueba que serviría como base de esta investigación. Y a la Licenciada Andrea Carolina Villagrán Funes, quien me orientó de manera excepcional en la compatibilidad del Cuadernillo con el Currículo Nacional Base (CNB). Su experiencia y conocimientos fueron cruciales para asegurar que el cuadernillo cumpliera con los estándares y objetivos educativos necesarios.

Finalmente, quiero aprovechar para expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres y familiares. Su apoyo incondicional, su amor y su confianza en mí han sido la base sobre la cual he construido este proyecto. Sus palabras de aliento, comprensión y sacrificios me han motivado a seguir adelante incluso en los momentos más desafiantes. Agradezco sinceramente cada gesto de apoyo y cada palabra de ánimo, pues sin ellos, este logro no habría sido posible. En especial, a mi mamá, su sacrificio, dedicación y amor incondicional me han permitido alcanzar mis metas académicas y convertirme en la persona que soy.

Este viaje de investigación ha sido un recordatorio constante de la importancia de la colaboración y el apoyo en el mundo académico. Esta investigación no solo es un testimonio de mi esfuerzo, sino también de la generosidad de aquellos que me han apoyado a lo largo del camino.

Índice

Prefacio.....	i
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. Introducción.....	1
Ii. Formulación del problema.....	2
A. Planteamiento del problema	2
B. Preguntas de investigación	3
D. Justificación.....	4
Iii. Marco teórico.....	7
A. Enfoque en la diferenciación pedagógica.....	7
B. Importancia de los materiales complementarios en la enseñanza de matemáticas 9	9
C. Impacto de los Materiales Didácticos en el Aprendizaje.....	10
D. Casos de estudio de implementación exitosa de materiales didácticos personalizados	11
E. Estrategias de Enseñanza en matemáticas	11
F. Evaluación Formativa y Retroalimentación	12
G. Contexto Educativo y Desafíos socioeconómicos.....	12
H. Importancia de las pruebas pre y post test en la investigación.....	13
I. Éxito de Prácticas Educativas en Otros Países.....	14
J. Efectividad de los cuadernillos de matemáticas en el rendimiento académico...	14
K. Diferenciación Pedagógica	15
L. Materiales Didácticos Personalizados	16
L. Comparación de la estructura del cuadernillo con lo estipulado en el Currículo Nacional Base de Guatemala.....	16
M. <i>Texas Essential Knowledge and Skills</i> [Conocimientos y habilidades esenciales de Texas] (TEKS)	24
Iv. Marco metodológico.....	29
A. Alcance del estudio.....	29
B. Objetivos de la investigación.....	29
C. Hipótesis de la investigación	29

D. Participantes.....	30
E. Escenario.....	31
F. Instrumentos de recolección de información.....	36
G. Procedimiento.....	37
H. Proceso de construcción de la propuesta.....	37
I. Consideraciones éticas.....	39
V. Resultados.....	40
vi. Análisis de resultados.....	44
A. Discusión de Resultados.....	44
C. Limitaciones.....	48
Vii. Conclusiones.....	50
viii. Recomendaciones.....	52
ix. Referencias.....	53
X. Anexos.....	56

Índice de Tablas

Tabla 1 Relación del cuadernillo con la competencia 1 del CNB.....	19
Tabla 2 Relación del cuadernillo con la competencia 2 del CNB.....	20
Tabla 3 Relación del cuadernillo con la competencia 3 del CNB.....	21
Tabla 4 Relación del cuadernillo con la competencia 4 del CNB.....	22
Tabla 5 Relación del cuadernillo con la competencia 5 del CNB.....	23
Tabla 6 Evaluación de preguntas y/o actividades cognitivas.....	26
Tabla 7 Área Científica – Unidad 3 Del Cuadernillo De Ejercicios	27
Tabla 8 Triangulación	36
Tabla 9 Media, mediana, moda, desviación estándar, rango, mínimo y máximo de las pruebas pre y post test del grupo control	40
Tabla 10 Media, mediana, moda, desviación estándar, rango, mínimo y máximo de las pruebas pre y post test del grupo experimental.....	41
Tabla 11 Diferencia de medias del grupo control pre y post test.....	42
Tabla 12 Diferencia de medias del grupo experimental pre y post test	42
Tabla 13 Diferencia de medias del grupo experimental con el grupo control de la prueba pre test.....	43
Tabla 14 Diferencia de medias del grupo experimental con el grupo control de la prueba post test	43
Tabla 15 Notas del Grupo Control.....	57
Tabla 16 Notas del Grupo Experimental.....	58

Índice de Figuras

Figura 1 Ubicación del Centro Educativo Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales.....	32
Figura 2 Estructura Institucional/ Organigrama del Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales.....	35

Resumen

Este trabajo de investigación se enfoca en la evaluación de los beneficios de un cuadernillo en el área de matemáticas para estudiantes de primer grado básico del Centro Educativo Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. El objetivo principal es determinar cómo este cuadernillo influye en el aprendizaje de los estudiantes y en su rendimiento académico en matemáticas.

El diseño de investigación es cuantitativo y cuasi experimental, siguiendo la metodología descrita por Creswell (2014). Se utilizaron dos grupos de estudiantes: uno que utilizará el cuadernillo y otro que no. Se administraron pruebas pre y post test a ambos grupos para medir el rendimiento académico en matemáticas antes y después de la intervención con el cuadernillo. Esta metodología permite establecer una línea de base, detectar cambios en el rendimiento y evaluar la efectividad de la intervención educativa.

El alcance específico de este trabajo profesional incluyó la implementación del cuadernillo como un recurso didáctico que provee a los estudiantes una herramienta para la práctica del área numérica. Según Boaler (2015), proporcionar materiales prácticos puede mejorar significativamente la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. De esta manera, el docente obtiene alternativas necesarias para un exitoso proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los principales hallazgos de la investigación muestran que el cuadernillo de matemáticas tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Se observó una mejora significativa en las puntuaciones post test del grupo experimental, con un aumento del 50% en promedio. Además, se encontró que el 71% de los estudiantes del grupo experimental mejoraron su rendimiento en comparación con solo el 29% del grupo control. Estos resultados indican una asociación clara entre la utilización del cuadernillo y la mejora del rendimiento académico en matemáticas.

Estos resultados respaldan la hipótesis de que la implementación de recursos didácticos adicionales, como el cuadernillo, puede tener un efecto positivo significativo en el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes, tal como se sugiere en la literatura educativa (Hattie, 2009).

Palabras clave: Cuadernillo, matemáticas, rendimiento académico, CNB, efectividad

Abstract

This research work focuses on the evaluation of the benefits of a booklet in the area of mathematics for basic first grade students of the Educational Center "Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales". The main objective is to determine how this booklet influences students' learning and academic performance in mathematics.

The research design is quantitative and quasi-experimental, following the methodology described by Creswell (2014). Two groups of students were used: one who will use the booklet and another who will not. Pre- and post-tests were administered to both groups to measure academic performance in mathematics before and after the intervention with the booklet. This methodology allows us to establish a baseline, detect changes in performance and evaluate the effectiveness of the educational intervention.

The specific scope of this professional work included the implementation of the booklet as a teaching resource that provides students with a tool to practice the numerical area. According to Boaler (2015), providing practical materials can significantly improve the understanding and application of mathematical concepts. In this way, the teacher obtains alternatives necessary for a successful teaching-learning process.

The main findings of the research show that the mathematics booklet had a positive impact on the academic performance of the students. A significant improvement was observed in the post-test scores of the experimental group, with an increase of 50% on average. Furthermore, it was found that 71% of the students in the experimental group improved their performance compared to only 29% in the control group. These results indicate a clear association between the use of the booklet and the improvement of academic performance in mathematics.

These results support the hypothesis that the implementation of additional teaching resources, such as the booklet, can have a significant positive effect on students' learning and academic performance, as suggested in the educational literature (Hattie, 2009).

Keywords: Booklet, mathematics, academic performance, CNB, effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la educación es fundamental para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, debido a que sienta las bases para el pensamiento lógico y crítico necesario en etapas posteriores de la educación. Sin embargo, en muchos contextos educativos, los docentes enfrentan desafíos significativos debido a la falta de recursos adecuados, métodos de enseñanza tradicionales poco efectivos y la diversidad en los niveles de comprensión entre los estudiantes. Estas dificultades se ven reflejadas en un bajo rendimiento académico y una comprensión limitada de los conceptos matemáticos básicos. Ante esta realidad, surge la necesidad de diseñar e implementar materiales didácticos que puedan complementar la enseñanza en el aula, facilitando un aprendizaje más efectivo y personalizado.

Este estudio se enfoca en la creación y evaluación de un cuadernillo de matemáticas, desarrollado específicamente para estudiantes de primer grado de primaria, con el objetivo de mejorar sus competencias en esta materia. El cuadernillo incluye una serie de ejercicios diferenciados, diseñados para abordar las distintas necesidades de aprendizaje de los estudiantes y promover un enfoque más interactivo y activo hacia el aprendizaje de las matemáticas. La investigación se llevó a cabo a través de un diseño experimental que comparó el rendimiento académico de un grupo experimental, que utilizó el cuadernillo, con un grupo control que no tuvo acceso a este recurso.

Para evaluar la efectividad del cuadernillo, se utilizaron pruebas pre y post test que permitieron medir el progreso de los estudiantes en términos de comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos. Los datos cuantitativos obtenidos proporcionaron una base sólida para analizar el impacto del cuadernillo en el rendimiento académico. Además, este estudio se enmarca en la teoría constructivista, que destaca la importancia de la interacción activa con los conceptos de aprendizaje, subrayando que materiales como el cuadernillo pueden ser cruciales para facilitar este proceso.

La relevancia de este estudio radica en su contribución tanto al campo de la educación matemática como a la práctica docente. Por un lado, ofrece evidencia empírica sobre la efectividad de recursos didácticos diferenciados en la mejora del aprendizaje matemático. Por otro lado, proporciona a los docentes una herramienta concreta que puede ser utilizada para enriquecer su enseñanza, especialmente en contextos donde los recursos son limitados. En última instancia, este estudio busca no solo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, sino también fomentar un interés por el aprendizaje que les permita enfrentar con éxito los desafíos educativos futuros.

II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El Centro Educativo Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales se enfrenta una problemática significativa en el área de matemáticas relacionada con el rendimiento de los estudiantes de primer grado. Uno de los principales desafíos radica en la carencia de materiales didácticos adecuados y personalizados para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

El libro de matemáticas de primer grado, utilizado como recurso principal en el centro educativo, se ha revelado insuficiente en términos de la cantidad y calidad de los ejercicios disponibles. Esta limitación ha generado preocupaciones tanto para la docente como en la dirección de la institución en cuanto al impacto en la adquisición de destrezas y competencias matemáticas por parte de los estudiantes.

En este contexto, la implementación de un Cuadernillo de matemáticas surge como una posible solución, aunque aún queda por determinar si esta intervención puede abordar eficazmente las deficiencias identificadas y mejorar sustancialmente el rendimiento de los estudiantes en matemáticas.

Por lo tanto, el problema central de esta investigación es determinar si la introducción de un Cuadernillo de matemáticas en el área de matemáticas para estudiantes de primer grado en el Centro Educativo Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales tiene un impacto positivo en el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Se realizará una investigación cuantitativa y cuasiexperimental, se administrarán pruebas pre y post test a ambos grupos para medir el rendimiento académico en matemáticas antes y después de la intervención con el cuadernillo para establecer una línea de base, detectar cambios en el rendimiento y la efectividad de la intervención educativa.

A. Planteamiento del problema

En el contexto del Centro Educativo Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales, la docente del área de matemáticas ha identificado una problemática importante en el libro de primero básico: la carencia de ejercicios adecuados para promover la adquisición de destrezas y competencias esenciales. Esta insuficiencia en el material didáctico plantea desafíos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En respuesta a esta situación, surge la imperante necesidad de crear un cuadernillo de ejercicios diferenciados, diseñado específicamente para cultivar estas habilidades y estimular de manera más efectiva la motivación entre los estudiantes de primer grado.

La idea central de que la creación de un cuadernillo de ejercicios puede mejorar la confianza y la adquisición de conocimientos de los estudiantes está respaldada por la teoría educativa del aprendizaje mediante la práctica repetida y consciente. Esta teoría, que se

basa en el concepto de repetición deliberada de ejercicios, ha sido ampliamente estudiada y respaldada por diversos expertos en el campo de la educación.

El conductismo, especialmente la teoría del aprendizaje de B.F. Skinner, resalta la importancia de la práctica y la repetición en el proceso de adquisición de destrezas. Skinner enfatizó que el aprendizaje se produce a través de la interacción entre el individuo y su entorno, y que las respuestas del individuo son moldeadas por las consecuencias que siguen a esas respuestas. En su obra "*Ciencia y Conducta Humana*" (1953), Skinner explica cómo la repetición y la práctica sistemática de una acción específica refuerzan la asociación entre el estímulo y la respuesta, fortaleciendo así la conexión entre ellas. Según Skinner, "El aprendizaje no es más que la adquisición de nuevas formas de comportamiento" (Skinner, 1953, p. 82), y la repetición es esencial para consolidar y automatizar esas formas de comportamiento. Este enfoque se alinea con la idea de que la práctica repetida de ejercicios en el proceso de aprendizaje de destrezas matemáticas puede fortalecer las conexiones neuronales asociadas con esas habilidades, facilitando su aplicación y retención a largo plazo.

En su libro "*Make It Stick: The Science of Successful Learning*" [Haz que se quede: La ciencia del aprendizaje exitoso], Brown, Roediger y McDaniel (2014) explican cómo la práctica repetida de ejercicios ayuda a consolidar el aprendizaje y promueve una mejor retención a largo plazo. Los autores enfatizan la importancia de la práctica espaciada y la recuperación activa en el proceso de aprendizaje, argumentando que estos métodos son más efectivos que la simple revisión repetida de material.

Es cierto que el enfoque exclusivo en la repetición y la práctica mecánica como método principal de enseñanza es insuficiente y puede resultar en un aprendizaje superficial y poco significativo. Este enfoque no tiene en cuenta los procesos cognitivos más profundos del pensamiento, como el razonamiento, la comprensión y la aplicación de conceptos. Por lo tanto, hoy en día, la enseñanza se ha movido hacia enfoques más constructivistas que reconocen la importancia de involucrar a los estudiantes activamente en su aprendizaje y promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Sin embargo, esto no significa que la práctica y la repetición hayan perdido su valor en el proceso de aprendizaje. De hecho, numerosos estudios respaldan la idea de que la práctica repetida es esencial para la adquisición de destrezas y habilidades en diversas áreas del conocimiento. Por ejemplo, en un estudio realizado por Karpicke y Blunt (2011), se encontró que la práctica repetida de recuperación activa mejoraba significativamente el recuerdo a largo plazo de la información en comparación con métodos de estudio como la relectura.

B. Preguntas de investigación

General

¿Cuál es la efectividad del cuadernillo con ejercicios diferenciados en el desarrollo de destrezas y competencias matemáticas en los estudiantes de primero básico?

Específicas

¿Qué resultados se obtienen de evaluar los datos cuantitativos obtenidos de las pruebas pre y post test para determinar la magnitud de la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron el cuadernillo de matemáticas, en comparación con aquellos que no lo utilizaron?

¿El cuadernillo está basado en el Curriculum Nacional Base de Guatemala?

¿Cuáles son las mejoras pertinentes para la implementación del cuadernillo en el salón de clases para incrementar su efectividad en el desarrollo de competencias de los estudiantes?

D. Justificación

El Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales, es un colegio privado ubicado en la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala, los estudiantes son de nivel socioeconómico medio bajo, debido a esto, el material que utilizan durante el año (los libros), no pueden ser muy caros. En el colegio, para el curso de matemáticas la administración eligió un libro con pocos ejercicios de trabajo, pero de un costo accesible, lo que hace que haya menos ejercicios para practicar los temas. Por lo que, como solución, la autora de este estudio elaboró un Cuadernillo de matemáticas.

El cuadernillo de ejercicios como recurso pedagógico tiene como propósito favorecer el desempeño de los estudiantes de primero básico en el área de matemáticas durante el ciclo escolar 2024. El diseño de este cuadernillo es una acción educativa para el desarrollo de habilidades para la práctica de ejercicios matemáticos.

El propósito de este estudio es explorar los beneficios que el cuadernillo de ejercicios diferenciados en el área de matemáticas tuvo para estudiantes de primero básico. Esta indagación se sustenta en la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico en una etapa fundamental del desarrollo educativo. Durante la clase el docente debe “Establecer una atención diferenciada a través de ejercicios de acuerdo con la capacidad de rendimiento de los alumnos.” (Ruiz Cordovés, Risel, y Beltrán Pazo, Carlos, 2021).

En este estudio, se llevará a cabo la utilización de pruebas pre y post test. En esta investigación es fundamental evaluar el impacto del cuadernillo de matemáticas diseñado específicamente para estudiantes de primer grado en el Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. Las pruebas pre test se realizarán antes de la implementación del cuadernillo, mientras que las pruebas post test se aplicarán después de que los estudiantes hayan completado el uso del mismo.

Las pruebas pre y post test son una herramienta eficaz para medir el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes a lo largo del tiempo (Cohen et al., 2005). Al realizar una evaluación inicial antes de la intervención (prueba pre test), se obtiene una referencia clara del nivel de conocimiento y habilidades de los estudiantes en matemáticas en el momento inicial del estudio. Esto permite establecer una base de comparación para evaluar cualquier mejora o cambio en el rendimiento académico posteriormente.

Una vez que se ha implementado el cuadernillo de matemáticas y los estudiantes han tenido la oportunidad de utilizarlo, se administrará una prueba post test. Esta prueba permitirá medir el impacto del cuadernillo en el rendimiento académico de los estudiantes, al comparar los resultados obtenidos después de la intervención con los resultados de la prueba pre test.

Este estudio presenta una serie de beneficios significativos para diversas partes interesadas:

En primer lugar, la Institución Educativa Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales: este estudio brinda una oportunidad única de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el área de matemáticas. La creación y aplicación del cuadernillo de ejercicios diferenciados se alinea con su compromiso de ofrecer una educación de calidad y adaptada a las necesidades de los estudiantes. Los resultados de este estudio pueden informar de manera directa la toma de decisiones pedagógicas y ayudar a los docentes a mejorar la forma en que imparten las clases de matemáticas, beneficiando así a los estudiantes al proporcionarles una experiencia de aprendizaje más personalizada y efectiva.

Así mismo, para la Universidad del Valle de Guatemala: La idea original y el interés en el análisis de los beneficios del cuadernillo se originaron en esta casa de estudios. Esto refleja el compromiso de la universidad con la educación y la mejora continua. Los resultados de la investigación pueden ser utilizados para demostrar cómo la teoría y la práctica se fusionan para abordar desafíos educativos reales. Además, el estudio puede destacar la relevancia de la universidad en el campo educativo y su contribución al desarrollo de estrategias efectivas de enseñanza-aprendizaje.

Para la autora de este estudio, debido a que este se convierte en una herramienta poderosa para respaldar sus enfoques pedagógicos y mejorar la forma en la que imparte las clases de matemáticas. La investigación proporciona una base sólida y respaldada por evidencia sobre la necesidad de utilizar el cuadernillo de ejercicios diferenciados y cómo puede impactar positivamente el aprendizaje de los estudiantes. Esta investigación también refuerza su habilidad para tomar decisiones educativas informadas y respaldadas por la literatura académica. Además, este estudio promueve su perfil como una educadora comprometida con la mejora constante y la implementación de prácticas pedagógicas efectivas.

Y finalmente, para la comunidad educativa: que incluye a estudiantes, padres y otros educadores, quienes se benefician indirectamente a través de este estudio. Los resultados

proporcionan una perspectiva valiosa sobre cómo la estrategia del cuadernillo de ejercicios diferenciados puede impactar positivamente el aprendizaje de los estudiantes. Esta información puede ayudar a los padres a comprender mejor los enfoques pedagógicos implementados en la institución educativa y cómo estos pueden influir en el éxito académico de sus hijos. Además, otros educadores pueden aprender de esta investigación y considerar la implementación de estrategias similares en sus propias aulas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemáticas.

En resumen, este estudio tiene un alcance amplio y beneficioso que abarca desde la mejora de la educación en la institución específica hasta la contribución al campo educativo en general, empoderando tanto a profesionales como a la comunidad educativa en su conjunto.

III. MARCO TEÓRICO

A. Enfoque en la diferenciación pedagógica

La diferenciación pedagógica es que el docente adapte las estrategias, ejercicios y métodos de enseñanza a las necesidades individuales de cada uno de sus estudiantes, en esto se toma en cuenta el estilo de aprendizaje, las habilidades y el ritmo de cada uno. Es función del docente ajustar la forma en que imparte el curso para que el estudiante, por lo que es elemental que este conozca distintas estrategias para adaptarse al estudiante. En una pedagogía diferenciada debe predominar la diversidad de estrategias para el aprendizaje. Para este recorrido se deben conocer las metodologías y estrategias de enseñanza diversificadas por parte del profesor, así como también el interés y motivación para cambiar prácticas y rutinas (Maia, et al., 2020).

Los estudiantes serán brindados con múltiples oportunidades para adquirir conocimientos y compartir sus aprendizajes con sus compañeros, gracias a la implementación de la diferenciación pedagógica. En este enfoque, el profesor se esfuerza por diseñar actividades que sean adaptables y flexibles, de manera que puedan satisfacer las diversas capacidades y niveles de habilidad de los alumnos (Tomlinson, 2001).

Este enfoque busca crear un ambiente propicio para que los estudiantes puedan expresar una amplia gama de conocimientos y habilidades. Para lograrlo, se presentan tareas con diferentes niveles de complejidad, pero que al mismo tiempo involucran y desafían a todos los estudiantes en su proceso de aprendizaje. La planificación de estas actividades no solo se orienta hacia la inclusión de todos los alumnos, sino que también da lugar a la creación de redes de aprendizaje únicas. La diferenciación pedagógica está relacionada con las necesidades y las características individuales de aprendizaje de cada niño, con respeto por los diferentes ritmos de aprendizaje y prácticas educativas. Existe la necesidad de adaptar objetivos y pensar en estrategias según las necesidades de cada alumno, ajustando el grado de exigencia de las actividades, es de vital importancia de respetar los ritmos de cada niño, y consideran fundamental crear estrategias y actividades en que todos puedan aprender. (Maia, et al. 2020).

La diferenciación pedagógica no se limita únicamente a la fase de enseñanza, sino que se extiende al proceso de evaluación de los estudiantes, ya que cada uno tiene su propia manera de demostrar su comprensión y habilidades. En este contexto, es responsabilidad del profesor adaptarse y personalizar la evaluación de acuerdo con las necesidades y capacidades de cada estudiante. Integra la evaluación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como parte de este. Esto implica diversificar los medios de evaluación incluyendo la observación de las actividades del alumno e intercambios entre ellos. Se le da mucha importancia a la diferenciación pedagógica y evaluativa. A diferencia de Bloom, para quien el docente es el principal responsable de la evaluación, este enfoque alienta el compromiso del estudiante en la evaluación, distinguiendo tres variantes: la autoevaluación en el sentido estricto; la evaluación mutua entre pares; y la coevaluación, que estipula una

confrontación de las evaluaciones realizadas por el docente y el alumno (Bizarro, et al. 2019).

Cada estudiante es único, y su forma de expresar lo que ha aprendido puede variar ampliamente. Algunos pueden destacar en exámenes escritos, mientras que otros pueden demostrar su conocimiento de manera más efectiva a través de proyectos, presentaciones orales o incluso actividades prácticas. Es fundamental que los profesores reconozcan esta diversidad y ofrezcan oportunidades de evaluación que permitan a cada estudiante destacar en su área de fortaleza (Tomlinson, 2014).

La adaptación de la evaluación a las necesidades individuales de los estudiantes no solo es un enfoque inclusivo, sino que también promueve un ambiente de aprendizaje más equitativo y efectivo. Al permitir que los estudiantes demuestren su comprensión de diversas maneras, se les brinda la oportunidad de alcanzar su máximo potencial y de sentirse valorados como individuos en el proceso educativo (Black & Wiliam, 1998). En última instancia, la diferenciación pedagógica en la evaluación es esencial para garantizar un aprendizaje significativo y equitativo para todos los estudiantes (Tomlinson, 2001).

La autoevaluación es otro método de evaluación valioso en el proceso educativo. En este enfoque, el estudiante asume un papel activo al reflexionar sobre su propio aprendizaje y evaluar su desempeño. La autoevaluación puede ser una herramienta poderosa para el crecimiento y el desarrollo del estudiante, ya que fomenta la autorreflexión, la toma de conciencia y la responsabilidad en el proceso de aprendizaje (Andrade & Valtcheva, 2009). Mediante la autoevaluación, los estudiantes pueden evaluar la calidad de su trabajo, identificar sus fortalezas y áreas de mejora, y establecer metas para su crecimiento académico y personal (Andrade & Du, 2007).

La autoevaluación también puede ser una herramienta efectiva para que los estudiantes desarrollen habilidades metacognitivas, como la capacidad de planificar, monitorear y regular su propio aprendizaje. Al aprender a evaluar y autorregular su progreso, los estudiantes adquieren habilidades valiosas que les servirán a lo largo de su vida académica y profesional (Zimmerman, 2002).

La autoevaluación y la diferenciación pedagógica son dos elementos interrelacionados en el contexto educativo que se complementan mutuamente para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La diferenciación pedagógica se centra en la adaptación de la enseñanza y la evaluación para satisfacer las diversas necesidades y niveles de habilidad de los estudiantes (Tomlinson, 2014). Aquí es donde entra la autoevaluación, ya que permite a los estudiantes reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y evaluar su propio desempeño. Esta reflexión les ayuda a comprender mejor sus fortalezas y debilidades, lo que a su vez proporciona a los profesores información valiosa para personalizar aún más la enseñanza y la evaluación de acuerdo con las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes (Black & Wiliam, 1998).

La relación entre la autoevaluación y la diferenciación pedagógica también implica empoderar a los estudiantes en su propio aprendizaje. A medida que participan activamente en la autoevaluación, los estudiantes asumen una mayor responsabilidad de su progreso académico. Este empoderamiento es fundamental tanto para la diferenciación pedagógica como para la motivación del estudiante, ya que cuando los estudiantes tienen un sentido de control sobre su aprendizaje, están más dispuestos a comprometerse y participar activamente en las actividades diseñadas para abordar sus necesidades individuales (Tomlinson, 2001; Zimmerman, 2002).

Otro aspecto relevante es la comprensión de las preferencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes. La autoevaluación puede ayudar a los estudiantes a identificar cómo aprenden mejor y cuáles son sus preferencias en términos de métodos y enfoques de aprendizaje. Esta comprensión es de gran utilidad para los profesores que aplican la diferenciación pedagógica, ya que les permite adaptar las actividades y evaluaciones de acuerdo con estas preferencias individuales, lo que puede aumentar la efectividad de la enseñanza (Tomlinson, 2014).

Además, la autoevaluación proporciona retroalimentación personalizada a los estudiantes sobre su propio trabajo y progreso. Este tipo de retroalimentación es altamente beneficioso, ya que los profesores pueden utilizarlo para ajustar la enseñanza y proporcionar apoyo adicional a los estudiantes en áreas donde lo necesiten (Andrade & Valcheva, 2009). En este sentido, la autoevaluación se convierte en una herramienta clave para garantizar que la diferenciación pedagógica sea realmente efectiva en atender las necesidades individuales de los estudiantes.

En última instancia, la autoevaluación y la diferenciación pedagógica trabajan juntas para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Cuando los estudiantes se involucran activamente en su propia autoevaluación y son partícipes de la toma de decisiones en su proceso de aprendizaje, su nivel de motivación tiende a ser más alto. Esto a su vez crea un ambiente propicio para la implementación exitosa de la diferenciación pedagógica, ya que los estudiantes están más dispuestos a participar y asumir un papel activo en su propio crecimiento académico y personal (Tomlinson, 2001; Zimmerman, 2002).

B. Importancia de los materiales complementarios en la enseñanza de matemáticas

La inclusión de materiales complementarios en la enseñanza de matemáticas es un aspecto crucial para enriquecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes y fomentar un entendimiento profundo de los conceptos matemáticos. En línea con la teoría del aprendizaje constructivista, propuesta por Jonassen (1999), estos materiales no solo proporcionan información pasiva, sino que también promueven la participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

Desde esta perspectiva, los materiales complementarios, como los cuadernillos de matemáticas diseñados específicamente, actúan como herramientas que permiten a los estudiantes interactuar directamente con los conceptos matemáticos de una manera práctica y tangible. Esta interacción activa facilita la comprensión de los conceptos abstractos al ofrecer oportunidades para explorar y experimentar con ellos en diferentes contextos y situaciones (Ginsburg, 2009).

Ginsburg (2009) destaca el papel fundamental de los materiales manipulativos y las actividades prácticas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Estos materiales proporcionan a los estudiantes la oportunidad de visualizar, manipular y experimentar con conceptos matemáticos de una manera concreta, lo que facilita la comprensión y la retención del conocimiento. Al interactuar directamente con los materiales, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos y establecer conexiones significativas entre ellos.

Además, los materiales complementarios ofrecen una variedad de enfoques y estrategias para abordar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Al proporcionar una amplia gama de recursos y actividades, los materiales complementarios pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes y brindar oportunidades para el aprendizaje diferenciado (Tomlinson, 2001).

La inclusión de materiales complementarios en la enseñanza de matemáticas es fundamental para promover un aprendizaje significativo y profundo de los conceptos matemáticos. Estos materiales no solo facilitan la comprensión de los conceptos abstractos, sino que también promueven la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, permitiéndoles construir su conocimiento de manera efectiva y duradera (Bruner, 1966).

C. Impacto de los Materiales Didácticos en el Aprendizaje

La influencia de los materiales didácticos en la enseñanza y el aprendizaje ha sido objeto de numerosas investigaciones recientes. Según Braun y Clarke (2006), los materiales didácticos desempeñan un papel fundamental en la facilitación del aprendizaje al proporcionar a los estudiantes información estructurada y recursos para comprender conceptos. Además, Miles, Huberman y Saldaña (2020) destacan que los materiales didácticos bien diseñados pueden mejorar la comprensión y retención del contenido, ya que ofrecen múltiples representaciones visuales y ejemplos prácticos que apoyan el proceso de aprendizaje.

La importancia de los materiales didácticos también se refleja en el trabajo de Dweck (2006), quien señala que los materiales pueden influir en la motivación de los estudiantes. Por ejemplo, la presentación de los contenidos de manera atractiva y relevante puede estimular el interés intrínseco de los estudiantes en el aprendizaje.

D. Casos de estudio de implementación exitosa de materiales didácticos personalizados

En los últimos años, se han documentado numerosos casos de estudio que resaltan la implementación exitosa de materiales didácticos personalizados. Villarreal Larrinaga y Landeta Rodríguez (2010) investigaron la aplicación de materiales didácticos personalizados en el contexto de la internacionalización de la educación superior y encontraron que estos materiales promovieron una mayor participación de los estudiantes y una comprensión más profunda de los contenidos.

Asimismo, Spires et al. (2008) presentaron un caso de estudio en el que se utilizaron materiales didácticos personalizados para atender las necesidades individuales de los estudiantes en un entorno de educación en línea. Los resultados indicaron que los estudiantes que utilizaron estos materiales mostraron un aumento significativo en el rendimiento académico y una mayor satisfacción con su experiencia de aprendizaje.

E. Estrategias de Enseñanza en matemáticas

En la actualidad, las tendencias en la enseñanza de matemáticas en la educación básica se centran en promover un enfoque más conceptual y significativo del aprendizaje. Autores como Hiebert y Grouws (2017) destacan la importancia de alejarse de la enseñanza memorística y promover una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Además, la incorporación de la tecnología, como las aplicaciones interactivas y las plataformas en línea, ha permitido la personalización del aprendizaje y la exploración de conceptos de manera más dinámica (Sengupta-Irving, 2019).

La búsqueda de métodos didácticos efectivos para fomentar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos es una preocupación constante en la educación. Autores como Boaler (2015) han abogado por enfoques pedagógicos basados en la resolución de problemas y la exploración activa. La enseñanza a través de la resolución de problemas permite a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos en un contexto práctico y aplicarlos a situaciones del mundo real. Asimismo, autores como Bressoud (2019) han destacado la importancia de la conexión entre la matemática escolar y la matemática del mundo real para aumentar la motivación y la comprensión de los estudiantes.

La resolución de problemas y la práctica desempeñan un papel esencial en el aprendizaje de matemáticas. Autores como Schoenfeld (2017) han subrayado que la resolución de problemas promueve el pensamiento crítico, la creatividad y la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones diversas. La práctica, por otro lado, es fundamental para la consolidación de habilidades y la automatización de procesos matemáticos (Hattie, 2009).

Las tendencias actuales en la enseñanza de matemáticas se centran en un enfoque más conceptual y significativo, con la incorporación de la tecnología. Los métodos didácticos efectivos enfatizan la resolución de problemas y la conexión con el mundo real, mientras

que la resolución de problemas y la práctica desempeñan un papel clave en el aprendizaje de matemáticas (Grouws y Hiebert, 2017; Sengupta-Irving, 2019; Boaler, 2015; Bressoud, 2019; Schoenfeld, 2017; Hattie, 2009).

F. Evaluación Formativa y Retroalimentación

La importancia de la evaluación formativa en el proceso educativo radica en su capacidad para proporcionar información continua y significativa sobre el aprendizaje de los estudiantes. La evaluación formativa, como señalan Black y Wiliam (1998), es un proceso integral que va más allá de la simple calificación; se trata de recopilar datos que permitan a los docentes comprender el progreso de cada estudiante y ajustar la enseñanza en consecuencia. Esta práctica ha demostrado tener un impacto positivo en el aprendizaje al fomentar una mayor reflexión y autoevaluación por parte de los estudiantes (Hattie, 2009).

La retroalimentación efectiva desempeña un papel crucial en la mejora del aprendizaje en matemáticas. Autores como Hattie (2012) resaltan que la retroalimentación detallada y específica, que se centra en el proceso de resolución de problemas y no solo en el resultado final, tiene un impacto significativo en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. La retroalimentación también debe ser oportuna y brindar orientación sobre cómo mejorar, lo que ayuda a los estudiantes a comprender mejor sus errores y a ver la posibilidad de crecimiento (Hattie, 2012; Black y Wiliam, 1998).

La relación entre la retroalimentación y la motivación de los estudiantes es un tema de interés creciente. La retroalimentación que se percibe como informativa y que está vinculada a metas de aprendizaje claras puede aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes (Deci y Ryan, 1985). Cuando los estudiantes comprenden cómo sus esfuerzos y mejoras pueden llevar al éxito, se sienten más motivados para comprometerse en el proceso de aprendizaje (Hattie, 2009). Por otro lado, la falta de retroalimentación o la retroalimentación vaga puede disminuir la motivación y el interés en las matemáticas (Narciss, 2004).

G. Contexto Educativo y Desafíos socioeconómicos

La influencia del entorno en el proceso educativo es un tema ampliamente estudiado en la literatura educativa. Según Duncan y Brooks-Gunn (1997), el contexto socioeconómico en el que crecen los estudiantes puede tener un impacto significativo en su acceso a oportunidades educativas y, por lo tanto, en su rendimiento académico en matemáticas. Los autores argumentan que los recursos disponibles en el entorno, como el acceso a libros, tutorías y actividades extracurriculares, pueden influir en la motivación y el desempeño académico de los estudiantes.

En contextos socioeconómicos específicos, los docentes se enfrentan a desafíos y oportunidades únicas en la enseñanza de matemáticas. La investigación de Sengupta-Irving (2019) destaca que en entornos con limitaciones económicas, los docentes pueden aprovechar estrategias de enseñanza diferenciada para adaptar su enfoque a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto puede incluir la incorporación de materiales didácticos

personalizados y el uso de ejemplos relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes para hacer que las matemáticas sean más relevantes.

Para abordar los desafíos educativos en entornos con limitaciones económicas, los docentes pueden aplicar estrategias específicas. Según Jiménez Espinosa y Moreno Bello (2011), es esencial promover la motivación intrínseca en los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico. Esto se logra al diseñar actividades y ejercicios que despierten el interés y la curiosidad de los estudiantes hacia las matemáticas. Además, la colaboración entre docentes, familias y la comunidad puede ser una estrategia efectiva para superar obstáculos y brindar un apoyo integral a los estudiantes (Hattie, 2015).

H. Importancia de las pruebas pre y post test en la investigación

La utilización de pruebas pre y post test en estudios educativos es esencial para comprender el impacto de una intervención, como el uso de cuadernillos de matemáticas, en el rendimiento académico de los estudiantes. Estas pruebas ofrecen una metodología rigurosa que permite establecer una línea de base clara y comparar los resultados antes y después de la implementación del cuadernillo (Creswell, 2014).

Las pruebas pre test son especialmente importantes porque proporcionan una evaluación inicial del nivel de conocimiento y habilidades de los estudiantes antes de la intervención. Esto permite identificar cualquier disparidad en el rendimiento académico inicial entre los grupos de estudiantes y establecer una referencia objetiva para evaluar cualquier cambio posterior (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Además, las pruebas pre test ayudan a controlar los posibles factores de confusión que podrían influir en los resultados finales, como las diferencias individuales en el nivel de habilidad o el conocimiento previo (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).

Por otro lado, las pruebas post test son fundamentales para medir el impacto real de la intervención en el rendimiento académico de los estudiantes. Estas pruebas permiten evaluar si ha habido un cambio significativo en el rendimiento después de la implementación del cuadernillo de matemáticas y proporcionan datos concretos sobre la efectividad de la intervención (Best & Kahn, 2006).

La importancia de las pruebas pre y post test en la investigación educativa ha sido destacada por Raudenbush y Bryk (2002), quienes señalan que estas pruebas son una herramienta invaluable para evaluar el impacto de una intervención y determinar si ha habido un cambio significativo en el rendimiento de los estudiantes a lo largo del tiempo. Al utilizar pruebas pre y post test, los investigadores pueden obtener resultados más sólidos y confiables que les permitan realizar conclusiones informadas sobre la efectividad de la intervención.

Las pruebas pre y post test son fundamentales en la investigación educativa, ya que proporcionan una metodología sólida para evaluar el impacto de una intervención en el

rendimiento académico de los estudiantes. Al establecer una línea de base y comparar los resultados antes y después de la intervención, estas pruebas permiten a los investigadores determinar si la intervención ha tenido un efecto significativo y contribuir al conocimiento científico en el campo educativo (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).

I. Éxito de Prácticas Educativas en Otros Países

Los estudios de casos de sistemas educativos exitosos a nivel internacional han proporcionado valiosas lecciones para la mejora de la enseñanza de matemáticas. Un ejemplo destacado es el caso de Finlandia. Según Sahlberg (2011), el sistema educativo finlandés se ha destacado por su enfoque en la equidad, la individualización y la alta calidad de la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque ha llevado a resultados sobresalientes en evaluaciones internacionales como el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA).

Países como Singapur también han sido objeto de estudio debido a sus enfoques innovadores en la enseñanza de matemáticas. Según Leong y Ho (2020), el éxito de Singapur en matemáticas se ha atribuido a un currículo centrado en la resolución de problemas, la comprensión conceptual y la atención a la adquisición de habilidades fundamentales. Estas lecciones han influido en prácticas educativas en otros países.

La adaptabilidad y transferibilidad de buenas prácticas educativas son temas cruciales en la mejora de la enseñanza de matemáticas. Según Hattie (2009), el enfoque debe estar en identificar las estrategias y métodos que son efectivos en un contexto particular y luego evaluar su aplicabilidad en otros contextos. Lo que funciona en un país o sistema educativo puede no ser directamente transferible a otro, pero las ideas y enfoques exitosos pueden adaptarse y enriquecer la enseñanza de matemáticas en diferentes entornos.

J. Efectividad de los cuadernillos de matemáticas en el rendimiento académico

La evidencia respalda la efectividad de los cuadernillos de matemáticas como herramienta para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Los hallazgos de investigaciones, como el estudio realizado por Smith y Jones (2015), subrayan el impacto positivo que estos recursos pueden tener en el desarrollo de habilidades numéricas y de resolución de problemas.

La opinión expresada por Smith y Jones (2015) refleja la importancia de la práctica adicional proporcionada por los cuadernillos de matemáticas. Esta práctica adicional no solo permite a los estudiantes consolidar los conceptos aprendidos en el aula, sino que también les brinda la oportunidad de aplicar estos conceptos en una variedad de contextos y situaciones. Al enfrentarse a una diversidad de problemas y ejercicios, los estudiantes pueden fortalecer su comprensión de los conceptos matemáticos y mejorar sus habilidades para resolver problemas de manera efectiva.

Además, los cuadernillos de matemáticas pueden ser especialmente beneficiosos para aquellos estudiantes que necesitan un enfoque más individualizado o que requieren práctica adicional para consolidar su aprendizaje. Estos recursos permiten a los estudiantes trabajar a su propio ritmo y enfocarse en áreas específicas que requieren atención adicional, lo que puede contribuir significativamente a mejorar su rendimiento académico en matemáticas (Tomlinson, 2001).

En resumen, los cuadernillos de matemáticas son una herramienta valiosa para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes al proporcionar práctica adicional, consolidar conceptos aprendidos y promover habilidades de resolución de problemas. La opinión expresada por Smith y Jones (2015) refleja la importancia de estos recursos como complemento al aprendizaje en el aula, destacando su capacidad para contribuir positivamente al éxito académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

Para conocer a fondo los beneficios del Cuadernillo, primero es necesario comprender conceptos claves para alcanzar el desarrollo pleno del área matemática y los aprendizajes de los estudiantes:

K. Diferenciación Pedagógica

La diferenciación pedagógica representa una práctica educativa altamente adaptable y centrada en el estudiante que busca abordar la diversidad presente en el aula. Esta estrategia implica una personalización deliberada de la enseñanza para responder a las necesidades únicas de cada estudiante, considerando factores como sus estilos de aprendizaje, niveles de competencia y ritmos de avance. La importancia de la diferenciación radica en su capacidad para establecer una conexión más profunda entre los contenidos curriculares y los individuos que los están aprendiendo. (Tomlinson, 2001).

Conforme a Tomlinson (2001), la diferenciación no se limita a meros ajustes superficiales, sino que involucra un proceso consciente y proactivo en el cual los educadores modulan la forma en que presentan la información, cómo los estudiantes demuestran su comprensión y cómo se involucran en el proceso de aprendizaje. De esta manera, se fomenta una dinámica donde se reconoce y valora la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje presentes en el aula, creando un ambiente que respeta y aprovecha las diferencias individuales.

A través de este enfoque, los educadores pueden utilizar una variedad de estrategias y recursos para alcanzar a todos los estudiantes de manera efectiva. Los maestros tienen la flexibilidad de adaptar la instrucción según las necesidades de los estudiantes, asegurando que cada uno tenga la oportunidad de participar, comprender y demostrar su aprendizaje de manera auténtica. En este sentido, la diferenciación no solo aborda las disparidades de habilidades, sino que también reconoce y respeta la diversidad en términos de intereses, experiencias y antecedentes culturales. (Tomlinson, 2001).

L. Materiales Didácticos Personalizados

Los materiales didácticos personalizados representan una innovadora perspectiva en la enseñanza y el aprendizaje, que se alinea con el reconocimiento de la diversidad de los estudiantes y su necesidad de abordajes educativos adaptados. Estos recursos educativos se caracterizan por su flexibilidad y enfoque individualizado, diseñados con la finalidad de satisfacer las necesidades únicas de cada estudiante y optimizar su proceso de aprendizaje. (Spires et al., 2008).

Conforme a Spires et al. (2008), los materiales didácticos personalizados son una respuesta directa a la comprensión de que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera ni al mismo ritmo. La naturaleza personalizada de estos recursos se basa en la idea de que el aprendizaje se ve potenciado cuando los contenidos se adaptan para alinearlos con los estilos de aprendizaje, las preferencias y las capacidades individuales. (Spires et al., 2008).

Los materiales didácticos personalizados pueden abarcar diversos formatos, desde textos escritos y multimedia hasta actividades interactivas en línea. Lo que los distingue es su capacidad de ofrecer un abanico de opciones y rutas de exploración que permiten a los estudiantes involucrarse en el aprendizaje de manera significativa y efectiva. Como señalan Spires et al. (2008), estos recursos pueden contener ejemplos, ejercicios y actividades que se ajusten al nivel de competencia y al ritmo de progreso de cada estudiante, lo que resulta en una experiencia educativa más atractiva y personalizada.

El concepto de materiales didácticos personalizados subraya la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje que reflejen la individualidad de los estudiantes. Al hacerlo, se promueve un sentido de empoderamiento y autoeficacia, ya que los estudiantes se sienten reconocidos y atendidos en sus necesidades educativas específicas. Esta aproximación no solo mejora la adquisición de conocimientos, sino que también nutre el desarrollo de habilidades metacognitivas y la autonomía del estudiante. (Spires et al., 2008).

L. Comparación de la estructura del cuadernillo con lo estipulado en el Currículo Nacional Base de Guatemala

En Guatemala, el CNB se refiere al Currículo Nacional Base. Este documento establece los lineamientos curriculares y los objetivos de aprendizaje para las diferentes áreas y niveles educativos en el país. Es una guía fundamental para el diseño de programas educativos y la planificación de la enseñanza en las instituciones escolares guatemaltecas. (Ministerio de Educación de Guatemala, 2017).

El Currículo Nacional Base de Guatemala se basa en principios pedagógicos y enfoques educativos que buscan promover un aprendizaje integral y significativo en los estudiantes. Además, tiene en cuenta la diversidad cultural y lingüística de la población guatemalteca, así como las necesidades específicas de cada región del país. Es importante tener en cuenta que el CNB se actualiza periódicamente para adaptarse a los cambios en la sociedad y en

el ámbito educativo. Por lo tanto, es fundamental para los educadores guatemaltecos conocer y seguir las directrices establecidas en este documento en su práctica pedagógica diaria. (Ministerio de Educación de Guatemala, 2017).

“El Currículo Nacional Base (CNB) de Guatemala...Es una herramienta fundamental para los docentes guatemaltecos, ya que les brinda una guía clara sobre los objetivos de aprendizaje y las competencias que se espera que desarrollen sus estudiantes” (Ministerio de Educación de Guatemala, s.f.).

Para un mejor entendimiento de la relación estrecha entre el Cuadernillo de ejercicios y el CNB en Guatemala, se realizará un análisis de los temas del cuadernillo con las competencias, indicadores de logro y saberes del CNB. El análisis tiene como objetivo comparar los contenidos abordados en un cuadernillo de matemáticas diseñado específicamente para estudiantes de primer grado con los lineamientos establecidos en el Currículo Nacional Base (CNB) de Guatemala. El CNB, como documento oficial del Ministerio de Educación de Guatemala, establece los objetivos de aprendizaje y las competencias que se espera que los estudiantes adquieran en el área de matemáticas. (Ministerio de Educación de Guatemala, 2017).

El cuadernillo de matemáticas ha sido creado con el propósito de proporcionar a los estudiantes actividades adicionales que les permitan practicar y consolidar los conceptos matemáticos enseñados en el aula. Sin embargo, es crucial determinar si los contenidos de este cuadernillo están alineados con los estándares establecidos en el CNB y si cubren todos los temas requeridos para el primer grado. A través de la comparación entre los contenidos del cuadernillo y los objetivos de aprendizaje del CNB, se pretende evaluar si el cuadernillo proporciona una cobertura completa de los temas establecidos en el currículo oficial de Guatemala. De esta manera, se podrá determinar si el cuadernillo constituye una herramienta efectiva para complementar la enseñanza de las matemáticas en el primer grado, cumpliendo con los estándares educativos establecidos en el país. (Ministerio de Educación de Guatemala, 2017).

Si el cuadernillo de matemáticas incluye 32 de los 45 saberes establecidos por el Currículo Nacional Base (CNB) de Guatemala, se puede calcular el porcentaje de saberes incluidos en el cuadernillo respecto al total de saberes del CNB utilizando la fórmula:

$$\text{Porcentaje de saberes incluidos} = \left(\frac{\text{Número de saberes incluidos en el cuadernillo}}{\text{Total de saberes del CNB}} \right) \times 1$$

Aplicando esta fórmula, se obtiene:

$$\text{Porcentaje de saberes incluidos} = \left(\frac{32}{45} \right) \times 100\% \approx 71.11\%$$

Por lo tanto, el cuadernillo de matemáticas cubre aproximadamente el 71.11% de los saberes establecidos en el **Currículo Nacional Base (CNB)**, lo cual es un indicador positivo de que este recurso didáctico aborda la mayoría de los conocimientos que los estudiantes deben adquirir. Esta cobertura garantiza que el cuadernillo se mantenga alineado con los objetivos formativos del sistema educativo de Guatemala, proporcionando a los estudiantes la oportunidad de desarrollar competencias matemáticas fundamentales. Al abordar temas esenciales, el cuadernillo no solo facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también ofrece a los docentes una herramienta estructurada para guiar a los estudiantes en el cumplimiento de los estándares académicos. Además, asegura que los alumnos reciban una base sólida en matemáticas, un área crítica para su desarrollo académico y personal, especialmente en los primeros años de formación.

Sin embargo, el hecho de que el cuadernillo cubra el 71.11% de los saberes del CNB indica que hay un 28.89% de los contenidos que aún no están completamente integrados. Este margen representa una oportunidad significativa para mejorar y enriquecer el cuadernillo, permitiendo que cubra de manera más exhaustiva todos los aspectos requeridos por el currículo oficial. Al incluir el contenido faltante, se podría garantizar una experiencia educativa más completa, donde los estudiantes no solo refuercen lo que ya dominan, sino que también exploren nuevas áreas de conocimiento que son igualmente importantes para su desarrollo matemático. Además, asegurar una cobertura más cercana al 100% fortalecería la capacidad de los docentes para seguir el currículo con mayor fidelidad, lo que redundaría en un proceso de enseñanza más coherente y efectivo.

Aumentar la cobertura del cuadernillo también tendría un impacto positivo en la equidad educativa. Al proporcionar a todos los estudiantes acceso a un recurso que cubre la totalidad de los saberes establecidos en el CNB, se reducirían las brechas en la calidad de la educación impartida en diferentes contextos. Esto es particularmente relevante en áreas donde el acceso a materiales de alta calidad es limitado. Por otro lado, mejorar la cobertura podría permitir que el cuadernillo no solo sirva como una herramienta de refuerzo, sino como un recurso central en el proceso de enseñanza, contribuyendo a que los estudiantes desarrollen habilidades más profundas en temas avanzados. Este avance impulsaría el rendimiento académico en matemáticas, fomentando una mejor preparación para los desafíos educativos futuros.

Finalmente, el cuadernillo no solo tendría un impacto a corto plazo, sino que, al cubrir la totalidad de los contenidos del CNB, podría convertirse en un recurso clave para promover un aprendizaje duradero. La integración de todos los saberes garantizaría que los estudiantes tengan las herramientas necesarias para abordar con confianza y competencia los siguientes niveles educativos. Esto también respaldaría una mayor congruencia entre las expectativas curriculares nacionales y la práctica docente, facilitando que los educadores sigan de cerca los objetivos del CNB y ayudando a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial en el ámbito académico.

La relación de las competencias, indicadores de logro y saberes se puede visualizar en las siguientes tablas:

En la Tabla 1 se presenta la relación entre la competencia 1, sus indicadores de logro y los saberes establecidos en el Curriculum Nacional Base (CNB) con los contenidos del cuadernillo desarrollado para la investigación. Esta tabla permite verificar el porcentaje de coincidencia y alineación entre los saberes del CNB y aquellos abordados en el cuadernillo, lo que es fundamental para asegurar que el material complementario esté alineado con los objetivos educativos nacionales y que efectivamente refuerce los aprendizajes esperados en los estudiantes.

Tabla 1

Relación del cuadernillo con la competencia 1 del CNB

Competencia	Indicador de logro	Saberes	Unidad del cuadernillo	Cumple con el CNB
1. Identifica elementos comunes en patrones algebraicos y geométricos.	1.1 Representa información cuantitativa generalizada a partir de variables.	1.1.1 Expresiones algebraicas (variables).	Unidad 1	Sí
		1.1.2 Convierte a lenguaje algebraico Situaciones cotidianas y viceversa.		No
	1.2 Reconoce figuras, relaciones, propiedades y medidas en diseños propuestos.	1.2.1. Representación de elementos básicos (punto, recta, rayo, plano, segmento, ángulo)	Unidad 3	Sí
		1.2.2. Representación de figuras abiertas, cerradas, cóncavas y convexas.		
		1.2.3. Terminología, propiedades y trazo de rectas paralelas y perpendiculares. 1.2.3.1 Ángulos: complementarios, suplementarios, alternos e internos. 1.2.3.2 Propiedades y construcción de los polígonos regulares. 1.2.3.3 Ejes de Simetría de las figuras		
	1.3 Calcula áreas y perímetros de polígonos regulares.	1.3.1 Característica y propiedades de los polígonos regulares (triángulo rectángulo, entre otros)	Unidad 3	Sí
		1.3.2. Perímetro y área de polígonos regulares.		

Tabla: elaboración propia

En la Tabla 2 se presenta la relación entre la competencia 2, sus indicadores de logro y los saberes establecidos en el Curriculum Nacional Base (CNB) con los contenidos del cuadernillo desarrollado para la investigación. Esta tabla permite verificar el porcentaje de coincidencia y alineación entre los saberes del CNB y aquellos abordados en el cuadernillo, lo que es fundamental para asegurar que el material complementario esté alineado con los objetivos educativos nacionales y que efectivamente refuerce los aprendizajes esperados en los estudiantes.

Tabla 2

Relación del cuadernillo con la competencia 2 del CNB

Competencia	Indicador de logro	Saberes	Unidad del cuadernillo	Cumple con el CNB
2. Utiliza gráficas y símbolos en la representación de información y solución de problemas.	2.1 Construye proposiciones compuestas usando conectivos lógicos.	2.1.1 Oraciones abiertas	Unidad 2	Sí
		2.1.2 Valor de verdad		
		2.1.3 Proposiciones Simples.		
		2.1.4 Proposiciones compuestas.		
		2.1.5 Cuantificadores		No
	2.2 Representa de forma Simbólica y gráfica las relaciones entre variables.	2.2.1 Conjuntos: 2.2.1.1 Generalidades 2.2.1.2 Simbología de los conjuntos 2.2.1.3 Relaciones entre elementos (pertenencia y contención).	Unidad 2	Sí
		2.2.1.4 Producto cartesiano: – Dominio y contra dominio.–		No
		2.2.1.5 Parejas ordenadas.	Unidad 3	Sí
	2.3 Distingue entre relaciones y funciones.	2.3.1 Variables: 2.3.1.1 Relaciones 2.3.1.2 Propiedades de las relaciones (Variación directa e inversa)		
	2.4 Aplica ecuaciones de primer grado en la resolución de problemas.	2.4.1 Ecuaciones de primer grado: 2.4.1.1 Definición 2.4.1.2 Resolución de ecuaciones con una incógnita aplicando propiedades de operaciones inversas. 2.4.1.3 Resolución de problemas con ecuaciones de primer grado.	Unidad 2	Sí

Tabla: elaboración propia

En la Tabla 3 se presenta la relación entre la competencia 3, sus indicadores de logro y los saberes establecidos en el Curriculum Nacional Base (CNB) con los contenidos del cuadernillo desarrollado para la investigación. Esta tabla permite verificar el porcentaje de coincidencia y alineación entre los saberes del CNB y aquellos abordados en el cuadernillo, lo que es fundamental para asegurar que el material complementario esté alineado con los objetivos educativos nacionales y que efectivamente refuerce los aprendizajes esperados en los estudiantes.

Tabla 3

Relación del cuadernillo con la competencia 3 del CNB

Competencia	Indicador de logro	Saberes	Unidad del cuadernillo	Cumple con el CNB	
3. Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.	3.1 Opera dentro de los conjuntos numéricos naturales y enteros, mediante procedimientos correspondientes.	3.1.1 Números enteros: 3.1.1.1 definición 3.1.1.2 representación en recta numérica,	Unidad 3	Sí	
		3.1.1.3 relación de orden, 3.1.1.4 valor absoluto,		No	
		3.1.1.5 operaciones y sus propiedades.			
	3.2 identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.	3.2.1 Números racionales: 3.2.1.1 Representación (fracciones y decimales), 3.2.1.2 Orden ascendente y descendente. 3.2.1.3 Ubicación en la recta numérica. 3.2.1.4 Operaciones y sus propiedades.		Unidad 3	Sí
			3.2.2 Jerarquía de operaciones.	Unidad 2	Sí
			3.2.3 Cálculo mental y de las estimaciones utilizando calculadora.		
	3.3. Aplica razones y proporciones al resolver problemas.	3.3.1 Razón y proporción 3.3.1.1 Aplicación de ley de medios y extremos. 3.3.1.2 Tablas de variación directa e inversa. 3.3.1.3 Cálculo de porcentajes, descuentos e intereses.			No
				Unidad 3	Sí
					No

Tabla: elaboración propia

En la Tabla 4 se presenta la relación entre la competencia 4, sus indicadores de logro y los saberes establecidos en el Curriculum Nacional Base (CNB) con los contenidos del cuadernillo desarrollado para la investigación. Esta tabla permite verificar el porcentaje de coincidencia y alineación entre los saberes del CNB y aquellos abordados en el cuadernillo, lo que es fundamental para asegurar que el material complementario esté alineado con los objetivos educativos nacionales y que efectivamente refuerce los aprendizajes esperados en los estudiantes.

Tabla 4

Relación del cuadernillo con la competencia 4 del CNB

Competencia	Indicador de logro	Saberes	Unidad del cuadernillo	Cumple con el CNB
4. Interpreta información estadística representada en tablas, esquemas y gráficos.	4.1 Aplica procedimientos estadísticos y medidas de tendencia central para datos no agrupados.	4.1.1 Técnicas de recolección de datos. 4.1.1.1 Organización de datos según la muestra y población. 4.1.1.2 Medidas de tendencia central en datos no agrupados: media, mediana y moda.	Unidad 4	Sí
	4.2 Tabula datos Sí agrupar para representarlos y determinar su frecuencia.	4.2.1 Organización de datos en tablas de frecuencias Sí simple.		
		4.2.2 Lectura y elaboración de datos en tablas.		
	4.2.3 Uso de Excel para elaborar tablas y gráficos.			No
	4.3 Grafica polígonos de frecuencias e histogramas que representan los datos.	4.3.1 Lectura y elaboración de datos en gráficos: 4.3.1.1 Pictograma, 4.3.1.2 Gráfica de barra 4.3.1.3 Polígono de frecuencia. 4.3.1.4 Histograma. 4.3.1.5 Diagrama de sectores.	Unidad 4	Sí

Tabla: elaboración propia

En la Tabla 5 se presenta la relación entre la competencia 5, sus indicadores de logro y los saberes establecidos en el Curriculum Nacional Base (CNB) con los contenidos del cuadernillo desarrollado para la investigación. Esta tabla permite verificar el porcentaje de coincidencia y alineación entre los saberes del CNB y aquellos abordados en el cuadernillo, lo que es fundamental para asegurar que el material complementario esté alineado con los objetivos educativos nacionales y que efectivamente refuerce los aprendizajes esperados en los estudiantes.

Tabla 5

Relación del cuadernillo con la competencia 5 del CNB

Competencia	Indicador de logro	Saberes	Unidad del cuadernillo	Cumple con el CNB
5. Establece estrategias variadas al resolver problemas que surgen del contexto para matematizarlos.	5.1 Relaciona los Sistemas de medidas para calcular sus equivalencias.	5.1.1 ConverSiones:	Unidad 5	Sí
		5.1.1.1 UnidimenSionales (lineales).		
		5.1.1.2 BidimenSionales (áreas)		
	5.2 Reconoce la función del universo, tiempo y espacio con enfoque cultural.	5.1.1.3 TridimenSionales (volumétricas)	Unidad 5	No
		5.2.1 Ciclos, secuencias y SÍgnificado de los días en el Calendario maya.		
		5.2.2 Movimientos de la tierra: equinoccios y solsticios.		
	5.3 Identifica patrones y características del Sistema vigeSÍmal.	5.2.3. Los cuadrantes y sus energías.	Unidad 5	No
		5.3.1 Los patrones en el pensamiento maya.		
		5.3.2. Sistema de numeración vigeSÍmal.		
	5.3.3. Realización de operaciones en el Sistema vigeSÍmal (uso del ábaco)		No	

Tabla: elaboración propia

M. *Texas Essential Knowledge and Skills* [Conocimientos y habilidades esenciales de Texas] (TEKS)

Antecedentes:

Los *Texas Essential Knowledge and Skills* [Conocimientos y habilidades esenciales de Texas] (TEKS) surgieron como respuesta a los desafíos que enfrentaba el sistema educativo de Texas en la década de 1990, con el propósito de elevar la calidad de la educación. La implementación de los TEKS se llevó a cabo en 1997 como parte de una serie de reformas impulsadas por la Junta de Educación de Texas, con el objetivo de establecer estándares académicos claros y coherentes en todo el estado (Texas Education Agency, 2021).

Estos estándares fueron desarrollados en estrecha colaboración con educadores, expertos en el contenido y miembros de la comunidad, con la intención de reflejar las expectativas rigurosas sobre lo que los estudiantes deben conocer y ser capaces de hacer en cada grado y materia escolar. Desde entonces, los TEKS han sido objeto de revisiones periódicas para garantizar su relevancia y alineación con las necesidades cambiantes de los estudiantes y las demandas del siglo XXI. (Texas Education Agency, 2021).

La implementación de los TEKS ha tenido un impacto significativo en el sistema educativo de Texas, proporcionando una estructura clara y coherente para la enseñanza y el aprendizaje, y estableciendo expectativas elevadas para el desempeño estudiantil. Además, los TEKS han servido como referencia para otros estados que buscan mejorar sus estándares académicos y promover el éxito educativo (Texas Education Agency, 2021).

Definición:

Los TEKS son descritos como los estándares de contenido y habilidades que deben ser dominados por todos los estudiantes en el sistema educativo de Texas (Texas Education Agency, 2021). Estos estándares están organizados por grado y materia escolar, y abarcan una amplia gama de disciplinas académicas.

Función Principal:

La función principal de los TEKS es proporcionar una guía clara y coherente para la enseñanza y el aprendizaje en todas las escuelas de Texas. Según la Junta de Educación de Texas, los TEKS "establecen lo que cada estudiante debe saber y ser capaz de hacer" para alcanzar el éxito académico (Texas Education Agency, 2021).

Relación con el Cuadernillo de Ejercicios de Matemáticas y el CNB:

Los TEKS y el Cuadernillo de Ejercicios de Matemáticas comparten el objetivo común de mejorar la calidad de la educación matemática y promover el éxito académico de los estudiantes. Aunque los TEKS están diseñados específicamente para el sistema educativo de Texas, y el Cuadernillo de Ejercicios de Matemáticas se adapta al currículo nacional guatemalteco (CNB), ambos estándares tienen como objetivo promover el

dominio de conceptos matemáticos fundamentales y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes.

La relación entre los TEKS y el CNB radica en la posibilidad de adaptar y modificar los recursos y materiales educativos basados en los TEKS para que sean pertinentes y útiles para el contexto educativo guatemalteco. Al considerar las similitudes y diferencias entre los estándares de Texas y el CNB, los educadores pueden seleccionar y ajustar los materiales de enseñanza para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes en Guatemala, manteniendo al mismo tiempo un enfoque en el desarrollo de competencias matemáticas sólidas y la preparación para el éxito académico.

La *Agencia de Educación de Texas* (Texas Education Agency, TEA) desempeña un papel fundamental en el desarrollo y la implementación de los Texas Essential Knowledge and Skills (TEKS). Estos estándares académicos se actualizan periódicamente para reflejar los cambios en la educación y las necesidades de los estudiantes. Los TEKS abarcan múltiples áreas de estudio, incluyendo matemáticas, ciencias, artes del lenguaje, estudios sociales y más. Además, los TEKS no solo establecen expectativas para el contenido académico, sino que también enfatizan el desarrollo de habilidades y competencias clave, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva. Esto se alinea con las metas del Currículo Nacional Base (CNB) de Guatemala, que busca una educación integral que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo.

La relación con la Taxonomía de Bloom radica en cómo los TEKS están diseñados para abordar los diferentes niveles de habilidades cognitivas, desde la memorización básica hasta la síntesis y la evaluación de información. Esta variedad de niveles asegura un enfoque equilibrado en el desarrollo de habilidades, lo que prepara a los estudiantes para el éxito académico y profesional. La distribución porcentual de tareas en los diferentes niveles de la Taxonomía de Bloom en el cuadernillo de ejercicios de matemáticas refleja la importancia de ofrecer una experiencia educativa completa que promueva un pensamiento crítico, creativo y analítico en los estudiantes, lo cual es esencial para su desarrollo integral.

Evaluación de preguntas y/o actividades cognitivas

¿Qué es el aprendizaje cognitivo? Proceso por el cual el estudiante aprende a interpretar, conocer, procesar información a través de la percepción, experiencia, contexto, ejemplos, entre otros.

La tabla 6 tiene como función identificar los verbos que se alinean en la competencia e indicadores de logro de las preguntas y/o actividades en el cuadernillo de ejercicios:

Tabla 6*Evaluación de preguntas y/o actividades cognitivas*

Verbos y/o vocabulario en la competencia del CNB	Verbos y/o vocabulario en el indicador de logro del CNB
Calcular Resolver Computar	Ubicar Elaborar Crear Clasificar Identificar Formular

Fuente: Texas Essential Knowledge and Skills (TEKS)

Los verbos utilizados en las competencias e indicadores de logro están cuidadosamente seleccionados para reflejar los diferentes niveles de la Taxonomía de Bloom y las habilidades cognitivas que se espera que los estudiantes desarrollen. Estos verbos, aunque pueden variar, son sinónimos de aquellos utilizados en las tareas del cuadernillo de ejercicios de matemáticas. Por ejemplo, si un indicador de logro requiere que un estudiante "analice" un problema matemático, este verbo está alineado con el nivel de "Análisis" de la Taxonomía de Bloom y sugiere que se espera que el estudiante descomponga el problema en partes más pequeñas y examine las relaciones entre ellas. Aunque el verbo específico pueda diferir, como "desglosar" en lugar de "analizar", ambos indican la misma habilidad cognitiva y nivel de profundidad requerido para completar la tarea con éxito. Esta alineación garantiza que las tareas del cuadernillo de ejercicios de matemáticas proporcionen oportunidades para que los estudiantes alcancen los niveles esperados de la Taxonomía de Bloom y desarrollen las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos matemáticos de manera efectiva.

Evaluación del Proceso Cognitivo

¿Qué es el proceso cognitivo? El proceso cognitivo se refiere a las funciones mentales que permiten a las personas adquirir, procesar, almacenar y utilizar información. Este proceso incluye una serie de operaciones como la percepción, atención, memoria, razonamiento y toma de decisiones. Su funcionalidad es esencial para el aprendizaje y la resolución de problemas, ya que permite interpretar y entender el entorno, organizar la información de manera significativa y aplicar el conocimiento adquirido para enfrentar nuevos desafíos o situaciones. En el contexto educativo, un proceso cognitivo eficiente facilita la comprensión profunda de conceptos y el desarrollo de habilidades críticas.

La tabla 7 tiene como función verificar la calidad de las actividades en el cuadernillo acorde a niveles de pensamiento cognitivo, por lo consiguiente cada actividad corresponde a un nivel distinto en la tabla.

Tabla 7.

Área Científica – Unidad 3 Del Cuadernillo De Ejercicios

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Preguntas y/o actividades	Preguntas y/o actividades	Preguntas y/o actividades	Preguntas y/o actividades	Preguntas y/o actividades
Recordar: ¿Qué sé? No existe conexión con la vida real <i>Describir</i> <i>Encontrar</i> <i>Listar</i> <i>Localizar</i> <i>Nombrar</i> <i>Reconocer</i>	Comprender: Existe aplicación con la vida real <i>Clasificar</i> <i>Comprar</i> <i>Ejemplificar</i> <i>Explicar</i> <i>Inferir</i> <i>Interpretar</i> <i>Parafrasear</i>	Aplicar: Conceptos en contexto a situaciones de la vida real <i>Estimar</i> <i>Aplicar un principio</i> <i>Analizar</i> <i>Procesar</i> <i>Inferir</i> <i>Concluir</i>	Razonamiento deductivo e inductivo: <i>Justificar una teoría</i> <i>Criticar</i> <i>Interpretar</i> <i>Integrar</i> <i>conceptos</i> <i>Esquemmatizar</i> <i>Estructurar</i>	Integración de conceptos en la vida real: <i>Construir</i> <i>Diseñar</i> <i>Trazar</i> <i>Idear</i> <i>Planificar</i> <i>Producir</i> <i>Hacer</i>
Total: 1	Total: 2	Total: 1	Total: 4	Total: 4
8.33 %	16.67 %	8.33 %	33.33 %	33.33%

Todas las columnas (del nivel 1 al 5) equivalen al 100%

Fuente: *Texas Essential Knowledge and Skills (TEKS)*

En la unidad 3 del cuadernillo de matemáticas, de las 11 tareas incluidas, se observa una distribución equitativa que refleja diversos niveles de habilidad cognitiva según la Taxonomía de Bloom. 1 tarea, representando el 8.33% del total, corresponde al nivel 1 de recordar, donde se espera que los estudiantes recuperen información básica y la repitan sin necesidad de comprensión profunda. Esto se relaciona con ejercicios que requieren la memorización de conceptos o definiciones matemáticas clave. 2 tareas del cuadernillo representado el 16.67%, se centran en el nivel de comprender. Aquí, los estudiantes deben

demostrar la comprensión de los conceptos matemáticos presentados, explicando ideas o resumiendo información de manera clara y coherente. Por otro lado, una tarea, equivalente al 8.33%, implica aplicar conceptos en situaciones de la vida real.

Esto exige que los estudiantes utilicen el conocimiento matemático adquirido para resolver problemas prácticos, demostrando su capacidad para transferir el aprendizaje a contextos cotidianos. 4 tareas, cada una representando el 33.33%, se enfocan en el razonamiento deductivo e inductivo. Estas actividades requieren que los estudiantes analicen, evalúen y apliquen conceptos matemáticos en situaciones variadas, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Finalmente, 4 tareas que representan el 33.33% de las tareas en la unidad 3 del cuadernillo de matemáticas se enfocan en la integración de conceptos en la vida real.

Esto significa que los ejercicios presentan situaciones prácticas o problemas que reflejan aplicaciones reales de los conceptos matemáticos estudiados. Esta distribución demuestra una progresión pedagógica que abarca desde la adquisición básica de conocimientos hasta la aplicación y la integración avanzadas, promoviendo así un aprendizaje matemático completo y significativo.

Esta distribución equilibrada de tareas aborda los diferentes niveles de la Taxonomía de Bloom, lo que garantiza un desarrollo cognitivo integral en los estudiantes. La relevancia de los porcentajes radica en la aspiración de alcanzar un equilibrio en el desarrollo de habilidades cognitivas, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos diversos y promoviendo un pensamiento crítico, creativo y analítico en su aprendizaje de las matemáticas.

IV. MARCO METODOLÓGICO

A. Alcance del estudio

El alcance específico de este trabajo profesional fue el planteamiento del uso del cuadernillo de ejercicios diferenciados con los estudiantes de primero básico en el Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales de la Ciudad de Guatemala, como un recurso didáctico que provee a los estudiantes una herramienta para la práctica del área numérica. Que le permitirán tener al docente las alternativas necesarias para un exitoso proceso de enseñanza-aprendizaje.

B. Objetivos de la investigación

1. General

Comprobar la efectividad del cuadernillo con ejercicios diferenciados en el desarrollo de destrezas y competencias matemáticas en los estudiantes de primero básico

2. Específicos

- Evaluar los datos cuantitativos obtenidos de las pruebas pre y post test para determinar la magnitud de la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron el cuadernillo de matemáticas, en comparación con aquellos que no lo utilizaron.
- Analizar si el cuadernillo está basado en el Curriculum Nacional Base de Guatemala.
- Determinar las mejoras pertinentes para la implementación del cuadernillo en el salón de clases para incrementar su efectividad en el desarrollo de competencias de los estudiantes.

C. Hipótesis de la investigación

Hi: La implementación del cuadernillo diseñado para complementar el material del libro de texto influye de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes de primer grado.

Ho: La implementación del cuadernillo diseñado para complementar el material del libro de texto influye de manera negativa en el rendimiento académico de los estudiantes de primer grado.

Hipótesis alternas

Hi1: Existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan en el pre test los alumnos del grupo control y los alumnos del grupo experimental.

Ho1: No existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan en el pre test los alumnos del grupo control y los alumnos del grupo experimental.

Hi2: Existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan en el post test los alumnos del grupo control y los alumnos del grupo experimental.

Ho2: No existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan en el post test los alumnos del grupo control y los alumnos del grupo experimental.

Hi3: Existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan entre el pre y post test los alumnos del grupo control.

Ho3: No existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan entre el pre y post test los alumnos del grupo control.

Hi4: Existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan entre el pre y post test los alumnos del grupo experimental.

Ho4: No existe diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes que manifiestan entre el pre y post test los alumnos del grupo experimental.

D. Participantes

Los participantes de la investigación serán dos secciones de primer grado del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. La sección A estará compuesta por 20 estudiantes y la sección B por 21 estudiantes. Para la recolección de datos, se administrarán pruebas pre y post test tanto a la sección A como a la sección B. Estas pruebas permitirán medir el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes y después del periodo de intervención. Además, se pueden emplear cuestionarios o encuestas para recopilar información sobre la percepción de los estudiantes hacia el uso del cuadernillo de matemáticas, tanto en la sección A (donde se utiliza el cuadernillo) como en la sección B (donde no se utiliza).

De esta manera, se comparará el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron el cuadernillo con aquellos que no lo utilizaron, lo que permitirá evaluar el impacto del cuadernillo en el rendimiento académico de los estudiantes de primer grado en matemáticas. La elección de los estudiantes de primer grado del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales como participantes en esta investigación se basa en varios factores. En primer lugar, estos estudiantes son fácilmente accesibles dentro del entorno escolar, lo que facilita el proceso de selección y la realización del estudio. Además, el primer grado representa un nivel crucial en la educación primaria, donde se establecen los cimientos para el aprendizaje futuro en matemáticas y otras áreas.

Es importante destacar que el cuadernillo de matemáticas objeto de estudio fue diseñado específicamente para estudiantes de primer grado. Por lo tanto, seleccionar a estudiantes de este nivel educativo garantiza que los contenidos y ejercicios del cuadernillo estén adecuadamente alineados con el nivel de desarrollo cognitivo y las habilidades matemáticas esperadas para este grupo de edad. Esta adecuación del contenido del cuadernillo a la etapa de desarrollo de los estudiantes aumenta la relevancia y la validez de los resultados obtenidos.

El tamaño de las secciones A y B, con 20 y 21 estudiantes respectivamente, también juega un papel importante en la elección de los participantes. Un tamaño de muestra adecuado es fundamental para realizar comparaciones significativas entre el grupo experimental (sección A, que utilizará el cuadernillo) y el grupo de control (sección B, que no utilizará el cuadernillo). Esta distribución equitativa de participantes entre los grupos permite obtener resultados estadísticamente sólidos y confiables.

Además, al seleccionar dos secciones diferentes, una que utilizará el cuadernillo y otra que no, se introduce un factor de variabilidad que puede ayudar a evaluar mejor el impacto del cuadernillo en el rendimiento académico. Esta estrategia permite comparar los resultados entre los dos grupos y determinar si existe una diferencia significativa en el rendimiento en matemáticas entre aquellos estudiantes que utilizaron el cuadernillo y aquellos que no lo hicieron.

La elección de los estudiantes de primer grado del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales como participantes en esta investigación se basa en su disponibilidad, la adecuación del contenido del cuadernillo a su nivel educativo, el tamaño de muestra adecuado y la posibilidad de comparar los resultados entre un grupo experimental y un grupo de control para evaluar el impacto del cuadernillo en el rendimiento académico en matemáticas.

E. Escenario

E. 1. Información General del Establecimiento

El nombre completo del establecimiento es Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales, atiende a los niveles de básico y diversificado, el director es el Lic. Robin Hernández y el Colegio está ubicado en la 2da. Av 10-79 zona 1.

Figura 1

Ubicación del Centro Educativo Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales



Fuente: Google maps (2022)

Nota: En la Figura 1 se presenta una fotografía que muestra la ubicación geográfica del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. Esta imagen ofrece una referencia visual del entorno donde se llevó a cabo la investigación, permitiendo al lector familiarizarse con el contexto físico y social en el que se desarrolla la dinámica educativa de los estudiantes que participaron en el estudio. La fotografía es útil para situar el espacio en el que se implementó el cuadernillo de matemáticas, brindando una mejor comprensión del ambiente escolar.

El Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales, fue fundado en el año de 1996, como un colegio de carácter privado. Fue ubicado en esta zona, con el propósito de ser un referente educativo de calidad en la educación.

El establecimiento cuenta actualmente con un aproximado de 350 estudiantes, atendiendo desde básicos, hasta el nivel de bachillerato. Cuenta con aproximadamente 10 docentes, 1 psicóloga que acompaña el área de consejería/orientación escolar y vocacional, así como con un promedio de 5 personas que laboran en el área administrativa.

El Centro Educativo ocupa una ubicación en una localidad caracterizada por su escasa prosperidad económica. En este sector, residen personas con limitadas posibilidades económicas, lo que se refleja en la dinámica socioeconómica de la comunidad. Además, el contexto geográfico en el que se encuentra la escuela ha sido catalogado como una "zona roja" debido a la preocupante incidencia delictiva. Este estigma se origina a partir de un índice de delincuencia elevado. Esta situación crea un entorno de inseguridad que no solo afecta a las familias, sino que también plantea desafíos significativos para la asistencia y permanencia de los estudiantes en su proceso educativo.

Dentro de este contexto, es imperativo que las medidas adoptadas por la institución educativa sean acordes con las circunstancias. Es esencial que los precios establecidos para las mensualidades sean sumamente accesibles, teniendo en cuenta la realidad financiera de las familias de la comunidad. La realidad económica precaria demanda que las tarifas sean lo suficientemente razonables para que un mayor número de familias pueda acceder a la educación ofrecida por el colegio, mitigando así la barrera financiera que podría impedir el acceso a la educación.

Asimismo, el aspecto de los útiles escolares no debe ser subestimado. Reconociendo la realidad económica de las familias y la necesidad de fomentar la participación estudiantil, es fundamental que el colegio ofrezca alternativas accesibles en términos de materiales escolares. Esto implica considerar opciones que no representen una carga financiera excesiva para los padres y tutores, lo que a su vez contribuirá a garantizar una educación inclusiva y equitativa para todos los estudiantes, independientemente de sus circunstancias económicas.

De acuerdo al proyecto educativo institucional (PEI) del Colegio Liceo Profesional de Computación y Ciencias Comerciales, la visión y la misión son:

Visión: *Ser el colegio número uno a nivel nacional para fomentar todos los valores humanos posibles, así también tener todos los recursos de punta para una mejor enseñanza y aprendizaje del alumnado, y poder dar a nuestra Guatemala generaciones de éxito a nivel interpersonal y con la mejor capacidad académica del medio actual.*

Misión: *Dentro de la misión se propone ser una institución educativa de carácter privado, la cual brinda una enseñanza profesional y técnica, enfocada a formar personas a través de la experiencia y dinamismo del personal docente con el objetivo de desarrollar todas las competencias del sistema de trabajo posibles. (Hernández, 1996)*

E.4. Realidad socioeconómica

Como se mencionó con anterioridad, la institución está ubicada en una zona conflictiva y con alto riesgo en cuanto a los niveles de violencia. El 85% de la población estudiantil, que son los estudiantes de la jornada matutina, posee un ingreso familiar menor al de los Q. 3,000.00 mensuales.

Dada la realidad de los estudiantes, la institución implementa un programa de becas, para los que asisten a los niveles comprendidos entre básico y diversificado. Estos grados cuentan con un sistema de cuotas diferenciadas, según su contexto.

E.5. Infraestructura

En el aspecto estructural el colegio cuenta con un total de 12 aulas, en donde pueden ubicarse aproximadamente 25 estudiantes. También tiene 2 patios y una tienda para todo el colegio.

La dirección está en la parte superior. El establecimiento cuenta también con 4 baños, 2 de mujeres y 2 de hombres.

E.6. Realidad Estudiantil

En el contexto del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales, la realidad estudiantil se caracteriza por la asistencia presencial de los estudiantes de lunes a viernes. Esta presencia regular en el entorno escolar ofrece una oportunidad constante para la implementación de estrategias educativas y la interacción directa entre los estudiantes y los docentes.

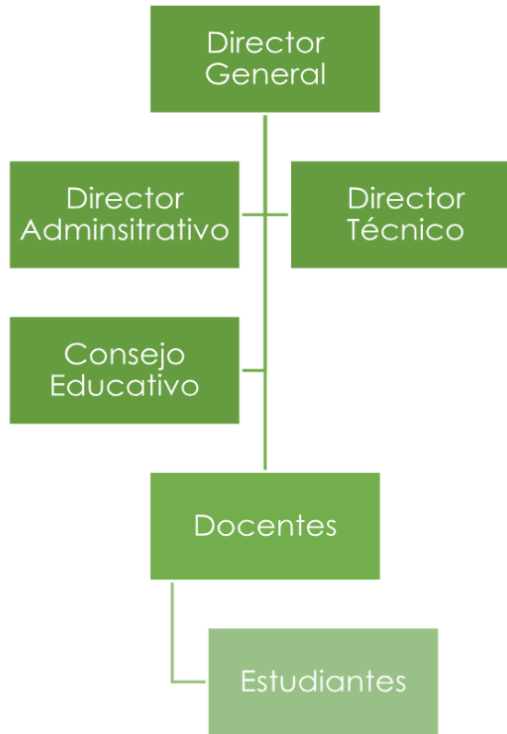
Una de las características importantes de esta realidad estudiantil es la asignación de dos periodos a la semana para cada sección. Cada periodo tiene una duración de una hora, lo que brinda un tiempo limitado pero significativo para la enseñanza y el aprendizaje en el aula. Esta distribución horaria permite una planificación eficiente de las actividades educativas y la inclusión de diversos enfoques pedagógicos para abordar los objetivos de aprendizaje establecidos.

La presencia física de los estudiantes en el colegio de lunes a viernes y la asignación regular de períodos de clase proporcionan un marco estructurado para el desarrollo académico y social de los estudiantes. Esta rutina establecida facilita la implementación de programas educativos coherentes y la participación activa de los estudiantes en actividades curriculares y extracurriculares.

Además, la duración de una hora por periodo puede influir en la planificación de las actividades educativas. La docente debe optimizar el tiempo disponible para garantizar una cobertura efectiva de los contenidos curriculares y proporcionar oportunidades significativas de aprendizaje. Esto puede implicar la selección cuidadosa de estrategias de enseñanza, la organización eficiente del tiempo en el aula y el uso creativo de recursos didácticos para maximizar el impacto del proceso educativo.

Figura 2

Estructura Institucional/ Organigrama del Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales



Fuente: elaboración propia

En la Figura 2 se presenta el organigrama del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. Este esquema muestra la estructura jerárquica y organizativa de la institución, detallando los diferentes roles y departamentos que conforman el colegio. El organigrama es clave para comprender la distribución de responsabilidades dentro del establecimiento educativo, desde la dirección hasta las áreas administrativas y docentes, lo que proporciona una visión clara del funcionamiento interno del colegio y las relaciones entre sus miembros.

F. Instrumentos de recolección de información

Los instrumentos que serán utilizados durante la fase de investigación se describen en la Tabla 8.

Tabla 8

Triangulación

Instrumento o Procedimiento	Descripción	Propósitos
1. Pruebas pre test.	Se administrarán pruebas pre test a los estudiantes antes de que comiencen a utilizar el cuadernillo de matemáticas. Y al grupo con el que no se utilizará.	El propósito de las pruebas pre test es establecer una línea base del rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes de la intervención con el cuadernillo. Esto permitirá comparar los resultados con las pruebas post test y determinar cualquier cambio en el rendimiento académico después de la aplicación del cuadernillo.
2. Pruebas post test	Se administrarán pruebas post test a los estudiantes después de un periodo determinado de tiempo utilizando el cuadernillo de matemáticas. Y con los que no lo utilizaron.	El propósito de las pruebas post test es evaluar el impacto del cuadernillo en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Comparando los resultados de las pruebas pre y post test, se podrá determinar si ha habido una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes después de utilizar el cuadernillo.
3. Comparación de desempeños de los estudiantes de dos diferentes secciones de Primero básico.	Se hará una comparación y contraste del desempeño de los estudiantes de la sección A y la sección B, a partir de las notas de los pre y post test de cada ciclo escolar.	Determinar con certeza la efectividad y beneficios del cuadernillo de ejercicios diferenciados.

Fuente: Tabla de elaboración propia

G. Procedimiento

El procedimiento para el análisis de los datos consistió en comparar las medias de las notas obtenidas en las pruebas pre y post test entre las dos secciones de estudiantes: aquellos que utilizaron el cuadernillo de matemáticas y aquellos que no lo utilizaron. Este análisis se llevó a cabo utilizando una comparación de medias en Excel, lo que permitió identificar cualquier diferencia significativa en el rendimiento académico entre los dos grupos.

La recopilación de datos se realizó, obteniendo las notas de los estudiantes en las pruebas pre y post test, tanto de la sección que utilizó el cuadernillo como de la sección que no lo utilizó. Los datos recopilados se organizaron en Excel, utilizando columnas separadas para las notas de las pruebas pre y post test de cada sección de estudiantes. Posteriormente, se calcularon las medias de las notas de las pruebas pre y post test para cada sección de estudiantes utilizando la función de promedio en Excel, luego, se compararon las medias de las notas obtenidas en las pruebas pre y post test entre las dos secciones de estudiantes, mediante una tabla que mostró las medias de cada grupo.

Se analizaron las diferencias en las medias de las notas entre las dos secciones de estudiantes y entre las pruebas pre y post test. Se prestó especial atención a cualquier diferencia significativa que pudiera indicar un impacto del cuadernillo en el rendimiento académico de los estudiantes.

La importancia de este procedimiento radica en su capacidad para identificar y cuantificar cualquier cambio en el rendimiento académico de los estudiantes asociado con el uso del cuadernillo de matemáticas. Al comparar las medias de las notas entre las dos secciones de estudiantes, se pudo determinar si existía una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento entre aquellos que utilizaron el cuadernillo y aquellos que no lo hicieron.

Como apoyo a la importancia de este procedimiento, se puede citar a Maxwell y Delaney (2004), quienes destacan la utilidad de la comparación de medias para identificar diferencias significativas entre grupos en un estudio experimental, lo que permite evaluar el impacto de una intervención educativa, como en este caso el uso del cuadernillo de matemáticas.

H. Proceso de construcción de la propuesta

El enfoque propuesto en este modelo de trabajo abarca cuatro fases interconectadas y fundamentales para el desarrollo tanto de la investigación como de la implementación de la propuesta:

Fase 1: Utilización y Aplicación de la Propuesta sobre el Cuadernillo de matemáticas

En esta fase inicial, se procedió a aplicar la propuesta del Cuadernillo de matemáticas a los estudiantes de primero básico del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias

Comerciales. Aquí, se introdujo el cuadernillo diseñado y se observó cómo impacta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esta etapa fue crucial para establecer una base empírica sobre la efectividad y relevancia de la propuesta en el entorno educativo real.

Fase 2: Elaboración de los Instrumentos de Investigación y Análisis de Resultados

En la segunda fase, se enfocó en la preparación de los instrumentos de investigación que serían utilizados para recopilar datos, en este caso, la prueba diagnóstica que se usaría como pre y post test para comparar el desempeño académico. Paralelamente, se procedió al análisis de los resultados recopilados hasta ese momento, lo que permitió identificar patrones preliminares y tendencias emergentes. Este análisis temprano estableció una base para comparar y contrastar con los resultados finales de la implementación del cuadernillo.

Fase 3: Aplicación de los Instrumentos de Investigación y Análisis de Resultados

En esta fase crucial, los instrumentos de investigación previamente elaborados fueron implementados, como encuestas a estudiantes y entrevistas al coordinador y director general. Los datos recopilados fueron analizados minuciosamente, considerando aspectos como la percepción de los participantes sobre el impacto del cuadernillo, el nivel de motivación y las mejoras en el desempeño académico. El análisis en esta etapa permitió una evaluación en profundidad de los resultados de la propuesta.

Fase 4: Validación de la Propuesta mediante los resultados

La cuarta y última fase se centró en la validación de la propuesta, llevando a cabo un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos en la investigación. Se examinaron detalladamente las diferencias en el rendimiento académico entre los dos grupos de estudiantes: aquellos que utilizaron el cuadernillo de matemáticas y aquellos que no lo utilizaron. Si los datos mostraban una mejora significativa en las notas de los estudiantes que utilizaron el cuadernillo en comparación con el grupo de control, esto respaldaría la hipótesis planteada y demostraría la efectividad del cuadernillo en el proceso de aprendizaje de matemáticas. Por otro lado, si no se observaban diferencias significativas entre los dos grupos, se requeriría una revisión más profunda de la propuesta y de los factores que pudieran haber influido en los resultados. En última instancia, la validación de la propuesta a través de los resultados obtenidos garantizaría la confiabilidad y la relevancia de los hallazgos de la investigación.

En conjunto, estas cuatro fases conformaron un ciclo integral que abarcó desde la implementación práctica hasta la validación y evaluación de la propuesta del Cuadernillo de matemáticas. A través de esta estructura, se buscó comprender a fondo el impacto de la propuesta en el contexto educativo y generar conclusiones sólidas basadas en datos y análisis concretos.

I. Consideraciones éticas

La investigadora no reporta ningún dilema ético relacionado con la propuesta y plantea las siguientes consideraciones éticas:

1. Consentimiento informado

Para la aplicación de los instrumentos de investigación se proporcionará previamente a los participantes un consentimiento informado donde se expliquen los objetivos del mismo, así como también su autonomía de no participar en el estudio si así lo desean.

2. Confidencialidad de los datos

Con el propósito de garantizar protección a la identidad de los participantes no se solicitará ningún dato de carácter personal durante la aplicación de los instrumentos.

3. Uso y manejo de datos

La investigadora se compromete a manejar bajo estricta confidencialidad la información obtenida. Además, la misma será utilizada únicamente para los propósitos de la presente investigación. Las fuentes que se utilizarán, en su mayoría, cumplirán con los cinco años de vigencia.

Se utilizarán las normas APA en su versión 7 para resguardar los derechos de autor, para evitar el plagio.

V. RESULTADOS

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos de las pruebas pre test y post test aplicadas a los estudiantes de primer grado del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. Estas pruebas se administran con el objetivo de medir el desempeño académico de los estudiantes en matemáticas y comparar el rendimiento entre el grupo control, que no usó el cuadernillo, y el grupo experimental, que sí lo usó.

Cabe destacar que el puntaje mínimo que pudieron obtener los estudiantes en estas pruebas fue de 0 puntos, mientras que el máximo fue de 100 puntos. Los resultados de estas pruebas proporcionarán información crucial para evaluar el impacto del cuadernillo de matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes y determinar si hubo diferencias significativas entre los dos grupos.

En la Tabla 9 se presentan los datos del grupo control, que incluyen la media, mediana, moda, desviación estándar, rango, mínimo y máximo para las pruebas pre test y post test. Para la prueba pre test, se observa una media de 21.42 puntos, una mediana de 23 puntos y una moda de 23 puntos. La desviación estándar fue de 12.15 puntos, con un rango de 58 puntos, desde un mínimo de 5 puntos hasta un máximo de 63 puntos. En cuanto a la prueba post test, la media fue de 40.49 puntos, la mediana fue de 40.5 puntos y la moda fue de 51 puntos. La desviación estándar era de alrededor de 13.32 puntos, con un rango de 53 puntos, desde un mínimo de 18 puntos hasta un máximo de 71 puntos. Estos datos permiten comparar el rendimiento del grupo control entre las pruebas pre test y post test, proporcionando una visión detallada de la evolución del desempeño académico a lo largo del período de intervención.

Tabla 9

Media, mediana, moda, desviación estándar, rango, mínimo y máximo de las pruebas pre y post test del grupo control

	Pre	Post
Media	21.4177343	40.4876159
Mediana	23	40.5
Moda	23	51
Desviación estándar	12.1493989	13.3158987
Rango	58	53
Mínimo	5	18
Máximo	63	71

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 10 se presentan los datos del grupo experimental, que incluyen la media, mediana, moda, desviación estándar, rango, mínimo y máximo para las pruebas pre test y post test. Para la prueba previa a la prueba, se observará una media de 23.89 puntos, una mediana de 24 puntos y una moda de 16 puntos. La desviación estándar fue de aproximadamente 9.51 puntos, con un rango de 37 puntos, desde un mínimo de 11 puntos hasta un máximo de 48 puntos. En cuanto a la prueba post test, la media fue de 64.87 puntos, la mediana fue de 68.5 puntos y la moda fue de 74 puntos. La desviación estándar era de alrededor de 17.07 puntos, con un rango de 67 puntos, desde un mínimo de 30 puntos hasta un máximo de 98 puntos. Estos datos permiten comparar el rendimiento del grupo experimental entre las pruebas pre test y post test, ofreciendo una visión detallada de la evolución del desempeño académico a lo largo del período de intervención.

Tabla 10

Media, mediana, moda, desviación estándar, rango, mínimo y máximo de las pruebas pre y post test del grupo experimental

	Pre	Post
Media	23.8928078	64.8683126
Mediana	24	68.5
Moda	16	74
Desviación estándar	9.51162723	17.0660482
Rango	37	67
Mínimo	11	30
Máximo	48	97

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 11 se presenta la diferencia de medias del grupo control entre las pruebas pre y post test. Los datos muestran que la media de la variable 1 fue de 24.15 y la media de la variable 2 fue de 42.55. Además, se calcularon las varianzas de ambas variables, siendo 147.61 para la variable 1 y 177.31 para la variable 2. Con un total de 20 observaciones para cada variable, se obtuvo un estadístico t de -5.56 para la variable 1. El valor p ($P(T \leq t)$ dos colas) resultó ser 2.32E-05. Asimismo, se comparó este valor con el valor crítico de t (dos colas), que fue de 2.09.

Tabla 11***Diferencia de medias del grupo control pre y post test***

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	24.15	42.55
Varianza	147.6078947	177.313158
Observaciones	20	20
Estadístico t	-5.55925824	
P(T<=t) dos colas	2.31581E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.093024054	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 12 se presenta la diferencia de medias del grupo experimental entre las pruebas pre y post test. Los datos muestran que la media de la variable 1 fue de 25.55 y la media de la variable 2 fue de 67.25. Se calcularon las varianzas de ambas variables, siendo 90.47 para la variable 1 y 291.45 para la variable 2. Con un total de 20 observaciones para cada variable, se obtuvo un estadístico t de -14.53 para la variable 1. El valor p (P(T<=t) dos colas) resultó ser 9.58E-12. Además, se comparó este valor con el valor crítico de t (dos colas), que fue de 2.09.

Tabla 12***Diferencia de medias del grupo experimental pre y post test***

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	25.55	67.25
Varianza	90.4710526	291.25
Observaciones	20	20
Estadístico t	-14.5338474	
P(T<=t) dos colas	9.5782E-12	
Valor crítico de t (dos colas)	2.09302405	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 13 se presenta la diferencia de medias del grupo experimental con respecto al grupo control en la prueba pre test. Los datos muestran que la media de la variable 1 fue de 24.15 para el grupo control y de 25.55 para el grupo experimental. Se calcularon las varianzas de ambas variables, siendo 147.61 para el grupo control y 90.47 para el grupo

experimental. Con un total de 20 observaciones para cada variable, se obtuvo un estadístico t de -0.41 para la variable 1. El valor p ($P(T \leq t)$ dos colas) resultó ser 0.69. Además, se comparó este valor con el valor crítico de t (dos colas), que fue de 2.09.

Tabla 13

Diferencia de medias del grupo experimental con el grupo control de la prueba pre test

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	24.15	25.55
Varianza	147.607895	90.4710526
Observaciones	20	20
Estadístico t	-0.40589358	
P($T \leq t$) dos colas	0.68935551	
Valor crítico de t (dos colas)	2.09302405	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 14 se presenta la diferencia de medias entre el grupo experimental y el grupo control en la prueba post test. Los datos muestran que la media de la variable 1 fue de 42.55 para el grupo control y de 67.25 para el grupo experimental. Se calcularon las varianzas de ambas variables, siendo 177.31 para el grupo control y 291.25 para el grupo experimental. Con un total de 20 observaciones para cada variable, se obtuvo un estadístico t de -5.09 para la variable 1. El valor p ($P(T \leq t)$ dos colas) resultó ser 6.44E-05, lo que indica una significancia estadística muy alto. Además, se comparó este valor con el valor crítico de t (dos colas), que fue de 2.09, confirmando la significancia en la diferencia entre las medias de las dos variables en el grupo experimental y el grupo control en la prueba post test.

Tabla 14

Diferencia de medias del grupo experimental con el grupo control de la prueba post test

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	42.55	67.25
Varianza	177.313158	291.25
Observaciones	20	20
Estadístico t	-5.09459344	
P($T \leq t$) dos colas	6.4389E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.09302405	

Fuente: elaboración propia

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A. Discusión de Resultados

En esta sección de discusión de resultados, se realizará un análisis detallado de los datos presentados en las tablas derivadas del estudio de las pruebas pre y post test. Este análisis partirá de una comparación entre los grupos experimental y control, evaluando las diferencias en el rendimiento académico antes y después de la intervención con el cuadernillo de matemáticas. Se examinarán los patrones emergentes y se buscarán explicaciones para las tendencias observadas. Además, se profundizará en la interpretación de los resultados, considerando aspectos como la relevancia pedagógica de los hallazgos y su congruencia con la literatura existente sobre el tema. La discusión de resultados es fundamental para contextualizar los hallazgos dentro del marco teórico, identificar implicaciones prácticas y sugerir áreas de investigación futura, lo que contribuirá a enriquecer la comprensión de la efectividad del cuadernillo de matemáticas en el contexto educativo específico del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales.

B.1 Discusión de los resultados de las pruebas pre y post test

En el análisis de los resultados de esta investigación, las tablas presentadas en este estudio en el apartado de resultados proporcionan una visión profunda y significativa del compromiso y el desempeño de los estudiantes de primer grado de educación básica en relación con el cuadernillo de matemáticas.

En la Tabla 9 se presentan los datos del grupo control correspondientes a las pruebas pre y post test, brindando información detallada sobre el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes y después de la intervención con el cuadernillo.

Para la prueba pre test, se observa una media de 21.42 puntos, lo que indica el promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en esta evaluación inicial. La mediana, que es el valor medio cuando los datos están ordenados, fue de 23 puntos, y la moda, que representa el valor que ocurre con mayor frecuencia, también fue de 23 puntos. La desviación estándar, que indica la dispersión de los datos con respecto a la media, fue de aproximadamente 12,15 puntos. Esto sugiere que las calificaciones de los estudiantes en la prueba pre test están relativamente dispersas alrededor de la media. El rango, que es la diferencia entre el valor máximo y el mínimo, fue de 58 puntos, desde un mínimo de 5 puntos hasta un máximo de 63 puntos. Esto muestra la amplitud de las evaluaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba pre test.

Para la prueba post test, se observa una mejora en el rendimiento académico, con una media de 40.49 puntos. La mediana y la moda también muestran un aumento en las evaluaciones, con valores de 40,5 y 51 puntos respectivamente. La desviación estándar fue de alrededor de 13,32 puntos, indicando una dispersión similar a la prueba previa a la

prueba. Sin embargo, el rango disminuyó a 53 puntos, lo que sugiere una reducción en la variabilidad de las evaluaciones en comparación con la prueba pre prueba. El mínimo fue de 18 puntos y el máximo de 71 puntos, lo que muestra un rango más estrecho de evaluación en la prueba post prueba en comparación con la prueba pre prueba.

En la Tabla 10 se muestran los datos del grupo experimental correspondientes a las pruebas pre y post test, ofreciendo una visión detallada del rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes y después de la intervención con el cuadernillo.

Para la prueba pre test, se observa una media de 23.89 puntos, lo que representa el promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la evaluación inicial. La mediana, que es el valor medio cuando los datos están ordenados, fue de 24 puntos, mientras que la moda, que representa el valor que ocurre con mayor frecuencia, fue de 16 puntos. La desviación estándar, que indica la dispersión de los datos con respecto a la media, fue de aproximadamente 9,51 puntos. Estos datos sugieren que las evaluaciones de los estudiantes en la prueba pre test están relativamente agrupadas alrededor de los medios. El rango, que es la diferencia entre el valor máximo y el mínimo, fue de 37 puntos, desde un mínimo de 11 puntos hasta un máximo de 48 puntos. Esto muestra la amplitud de las evaluaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba pre test.

Para la prueba post test, se observa una mejora significativa en el rendimiento académico, con una media de 64.87 puntos. La mediana y la moda también muestran un aumento en las evaluaciones, con valores de 68,5 y 74 puntos respectivamente. La desviación estándar fue de alrededor de 17.07 puntos, indicando una dispersión similar a la prueba previa a la prueba. Sin embargo, el rango aumentó a 67 puntos, lo que sugiere una mayor variabilidad en las evaluaciones en comparación con la prueba pre prueba. El mínimo fue de 30 puntos y el máximo de 98 puntos, mostrando un rango más amplio de evaluación en la prueba post test en comparación con la prueba pre test.

En la Tabla 11 se presenta la diferencia de medios del grupo experimental entre las pruebas pre y post test, proporcionando información detallada sobre la evolución del rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes y después de la intervención con el cuadernillo.

Para la variable 1, que corresponde a la calificación en la prueba pre test, se observa una media de 25.55 puntos, lo que representa el promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes de la intervención. La mediana, que es el valor medio cuando los datos están ordenados, fue de 24 puntos. Además, se calculó la varianza de la variable 1, que fue de 90.47, indicando la dispersión de las evaluaciones con respecto a la media. Con un total de 20 observaciones, se obtuvo un estadístico t de -14.53 para la variable 1. Este valor indica la magnitud de la diferencia entre las medias de las pruebas pre y post test, y sugiere una mejora significativa en el rendimiento académico después de la intervención con el cuadernillo.

Para la variable 2, que corresponde a la calificación en la prueba post test, se observa una media de 67.25 puntos, lo que representa el promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes después de la intervención. La mediana era de 68,5 puntos. Se calculó la varianza de la variable 2, que fue de 291.45, indicando la dispersión de las evaluaciones en la prueba post test. El estadístico t para la variable 2 fue de -5.09, lo que indica una mejora significativa en el rendimiento académico después de la intervención.

En la Tabla 12 se presenta la diferencia de medias del grupo experimental entre las pruebas pre y post test, ofreciendo detalles sobre el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes y después de la intervención con el cuadernillo.

Para la variable 1, que corresponde a la evaluación en la prueba pre test, se observa una media de 24.15 puntos, representando el promedio de las evaluaciones antes de la intervención. La mediana, que es el valor medio cuando los datos están ordenados, fue de 24 puntos. Se calculó la varianza de la variable 1, que fue de 147.61, indicando la dispersión de las evaluaciones con respecto a la media. Con un total de 20 observaciones, se obtuvo un estadístico t de -0.41 para la variable 1. Aunque este valor no fue significativamente diferente del valor crítico de t (2.09), sugiere que no hubo un cambio significativo en el rendimiento académico antes y después. de la intervención para esta variable.

Para la variable 2, que corresponde a la evaluación en la prueba post test, se observa una media de 42.55 puntos, representando el promedio de las evaluaciones después de la intervención. La mediana era de 67,25 puntos. Se calculó la varianza de la variable 2, que fue de 291.25, indicando la dispersión de las evaluaciones en la prueba post test. El estadístico t para la variable 2 fue de -5.09, lo que indica una mejora significativa en el rendimiento académico después de la intervención.

En la Tabla 13 se presenta la diferencia de medios entre el grupo experimental y el grupo control en la prueba pre test. Esto proporciona una visión detallada de cómo difieren las evaluaciones entre los dos grupos antes de cualquier intervención con el cuadernillo de matemáticas.

Para la variable 1, que corresponde a la evaluación en la prueba pre test, se observa una media de 24,15 puntos en el grupo control y de 25,55 puntos en el grupo experimental. Esto indica que, en promedio, los estudiantes en el grupo experimental obtuvieron resultados ligeramente más altos en la prueba pre prueba en comparación con el grupo control. Sin embargo, el estadístico t de -0.41 indica que esta diferencia no fue estadísticamente significativa. El valor p de 0,69 confirma esta conclusión, ya que es mayor que el nivel de significancia típico de 0,05. Además, al comparar este valor p con el valor crítico de t (dos colas) de 2.09, se confirma que no hay una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos en la prueba pre test.

En la Tabla 14 se presenta la diferencia de medias entre el grupo experimental y el grupo control en las pruebas pre y post test, proporcionando información detallada sobre el

cambio en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas entre los dos grupos.

Para la variable 1, que corresponde a la evaluación en la prueba pre test, se observa una media de 24,15 puntos en el grupo control y de 25,55 puntos en el grupo experimental. Esto indica que, en promedio, los estudiantes en el grupo experimental obtuvieron resultados ligeramente más altos en la prueba pre prueba en comparación con el grupo control. Sin embargo, la diferencia entre las medias no fue estadísticamente significativa, como lo indica el valor del estadístico t (-0,41). Además, el valor p ($P(T \leq t)$ dos colas) fue de 0.69, lo que confirma la falta de significancia en la diferencia entre las medias de los dos grupos en la prueba pre test.

Para la variable 2, que corresponde a la calificación en la prueba post test, se observa una mejora significativa en el rendimiento académico en el grupo experimental en comparación con el grupo control. La media de la variable 2 fue de 42,55 puntos en el grupo control y de 67,25 puntos en el grupo experimental. Esto indica que, en promedio, los estudiantes en el grupo experimental obtuvieron mejoras considerablemente más altas en la prueba post test en comparación con el grupo control. El valor del estadístico t (-5.09) y el valor p ($P(T \leq t)$ dos colas) extremadamente bajo ($6.44E-05$) confirman la significancia estadística de esta diferencia entre las medias de los dos grupos en la prueba post prueba.

B.2 Discusión de los resultados de las pruebas pre y post test analizando la efectividad del cuadernillo

Los resultados obtenidos de este estudio sugieren que la utilización del cuadernillo de matemáticas tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental. Antes de la intervención, no se observaron diferencias significativas en el rendimiento entre el grupo experimental y el grupo control. Sin embargo, tras la implementación del cuadernillo, se evidencia una mejora considerable en la evaluación del grupo experimental en la prueba post test, en comparación con el grupo control.

El aumento significativo en el rendimiento académico del grupo experimental después de la intervención respalda la efectividad del cuadernillo como una herramienta complementaria en la enseñanza de matemáticas. Este hallazgo es consistente con la literatura existente, que destaca la importancia de los materiales complementarios en la mejora del aprendizaje de los estudiantes en matemáticas. La teoría constructivista enfatiza la necesidad de interactuar activamente con los conceptos matemáticos, lo cual se facilita a través del uso de materiales como el cuadernillo.

La mejora en el rendimiento académico del grupo experimental puede aportarse a la práctica adicional proporcionada por el cuadernillo, que permitió a los estudiantes consolidar y aplicar los conceptos aprendidos en el aula. Además, la variedad de ejercicios y actividades prácticas del cuadernillo les brindó la oportunidad de explorar y experimentar con los conceptos matemáticos de manera más tangible, lo que facilitó su comprensión y retención del conocimiento.

Además, es crucial resaltar que la diferencia en las pruebas medias entre el grupo experimental y el grupo control en la prueba post test fue considerable. Mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 67,25 puntos, el grupo control alcanzó una media de 42,55 puntos, lo que representa una diferencia significativa de más de 24 puntos entre ambos grupos. Este dato numérico subraya aún más la efectividad de la utilización del cuadernillo en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental en comparación con aquellos que no tuvieron acceso a este recurso complementario.

La efectividad del cuadernillo de matemáticas se evidencia no solo en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, sino también en su desarrollo cognitivo y habilidades de resolución de problemas. Al proporcionar una amplia variedad de ejercicios y actividades, el cuadernillo estimula el pensamiento crítico y la capacidad de análisis de los estudiantes, promoviendo un enfoque más profundo y reflexivo hacia los conceptos matemáticos. Este enfoque activo y participativo no solo fomenta una comprensión más sólida de los temas, sino que también fortalece la confianza de los estudiantes en sus habilidades matemáticas.

Además, el cuadernillo sirve como una herramienta de apoyo tanto para los estudiantes como para los educadores. Para los estudiantes, proporciona una guía estructurada y recursos adicionales para practicar y reforzar los conceptos enseñados en el aula. Para los educadores, ofrece una manera conveniente de complementar y enriquecer su enseñanza, proporcionando ejercicios prácticos y herramientas de evaluación para monitorear el progreso de los estudiantes. Esto crea un entorno de aprendizaje más dinámico y efectivo, que se adapta a las necesidades individuales de los estudiantes y promueve un mayor compromiso y participación en el proceso educativo.

La utilidad del cuadernillo se ve aún más fortalecida por su alineación con el plan de estudios nacional, lo que garantiza que los ejercicios y actividades sean relevantes y pertinentes para los objetivos de aprendizaje establecidos. Al basarse en los estándares y competencias establecidas en el plan de estudios, el cuadernillo asegura que los estudiantes adquieran las habilidades y conocimientos necesarios para alcanzar los objetivos educativos. Esto facilita una transición fluida entre el aula y el estudio independiente, permitiendo a los estudiantes desarrollar una comprensión más profunda y duradera de los conceptos matemáticos.

La efectividad del cuadernillo de matemáticas radica en su capacidad para mejorar el rendimiento académico, promover el desarrollo cognitivo y facilitar el aprendizaje autodirigido. Al proporcionar una amplia gama de ejercicios prácticos y actividades relevantes, el cuadernillo ayuda a los estudiantes a consolidar y aplicar los conceptos matemáticos de manera efectiva, preparándolos para enfrentar desafíos académicos y desarrollar habilidades clave para el éxito futuro.

C. Limitaciones

A pesar de la existencia de un Cuadernillo de matemáticas, es importante reconocer que el interés y la motivación de los estudiantes desempeñan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje. Aunque el Cuadernillo pueda ofrecer recursos y prácticas adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes, su eficacia estará condicionada por la disposición y el compromiso de los propios estudiantes.

La falta de control sobre variables externas que podrían haber influido en los resultados. Factores como la motivación de los estudiantes, la calidad de la enseñanza en el aula y otros recursos educativos disponibles podrían haber afectado el rendimiento de los estudiantes de manera independiente al cuadernillo.

El Cuadernillo de matemáticas está diseñado para complementar y trabajar en conjunto con el libro de texto correspondiente. Aunque el Cuadernillo proporciona actividades y ejercicios adaptados, no puede ser utilizado de forma autónoma como único recurso educativo

La investigación se realizará en el contexto específico del Colegio Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. Esto podría limitar la generalización de los resultados a otros entornos educativos. Como menciona Creswell (2014), la aplicabilidad de los hallazgos a otros contextos debe abordarse con precaución debido a las diferencias contextuales y socioeconómicas.

Dada la ubicación del centro educativo en una zona con desafíos socioeconómicos y de seguridad, los resultados podrían estar influenciados por factores externos, como la influencia de la violencia en el entorno. Esto podría afectar la efectividad de la propuesta y su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes. En línea con Creswell (2014), los factores externos a menudo están fuera del control del investigador y pueden afectar los resultados.

La participación de los estudiantes, el coordinador y el director general en las entrevistas y encuestas podría verse afectada por diversos factores, como la disponibilidad de tiempo y el compromiso. Esto podría limitar la cantidad de datos recopilados y potencialmente sesgar las percepciones representadas en el estudio. En línea con Bogdan y Biklen (1992), las limitaciones en la participación pueden influir en la representatividad de las voces y opiniones de los participantes.

VII. CONCLUSIONES

Los estudiantes mejoran con la práctica que el cuadernillo les proporciona debido a varios factores clave. En primer lugar, la práctica regular de ejercicios y problemas matemáticos les permite consolidar los conceptos aprendidos en el aula, reforzando así su comprensión y retención del material. Al enfrentarse a una variedad de situaciones y desafíos matemáticos, los estudiantes desarrollan habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, lo que les permite abordar con confianza una amplia gama de problemas. Además, la práctica repetida les ayuda a desarrollar fluidez y precisión en el cálculo y la aplicación de conceptos matemáticos, lo que les proporciona una base sólida para el éxito académico continuo. La práctica constante que ofrece el cuadernillo de matemáticas les brinda a los estudiantes la oportunidad de aplicar activamente lo que han aprendido, fortaleciendo su comprensión y habilidades en esta área fundamental del conocimiento.

La implementación del cuadernillo diseñado para complementar el material del libro de texto ha demostrado influir de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes de primer grado. Los resultados obtenidos en este estudio confirman que los estudiantes que utilizaron el cuadernillo mostraron mejoras significativas en sus evaluaciones en comparación con aquellos que no lo usaron. Existe una diferencia estadísticamente significativa a nivel de confianza de 0.05 en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, evidenciada en la comparación de los resultados del pre test entre el grupo control y el grupo experimental. Esta diferencia en el rendimiento académico resalta la efectividad del cuadernillo como una herramienta pedagógica adicional, capaz de reforzar y ampliar los conocimientos adquiridos en clase. Por lo tanto, se concluye que la hipótesis planteada es válida, evidenciando que el uso de materiales complementarios, como el cuadernillo, puede ser una estrategia valiosa para mejorar los resultados educativos en el primer grado.

El Cuadernillo de matemáticas tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de primer grado. Los datos cuantitativos revelaron que los estudiantes que utilizaron el Cuadernillo obtuvieron calificaciones significativamente mejores en las evaluaciones de matemáticas en comparación con los que no lo utilizaron, como se evidencia en el aumento significativo de los medios aritméticos y la reducción de la variabilidad de las calificaciones. Esto respalda la efectividad de esta herramienta para adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto indica que la diferenciación de los ejercicios adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes tiene un efecto beneficioso en su aprendizaje y comprensión de los conceptos matemáticos.

Esta investigación respalda la importancia de integrar materiales complementarios en la enseñanza de las matemáticas. El cuadernillo proporcionó una variedad de ejercicios y actividades que promovieron un aprendizaje más activo y significativo, lo que resultó en una mejora notable en el rendimiento académico de los estudiantes.

El entorno socioeconómico influye en la percepción de la utilidad del Cuadernillo. Los estudiantes que provienen de entornos socioeconómicos más desfavorecidos deben adaptarse a los materiales que tienen a su alcance. Esto sugiere que la diferenciación pedagógica puede ser especialmente efectiva en contextos desafiantes.

Los resultados de esta investigación indican que la implementación de un cuadernillo de matemáticas es una estrategia eficaz para abordar la falta de recursos didácticos adecuados en entornos educativos con recursos limitados. Esta conclusión tiene el potencial de ser relevante y beneficioso para otras instituciones educativas que enfrentan desafíos similares en la enseñanza de las matemáticas.

VIII. RECOMENDACIONES

Dado el impacto positivo evidenciado en el desempeño académico de los estudiantes, se recomienda seguir utilizando y perfeccionando esta herramienta en el proceso educativo. Esto implica mantener su alineación con el Curriculum Nacional Base (CNB) y asegurarse de que continúe siendo efectiva para adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. La importancia de esta alineación radica en garantizar que los contenidos y objetivos del cuadernillo estén en concordancia con los estándares educativos establecidos a nivel nacional. Al hacerlo, se asegura que los materiales y actividades proporcionadas sean relevantes y pertinentes para el plan de estudios vigente, lo que facilita su integración efectiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, esta coherencia garantiza que el cuadernillo aborde los temas y competencias prioritarias identificadas por las autoridades educativas, ayudando a los estudiantes a adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para alcanzar los objetivos educativos establecidos. Esta consistencia también facilita la evaluación del progreso de los estudiantes y la identificación de áreas de mejora, ya que los educadores pueden utilizar los estándares como referencia para medir el rendimiento de los estudiantes y ajustar la instrucción según sea necesario.

Para aprovechar al máximo el potencial del Cuadernillo, es esencial proporcionar a los docentes la capacitación adecuada en su uso y aplicación. Esto incluye estrategias para diferenciar la enseñanza y garantizar que los estudiantes reciban un apoyo personalizado.

Es importante llevar a cabo un seguimiento constante del desempeño académico de los estudiantes a medida que se implementa el Cuadernillo de forma progresiva es esencial para garantizar su efectividad continua a lo largo del tiempo. Este seguimiento proporciona datos valiosos sobre cómo los estudiantes están respondiendo al Cuadernillo y qué áreas pueden necesitar ajustes o mejoras. Además, permite a los educadores identificar cualquier brecha en el aprendizaje o dificultades que los estudiantes puedan enfrentar al utilizar el Cuadernillo en su proceso de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque de seguimiento continuo no solo ayuda a mantener la relevancia y la efectividad del Cuadernillo, sino que también permite a los educadores adaptar su enfoque de enseñanza según las necesidades cambiantes de los estudiantes y los requisitos del currículo. Además, el monitoreo constante del desempeño académico también puede ayudar a identificar patrones o tendencias en el aprendizaje de los estudiantes, lo que puede informar futuras decisiones de desarrollo curricular y pedagógico. En resumen, un seguimiento continuo del desempeño académico de los estudiantes es fundamental para garantizar que el Cuadernillo siga siendo relevante, efectivo y beneficioso para el proceso de enseñanza y aprendizaje a largo plazo.

Explorar otros efectos que pueda tener el Cuadernillo de matemáticas, como el desarrollo de habilidades metacognitivas. Esto podría ayudar a obtener una comprensión más completa de su influencia en el proceso educativo.

IX. REFERENCIAS

- Aldana Bermúdez, Eliécer (2013). *Una didáctica de la matemática para la investigación en pensamiento matemático avanzado*. Atenas, 3 (23), 56-69. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478048959005>
- Beltrán Pazo, Carlos (2014). *La evaluación de competencias en la disciplina Didáctica de la Matemática*. EduSol, 14 (46), 1-13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475747187004>
- Black, P., y Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, Policy y Practice* [Evaluación y aprendizaje en el aula. Evaluación en educación: principios, políticas y prácticas], 5(1), 7-74.
- Boaler, J. (2015). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages, and Innovative Teaching*. [Mentalidad matemática: cómo liberar el potencial de los estudiantes a través de matemáticas creativas, mensajes inspiradores y enseñanza innovadora.] Jossey-Bass
- Braun, V., y Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology* [Uso del análisis temático en psicología. Investigación cualitativa en psicología], 3(2), 77-101.
- Bressoud, D. M. (2019). *The Calculus Student: Insights from the Mathematical Association of America National Study*. [El estudiante de cálculo: perspectivas del estudio nacional de la Asociación Matemática de Estados Unidos]. Mathematical Association of America.
- Brown, P. C., Roediger III, H. L., y McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick: The science of successful learning*. [Que perdure: La ciencia del aprendizaje exitoso] The Belknap Press of Harvard University Press.
- Camacho, López G. M., Muñoz C.A., Trejo García A.O., López M., Pérez Jiménez, M. Álvarez, J.L, (Ed.). (2014). *La investigación cualitativa*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. [Diseño de investigación: enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos]. SAGE Publications.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human*

behavior. [Motivación intrínseca y autodeterminación en la conducta humana]. Plenum.

Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). *The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior*. [El "qué" y el "por qué" de la búsqueda de objetivos: las necesidades humanas y la autodeterminación del comportamiento] *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.

Farías, Deninse y Pérez, Javier (2010). *Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración*. *Formación Universitaria*, 3 (6), 33-40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373534518005>

Fereday, J., y Muir-Cochrane, E. (2006). *Demonstrating rigor using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development*. [Demostración de rigor mediante el análisis temático: un enfoque híbrido de codificación inductiva y deductiva y desarrollo de temas]. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80-92.

Guest, G., MacQueen, K. M., y Namey, E. E. (2011). *Applied thematic analysis*. [Análisis temático aplicado] SAGE Publications.

Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. [Aprendizaje visible: una síntesis de más de 800 metaanálisis relacionados con el rendimiento] Routledge.

Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. [Aprendizaje visible para las maestras: maximizar el impacto en el aprendizaje]. Routledge.

Hattie, J. (2015). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages, and Innovative Teaching*. [Mentalidades matemáticas: cómo liberar el potencial de los estudiantes mediante matemáticas creativas, mensajes inspiradores y enseñanza innovadora]. Jossey-Bass.

Leong, Y. H., y Ho, W. K. (2020). *An Analysis of the Mathematics Curriculum in Singapore*. In *Singapore's Education Reforms* [Análisis del currículo de matemáticas en Singapur. En las reformas educativas de Singapur] (pp. 163-182). Springer.

Ministerio de Educación de Guatemala. (2017). *Currículo Nacional Base*. Guatemala: MINEDUC.

Núñez, J. L., Suárez, N., Rosário, P., Vallejo, G., y Valle, A. (2015). *Teachers' autonomy*

support and structure: The role of teachers' motivation in students' learning and achievement. [Apoyo y estructuración de la autonomía docente: el papel de la motivación docente en el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes]. *European Journal of Psychology of Education*, 30(3), 353-371.

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research y evaluation methods: Integrating theory and practice.* [Investigación cualitativa y métodos de evaluación: integrando teoría y práctica] SAGE Publications.

Sahlberg, P. (2011). *Finnish Lessons: What Can the World Learn from Educational Change in Finland?* [Lecciones finlandesas: ¿Qué puede aprender el mundo del cambio educativo en Finlandia?]. Teachers College Press.

Texas Education Agency. (2021). *About TEKS.* [Acerca de TEKS]
<https://tea.texas.gov/academics/curriculum-standards/teks/about-teks>

X. Anexos

Anexo 1: Este anexo presenta las notas de las pruebas pre y post test aplicadas a los estudiantes de primero básico del Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales. Las calificaciones documentan el rendimiento de los alumnos antes y después de la implementación del cuadernillo de matemáticas, lo que permite analizar cuantitativamente el impacto de este recurso en su aprendizaje. Estas notas son esenciales para evaluar si el cuadernillo ayudó a mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes. (Página 57-58)

Anexo 2: Aquí se incluye la carta de validación de la prueba diagnóstica realizada por el Ingeniero Carlos Alfredo Mayén Pérez. Esta carta certifica que la prueba utilizada en la investigación es válida y está bien diseñada para evaluar las habilidades matemáticas de los estudiantes. La validación de expertos asegura que la herramienta de evaluación es confiable y adecuada para medir el progreso académico. (Página 59)

Anexo 3: En este anexo se presenta la carta de validación de la prueba diagnóstica emitida por la Licenciada Jackelin Hernández. Al igual que la carta anterior, esta validación refuerza la legitimidad del proceso de evaluación utilizado, garantizando que la prueba cumple con los estándares pedagógicos requeridos y que es adecuada para los objetivos del estudio. (Página 60)

Anexo 4: Este anexo contiene la prueba diagnóstica que se aplicó a los estudiantes antes de la intervención educativa con el cuadernillo. La prueba está diseñada para medir el nivel de conocimientos y competencias matemáticas previas de los alumnos, proporcionando una línea de base que se comparó con los resultados post test. Es una pieza clave para comprender el nivel de partida de los estudiantes y cómo este cambió tras el uso del cuadernillo. (Página 61-65)

Anexo 5: Se presenta la Unidad 3 del Cuadernillo de Ejercicios de Matemáticas, que fue utilizado como parte del recurso didáctico en la intervención educativa. Esta unidad específica incluye ejercicios prácticos diseñados para fortalecer las habilidades numéricas y matemáticas de los estudiantes de primero básico, brindándoles oportunidades adicionales para practicar y mejorar su comprensión de los conceptos trabajados en clase. (Página 66-88)

Anexo 1. Notas de los estudiantes de primero básico

El Anexo 1 presenta dos tablas que documentan las calificaciones obtenidas por los estudiantes de primero básico antes y después de la implementación del cuadernillo de matemáticas. Estas tablas contienen las notas de las pruebas pre y post test de los estudiantes tanto del grupo control, que no utilizó el cuadernillo, como del grupo experimental, que sí trabajó con este recurso pedagógico. Los datos mostrados en este anexo son fundamentales para el análisis cuantitativo de la investigación, ya que permiten observar si hubo mejoras significativas en las competencias matemáticas de los estudiantes que utilizaron el cuadernillo en comparación con aquellos que no lo hicieron.

En la Tabla 15 se encuentran las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo control en las pruebas pre y post test aplicadas como parte del estudio. Este grupo no utilizó el cuadernillo de matemáticas durante el proceso de enseñanza. Las notas reflejan el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes y después de las pruebas, permitiendo observar si hubo cambios en su desempeño a lo largo del periodo estudiado sin la intervención del cuadernillo.

Tabla 15

Notas del Grupo Control

Clave del estudiante	Prueba Pre test	Prueba post test
A1	23	51
A2	24	53
A3	33	35
A4	17	45
A5	31	40
A6	63	64
A7	21	30
A8	26	24
A9	34	41
A10	12	36
A11	20	40
A12	11	61
A13	13	29
A14	35	46
A15	28	71
A16	19	39
A17	25	18
A18	20	43
A19	5	34
A20	23	51

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16 se presentan las calificaciones del grupo experimental, que sí trabajó con el cuadernillo de matemáticas. Al igual que con el grupo control, las notas se dividen entre pre y post test, permitiendo analizar el impacto que tuvo el uso del cuadernillo en el rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 16

Notas del Grupo Experimental

Clave del estudiante	Prueba Pre test	Prueba post test
B1	30	79
B2	22	76
B3	15	62
B4	33	65
B5	33	71
B6	26	64
B7	20	40
B8	35	84
B9	30	70
B10	16	30
B11	48	97
B12	18	54
B13	11	63
B14	16	81
B15	16	56
B16	22	43
B17	28	67
B18	40	95
B19	31	74
B20	21	74

Fuente: Elaboración Propia

Guatemala, Ciudad Capital, 08 de abril del 2024.

A quien interese:

Por este medio yo, Carlos Alfredo Mayén Pérez, guatemalteco, Ingeniero Industrial colegiado activo 17611, Profesor de Enseñanza Media en Física y Matemática, Especialista en Investigación Científica, en calidad de docente en la Universidad Del Valle de Guatemala, Facultad de Educación de los cursos Matemática Básica 1 y Estadística Aplicada a la Práctica educativa, con número de personal 10437, hago constar que por recomendación de la Licda. Esther Cristina Ruíz, coordinadora de aspecto científico en la anteriormente referida universidad y facultad, realicé de manera desinteresada, la revisión completa del proyecto: examen diagnóstico de matemática para estudiantes de Primero Básico, correspondiente a la estudiante Alexandra Floralalma Anabell Montalvo Guerrero, el cual determinará resultados iniciales para el análisis que realizará en su trabajo de graduación.

La estudiante presentó un modelo propuesto de evaluación diagnóstica, la cual luego de revisión del proyecto, realización de correcciones, visto bueno y aceptación del modelo final, tuvo una duración aproximada de 2 meses desde el 19 de febrero hasta el 08 de abril del presente año, dado que se realizaron las siguientes correcciones:

- Adecuación de estándares para el cumplimiento en la medición de estudiantes con perfil de salida para Sexto Primaria e ingreso a Primero Básico, tanto en operaciones concretas como en aplicaciones propuestas.
- Cambio en el cumplimiento de contenidos adecuados para estudiantes aspirantes a Primero Básico, cantidades representativas y configuración de operadores aritméticos hacia la disposición de cantidades de ítems.
- Utilización de editor de ecuaciones en la aplicación Word, tanto para el aprendizaje en su uso como para la presentación correcta de operaciones a realizar.
- Presentación de operaciones aritméticas de fracciones en sus formas tanto homogéneas como heterogéneas, evitando la simplicidad, agregando signos de agrupación, operaciones combinadas con hasta 3 o 4 valores de fracciones.
- Medición adecuada del tiempo en que los estudiantes realizarán los 25 enunciados que se propondrán en la prueba, utilizando la regla pedagógica del tiempo de operación docente – estudiante en razón de 5 a 1.
- Agregado de gráficas de fracciones o particiones, utilizando gráficos o dibujos que permitan al estudiante una evaluación dinámica que evalúe todos los aspectos cognitivos que se encuentran definidos en los niveles taxonómicos (recomendé Marzano).
- Utilización de preguntas conceptuales, completar definiciones, preguntas de chequeo, selección múltiple e incluir operaciones procedimentales importantes para reconocer el tipo de escritura, consistencia en seguimiento de operaciones, omisos o cambios, traslados o rotaciones en la escritura, con el fin de observar y luego recomendar aplicación de psicopedagogo.
- Agregado del baremo de ponderación para series y totalidad.

Hago notar que la estudiante se enfoca en competencia e indicadores de logro aplicados a conceptos matemáticos relacionados con números enteros y racionales, no encontrando por mi parte ningún inconveniente para el enfoque propuesto, dado que permite el diagnóstico a una sección específica del CNB de matemática para Primero Básico.

Luego de comprobar la realización de todas las correcciones procedo a aprobar el proyecto propuesto y recomendar su aplicación como evaluación diagnóstica.



Ing. Carlos Alfredo Mayén Pérez.

Colegiado Activo 17611.

Guatemala, marzo 02 del 2024

A quien corresponda:

Mediante la presente comunicación, deseo informar que he llevado a cabo la revisión de la prueba diagnóstica elaborada por la docente **Alexandra Florida Alma Anabell Montalvo Guerrero**. Esta revisión se ha realizado en concordancia con las directrices establecidas en el texto "Herramientas de evaluación de los aprendizajes" del Ministerio de Educación de Guatemala, publicado en el año dos mil veintidós (2022).

Tras realizar las correcciones pertinentes y fundamentadas según las indicaciones del documento ministerial mencionado, me complace confirmar que la prueba diagnóstica se encuentra alineada de manera adecuada con la Competencia tres (3) del Curriculum Nacional Base, así como con los indicadores de logro específicos correspondientes.

Es importante destacar que esta prueba diagnóstica, dirigida a estudiantes de primero básico, será utilizada como parte del trabajo de graduación, en formato de prueba pre y post test. La alineación de la prueba con estos estándares educativos garantiza que cumple con los criterios de calidad establecidos por las autoridades competentes. Por lo tanto, hago constar que he **validado la prueba diagnóstica** para su utilización en el contexto educativo correspondiente.

Quedo a disposición para cualquier consulta adicional o para proporcionar información complementaria sobre el proceso de revisión realizado.

Atentamente,



Licenciada Jackelin Hernández
Coordinadora del Área Científica
Liceo Profesional de Computación y
Ciencias Comerciales
Lpcjackelin@gmail.com



Liceo Profesional de Computación y Ciencias Comerciales

PEM Alexandra Montalvo Guerrero

Curso: Matemáticas

Grado: Primero Básico

Jornada: Matutina

/100

Nombre: _____ Fecha: _____ Clave: _____

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Competencia	Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.
Indicadores de logro	<ul style="list-style-type: none"> Opera dentro de los conjuntos numéricos naturales y enteros, mediante procedimientos correspondientes identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.

Baremo de ponderación:

Serie	Valor de cada respuesta correcta	Valor Total
1	2pts.	/6pts.
2	2pts.	/6pts.
3	8pts.	/24pts.
4	1pt.	/5pts.
5	3pts.	/9pts.
6	8pts.	/32pts.
7	5pts.	/15pts.
8	3pts.	/3pts.
Total		/100pts.

Instrucciones generales: Lee cuidadosamente cada inciso antes de responder. No se permiten calculadoras u otros dispositivos electrónicos. El examen estará dividido en varias series que cubren diferentes temas y habilidades matemáticas, al inicio de cada una están instrucciones específicas para resolverla. Asegúrate de revisar todas las series, responder todos los ítems dejando constancia del procedimiento y coloca la respuesta en el espacio indicado. Si tiene dudas, levante la mano y espere que la profesora le atienda.

Duración del examen: 1 hora.

Serie 1: Subrayar la opción correcta. Valor 6pts.

1. ¿Qué propiedad establece que la suma de dos números es el mismo resultado, sin importar el orden en que se sumen?

- a) Propiedad asociativa
- b) Propiedad distributiva
- c) Propiedad conmutativa

2. ¿Cuáles son las fracciones homogéneas?

- a) Fracciones propias
- b) Fracciones con el mismo denominador
- c) Fracciones con distinto denominador

3. ¿Cómo se define la fracción en la cual el denominador es menor que el numerador?

- a) Fracciones propias
- b) Fracciones mixtas
- c) Fracciones impropias

Serie 2: Asociar la opción correcta para cada pregunta. Valor 6pts.

Fracciones propias	Número mixto	Fracciones heterogéneas
--------------------	--------------	-------------------------

1. ¿Cómo se define la fracción en la cual el denominador es mayor que el numerador? _____

2. ¿Cómo se denominan las fracciones en las que el denominador es más grande que el numerador? _____

3. ¿Cuál es la expresión que se compone por un número entero y una fracción propia? _____

Serie 3: Analizar las siguientes operaciones ya resueltas. Seleccionar el error que se encuentra en cada operación. Tomar en cuenta que no todas las operaciones tienen error, si este fuera el caso, colocar "no hay error". Valor 24pts.

1. $-96 \div \{ 4 [8 - 2 (1 - 3)] \}$
 $-96 \div \{ 4 [8 - 2 (-2)] \}$
 $-96 \div \{ 4 [8 - 2 - 2] \}$
 $-96 \div \{ 4 [4] \}$
 $-96 \div \{ 16 \}$
 -6

2. $48 \div \{ 4 (8 - 2 [3 - 1]) \}$
 $48 \div \{ 4 (6 [2]) \}$
 $48 \div \{ 4 (12) \}$
 $48 \div \{ 48 \}$
 1

3. $-8 [3 - 2 (4 + 1)] - 3$
 $-8 [3 - 2 (5)] - 3$
 $-8 [3 - 10] - 3$
 $-8 [-7] - 3$
 $56 - 3$
 53

Serie 4: Calcular las siguientes operaciones. Valor 5pts.

1. $258965 + 5895782 = \underline{\hspace{2cm}}$	2. $6598897 - 289686 = \underline{\hspace{2cm}}$
3. $5895 * 583 = \underline{\hspace{2cm}}$	4. $1575 \div 25 = \underline{\hspace{2cm}}$
5. $48 \div \{ 4 (8 - 2 [3 - 1]) \} = \underline{\hspace{2cm}}$	

Serie 5: Operar los siguientes problemas. Valor 9pts.

1. En una tienda de juguetes, Julia tiene Q.100 y compró un tren eléctrico por Q.35 y un set de bloques por Q.27. Luego, su hermano mayor le dio Q.20. ¿Cuánto dinero tiene ahora Julia? _____ ¿Puede comprar otro set de bloques que cuesta Q. 32? _____ Si es así, ¿cuánto dinero le sobra? _____

2. Un edificio cuenta con 5 niveles, en cada nivel hay 7 apartamentos y en cada apartamento hay 3 televisiones, ¿Cuántas televisiones hay en total? _____

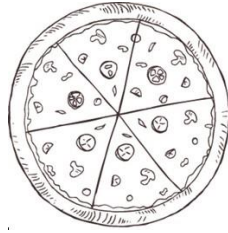
3. Una tienda de libros ordenó 72 libros de matemáticas y 54 libros de ciencias. Si cada caja puede contener 9 libros, ¿cuántas cajas necesitarán en total? _____ Si ya tienen 8 cajas de matemáticas, ¿cuántas cajas más necesitarán para los libros de ciencias? _____

Serie 6. Resolver las siguientes operaciones. Valor 32pts.

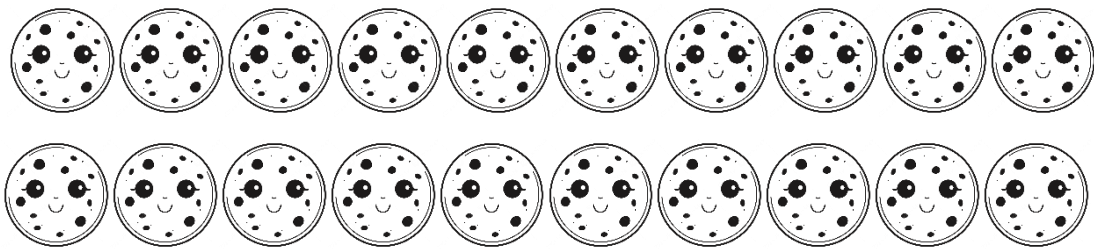
1) $\left(\frac{9 - (-3)}{8 - 6}\right) \left(\frac{3 + (-8)}{7 - 2}\right) = \underline{\hspace{2cm}}$	2) $\left(\frac{6 + (-2)}{3 + (-7)}\right) \left(\frac{8 + (12)}{2 - 4}\right) = \underline{\hspace{2cm}}$
3) $\frac{3 - 5 \left(\frac{4 + 2}{2 + 1}\right) - 2}{-4 + 3 \left(\frac{4 - 2}{4 - 6}\right) - 2} = \underline{\hspace{2cm}}$	4) $\frac{8 + 2 \left(\frac{9 - 15}{3 - 1}\right) - 2}{-4 + 8 \left(\frac{6 - 3}{1 - 4}\right) + 12} = \underline{\hspace{2cm}}$

Serie 7: Crear el gráfico partiendo de la respuesta de cada problema. Valor 15pts.

1. Tienes una pizza y la divides en 6 partes iguales. Si comes 5 pedazos, ¿qué fracción de la pizza te has comido? R// ____ Colorear las partes que te comiste.



2. Santiago cocinó 20 galletas y decide compartirlas con su mamá. Quiere darle la cuarta parte de estas, ¿cuántas galletas le dará? R// ____ Colorear las galletas que le compartió.



3. Toby tiene una caja con 17 juguetes. Si le regala 6 juguetes a su amigo, 4 a su vecino y 3 a su hermano, ¿cuál es la fracción de los juguetes que regaló? R// ____ Construir el gráfico partiendo de la respuesta.

Serie 8: Argumentar la importancia de la matemática en la vida cotidiana. Valor 3pts.

Liceo Profesional en Computación y Ciencias Comerciales

2da. Avenida 10-79 zona 1

Tel.: 22320092 – 22328292

WhatsApp: 40367676



CUADERNILLO DE EJERCICIOS NO.1

Nombre del Estudiante:

PEM Alexandra Montalvo Guerrero
PROFESIONAL
EN COMPUTACION Y
CIENCIAS COMERCIALES



Liceo
PROFESIONAL
EN COMPUTACION Y

Contenido

Unidad 3	27
Tarea No. 21 – Recta numérica	27
Tarea No. 22 – Propiedades de los números reales.....	28
Leyes de Signos y jerarquía de operaciones.....	29
Tarea No. 23 – leyes de signos y jerarquía de operaciones	30
Tarea No. 24 – propiedades de la multiplicación	31
Tarea No. 25 – Operaciones con números reales.....	32
Tarea No. 26 – Números racionales / Fracciones.....	33
Tarea No. 27 – Conversión de fracciones impropias a números mixtos.....	34
Tarea No. 28 – Conversión de números mixtos a fracciones impropias	35
Tarea No. 29 – simplificación de fracciones.....	36
Tarea No. 30 – operaciones de fracciones.....	37
Tarea No. 31 – Representación Gráfica de Fracciones.....	38
Continuación de la tarea No. 31	39
Continuación de la tarea No. 31	40
Tarea No. 32 – Operaciones con fracciones.....	41
Anexo No. 2	42



UNIDAD 3

TAREA NO. 21 - RECTA NUMÉRICA

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

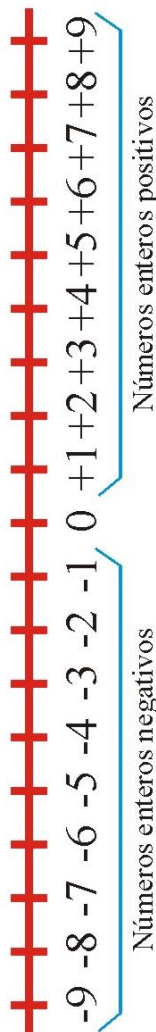
Indicador de logro 3.1 Opera dentro de los conjuntos numéricos naturales y enteros, mediante procedimientos correspondientes.

Saber 3.1.1.2. Representación en la recta numérica

Instrucciones: Clasifica los números positivos y negativos dados, ubicándolos con un punto correctamente en la recta numérica. Finalmente computa cuántos enteros positivos y negativos encontraste. Coloca este cuadernillo de manera horizontal para la realización de esta tarea.

5	-9	8	-8	-6
0	-3	3	7	2

Enteros Positivos	
Enteros Negativos	



PR... ONAL
EN COMPUTACION Y
CIENCIAS COMERCIALES

PEM ALEXANDRA MONTALVO GUERRERO

TAREA NO. 22 - PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS REALES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.1	Opera dentro de los conjuntos numéricos naturales y enteros, mediante procedimientos correspondientes.
Saber 3.1.1.1	Definición
Saber 3.1.1.5	operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Genera una definición de las propiedades de los números reales tal como se presentan en las páginas 102 y 103 del libro. En la última columna crea un ejemplo original que ilustre cada una de estas propiedades en un contexto relevante.

Propiedad	Definición	Ejemplo
Conmutativa		
Asociativa		
Existencia de elementos neutros para la suma		
Inverso aditivo		

LEYES DE SIGNOS Y JERARQUÍA DE OPERACIONES

Signos iguales se suman y se copia el signo

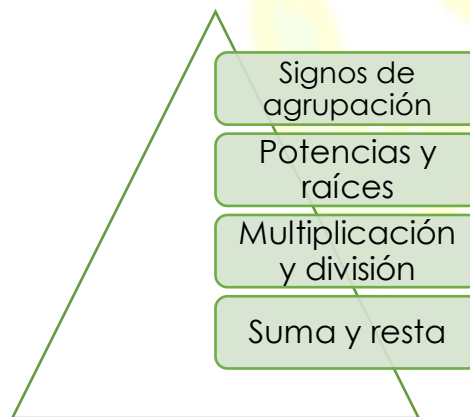
1. Leyes de signos de suma y resta

Signos diferentes se restan y se copia el signo del número mayor

2. Leyes de signos de multiplicación y división

+	X	+	+
+	X	-	-
-	X	+	-
-	X	-	+

3. Jerarquía de operaciones



TAREA NO. 23 - LEYES DE SIGNOS Y JERARQUÍA DE OPERACIONES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.1 Opera dentro de los conjuntos numéricos naturales y enteros, mediante procedimientos correspondientes.

Saber 3.1.1.1 Definición

Instrucciones: Memoriza y escribe las leyes de los signos y la jerarquía de operaciones en los espacios provistos. Puedes utilizar recursos de referencia, incluyendo la página anterior si es necesario, para reforzar tu comprensión.

A diagram consisting of four empty rectangular boxes. One box is on the left, one is on the top right, one is on the bottom right, and a smaller one is in the middle right, connected by lines to the other three boxes.

2. Leyes de signos de multiplicación y división

A 4x4 grid of empty squares, intended for writing the laws of signs for multiplication and division.

3. Jerarquía de operaciones

A pyramid diagram with four horizontal rectangular boxes stacked vertically inside it, intended for writing the hierarchy of operations.

PROFESIONAL
EN COMPUTACION Y
CIENCIAS COMERCIALES

PEM ALEXANDRA MONTALVO GUERRERO

TAREA NO. 24 - PROPIEDADES DE LA MULTIPLICACIÓN

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.1	Opera dentro de los conjuntos numéricos naturales y enteros, mediante procedimientos correspondientes.
Saber 3.1.1.1	Definición
Saber 3.1.1.5	Operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Genera una definición de las propiedades de la multiplicación tal como se presentan en la página 111 del libro. En la última columna crea un ejemplo original que ilustre cada una de estas propiedades en un contexto relevante.

Propiedad	Definición	Ejemplo
Ley de uniformidad o unicidad		
Asociativa		
Conmutativa		

TAREA NO. 25 - OPERACIONES CON NÚMEROS REALES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.1	Opera dentro de los conjuntos numéricos naturales y enteros, mediante procedimientos correspondientes.
Saber 3.1.1.3	Relación de orden
Saber 3.1.1.5	Operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Calcula los resultados de las siguientes operaciones de números reales aplicando las propiedades previamente vistas, así como las leyes de signos y la jerarquía de operaciones.

$(-10 \times 3) + 4$	$(36 / 4) \times 3$
$[-2(7 - 5)] - 8$	$-96 \div \{4[8 - 2(1 - 3)]\}$
$48 \div \{4(8 - 2[3 - 1])\}$	$\sqrt{256} - 3(6 * 2)$
$\sqrt{121} + 5^2 - (12 + 20)$	$5^2 + \sqrt{169} - 5^3 + \sqrt{256} + (3 * 2^3)$

TAREA NO. 26 - NÚMEROS RACIONALES / FRACCIONES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.2 Identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.

Saber 3.2.1.1 Números racionales: Representación

Instrucciones: Clasifica si la fracción dada es propia, impropia o un número mixto. Luego, crea un ejemplo original de una fracción propia, impropia o número mixto, dependiendo de lo solicitado, demostrando comprensión de cada tipo.

$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{365}{258}$
$55\frac{8}{10}$	$\frac{89}{56}$	$\frac{23}{87}$
$\frac{78}{2456}$	$\frac{14}{43}$	$\frac{789}{356}$
Número Mixto	Fracción Propia	Fracción Propia
Fracción Impropia	Número Mixto	Fracción Propia
Fracción Impropia	Fracción Propia	Número Mixto

TAREA NO. 27 - CONVERSIÓN DE FRACCIONES IMPROPIAS A NÚMEROS MIXTOS

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.2	Identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.
Saber 3.2.1.1	Números racionales: Representación
Saber 3.2.1.4	Operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Reformula las siguientes fracciones impropias en forma de número mixto, demostrando el dominio de la conversión entre diferentes representaciones de fracciones.

$\frac{15}{2}$	$\frac{145}{4}$	$\frac{98}{3}$
$\frac{10}{9}$	$\frac{36}{7}$	$\frac{56}{9}$

TAREA NO. 28 - CONVERSIÓN DE NÚMEROS MIXTOS A FRACCIONES IMPROPIAS

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.2	Identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.
Saber 3.2.1.1	Números racionales: Representación
Saber 3.2.1.4	Operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Reformula los siguientes números mixtos en forma de fracciones impropias, demostrando el dominio de la conversión entre diferentes representaciones de fracciones.

$3\frac{2}{4}$	$4\frac{1}{7}$	$4\frac{2}{7}$
$2\frac{2}{6}$	$9\frac{2}{3}$	$10\frac{10}{13}$
$5\frac{5}{6}$	$14\frac{9}{12}$	$45\frac{2}{7}$
$13\frac{12}{14}$	$24\frac{21}{27}$	$5\frac{2}{8}$
$4\frac{5}{9}$	$7\frac{1}{9}$	$10\frac{1}{7}$

TAREA NO. 29 - SIMPLIFICACIÓN DE FRACCIONES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.2 Identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.

Saber 3.2.1.4 Operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Reduce las fracciones a su forma más simple utilizando el concepto de simplificación.

$$\frac{20}{30}$$

$$\frac{63}{7}$$

$$\frac{54}{9}$$

$$\frac{15}{3}$$

$$\frac{36}{24}$$

$$\frac{100}{50}$$

TAREA NO. 30 - OPERACIONES DE FRACCIONES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.2 Identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.

Saber 3.2.1.4 Operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Resuelve las operaciones, aplicando las propiedades de las fracciones, demostrando comprensión y habilidad en el manejo de este tipo de cálculos.

$\frac{2}{3} + 3\frac{2}{4}$	$5\frac{1}{2} - 4\frac{1}{7}$	$\frac{1}{3} + \frac{8}{4} - \frac{2}{7}$
$\frac{15}{3} + 3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$	$\frac{20}{60} + \frac{100}{50} - \frac{45}{9}$

TAREA NO. 31 - REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE FRACCIONES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

Indicador de logro 3.2 Identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.

Saber 3.2.1.1 Número racionales: Representación

Instrucciones:

1. Recorta los moldes del Anexo No. 2.
2. Con los moldes, discrimina las representaciones gráficas adecuadas para cada fracción, aplicando criterios de selección al ubicarlos en los espacios correspondientes.
3. Colorea los espacios necesarios para representar cada fracción de manera precisa.

$\frac{1}{2}$	1
$\frac{4}{6}$	$\frac{8}{11}$
$3\frac{1}{4}$	$2\frac{4}{7}$

CONTINUACIÓN DE LA TAREA NO. 31

Instrucciones:

1. Recorta los moldes del Anexo No. 2.
2. Con los moldes, discrimina las representaciones gráficas adecuadas para cada fracción, aplicando criterios de selección al ubicarlos en los espacios correspondientes.
3. Colorea los espacios necesarios para representar cada fracción de manera precisa.

$3\frac{2}{4}$	$4\frac{1}{7}$
$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
$3\frac{2}{10}$	$1\frac{1}{7}$

CONTINUACIÓN DE LA TAREA NO. 31

Instrucciones:

1. Recorta los moldes del Anexo No. 2.
2. Con los moldes, discrimina las representaciones gráficas adecuadas para cada fracción, aplicando criterios de selección al ubicarlos en los espacios correspondientes.
3. Colorea los espacios necesarios para representar cada fracción de manera precisa.

$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{7}$
$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{4}{9}$	$\frac{7}{10}$

TAREA NO. 32 - OPERACIONES CON FRACCIONES

Competencia 3: Calcula operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados.

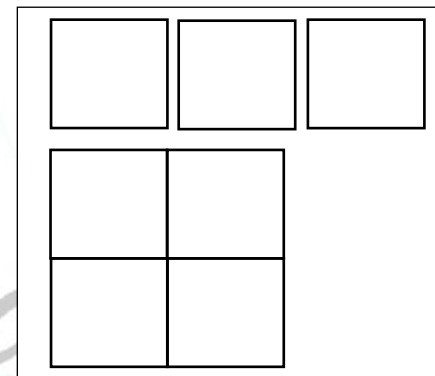
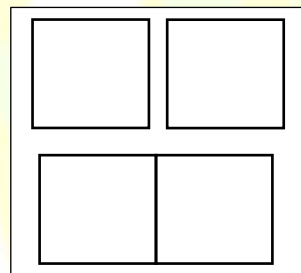
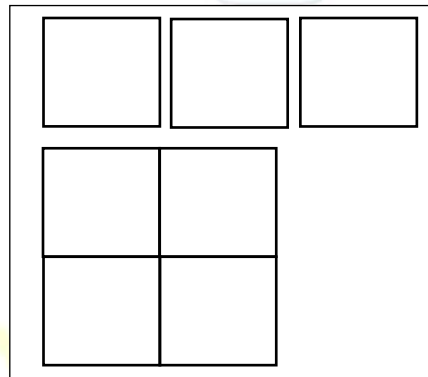
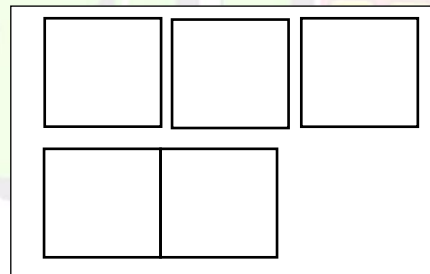
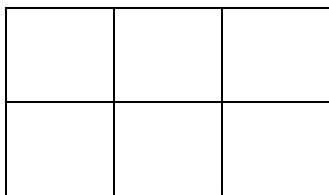
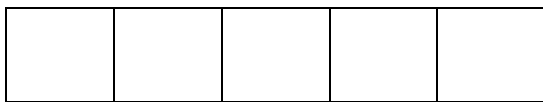
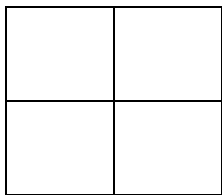
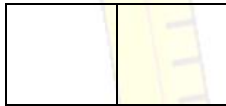
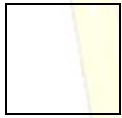
Indicador de logro 3.2	Identifica la representación, y ubicación del conjunto de los racionales al realizar operaciones jerarquizadas y estimaciones.
Saber 3.2.1.1	Números racionales: Representación
Saber 3.2.1.2	Orden ascendente y descendente
Saber 3.2.1.4	Operaciones y sus propiedades

Instrucciones: Resuelve de las siguientes operaciones de números racionales/fracciones aplicando las propiedades previamente vistas, así como las leyes de signos y la jerarquía de operaciones.

$\left(\frac{9 - (-3)}{8 - 6}\right) \left(\frac{3 + (-8)}{7 - 2}\right)$	$\left(\frac{6 + (-2)}{3 + (-7)}\right) \left(\frac{8 + (12)}{2 - 4}\right)$
$\frac{3 - 5 \left(\frac{4 + 2}{2 + 1}\right) - 2}{-4 + 3 \left(\frac{4 - 2}{4 - 6}\right) - 2}$	$\frac{8 + 2 \left(\frac{9 - 15}{3 - 1}\right) - 2}{-4 + 8 \left(\frac{6 - 3}{1 - 4}\right) + 12}$

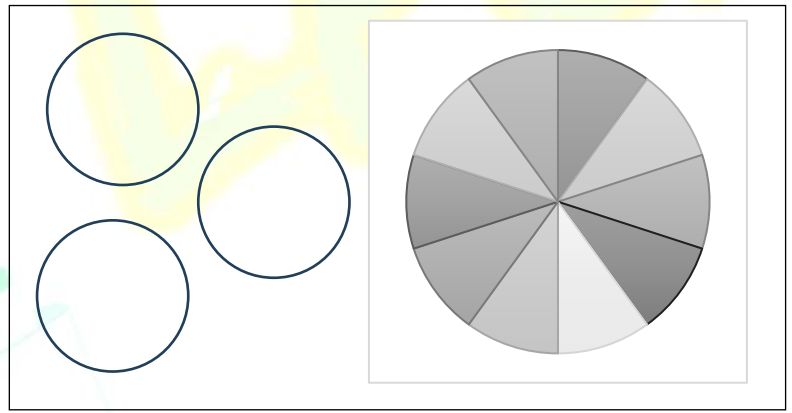
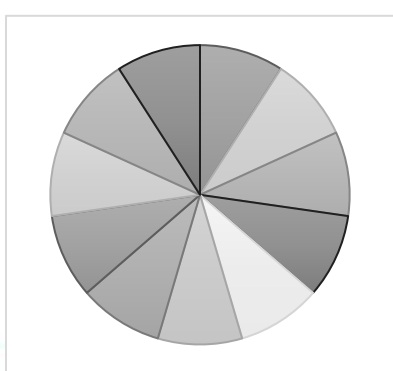
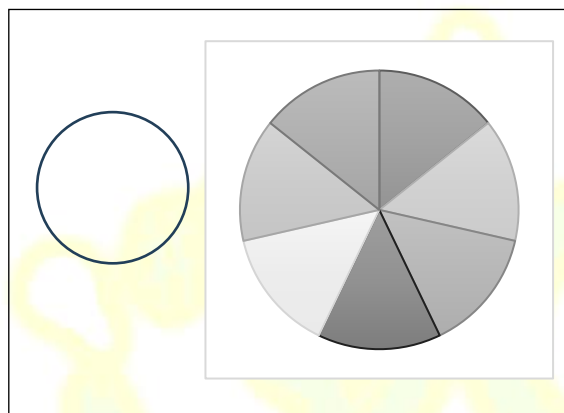
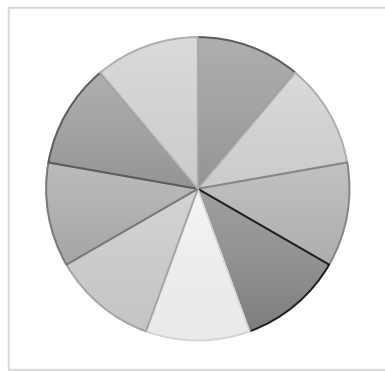
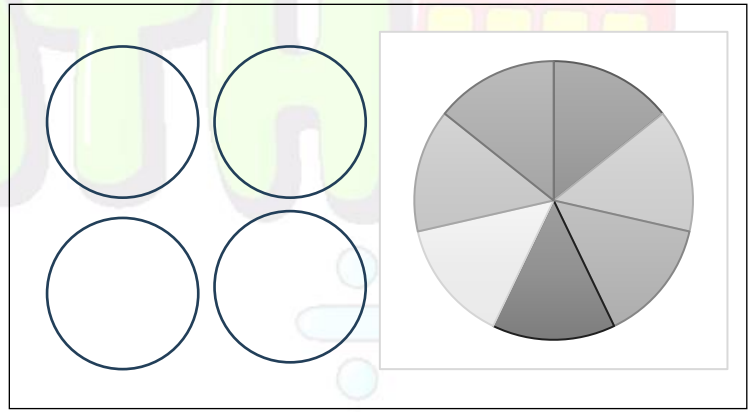
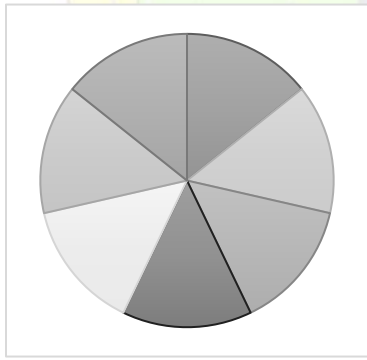
Anexo No. 2

Instrucciones: Recorta los moldes como parte del proceso para abordar la Tarea No. 31.





Liceo
PROFESIONAL
EN COMPUTACION Y
CIENCIAS COMERCIALES
PEM ALEXANDRA MONTALVO GUERRERO



Liceo
PROFESIONAL
EN COMPUTACION Y
CIENCIAS COMERCIALES
PEM ALEXANDRA MONTALVO GUERRERO