

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Maestría en Educación Mención Enseñanza de la Matemática

**Aplicación de la Uve de Gowin para el aprendizaje de números reales en el
décimo año de Educación General Básica**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Magíster en
Educación mención Enseñanza de
la Matemática

Autor:

Rodrigo Alejandro Guerrero Cabrera

Director:

Freddy Patricio Guachún Lucero

ORCID:  0000-0002-1421-7804

Cuenca, Ecuador

2024-06-07

Resumen

La enseñanza tradicional de Matemáticas se centra en la transmisión de contenido y procedimientos, descuidando el fomento del pensamiento crítico y la comprensión de conceptos, lo cual incide en el bajo desempeño en Matemáticas. Esta situación se atribuye a la implementación de enseñanza conductista, que se caracteriza por ser estática y poco participativa, que genera desinterés en los estudiantes y los relega a un papel pasivo en la adquisición de conocimientos. Frente a esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo evaluar el impacto de la implementación de la estrategia metodológica Uve de Gowin en el aprendizaje de números reales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga, durante el periodo académico 2023-2024. Para ello, se emplea una metodología cuasi experimental, con enfoque cuantitativo y un alcance correlacional. Los resultados revelan que la mayoría de los estudiantes experimentan una mejora en sus calificaciones tras la implementación de la estrategia Uve de Gowin, reflejando un avance en el desarrollo de habilidades y en la comprensión de los contenidos de la asignatura. Por lo tanto, se concluye que la aplicación de la herramienta Uve de Gowin ha contribuido a mejorar el rendimiento académico en este grupo experimental y, en consecuencia, la calidad del aprendizaje de los estudiantes en relación con los números reales.

Palabras clave del autor: uve de gowin, rendimiento académico, matemáticas



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

Traditional mathematics teaching focuses on the transmission of content and procedures, neglecting the promotion of critical thinking and understanding of concepts, which has an impact on low performance in mathematics. This situation is attributed to the implementation of behaviorist teaching, which is characterized by being static and not very participatory, generating disinterest in students and relegating them to a passive role in the acquisition of knowledge. Faced with this problem, the present research aims to evaluate the impact of the implementation of Gowin's Uve methodological strategy in the learning of real numbers among tenth grade students of General Basic Education of the Benjamín Ramírez Artega Educational Unit, during the 2023-2024 academic period. For this purpose, a quasi-experimental methodology is used, with a quantitative approach and a correlational scope. The results reveal that most of the students experience an improvement in their grades after the implementation of Gowin's Uve strategy, reflecting an advance in the development of skills and in the understanding of the contents of the subject. Therefore, it is concluded that the implementation of Gowin's Uve tool has contributed to improve academic performance in this experimental group and, consequently, the quality of students' learning in relation to real numbers.

Author Keywords: gowin's uve, academic performance, mathematics



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Introducción.....	10
Pregunta de investigación	10
Objetivo General	10
Objetivos específicos.....	11
Capítulo I.....	12
1.1 Enseñanza-Aprendizaje.....	12
1.2 Modelos pedagógicos.....	13
1.3 Clasificación de los modelos pedagógicos enmarcados en las teorías de aprendizaje.....	14
1.3.1 Modelo Pedagógico Tradicional	14
1.3.2 Modelo Pedagógico Conductista.....	15
1.3.3 Psicología Cognitiva Contemporánea o Cognitivismo	16
1.3.4 Modelo Pedagógico Constructivista	17
1.4 Aprendizaje Significativo.....	17
1.5 Métodos de enseñanza de Matemáticas.....	18
1.5.1 Método tradicional de enseñanza de Matemáticas.....	18
1.5.2 Método contemporáneo de enseñanza de Matemáticas	19
1.6 Impacto de la Uve de Gowin en el rendimiento académico.....	21
1.7 Impacto de la Uve de Gowin en el aprendizaje de Matemáticas.....	22
Capítulo II.....	24
Marco metodológico de la investigación	24
2.1 Fundamentación del enfoque metodológico	24
2.1.1 Tipo de investigación Experimental-cuasiexperimental	24
2.2 Diseño metodológico	24
2.2.1 Unidad de análisis.....	24

2.2.2 Población y muestra	24
2.2.3 Técnica de levantamiento de datos.....	24
2.2.4 Técnicas y herramientas de análisis de la información.....	27
Capítulo III	28
Análisis e interpretación de resultados.....	28
3.1 Desempeño académico en el aprendizaje de números reales. Metodología Conductista	28
3.2 Desempeño académico en el aprendizaje de números reales. Metodología Uve de Gowin	34
3.3 Análisis comparativo del rendimiento académico pre y post aprendizaje de números reales con la metodología de la Uve de Gowin.....	47
3.4 Nivel de satisfacción en el uso de la herramienta Uve de Gowin.....	56
3.5 Discusión de resultado	58
Capítulo IV	60
Conclusiones y futuras líneas de investigación.....	60
4.1 Conclusiones.....	60
4.2 Recomendaciones y futuras líneas de investigación	61
Anexos	67

Índice de figuras

Figura 1 Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	13
Figura 2 Características del Modelo Pedagógico Tradicional.....	15
Figura 3 Características del Modelo Pedagógico Conductista	16
Figura 4 Representación Gráfica ampliada del Diagrama de Gowin.....	20
Figura 5 Diagrama de Uve de Gowin utilizado en este estudio	26
Figura 6 Datos estadísticos de la población en estudio	28
Figura 7 Rendimiento académico del grupo experimental (pretest)	29
Figura 8 DCD 1 de los aciertos de las preguntas 1, 2 y 3.....	30
Figura 9 DCD 2 de los aciertos de las preguntas 4 y 5.....	31
Figura 10 DCD 3 de los aciertos de la pregunta 6	32
Figura 11 DCD 4 de los aciertos de las preguntas 7 y 8.....	33
Figura 12 DCD 5 de los aciertos de la pregunta 9	34
Figura 13 Promedio de calificaciones de conocimientos del área de matemática	35
Figura 14 Rendimiento académico del grupo de experimento/intervención.....	36
Figura 15 Pregunta 1. Números reales a números decimales (GE)	37
Figura 16 Pregunta 2. Redondeo de estaturas (GE).....	38
Figura 17 Pregunta 3. Redondeo o aproximación de marcas (GE).....	39
Figura 18 Pregunta 4. Números reales representados en la recta numérica (GE)	40
Figura 19 Pregunta 5. Relaciones de orden de números reales (GE).....	41
Figura 20 Pregunta 6. Adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos (GE)	42
Figura 21 Pregunta 7. Potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica (GE).....	43
Figura 22 Pregunta 8. Escritura de números en notación científica (GE)	45
Figura 23 Pregunta 9. Expresiones numéricas o algebraicas con raíces.....	46
Figura 24 Comparación del rendimiento académico obtenido del pre test (GC) y post test de conocimientos (GE)	49
Figura 25 Pregunta 3. Redondeo o aproximación de marcas (comparación)	51
Figura 26 Pregunta 4. Representación de números reales en la recta numérica	52
Figura 27 Pregunta 5. Relaciones de orden (comparación)	53
Figura 28 Aplicación de la metodología Conductista y la Uve de Gowin aprendizaje de números reales	56
Figura 29 Nivel de Satisfacción del uso de la herramienta Uve de Gowin por pregunta	58

Índice de tablas

Tabla 1 Comparación del rendimiento académico obtenido del Pre Test (GC) y Post Test de conocimientos (GE)	48
Tabla 2 Estadísticas de grupo.....	50
Tabla 3 Números reales a números decimales y redondeo de estaturas.....	50
Tabla 4 Pregunta 6. Operaciones con cinco cifras decimales (comparación)	53
Tabla 5 Pregunta 7. Potencias de números reales con exponentes enteros.....	54
Tabla 6 Pregunta 8. Escritura de números en notación científica (comparación)	55
Tabla 7 Pregunta 9. Expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador ..	55

Dedicatoria

El presente trabajo quiero dedicar a mi mamá la Señora Blanca Piedad Cabrera Barrera y a mi abuelita la Señora María Hortencia de Jesús Barrera Ochoa (+) de feliz memoria, quienes siempre han sido pilares fundamentales en mi vida tanto personal como profesional por su ejemplo de amor, de valores y de trabajo. De igual manera a mis hermanos: Mariana, Yolanda, Martha y Santiago, amigos, compañeros de viaje a lo largo de todos estos años; juntos jugamos, crecimos, compartimos sueños, alegrías y tristezas, la salud y la enfermedad, la pobreza y la riqueza.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, porque ha sido el Padre Misericordioso que siempre me ha recibido con los brazos abiertos una y otra vez. A lo largo de estos doce años un anhelo y una frase han rondado mi mente. El anhelo, la formación profesional en la Maestría en el fascinante mundo de la Matemática, la frase tomada del Evangelio según San Mateo en el capítulo trece, en la que se hace referencia a un campo en donde se encuentra un tesoro escondido, el hombre que lo encuentra vende todo y lo compra. En mi caso, la docencia ha sido el campo y el tesoro son los niños, niñas y adolescentes que necesitan ser formados. Todo a su tiempo, llegó mi tiempo de hacer mi anhelo realidad y la frase ronda y seguirá rondando en mi mente mientras exista alguien que necesite aprender Matemática.

También agradezco a todos mis docentes de los diferentes niveles educativos que he cursado, en forma especial a los que me formaron en el cuarto nivel, cada uno me dio lo mejor de sí, por su excelencia académica y por ser grandes seres humanos. Una mención especial al Dr. Freddy Patricio Guachún Lucero, Director del Trabajo de Titulación y Director de Investigación de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática, quien ha aportado al presente trabajo con sus investigaciones.

Introducción

Tradicionalmente, la enseñanza de Matemáticas ha sido una actividad basada en la transmisión de contenidos y procedimientos, situación que no ha favorecido el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la comprensión de los conceptos matemático (Rivas et al., 2023). Sumado a ello, se identifica, un bajo rendimiento en Matemáticas a nivel mundial, incluido Ecuador. Esta situación se atribuye a una metodología conductista de enseñanza, poco participativa y estática, que genera desinterés en los estudiantes, quienes pasivamente reciben la información (Sarmiento, 2007).

Diversos investigadores coinciden en la necesidad de abandonar el enfoque conductista basado en la memorización y la mecánica, que ha predominado durante décadas, para avanzar hacia metodologías más dinámicas y participativas que promuevan un aprendizaje significativo y la mejora del desempeño académico en el área de la matemática (Merino, 2016). Siendo necesario para ello, la intervención en la enseñanza de la asignatura indicada mediante la implementación de la Teoría de David Ausubel y la Teoría de Lev Vygotski, que han sido desarrolladas durante años de investigación.

En este contexto, la presente investigación pretende aplicar la metodología de la Uve de Gowin, que influye satisfactoriamente en el razonamiento matemático de los estudiantes, por ser una herramienta que ayuda a resolver, organizar, clarificar las interrogantes y a seleccionar las estrategias posibles para resolver un problema, interrelacionando lo que se sabe y lo que se espera alcanzar (Morales, 1999). Específicamente, se aplica esta metodología para la enseñanza de los números reales, en el décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga de la ciudad de Cuenca, en el año lectivo 2023-2024.

Pregunta de investigación

La pregunta que guía esta investigación es: ¿Cuál es el impacto de la implementación de la estrategia metodológica Uve de Gowin en el aprendizaje de números reales de estudiantes de décimo año de Educación General Básica (EGB) en la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga durante el periodo 2023-2024?

Objetivo General

Para dar respuesta a la interrogante de la investigación, se plantea como objetivo general: Evaluar el impacto de la implementación de la estrategia metodológica Uve de Gowin en el aprendizaje de números reales de estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga, durante el periodo académico 2023-2024.

Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo general planteado, se formulan los siguientes objetivos específicos:

OE1. Analizar el desempeño académico de los estudiantes de décimo año de Educación General Básica en el tema de números reales antes de la aplicación de la estrategia metodológica Uve de Gowin durante el periodo académico 2023-2024.

OE2. Implementar la estrategia metodológica Uve de Gowin en las clases de números reales para los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga durante el periodo académico 2023-2024.

OE3. Comparar los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la estrategia metodológica Uve de Gowin para evaluar su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de números reales.

Para llevar adelante esta investigación se recurre a una metodología cuantitativa que facilita la aplicación de métodos, técnicas y herramientas tanto para el levantamiento de información como para su análisis. La unidad de análisis son los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga. La población está compuesta por un grupo de 41 estudiantes, que son los que se encuentran matriculados hasta el momento en la jornada matutina durante el periodo 2023-2024.

Con el objetivo de facilitar la comprensión, el estudio se organiza en cuatro capítulos. En el primer capítulo se presentan investigaciones empíricas previas relacionadas con el tema y el marco teórico, que incluye conceptos y definiciones esenciales para que la persona lectora comprenda la problemática basándose en teorías relevantes. En el segundo capítulo, se detalla la metodología de la investigación, incluyendo el enfoque metodológico y las fases operativas del estudio. En el tercer capítulo se presenta los resultados y su discusión. Finalmente, en el cuarto capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

Capítulo I

Uve de Gowin para el aprendizaje de números reales

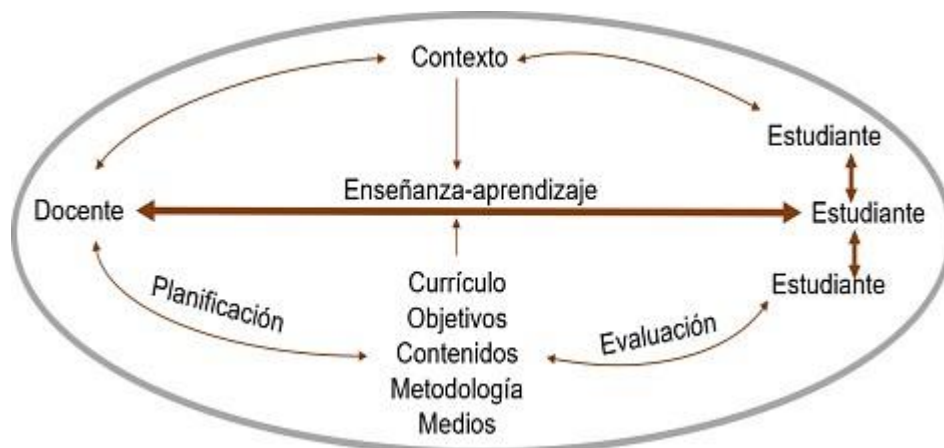
1.1 Enseñanza-Aprendizaje

Diversos autores han definido el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre ellos, Osorio et al. (2021), quien concibe a este como “un sistema de comunicación deliberado que involucra la implementación de estrategias pedagógicas con el fin de propiciar aprendizajes” (p. 2). Este proceso se centra en la formación integral de los estudiantes, fomentando la adquisición de conocimientos, habilidades, competencias y valores, donde los estudiantes deben ocupar un papel central, mientras que los docentes actúan como facilitadores, promoviendo la generación de nuevo conocimiento a través de experiencias y reflexiones.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la actividad principal del estudiante es aprender, mientras que la del profesor es enseñar. Sin embargo, ambos roles pueden enriquecerse mutuamente durante el proceso, ya que los estudiantes también pueden enseñar y los profesores pueden aprender. Por lo expuesto, el proceso de enseñanza-aprendizaje son dinámicos y dialécticos, pues no se puede enseñar sin aprender y viceversa, por lo tanto, estos deben realizarse en un ambiente de comunicación, activo, participativo y de diálogo (Abreu et al., 2018).

Entre los elementos del proceso de enseñanza aprendizaje están el plan de estudios, estrategias de enseñanza, la evaluación, la planificación, contenidos, metodologías, contexto, entre otros, mismo que deben facilitar la labor del docente al enseñar, a la vez que, contribuyen al proceso de aprendizaje de los estudiantes (Osorio et al., 2021). Es importante enfatizar que los educadores necesitan tener un sólido entendimiento y dominio de todos los elementos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto les facilitará administrarlo de acuerdo con los objetivos y el enfoque pedagógico establecido. (Ver figura 1)

Figura 1

Proceso de enseñanza-aprendizaje

Nota: en la figura se muestran los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su relación. Tomado de (Osorio et al., 2021, p. 7).

1.2 Modelos pedagógicos

La educación se considera una actividad humana que demanda de la exploración de métodos, estrategias, procesos y procedimientos que resulten eficaces para materializar los ideales de la sociedad en cada periodo histórico. De ahí que, en la educación actual, persiste el indicio de improvisación, dado que no existe una visión clara respecto a los objetivos concretos y las estrategias que conducen al éxito (Ortiz, 2013). En este sentido, el sistema educativo, fundamento tangible de la educación, está estrechamente relacionado con las necesidades sociales del momento histórico, condicionando sus funciones.

En este contexto se presenta los modelos pedagógicos que han tenido mayor incidencia a lo largo de la historia. Estos orientan la formación que los educadores proporcionan a sus estudiantes a fin de alcanzar los objetivos establecidos en el marco de la perspectiva ideológica vigente. Aquí, la participación del docente, la institución educativa y el estudiante se integran a través de una tendencia adoptada, trabajando en conjunto para lograr los resultados esperados (Sulca, 2021).

El modelo pedagógico puede ser entendido como “una construcción teórica fundamentada que interpreta, diseña y ajusta la realidad pedagógica dada por un contexto histórico definido, el cual implica un contenido, el desarrollo del estudiante y las características de la práctica docente”(Gómez et al., 2019, p. 170). Así también, según Cantor y Altavaz (2018), este puede entenderse como:

La representación abstracta-conceptual de las relaciones que predominan en el fenómeno de la enseñanza, además, acopia aspectos de relevancia para analizar,

describir, explicar, simular, controlar, predecir y explorar los fenómenos y procesos educativos con la convicción de extraer conclusiones de tipo predictivo". (p. 2)

En definitiva, a partir de esta definición se podría afirmar que los modelos pedagógicos establecen normas y reglas para el proceso educativo, determinando qué enseñar, a quiénes, cómo, cuándo y bajo qué normativas disciplinarias, con el propósito de desarrollar ciertas cualidades y virtudes en los estudiantes.

1.3 Clasificación de los modelos pedagógicos enmarcados en las teorías de aprendizaje

En el ámbito educativo, existen varios modelos pedagógicos, cada uno de ellos con sus propias características y especificidades, entre estos están: el tradicional, conductista, cognitismo, constructivismo. Estos modelos están relacionados con las teorías de aprendizaje.

1.3.1 Modelo Pedagógico Tradicional

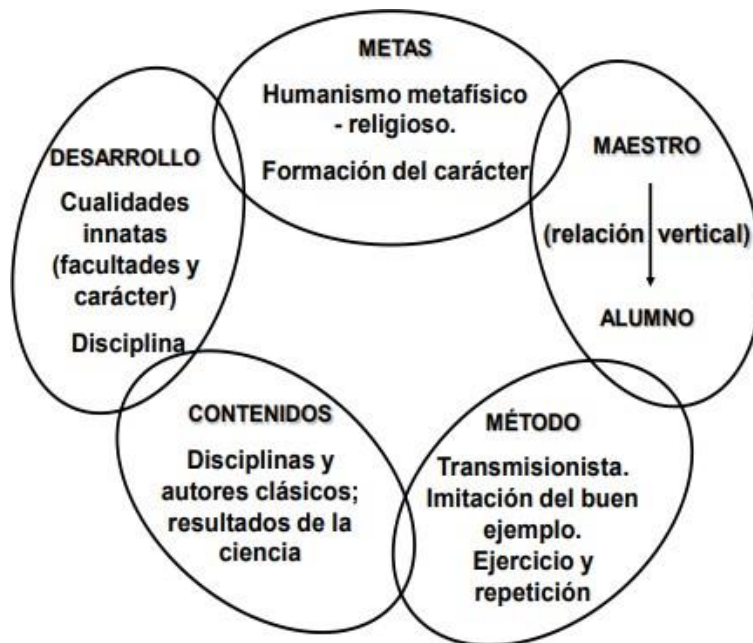
Este modelo educativo, arraigado en la pedagogía eclesiástica medieval, probablemente introducido por los jesuitas en el siglo XVII, enfocaba el desarrollo del carácter mediante la voluntad y la disciplina, aunque promovía la memorización y la obediencia, alejando a los estudiantes de influencias seculares. Los planes de estudio reflejaban la prioridad de formar el carácter estudiantil a través de la razón, la moral y la disciplina, con docentes liderando clases unidireccionales y evaluaciones memorísticas, limitando la participación estudiantil y la reflexión crítica (Cantor y Altavaz, 2018).

Este modelo, para mantener la estructura establecida, el maestro toma el control y la autoridad como principal transmisor de conocimientos, demandando disciplina y obediencia. Esto crea una imagen de imposición, coerción y paternalismo que ha perdurado por más de un siglo, siendo identificado como el enfoque de la escuela tradicional (Sulca, 2021).

En síntesis, este método se basa en la enseñanza en la instrucción verbal predominante del maestro, que fomenta la memorización y la repetición en lugar de la comprensión activa. Esto ocasiona una actitud pasiva y dependiente en el estudiante, restringiendo su crecimiento personal.

Figura 2

Características del Modelo Pedagógico Tradicional



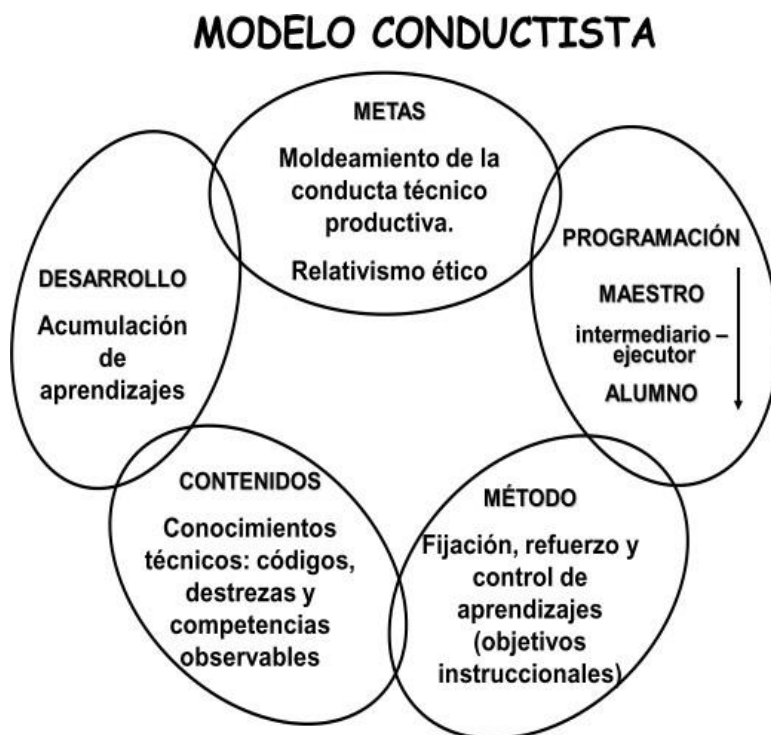
Nota: la figura muestra las principales características del Modelo Pedagógico Tradicional. Tomado de (Ortiz, 2013, p. 66).

1.3.2 Modelo Pedagógico Conductista

Según Leiva (2005), el enfoque conductista ve el aprendizaje como un cambio conductual mediante estímulos externos. Este modelo, memorístico y repetitivo, requiere refuerzos constantes, carece de durabilidad y depende del entorno para su efectividad. En este enfoque se limita la creatividad del estudiante al estar meticulosamente calculado, controlado y subordinado, sumiso y obediente ante un docente que desempeña un rol central en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro este modelo pedagógico de tipo conductista, el estudiante depende del punto de vista del docente, no tiene incentivos para buscar otras fuentes informativas, situación que limita sus habilidades de lectura, escritura, análisis y comunicación verbal (Gómez et al., 2019). Por lo tanto, desde este modelo, la educación se sustenta en una conducta automática, no reflexiva, posible de ser condicionada y entrenada (Ortiz, 2013). Es decir, el rol del docente es ser un transmisor de conocimientos, mientras que el estudiante asume un rol pasivo sin iniciativa propia.

Figura 3

Características del Modelo Pedagógico Conductista

Nota: la figura muestra las principales características del Modelo Pedagógico Conductista. Tomado de (Ortiz, 2013, p. 67).

1.3.3 Psicología Cognitiva Contemporánea o Cognitivismo

El Cognitivismo, liderado por Jean Piaget, analiza el proceso mental como la construcción activa del conocimiento. Piaget postula que los individuos desarrollan esquemas mentales a través de la interacción con su entorno, lo que influye en su capacidad de adaptación y comportamiento (Bustamante, 2017). Este modelo pedagógico cognoscitivo se centra en un proceso de aprendizaje que involucra las experiencias, actitudes, información e ideas de un individuo.

Específicamente, en el ámbito educativo, este modelo aplica como elemento teórico para evaluar el desarrollo cognitivo y moral, como herramienta para planificar programas educativos basados en niveles de desarrollo, y para clarificar métodos de enseñanza como el aprendizaje por descubrimiento (Cantor y Altavaz, 2018).

En este enfoque, se concibe al ser humano como un ser pensante que moldea su pensamiento en respuesta a su entorno interno y externo. Por lo tanto, la enseñanza implica aprender y resolver problemas, buscando alcanzar un aprendizaje significativo y con propósito. Se trata de desarrollar habilidades intelectuales y estratégicas, considerando el

proceso como un fenómeno sociocultural y reconociendo el conocimiento previo y las metas de aprendizaje (Vega et al., 2019).

1.3.4 Modelo Pedagógico Constructivista

Este modelo es una corriente pedagógica que sustenta la idea de que el aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento. En este modelo, el estudiante es el protagonista principal de su aprendizaje, en tanto que el docente es el facilitador que proporciona las herramientas y apoyos que le permitan resolver los problemas, crear conceptos y compartirlo en otros contextos (Bustamante, 2017; Gómez et al., 2019).

Según Guachún (2022), el constructivismo aborda la formación del conocimiento, destacando la importancia de las ideas en su desarrollo. Este enfoque postula que el conocimiento es un proceso intrínseco de construcción personal, incluyendo corrientes como el constructivismo radical, cognitivo y sociocultural. Aunque difieren en aspectos epistemológicos, convergen en que el sujeto construye su conocimiento según influencias internas y externas.

Teniendo en cuenta a Vega et al. (2019), las ideas centrales del Constructivismo involucran la responsabilidad del alumno en su propio conocimiento, la construcción autónoma de su conocimiento, la conexión de nueva información con conocimientos previos, el establecimiento de relaciones entre elementos, la atribución de significado a la información recibida, la necesidad de apoyo (docente, compañeros o padres). El rol del docente es como facilitador o guía.

1.4 Aprendizaje Significativo

En el constructivismo, el aprendizaje significativo es uno de sus conceptos claves, propuesto por el psicólogo cognitivo David Ausubel en su obra “Psicología del aprendizaje verbal significativo”, publicado en el año 1963, para quien el aprendizaje es significativo cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva existente del individuo, es decir, cuando se conectan con lo que ya se sabe de manera relevante y lógica (Bustamante, 2017; Vega et al., 2019).

El aprendizaje significativo, según implica comprender y conectar nuevos conocimientos con los previos del estudiante. Propone utilizar organizadores previos como puentes cognitivos. Aboga por una enseñanza centrada en el estudiante, que considere sus conocimientos previos y la estructura jerárquica de los conceptos, además de crear condiciones para la motivación y la comprensión (Ortiz, 2013).

El aprendizaje significativo, según Dávila (2000) citado en Guachún (2022), presenta varios beneficios en el proceso educativo, pues aporta a que los estudiantes, entre otros beneficios:

- Asimilan mejor los nuevos conocimientos, pues conectan con lo que ya saben.

- Almacenan en su memoria a largo plazo la nueva información que se vincula con su conocimiento previo.
- Se vuelven más participativos y responsables de su propio aprendizaje y de la creación de conocimiento.
- Regula el ritmo, el orden y la profundidad de sus acciones y sus estrategias de estudio, con la ayuda del docente.

1.5 Métodos de enseñanza de Matemáticas

1.5.1 Método tradicional de enseñanza de Matemáticas

El método de enseñanza de Matemáticas que ha prevalecido a lo largo de la historia ha sido el tradicional, que tiene sus raíces en las antiguas y grandes civilizaciones del planeta que llevaron a cabo complejos sistemas que han desencadenado en la ciencia que hoy existe, caracterizada por una enseñanza basada en mecanismos de memorización y de automatización, para lo cual se emplea fórmulas estancas y distantes de la vida cotidiana (Díaz et al., 2017).

En concordancia con esta premisa, Merino (2016) argumenta que el Método Tradicional de Matemáticas se basa en un enfoque cerrado en cifras, promoviendo operaciones mecánicas y memorísticas sin comprensión profunda. Requiere dominio completo de contenido previo, limitando el progreso. Este método las aísla de la vida diaria, enfocándose en la memorización de procedimientos y relegando el libro como elemento central del aprendizaje.

En esta misma lógica, Bracho (2013) señala que el método tradicional de enseñanza de las Matemáticas persiste, debido, entre otros temas, por la resistencia al cambio, especialmente, de los maestros, quienes reproducen los modelos metodológicos que experimentaron durante su propia educación. Además, los factores profesionales, sociales y familiares contribuyen a que los docentes continúen enseñando de manera convencional.

Así también lo es, la falta de iniciativas por parte de las instituciones educativas para formar al profesorado y, finalmente, contribuye a la persistencia de este método tradicional, los escasos modelos metodológicos y materiales didácticos accesibles que faciliten la adaptación a enfoques más contemporáneos (Bracho, 2013). Este autor expresa que, aunque existan las condiciones propicias para un cambio metodológico, modificar el sistema educativo requiere un esfuerzo significativo que requiere tiempo, siendo necesario que el sistema educativo proporcione las herramientas para facilitar este cambio.

1.5.2 Método contemporáneo de enseñanza de Matemáticas

La Uve de Gowin es una herramienta metodológica contemporánea para la epistemología educativa. Facilita la comprensión y resolución de problemas al identificar elementos epistemológicos claves. Para Guachún et al. (2020), la Uve de Gowin se conceptualiza como:

Una estrategia heurística que ayuda al estudiante a “aprender a aprender”, esto significa que el estudiante va a ser el responsable de construir su propio conocimiento; la Uve guiará este proceso ayudándole a reflexionar y establecer la relación que existe entre lo que ellos ya saben con los nuevos conocimientos que están produciendo y que tratan de comprender. (p. 41)

Del concepto se deduce que esta estrategia coloca al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, pues permite al estudiante conectar lo que conoce con lo que está aprendiendo, situación que facilita su aprendizaje. En línea con esta idea, los autores (Gil et al., 2013) sostienen que esta herramienta impulsa un aprendizaje de calidad al estimular la reflexión, comprensión de conceptos fundamentales y el desarrollo del pensamiento crítico. Además, se utiliza de manera dinámica para abordar problemas, particularmente en la enseñanza de Matemáticas, mejorando así su efectividad educativa.

El diagrama de Uve de Gowin está estructurado en tres partes. El lado izquierdo de la V representa el dominio conceptual y comprende el conocimiento existente que el individuo o el estudiante aporta al proceso. Incluye conceptos, teorías, ideas o cualquier conocimiento previo relevante. En tanto que el lado derecho de la V representa el dominio metodológico, es decir, el proceso que se desarrolla para aprender. Incluye metodologías, técnicas, actividades que llevan a la construcción de un nuevo conocimiento. La tercera parte la constituye el vértice de la V, donde se reflejan los eventos o acontecimientos que pueden dar respuesta a las preguntas claves. Es aquí donde se conectan el conocimiento existente y el proceso de adquirir nuevo conocimiento (Gil et al., 2013).

Por su parte, Guardián y Ballester (1989) describen el proceso de construcción de la V de Gowin. Comienza con la observación de eventos y objetos, generando preguntas de investigación a partir de conocimientos previos. Estos eventos y objetos se colocan en el vértice de la V, siendo el origen del conocimiento. Los registros o datos derivan de los eventos, formando principios que guían hacia teorías, seguidas de afirmaciones de valor, filosofía y conclusiones.

En la actualidad, Guachún et al. (2020) presentan una versión extendida de la Uve de Gowin, que incluye cuatro elementos interconectados para la generación de conocimiento. En el lado derecho, se encuentra la metodología, que abarca registros y transformaciones para formular afirmaciones. En el lado izquierdo, se ubica lo conceptual, comprendiendo teorías, conceptos

y leyes conocidos previamente. En el centro, se encuentran las preguntas centrales a resolver, conectando con el tema de estudio en la parte de acontecimientos u objetos.

Figura 4

Representación Gráfica ampliada del Diagrama de Gowin



Nota: en la figura se muestra la representación gráfica ampliada de la Uve de Gowin. Elaborada a partir de Novak y Gowin (1988) por Guachún et al. (2020)

El estudio de Dionisio (2018) destaca que la implementación de la Uve de Gowin impulsa el desarrollo de habilidades cognitivas, pues, facilita a los estudiantes adquieran los conceptos fundamentales necesarios para explicar situaciones de manera más efectiva, demostrando que el conocimiento no se descubre pasivamente, sino que se construye activamente al incorporar conceptos existentes, facilitando la creación de significados duraderos aplicables en la vida diaria del estudiante.

Varios autores, como Herrera y Sánchez (2019), resaltan la eficacia de la herramienta Uve de Gowin para el desarrollo cognitivo y metacognitivo de los estudiantes. Enfatizan las cinco preguntas clave propuestas por Gowin para su aplicación, las cuales sintetizan el proceso de construcción del conocimiento y pueden ser adaptadas a diversas disciplinas, dada su influencia en la generación de aprendizaje significativo.

1.6 Impacto de la Uve de Gowin en el rendimiento académico

El estudio realizado por Poma (2018) en Perú tuvo por objetivo determinar el impacto de la aplicación de la técnica Uve de Gowin que mejora el rendimiento académico. El estudio adoptó un enfoque cuasi experimental cuantitativo que incluyó pre prueba y post prueba con grupos experimentales y de control. La muestra consistió en 60 estudiantes de 13 a 15 años de nivel secundario. Se empleó la prueba estadística de Mann-Whitney para evaluar la hipótesis de investigación. Los hallazgos confirmaron que la aplicación de la técnica Uve de Gowin mejora de manera significativa el rendimiento académico en el área de educación religiosa para estudiantes de segundo grado de educación secundaria en el instituto de educación Micaela Bastidas de Churubamba, Huánuco, en el año 2017.

Herrera y Sánchez (2019) investigaron el impacto del uso de la Uve de Gowin en la enseñanza de Física a estudiantes de Ingeniería Civil. Emplearon un diseño cuasi-experimental para evaluar el nivel de competencia científica y rendimiento académico. Los resultados mostraron mejoras en el grupo experimental, con cambios estadísticamente significativos en el rendimiento. Concluyen que la metodología influyó positivamente en el rendimiento y que los estudiantes valoraron la aproximación colaborativa en la resolución de problemas de Ingeniería.

En su estudio, Pulgar y Sánchez (2013) investigaron el impacto de mapas conceptuales y la Uve de Gowin en la creatividad y el rendimiento académico de estudiantes de física universitaria. El objetivo fue implementar un programa utilizando estas técnicas y evaluar su influencia en estudiantes de Ingeniería Civil. Se realizó un diseño cuasi-experimental con pre y post test en dos grupos. El grupo experimental recibió la metodología propuesta, mientras que el grupo de control siguió un enfoque tradicional. Los resultados demostraron mejoras significativas en el rendimiento académico y niveles de creatividad en el grupo experimental, sugiriendo que estas herramientas promueven un aprendizaje significativo en estudiantes universitarios.

El estudio de Guachún et al. (2020) titulado “La Uve de Gowin como estrategia instruccional para prácticas virtuales de laboratorio de Física” buscaba mostrar la eficacia de esta herramienta en tales prácticas. Adoptaron un enfoque cuantitativo descriptivo, empleando una encuesta de percepción y una prueba de conocimientos como instrumentos. Los resultados destacaron el papel central de los estudiantes en su aprendizaje, su interés y motivación hacia las actividades virtuales. La viabilidad de las prácticas de laboratorio a través de simuladores virtuales también se demostró, destacando la eficacia de la Uve de Gowin en este contexto. Los estudiantes se sintieron autónomos y motivados en su proceso de aprendizaje.

Rivas et al. (2023) llevaron a cabo un estudio para adaptar la Uve de Gowin como estrategia didáctica en la enseñanza de Física a estudiantes de primer año de bachillerato. Su objetivo

era facilitar un aprendizaje significativo que permitiera a los alumnos abordar la resolución de problemas de manera creativa y constructiva. Utilizando métodos teóricos inductivos y deductivos, una metodología mixta y técnicas como el análisis documental, la observación y la encuesta, el estudio se desarrolló en tres fases: exploratoria, diseño de estrategia y aplicación. Los resultados mostraron que la aplicación de este método mejoró significativamente la calidad del aprendizaje, aumentando las habilidades de resolución de problemas y la comprensión de los logros de aprendizaje, con un incremento superior al 80% en las calificaciones de los estudiantes.

En su Tesis de Doctorado, Guachún (2022) aborda la implementación de nuevas prácticas de laboratorio de Física mediante la V epistemológica de Gowin. Este estudio se realizó en la asignatura de Estática y Cinemática, impartida en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca-Ecuador, durante los períodos marzo-agosto 2019 y marzo-agosto 2020. Guachún destaca que el enfoque epistemológico utilizando la Uve de Gowin ocasionando altas tasas de aprobación, sin reprobaciones durante los dos períodos estudiados. Además, los estudiantes desarrollaron destrezas en la experimentación y mostraron mayor motivación hacia el aprendizaje de la Física.

1.7 Impacto de la Uve de Gowin en el aprendizaje de Matemáticas

Como se observa en el acápite anterior, los estudios sobre la aplicación de la herramienta Uve de Gowin evidencian su impacto en el rendimiento académico, pero a la vez, muestran su efectividad en varias ramas de la ciencia. Con estos antecedentes en este apartado se indaga sobre su impacto en el aprendizaje de Matemáticas.

El estudio de Ávila y Pérez (2023) aborda la aplicación de la Uve de Gowin en la resolución de problemas de Cálculo Diferencial, proponiendo una guía didáctica con enfoque constructivista. Mediante metodología cualitativa y revisión bibliográfica, desarrollan una guía que fomenta la participación activa del estudiante, promoviendo la reflexión, análisis y comunicación de ideas. Destacan que esta herramienta mejora la comprensión y el rendimiento estudiantil. Concluyen que la aplicación de la metodología de la Uve de Gowin, en forma de guía para la solución de problemas, podría ser efectiva en el contexto educativo, ofreciendo una opción valiosa para su implementación.

Morales (2011) investigó el uso de la Uve de Gowin en la enseñanza, buscando mejorar los procesos de evaluación y aprendizaje en Matemática I. El estudio empleó metodología cualitativa y enfoque de investigación-acción colaborativa, involucrando tanto a profesores como a estudiantes. Los resultados demostraron que esta técnica facilitó la resolución de problemas, mejoró la comprensión y motivación de los estudiantes, así como sus habilidades metacognitivas y de comunicación. Concluyó que la Uve de Gowin contribuyó

significativamente al conocimiento matemático y al desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas.

En conclusión, del análisis de estudios previos se puede manifestar que la Uve de Gowin, es una estrategia metodológica denominada de diferentes maneras como técnica, herramienta heurística y metacognitiva, que ayuda tanto a docentes y estudiantes en la producción del conocimiento, tiene aplicaciones en diferentes áreas de la ciencia por su cualidad de adaptación. Ha sido estudiada, analizada y aplicada por su propio creador; así como también por muchos investigadores, docentes y estudiantes a lo largo de estos años. Puede ser utilizada en diferentes niveles educativos a nivel medio y superior.

Capítulo II

Marco metodológico de la investigación

2.1 Fundamentación del enfoque metodológico

Este estudio adopta el enfoque cuantitativo, que se caracteriza por su rigor, secuencialidad, deducción y probabilidad, utilizando la estadística para probar hipótesis y permitiendo la generalización precisa de resultados, su predicción y su replicación en contextos similares (Hernández et al., 2014).

2.1.1 Tipo de investigación Experimental-cuasiexperimental

La investigación recurre a un diseño de investigación de tipo Experimental-cuasiexperimental. Específicamente, los diseños cuasiexperimentales implican mediciones regulares de la variable dependiente, con mediciones posteriores al tratamiento para evaluar su efecto. Manipulan al menos una variable independiente para observar su impacto en una o más dependientes, caracterizándose por la equivalencia inicial entre grupos. Permiten controlar el momento y las personas para realizar mediciones, pero carecen de control sobre la programación del tratamiento, exponiendo a las unidades de prueba de manera aleatoria. Son útiles en situaciones donde la experimentación pura no es viable, siendo más eficientes en tiempo y costos. Sin embargo, es crucial considerar las variables fuera del control del investigador (Malhotra, 2008).

2.2 Diseño metodológico

2.2.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis de esta investigación son los estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga durante el periodo académico 2023-2024.

2.2.2 Población y muestra

La población de estudio está compuesta por 36 estudiantes del décimo año de EGB de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga durante el periodo académico 2023-2024.

2.2.3 Técnica de levantamiento de datos

Como técnica de levantamiento de información se define trabajar con el “encuesta”, técnica idónea que busca de manera sistemática obtener medidas sobre los conceptos o situaciones que surgen del estudio que se va a llevar a cabo (López y Fachelli, 2015). La herramienta

utilizada es un cuestionario de conocimientos sobre los números reales, este fue validado por expertos, mediante el método de agregados individuales¹.

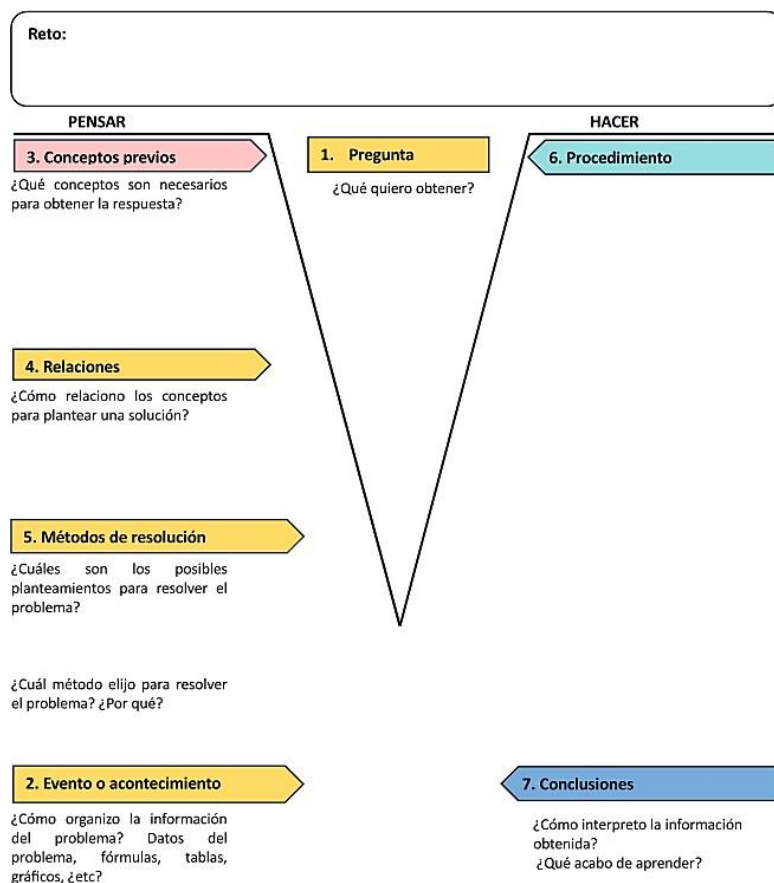
El proceso de toma de datos se realizó en dos momentos. En primer lugar, se aplica el Pre Test de Conocimientos de la asignatura de Matemáticas con el tema de números reales a estudiantes que cursan el décimo de EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga” (ver Anexo A). En este Pre Test han respondido un total de 36 estudiantes, lo que representa cerca del 88% del total de la población de estudiantes en estudio. El cuestionario del Pre Test se elabora en el software Formularios de Google. La puntuación total del Pre Test fue de 18/18 equivalente a 10/10; para obtener este valor se ha realizado una regla de 3 (aciertos logrados multiplicado por 10 y dividido para 18 como puntuación total), este Pre Test consta de nueve preguntas (extendida a 18) de opción múltiple y con un tiempo aproximado para responder de 45 minutos. En un segundo momento, se aplica un Post Test de conocimientos a estudiantes que cursan este mismo nivel de educación (ver Anexo B). Siguiendo la metodología de UVE de Gowin, como herramienta didáctica, se busca mejorar el rendimiento académico en el tema en estudio, además de facilitar un aprendizaje significativo que permita a las y los estudiantes enfrentarse a la resolución de problemas de una forma más creativa y constructiva (Gil et al., 2013).

El diagrama de la Uve de Gowin utilizado en las clases de Matemáticas (acontecimientos), se enfoca en el dominio conceptual (teorías, principios) y el dominio metodológico (afirmaciones de valor, de conocimiento, transformaciones y registros), todo esto por medio de la elaboración de preguntas centrales. El diagrama utilizado se toma del estudio realizado por Ávila y Pérez, en el año 2023.

¹ Método de agregados individuales. Se pide individualmente a cada experto que dé una estimación directa de los ítems del instrumento (Corral, 2019).

Figura 5

Diagrama de Uve de Gowin utilizado en este estudio



Nota. En la figura se muestra el diagrama de la Uve de Gowin utilizado en el estudio. Tomado de (Ávila y Pérez, 2023)

Para ello, también se ha elaborado un cuestionario de conocimientos del tema de números reales utilizando el software Formularios de Google. El grupo experimental o de tratamiento está conformado por 36 estudiantes, lo que representa cerca del 88% del total de la población de estudio. La puntuación total del Post Test fue de 18/18 equivalente a 10/10; mediante una regla de 3 se calculan los valores a 10; del mismo modo, este Post Test consta de nueve preguntas de opción múltiple con un tiempo aproximado para responder de 45 minutos. Previo a su aplicación, estos tests fueron validados por expertos, mediante el método de agregados individuales. La resolución del Pre test y Post test de conocimientos sobre números reales se presenta en el Anexo C.

Además, se debe mencionar, que complementado el estudio se decide elaborar una “Encuesta de Satisfacción del uso de la herramienta Uve de Gowin”, misma que es validado por expertos mediante el método de agregados individuales. (ver Anexo D), con el fin de evaluar el nivel de satisfacción de estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga” en la ciudad de Cuenca, respecto al uso de la herramienta de la

Uve de Gowin para el aprendizaje de números reales durante el periodo del año lectivo 2023-2024. Este cuestionario consta de 15 preguntas y se basa en una escala de tipo Likert con cinco puntos: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni en acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo. Finalmente, para todo el análisis de datos se ha utilizado el software Formularios de Google y la aplicación estadística IBM SPSS Statistics 25.0.

2.2.4 Técnicas y herramientas de análisis de la información

Los datos recopilados se organizan en una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 23. Este programa permite la aplicación de diversas técnicas de estadística descriptiva e inferencial para el análisis de datos. Los resultados se presentan utilizando gráficos y tablas de frecuencias de las diversas variables que permitan evidenciar los hallazgos.

Específicamente, en el objetivo tres, se aplica la prueba T (prueba T de Student), herramienta que permite evaluar las medias de uno o dos grupos mediante pruebas de hipótesis. Existen tres pruebas T para comparar medias: prueba T de una muestra, la prueba T de dos muestras y la prueba T pareada. En este caso, se considera de dos muestras la prueba T de muestras independientes (cuando dos grupos difirieren entre sí) y se considera la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula (H_0) = $\mu_1 = \mu_2$ (No hay diferencia entre los valores medios)

Hipótesis alternativa (H_a) = $\mu_1 \neq \mu_2$ (Existe una diferencia entre los valores medios)

Capítulo III

Análisis e interpretación de resultados

En esta sección, se exponen los resultados más significativos obtenidos durante el proceso de investigación. Para lograr una presentación clara y coherente, se han organizado según los objetivos previamente establecidos para el estudio.

3.1 Desempeño académico en el aprendizaje de números reales. Metodología Conductista

En esta sección se presentan los resultados del desempeño académico de las y los estudiantes de décimo año de EGB (GC) en el tema de números reales antes de la aplicación de la estrategia metodológica Uve de Gowin, a partir del proceso de evaluación mediante un cuestionario de nueve preguntas de opción múltiple (a-d).

La Figura 6 muestra las diferentes características demográficas de la población objeto de estudio, evidenciando que la muestra está conformada, mayoritariamente, por más mujeres (67%), en tanto que hombres, representan el 33%, de la población de estudio. También, se observa que las y los estudiantes del 10mo. de EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”, tienen una calificación total promedio de 5.62 (momento 1); y, la mayoría se concentra en la primera categoría menor a 7 puntos (72%).

Figura 6

Datos estadísticos de la población en estudio

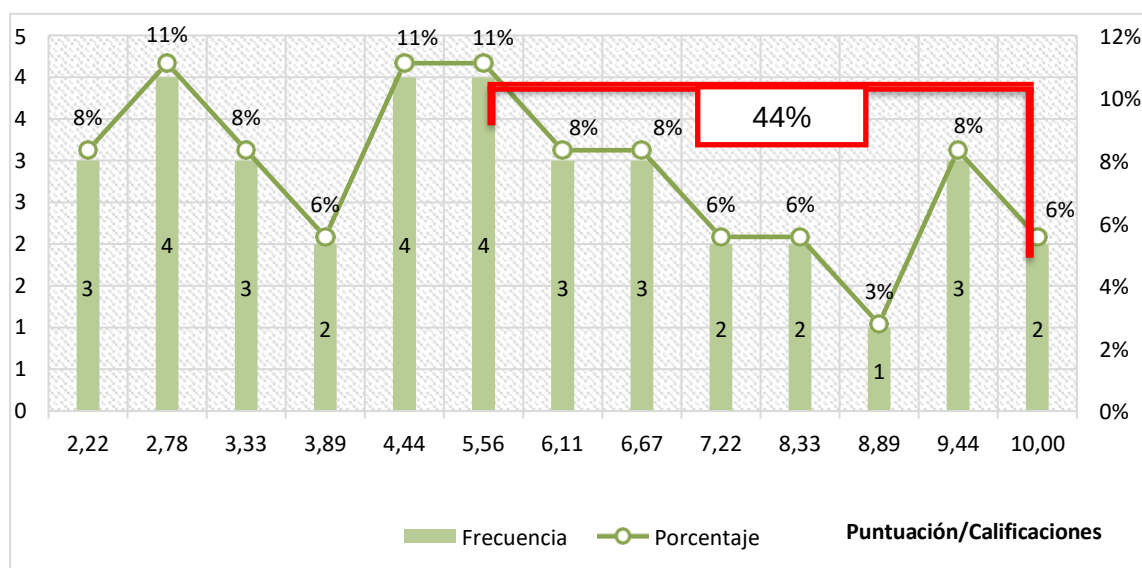
Variables	Descripción	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Porcentaje
Sexo	Mujer	36	2	10	5.62	2.46	67%
	Hombre						33%
Calificación Escolar	Menor a 7 puntos	26	2	10	5.62	2.46	72.22%
	De 7 a 8.49 puntos	4					11.11%
	De 8.50 puntos en adelante	6					16.67%

Fuente: Base de datos del Pre test de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Entre las variables más relevantes para aproximarse al rendimiento académico, destaca el desempeño en las calificaciones escolares, las cuales se expresan en una escala de 10 puntos (equivalente a 18/18 aciertos). Por lo tanto, en este estudio se emplearon los datos del Pre test de conocimientos aplicados a 36 estudiantes para analizar su rendimiento académico. La Figura 7 presenta las calificaciones obtenidas por el grupo de control (GC) de estudiantes en una evaluación sobre el tema de números reales, siguiendo una metodología conductista en la asignatura de Matemáticas. Los resultados muestran que el 44% de los estudiantes han logrado obtener una puntuación por encima del promedio total de calificaciones, que es de 5.62.

Figura 7

Rendimiento académico del grupo experimental (pretest)



Nota. Se presenta la puntuación total del rendimiento académico del grupo experimental. Elaborada a partir de la base de datos del Pre test de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa "Benjamín Ramírez Arteaga".

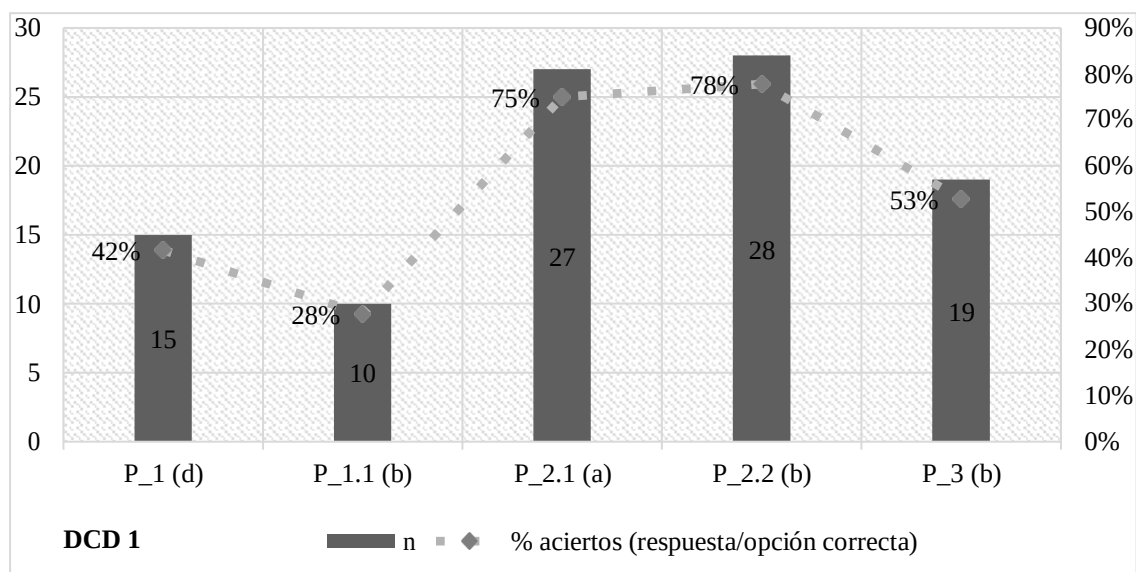
Seguidamente, se presenta el análisis de los resultados obtenidos por cada una de las preguntas planteadas en la evaluación sobre números reales. Las preguntas se agrupan según Destreza con Criterio de Desempeño (DCD), en este caso, se han establecido cinco (5) DCD, y de los resultados del pretest de conocimientos se considera el número de estudiantes que han respondido correctamente cada pregunta evaluada, así como el porcentaje de aciertos de la respuesta u opción correcta; la diferencia de los porcentajes corresponde a los otros literales, siendo incorrectas las respuestas. En la DCD 1 se consideran las preguntas 1, 2 y 3; en la DCD 2 están las preguntas 4 y 5; en la DCD 3 está la pregunta 6; en la DCD 4 se consideran las preguntas 7 y 8; y, en la DCD 5 está la pregunta 9.

DCD 1. M.4.1.29. Aproximar números reales a números decimales para resolver problemas.

En la Figura 8 se muestra que el 42% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal d) (pregunta 1); con base en los resultados de la pregunta 1, la mayoría considera que sus resultados son correctos, no obstante, la respuesta correcta fue que no existe una correcta aproximación (28%). Del ejercicio planteado en la pregunta 2, se evidencia que la mayoría de estudiantes puede redondear a centésimas, así como a décimas (alrededor de 28 estudiantes). En general, en la primera pregunta menos de la mitad de los estudiantes aciertan con la opción correcta; en la segunda, más del 75% seleccionan la respuesta correcta y, en la tercera pregunta, solo 19 estudiantes han seleccionado la opción correcta literal b), es decir, del total de estudiantes cerca de la mitad acierta con la respuesta en el tema de redondeo o aproximación de marcas propuesto en el ejercicio de la pregunta 3.

Figura 8

DCD 1 de los aciertos de las preguntas 1, 2 y 3



Nota. En la figura se muestra los resultados respecto al conocimiento sobre la aproximación a números reales a números decimales para resolver problemas, en el Pre test de conocimientos. Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

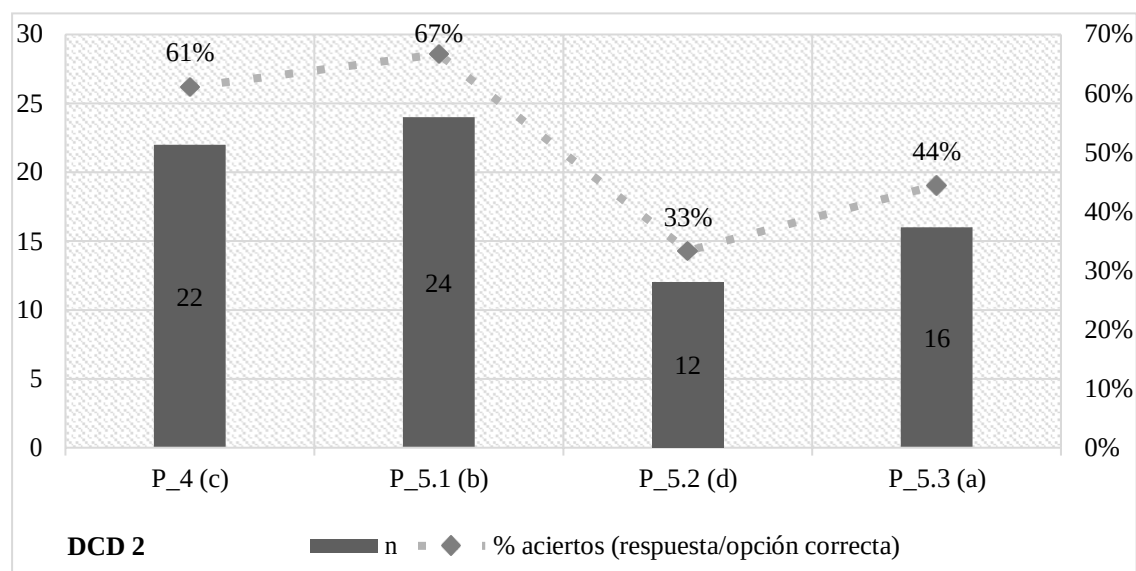
DCD 2. M.4.1.30. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $<$, $\geq$). (CM) (CD)

En la Figura 9 se muestra que el 61% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal c) (pregunta 4); sin embargo, el 39% de estudiantes han escogido una de otras opciones, siendo incorrectas las respuestas. A su vez, más de la mitad de

estudiantes acierta con la respuesta de representar en la recta numérica los diferentes números reales según el ejercicio planteado en la pregunta 4. Por otro lado, la mayoría de estudiantes ha respondido de forma correcta la pregunta 5.1, 5.2 y 5.3; 67%, 33% y 44%, respectivamente. Es necesario reforzar las relaciones de orden ($=$, $<$, $>$) con los números reales, especialmente, en el ejercicio planteado en la pregunta 5.2 y 5.3, puesto que menos de la mitad de estudiantes han contestado de forma correcta estas preguntas.

Figura 9

DCD 2 de los aciertos de las preguntas 4 y 5



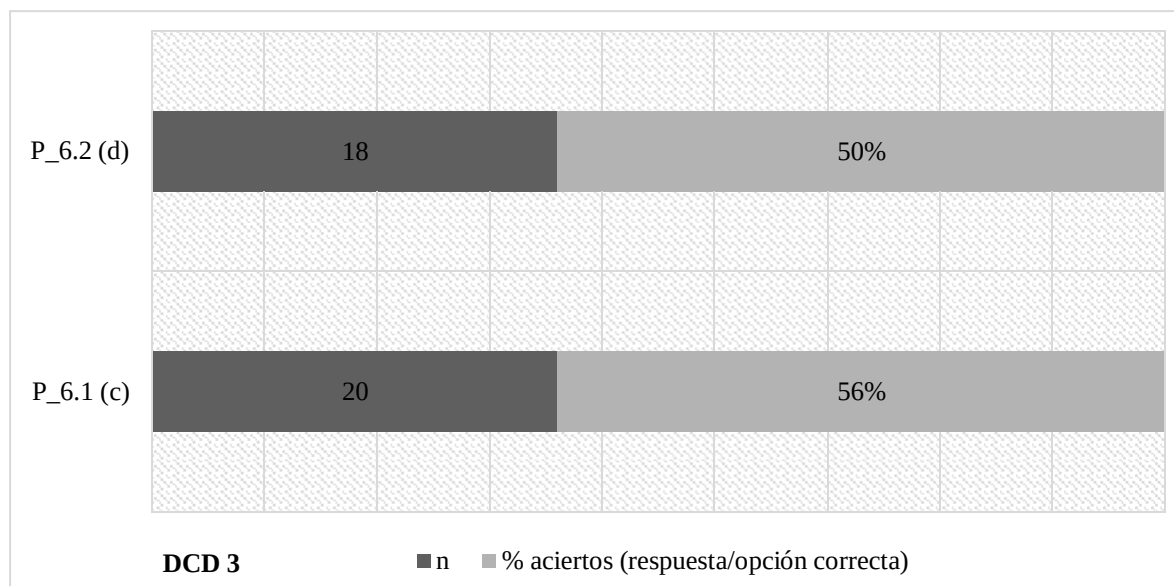
Nota. En la figura se muestra los resultados respecto Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $<$, $\geq$). (CM) (CD), en el Pre test de conocimientos. Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

DCD 3. M.4.1.31. Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en R (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).

En la Figura 10 se muestra que el 56% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal c) (pregunta 6.1); sin embargo, el 44% de estudiantes han escogido uno de otros literales, siendo incorrectas las respuestas; de igual manera, en la pregunta 6.2, el 50% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal d). Frente a estos resultados, se evidencia que cerca de la mitad de estudiantes presenta una falencia al momento de realizar operaciones con cinco cifras decimales de aproximación en las adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos.

Figura 10

DCD 3 de los aciertos de la pregunta 6



Nota. En la figura se muestra los resultados respecto a la propiedad distributiva de la suma con respecto al producto, en el Pre test de conocimientos. Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

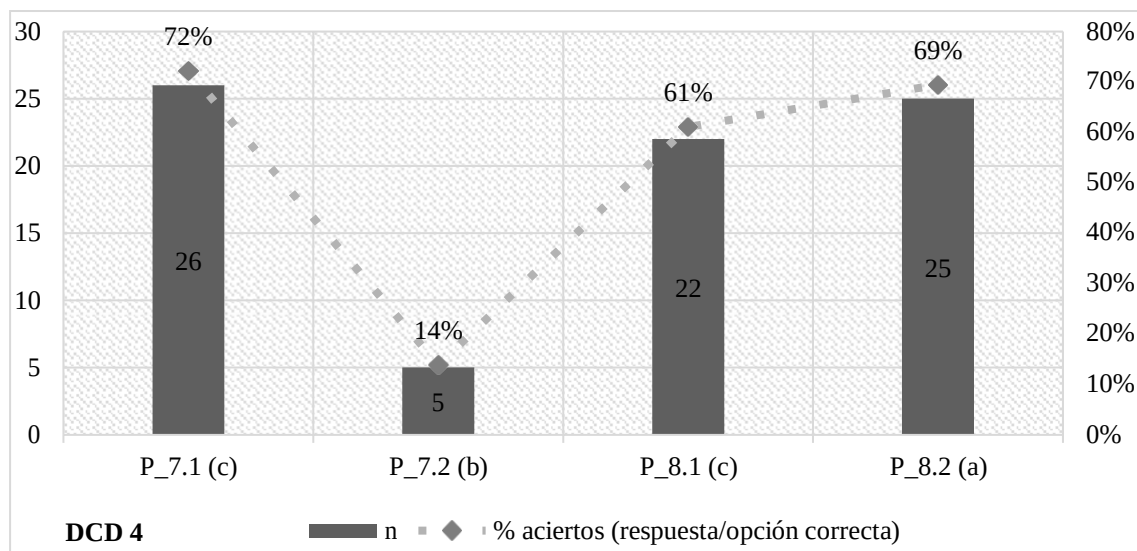
DCD 4. M.4.1.34. Aplicar las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica. (CM). En este caso, el indicador de evaluación emplea las potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica información que contenga números muy grandes o muy pequeños. (Ref.I.M.4.2.3.) (CM).

En la Figura 11 se indica que el 72% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal c) (pregunta 7.1); sin embargo, el 28% de estudiantes se ha confundido y han escogido uno de otros literales; a su vez, más de la mitad de estudiantes acierta con la respuesta de esta pregunta. Al contrario, en la pregunta 7.2, solo el 14% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal b). Estos últimos resultados indican que es necesario reforzar el tema de potencias de números reales con exponentes negativos.

Seguidamente, se muestra que el 61% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal c) (pregunta 8.1), en este caso, 22 estudiantes no se equivocan con la respuesta de esta pregunta. Del mismo modo, en la pregunta 8.2, el 69% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal a), este porcentaje representa las respuestas de 25 estudiantes. Por lo tanto, ambos resultados de esta pregunta indican que los estudiantes cumplen con la destreza de poder identificar y escribir los números en notación científica.

Figura 11

DCD 4 de los aciertos de las preguntas 7 y 8



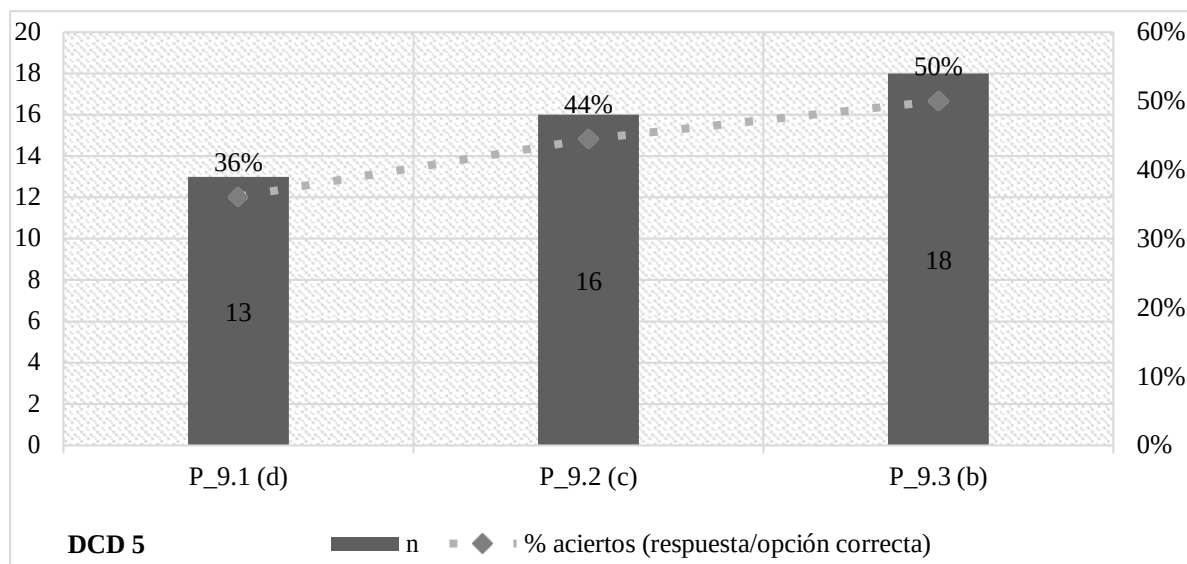
Nota. En la figura se muestra los resultados respecto a las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica. (CM)., en el Pre test de conocimientos. Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa "Benjamín Ramírez Arteaga".

DCD 5. M.4.1.36. Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R (racionalización).

En la Figura 12 se muestra que menos de la mitad de estudiantes han respondido de forma correcta la pregunta 9.1, 9.2 y 9.3; 36%, 44% y 50%, respectivamente. Frente a estos hallazgos, es necesario reforzar los ejercicios de expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador (racionalización) según corresponde en cada ejercicio planteado en la pregunta 9. En promedio, solo 16 estudiantes demuestran comprensión y destreza al momento de reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R.

Figura 12

DCD 5 de los aciertos de la pregunta 9



Nota. En la figura se muestra los resultados respecto a reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R, en el Pre test de conocimientos. Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

3.2 Desempeño académico en el aprendizaje de números reales. Metodología Uve de Gowin

Después de analizar los resultados anteriores, las y los estudiantes de Décimo año de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga” recibieron capacitación en el uso de la Uve de Gowin como una herramienta para comprender los números enteros. Posteriormente a este proceso, se aplicó nuevamente el test de conocimientos, obteniendo los siguientes resultados.

En la Figura 13, de manera general, se muestra que las y los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga, tienen una calificación total promedio de 8.27. La mayoría se concentra en la segunda y la tercera categoría, de 7 a 8.49 puntos y de 8.50 puntos en adelante, esto representa alrededor del 78%.

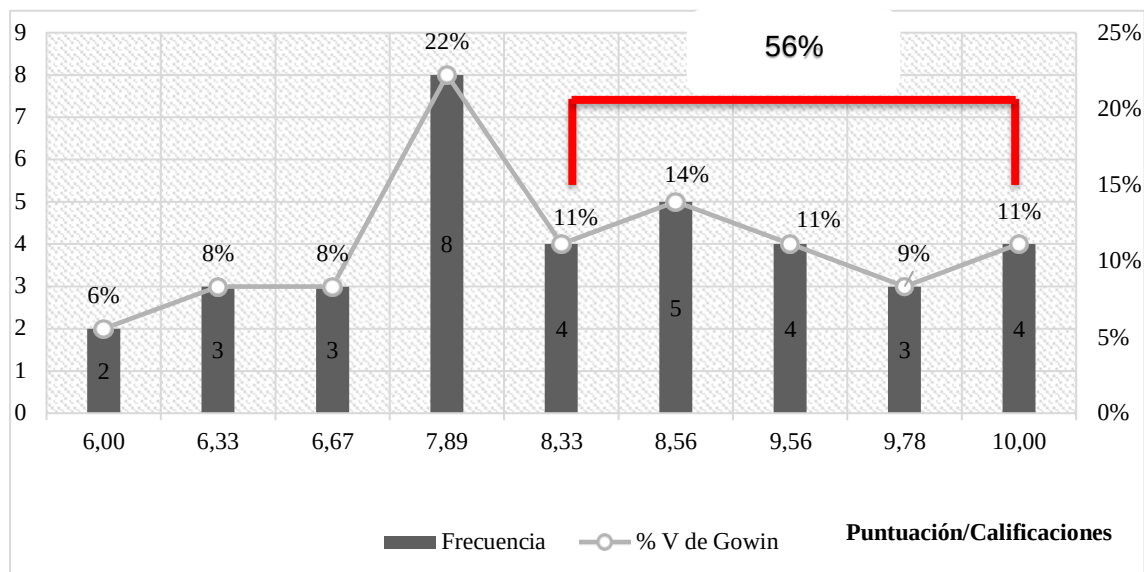
Figura 13

Promedio de calificaciones post test de conocimientos del área de matemática

Variables	Descripción	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Porcentaje (%)
			6	10	8.27	1.27	
Calificación Escolar	Menor a 7 puntos	8					22.22%
	De 7 a 8.49 puntos	12					33.33%
	De 8.50 puntos en adelante	16					44.44%

Nota. En la figura se muestran el promedio de calificaciones escolares. Elaboradas por el autor a partir de la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa "Benjamín Ramírez Arteaga".

El rendimiento académico se calcula por medio de las calificaciones escolares con puntuación total de 10 (18/18). Las calificaciones son el resultado de la evaluación aplicada al grupo experimental de estudiantes, donde de forma individual se demuestra sus conocimientos sobre el tema de números reales aplicando la herramienta Uve de Gowin en la asignatura de Matemáticas. Los resultados del rendimiento académico se dan a partir del Post Test de conocimientos, donde se muestra que el 56% de las y los estudiantes presenta una puntuación por encima del promedio total de calificaciones (8.27). En la Figura 14 se presenta la puntuación total del rendimiento académico del grupo de experimento.

Figura 14*Rendimiento académico del grupo de experimento/intervención*

Nota. La figura muestra el rendimiento académico del grupo de experimento/intervención, en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Por lo tanto, estas calificaciones son el resultado de la evaluación aplicada al grupo de experimento de estudiantes, donde de forma individual se demuestra que sus conocimientos han mejorado en el tema de números reales, aplicando la herramienta Uve de Gowin en la asignatura de Matemáticas.

De manera particular, a continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en cada una de las preguntas planteadas en la evaluación sobre números reales, luego de utilizar la herramienta Uve de Gowin. Asimismo, la destreza con criterio de desempeño evaluada se centra en la habilidad para aproximar números reales a números decimales con el fin de resolver problemas (M.4.1.29).

Destreza: M.4.1.29. Aproximar números reales a números decimales para resolver problemas.

Problema: Resuelva y subraye la respuesta correcta: Pablo y Belén están viendo los informativos. Al llegar las noticias del tiempo, anuncian que la temperatura para ese día será de $18,6^{\circ}\text{C}$. Si Pablo le dice a Belén que se espera que hagan 18°C :

Preguntas: 1.1. ¿A qué unidad está redondeando?
1.2. ¿Es correcta su aproximación?

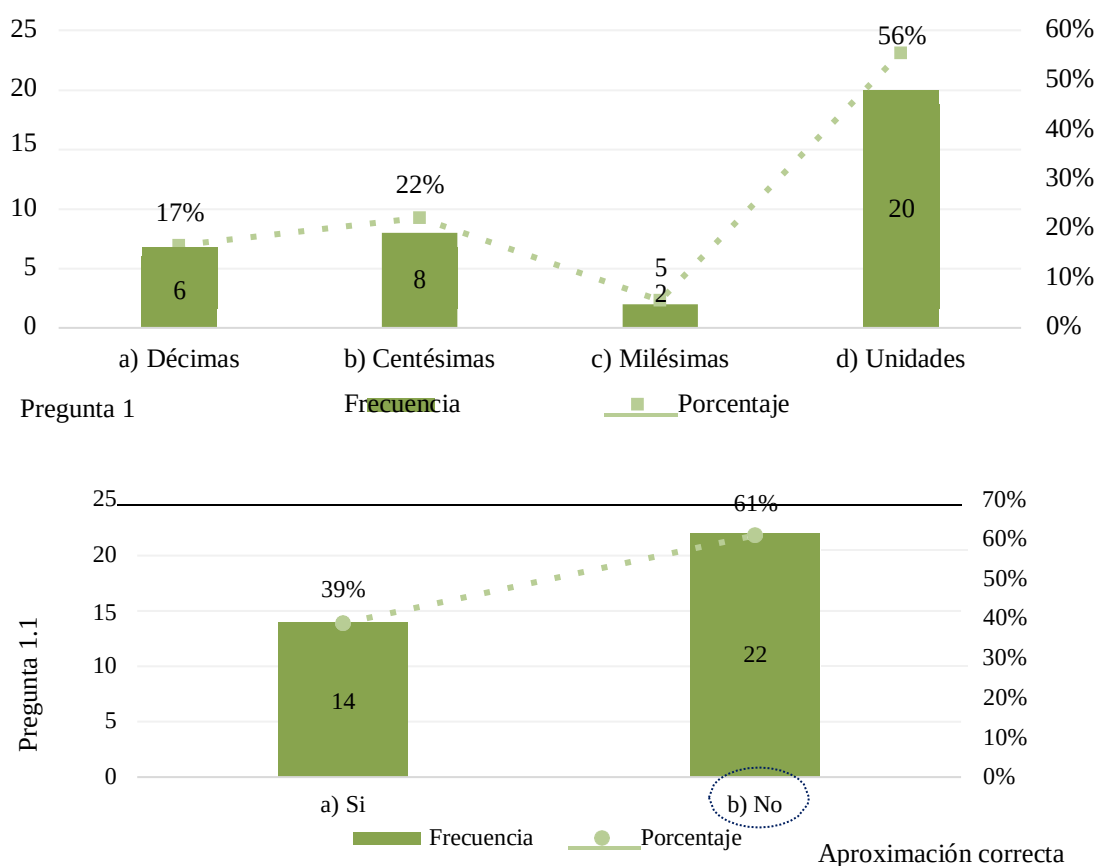
Respuestas correctas: d) y b)

En la Figura 15, se observa que el 56% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal d); sin embargo, el 44% de estudiantes han escogido los demás

literales, siendo incorrectas estas respuestas. Frente a estos resultados, se evidencia que existe una mejor comprensión con respecto al tema de números reales a números decimales. Con base en lo seleccionado en la primera pregunta, la mayoría considera que su aproximación no fue correcta (61%), es decir, en la pregunta 1.1 la respuesta correcta fue que no existe una correcta aproximación.

Figura 15

Pregunta 1. Números reales a números decimales (GE)



Nota. La figura muestra los resultados sobre los números reales a números decimales (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Problema: Resuelva y subraye la respuesta correcta: Gloria, Johanna, María y Teresa están midiendo su estatura. Gloria mide 1,595 m, Johanna 1,341 m, María 1,592 m y Teresa 1,346 m.

Preguntas: 2.1. ¿Quién es la más alta si redondeamos a centésimas?

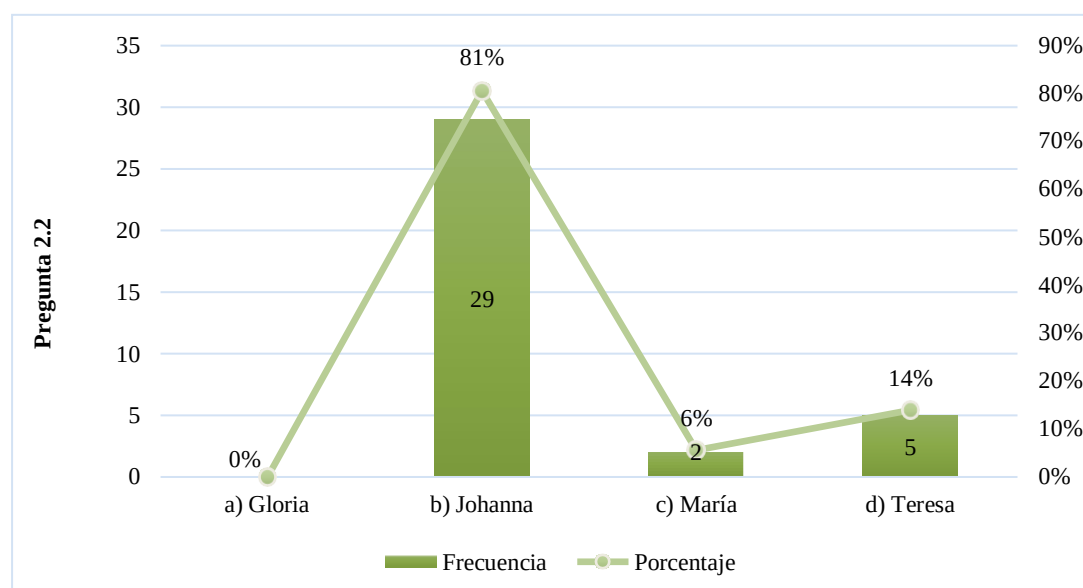
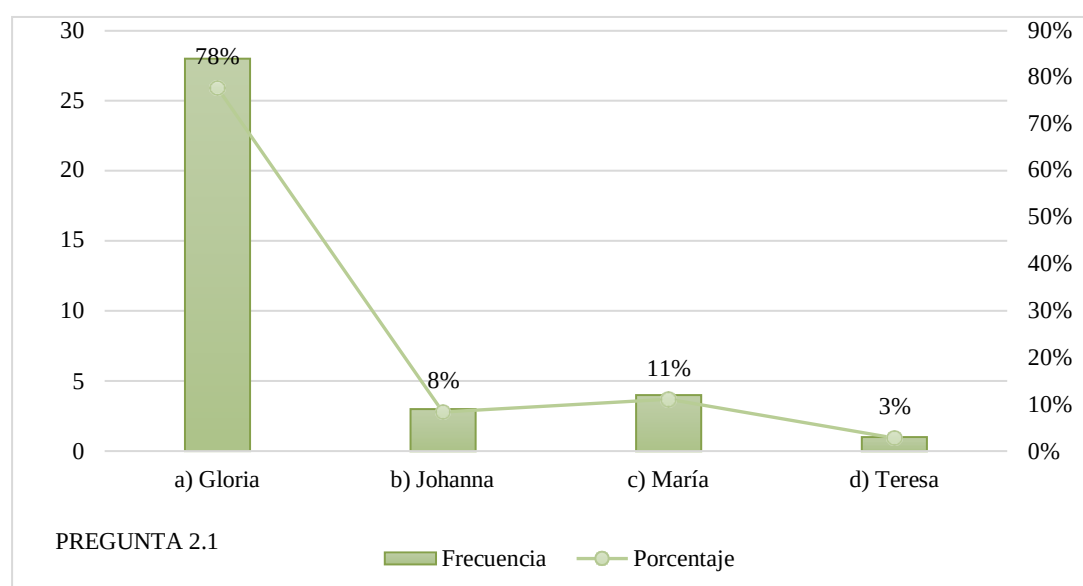
2.2. ¿Quién tiene menor estatura si redondeamos a décimas?

Respuestas correctas: a) y b)

En la Figura 16, se observa que el 78% de los estudiantes han seleccionado correctamente el literal a); sin embargo, el 22% ha optado por otro de los literales, dando como resultado respuestas incorrectas. Además, en el segundo caso de la pregunta 2, el 81% de los estudiantes han seleccionado correctamente el literal b). Específicamente, en las preguntas 2.1 y 2.2, más de la mitad de los estudiantes respondieron correctamente. Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes puede identificar cómo redondear a centésimas y a décimas, según lo planteado en el ejercicio.

Figura 16

Pregunta 2. Redondeo de estaturas (GE)



Nota. La figura muestra los resultados del redondeo de estaturas (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Problema: Resuelva y subraye la respuesta correcta: Ernesto, Amparo, Álvaro y Rocío participan en un torneo de chapas. En la siguiente tabla se muestran las marcas obtenidas.

Ernesto	5,26 m
Amparo	5,42 m
Álvaro	5,77 m
Rocío	5,65 m

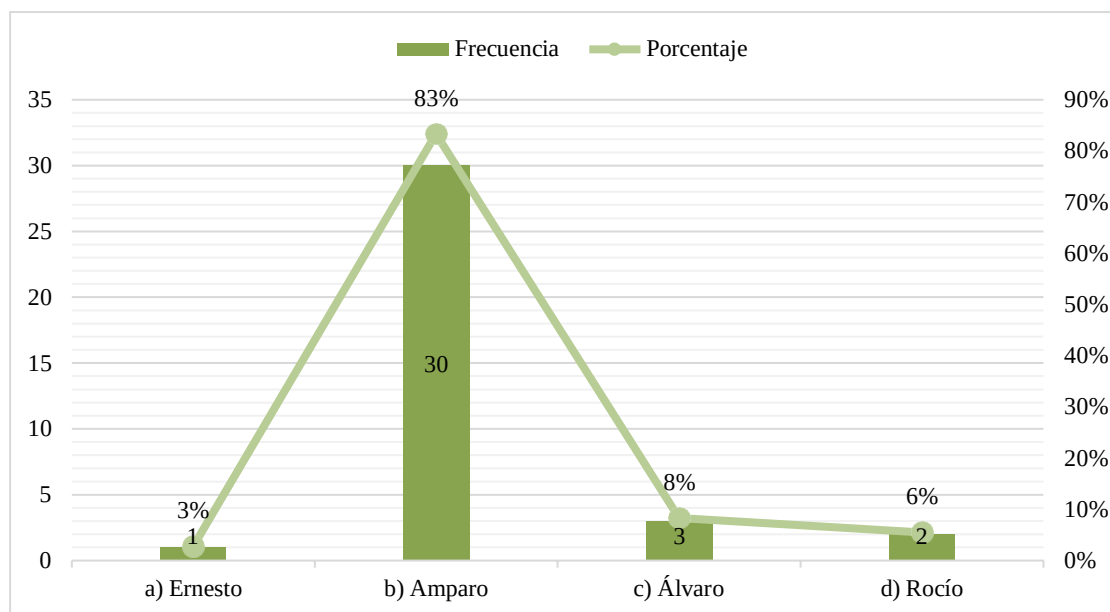
Pregunta: Si para ganar el trofeo debían aproximarse lo más posible a la marca de 5,5 m, ¿quién habrá sido el campeón?

Respuesta correcta: b)

En la Figura 17, se evidencia que el 83% de los estudiantes han seleccionado correctamente el literal b); sin embargo, el 17% ha optado por otros literales, lo que da como resultado respuestas incorrectas. En efecto, la mayoría de estudiantes han podido seleccionar la respuesta correcta.

Figura 17

Pregunta 3. Redondeo o aproximación de marcas (GE)



Nota. La figura muestra los resultados del redondeo o aproximación de marcas (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa "Benjamín Ramírez Arteaga".

Destreza: Consecutivamente, se presenta la destreza con criterio de desempeño enfocada en establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $<$, $\geq$). (CM) (CD) (M.4.1.30.).

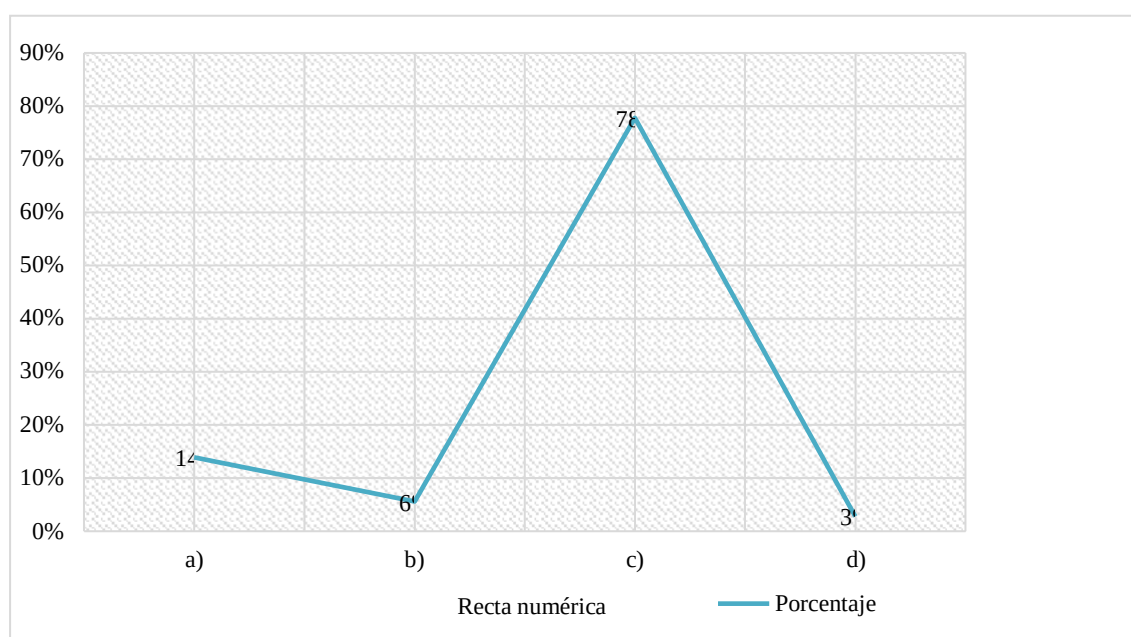
Problema: Determine la representación correcta en la recta numérica de los siguientes números reales: $A = 1,3$; $B = 3,9$; $C = -2,5$; $D = 3,50$; $E = -\sqrt{2}$; $F = 7/2$

Respuesta correcta: c)

En la Figura 18, se destaca que el 78% de los estudiantes han seleccionado correctamente el literal c); no obstante, los demás han optado por otras opciones, lo que da como resultado respuestas incorrectas. Este hallazgo resalta la importancia de representar en la recta numérica los diferentes números reales, tal como se planteó en el ejercicio de la pregunta 4, donde un porcentaje significativo de estudiantes logró acertar. Este resultado sugiere que existe una comprensión adecuada de la representación visual de los números reales entre los estudiantes evaluados.

Figura 18

Pregunta 4. Números reales representados en la recta numérica (GE)



Nota. La figura muestra los números reales representados en la recta numérica (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa "Benjamín Ramírez Arteaga".

Problema: Con los números reales del ejercicio anterior, establezca las relaciones de orden empleando los símbolos $=$, $<$, $>$ según corresponda:

Preguntas: 5.1: $3,9 \dots -2,5$

5.2: $7/2 \dots 3,50$

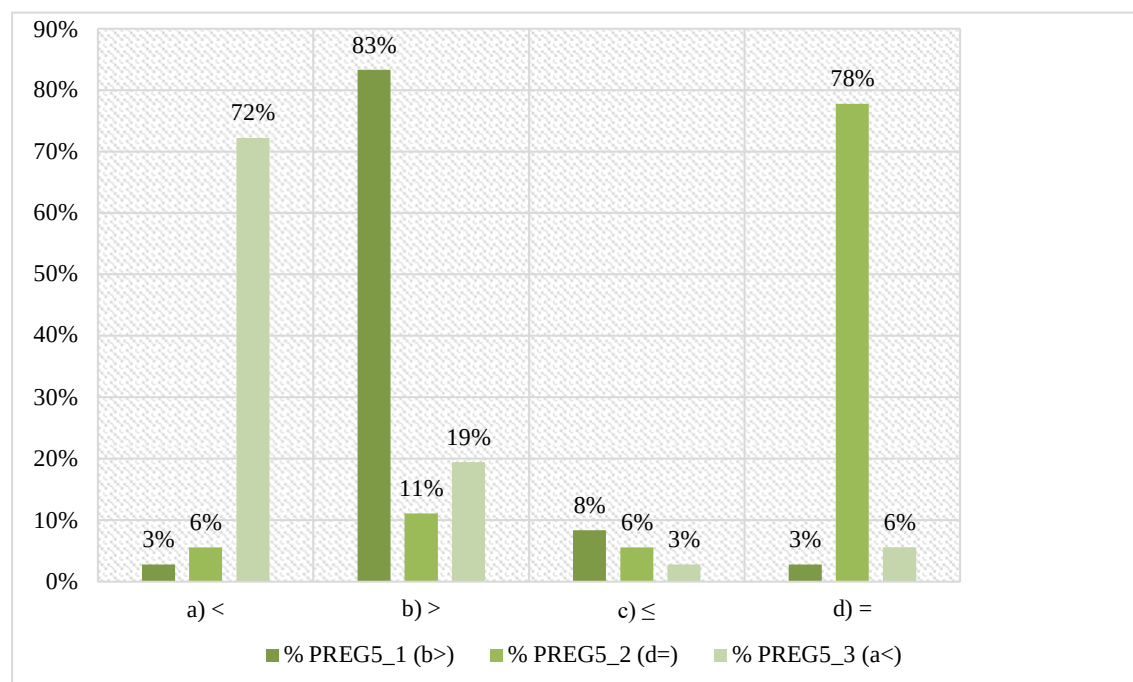
5.3: $-\sqrt{2} \dots 1,3$

Respuestas correctas: b), d) y a)

En la Figura 19, se observa que la mayoría de los estudiantes han respondido correctamente a las preguntas 5.1, 5.2 y 5.3, con un porcentaje de aciertos del 83%, 78% y 72%, respectivamente. Estos resultados son alentadores, ya que indican que más de la mitad de los estudiantes ha abordado adecuadamente este ejercicio. No obstante, aún hay algunos estudiantes que han seleccionado opciones incorrectas en estas preguntas. Por lo tanto, es necesario proporcionar retroalimentación específica sobre las relaciones de orden ($=$, $<$, $>$) en relación con los números reales, de acuerdo con las necesidades identificadas en cada uno de los ejercicios planteados en la pregunta 5.

Figura 19

Pregunta 5. Relaciones de orden de números reales (GE)



Nota. La figura muestra Relaciones de orden de números reales (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Destreza: Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en R (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto) (M.4.1.31.).

Problema: Utilice una calculadora para encontrar el resultado de las siguientes operaciones con cinco cifras decimales de aproximación y subraye la respuesta correcta:

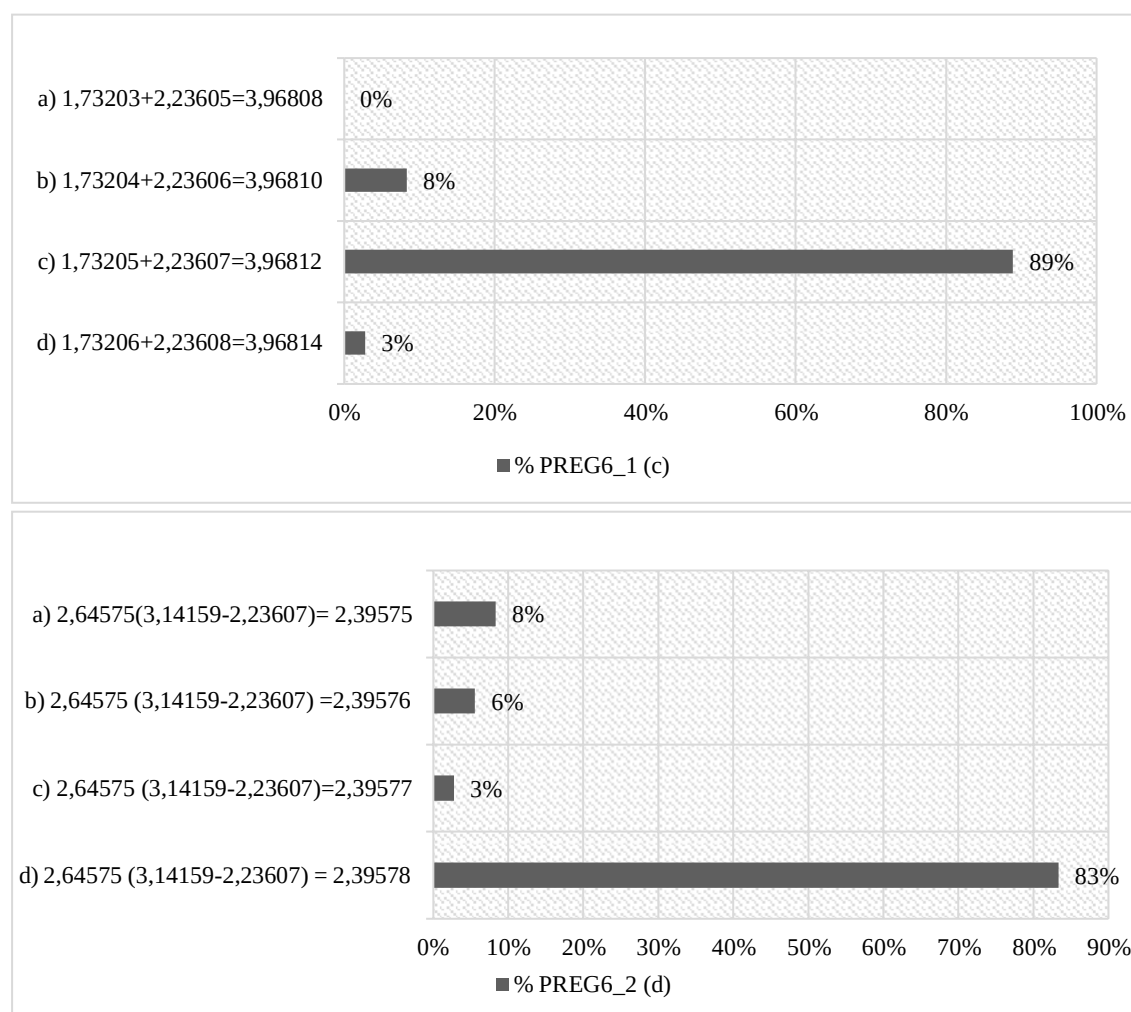
- Preguntas:**
- 6.1. $\sqrt{3} + \sqrt{5}$
 - 6.2. $\sqrt{7}(\pi - \sqrt{5})$

Respuestas correctas: c) y d)

En la Figura 20, se destaca que el 89% de los estudiantes han seleccionado correctamente el literal c) en la pregunta 6.1, lo que demuestra un entendimiento adecuado de ese concepto específico. Sin embargo, el 11% restante ha optado por otras opciones, lo que indica ciertas dificultades en este aspecto. De manera similar, en la pregunta 6.2, el 83% de los estudiantes ha respondido correctamente al seleccionar el literal d). Estos resultados revelan la presencia de deficiencias al realizar operaciones que involucran cinco cifras decimales en adiciones y multiplicaciones con números reales y términos algebraicos. Es necesario abordar estas áreas problemáticas mediante estrategias de enseñanza que fortalezcan la comprensión y habilidades de los estudiantes en estos temas específicos.

Figura 20

Pregunta 6. Adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos (GE)



Nota. La figura muestra las adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Destreza: Aplicar las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica. (CM) (M.4.1.34.). El indicador de evaluación emplea las potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica información que contenga números muy grandes o muy pequeños. (Ref.I.M.4.2.3.) (CM).

Problema: Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números siguientes con todas sus cifras.

Preguntas: 7.1. 4×10^7

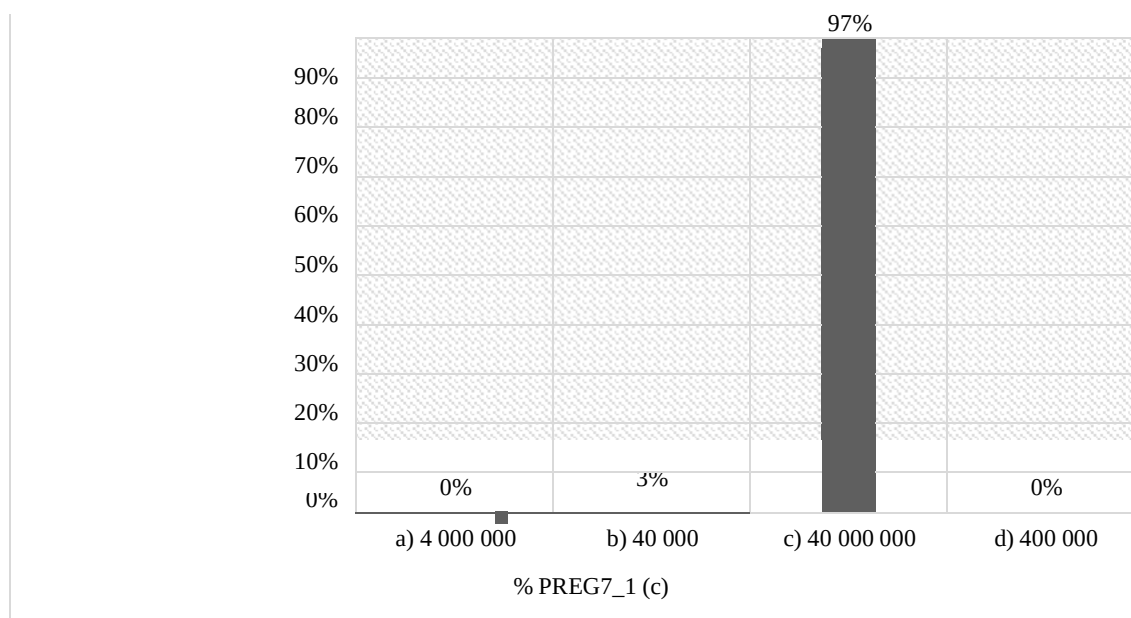
7.2. 5×10^{-4}

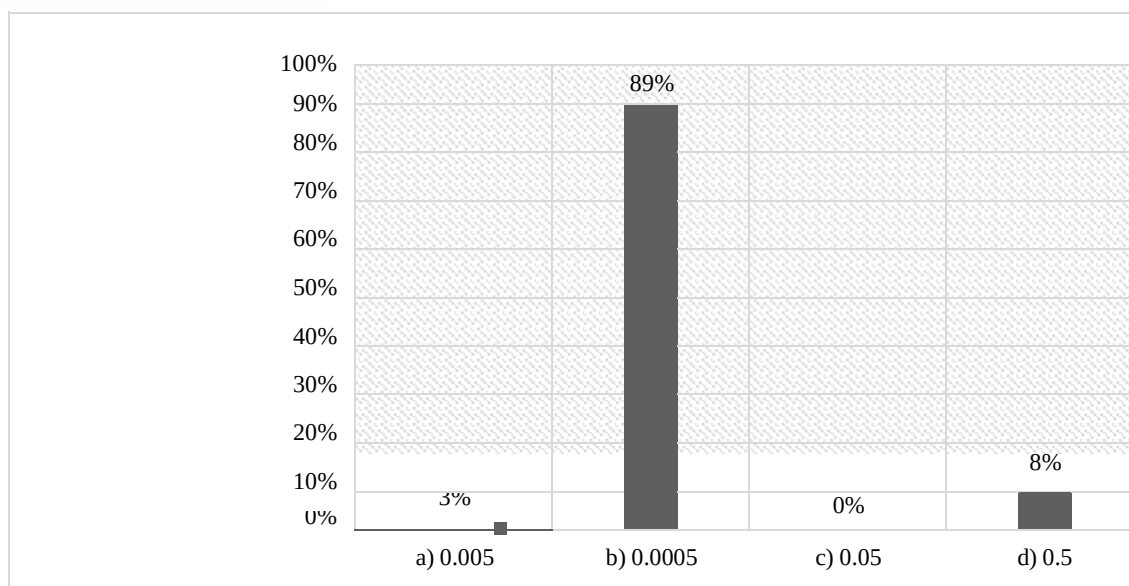
Respuestas correctas: c) y b)

En la Figura 21 se indica que el 97% de los estudiantes han seleccionado correctamente el literal c) en la pregunta 7.1, lo que refleja un sólido dominio del tema de potencias de números reales con exponentes enteros. Además, solo un pequeño 3% ha optado por otras opciones, lo que sugiere una comprensión excepcionalmente alta en esta área. De manera similar, en la pregunta 7.2, el 89% de los estudiantes ha respondido correctamente al seleccionar el literal b), lo que indica un dominio significativo en la lectura y escritura en notación científica, tanto para números grandes como para números pequeños. Estos resultados subrayan la habilidad de los estudiantes para aplicar conceptos complejos de manera efectiva, lo que sugiere una sólida base de conocimiento y habilidades en Matemáticas.

Figura 21

Pregunta 7. Potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica (GE)





Nota. La figura muestra las potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Problema: Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números en notación científica.

Preguntas: 8.1. 13 800 000

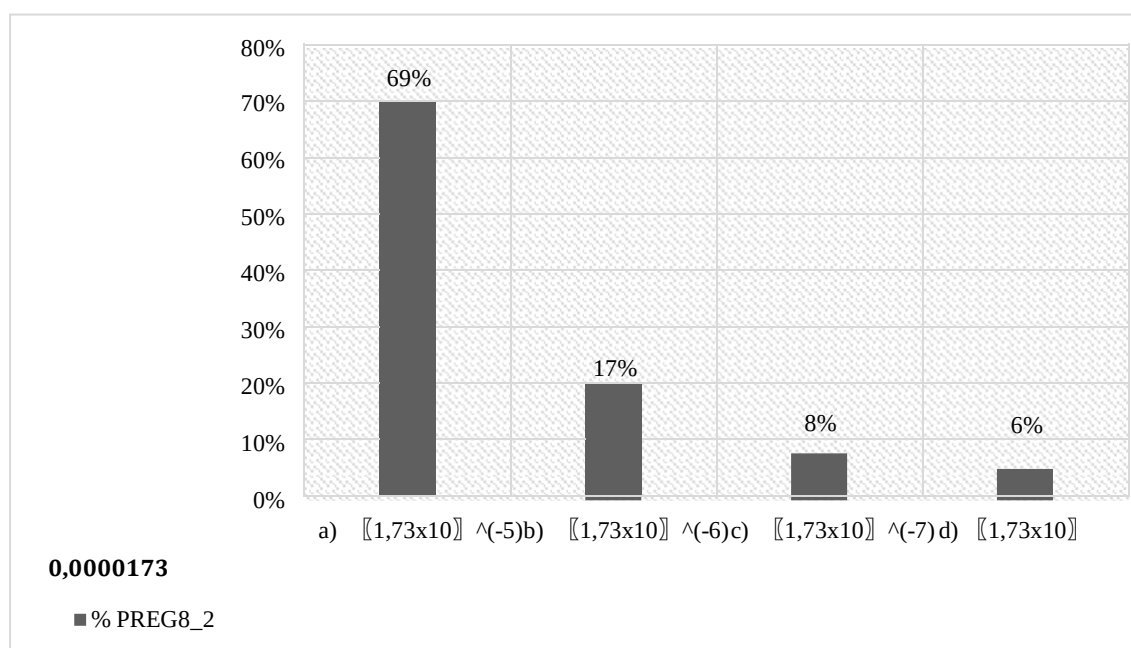
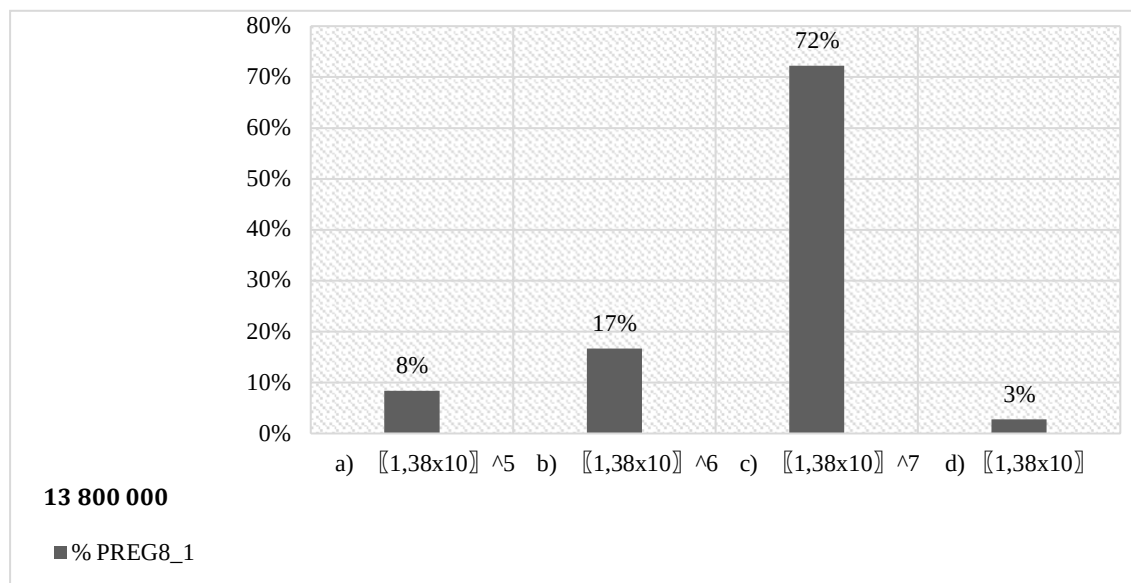
8.2. 0,0000173

Respuestas correctas: c) y a)

En la Figura 22, se destaca que el 72% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionada el literal c) (pregunta 8.1); sin embargo, el 28% de estudiantes han escogido uno de otros literales, siendo incorrectas las respuestas; en este caso, más de la mitad de estudiantes no se equivoca con la respuesta de esta pregunta. Asimismo, en la pregunta 8.2, el 69% de estudiantes han respondido de forma correcta y seleccionado el literal a); en ambas preguntas se observa que más de la mitad de estudiantes cumplen con la destreza de poder identificar y escribir los números en notación científica. Por lo tanto, se puede desatacar que existe conocimiento al momento de escribir las potencias de números reales con exponentes enteros (positivos/negativos) para la notación científica.

Figura 22

Pregunta 8. Escritura de números en notación científica (GE)



Nota. La figura muestra la escritura de números en notación científica (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa "Benjamín Ramírez Arteaga".

Destreza: Por último, se plantea la destreza con criterio de desempeño para reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R (racionalización) (M.4.1.36.).

Problema: Racionalice los denominadores y seleccione la respuesta correcta

Preguntas:

$$9.1 \frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$9.2 \frac{3a^2}{\sqrt[4]{2}}$$

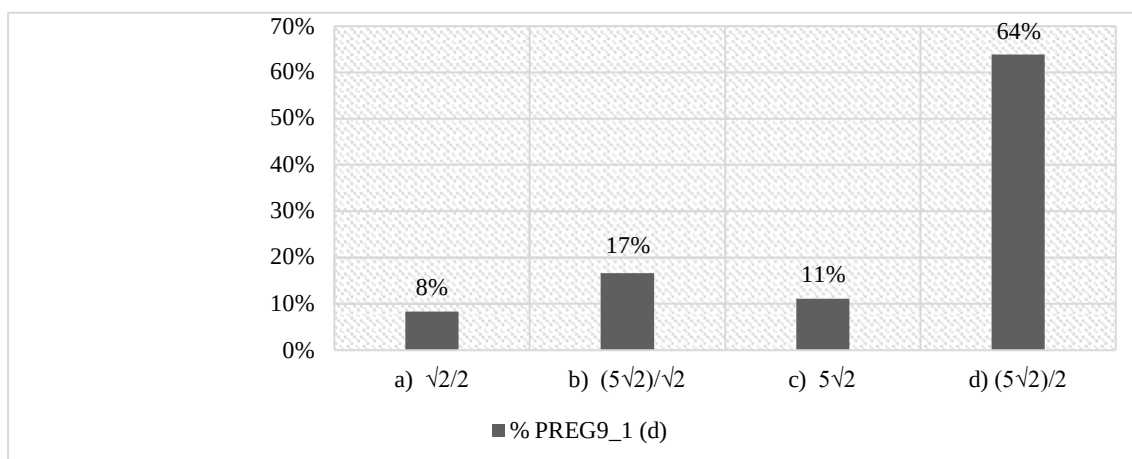
$$9.3 \frac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$$

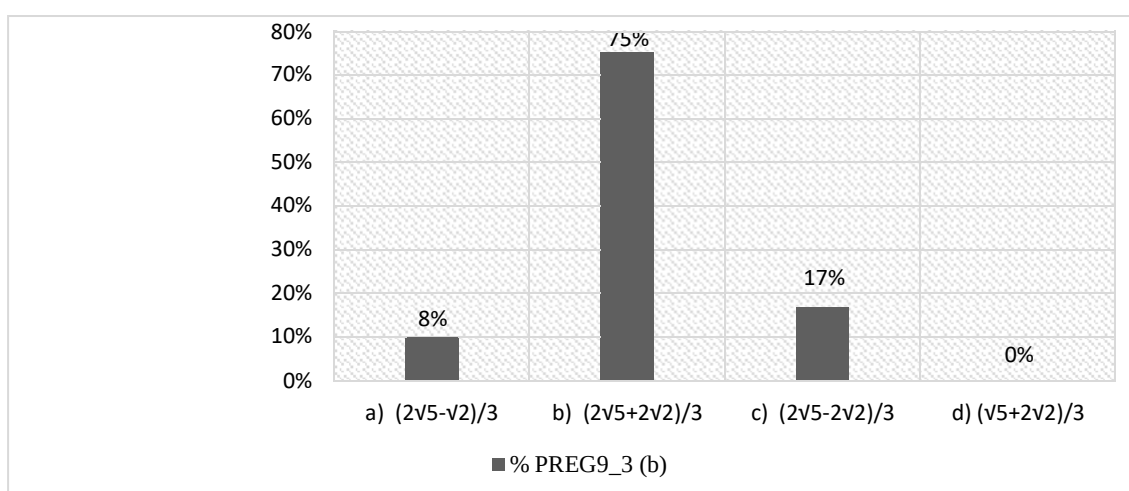
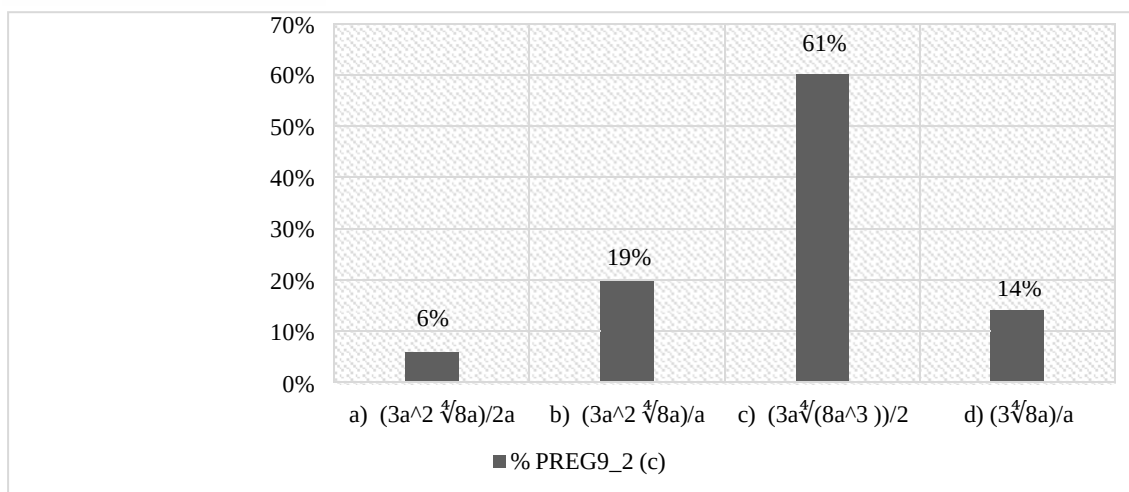
Respuestas correctas: d), c) y b)

En la Figura 23, se observa que los estudiantes han respondido correctamente a las preguntas 9.1, 9.2 y 9.3 en un 64%, 61% y 75%, respectivamente. Destaca que la pregunta 9.2 requiere una mayor atención y comprensión por parte de los estudiantes, ya que es el menor porcentaje en el que los estudiantes han respondido correctamente a esta pregunta. Es evidente que se necesita un refuerzo y una explicación más detallada sobre el tema de expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador, utilizando propiedades de racionalización. Sería beneficioso plantear más ejercicios prácticos relacionados con este tema específico para mejorar la comprensión y aplicación por parte de los estudiantes.

Figura 23

Pregunta 9. Expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador (racionalización) (GE)





Nota. La figura muestra las expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador (racionalización) (GE) en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Post test de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

3.3 Análisis comparativo del rendimiento académico pre y post aprendizaje de números reales con la metodología de la Uve de Gowin

En este apartado, se presenta un análisis comparativo de los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la estrategia metodológica Uve de Gowin, con el fin de evaluar su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de números reales. La Tabla 1 revela una mejora en la puntuación promedio de las calificaciones: el promedio total de las calificaciones aumenta de 5.62 a 8.27.

Estos resultados indican que existe una mejora en el rendimiento académico; y, por ende, en la calidad de aprendizaje de las y los estudiantes con respecto al tema de «números reales». De este análisis comparativo, también se puede destacar que la mayoría de estudiantes mejora su nota o calificación luego de la implementación de la estrategia metodológica Uve de Gowin. Por lo que, la mayoría se concentra en la segunda y tercera categoría, de 7 a 8.49 puntos y de 8.50 puntos en adelante, esto significa que existen un progreso en el desarrollo

de destrezas y los contenidos abordados de la asignatura. Estos resultados concuerdan con los postulados de Villagrán (2018), quien evidencia que los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje inciden en el bajo o alto desempeño académico de los estudiantes.

Tabla 1

Comparación del rendimiento académico obtenido del Pre Test (GC) y Post Test de conocimientos (GE)

Variables	Descripción	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Desv. Error promedio	Porcentaje (%)
		2	10	5.62	2.46	0.41	
Rendimiento Académico (GC)	Menor a 7 puntos						72.22%
	De 7 a 8.49 puntos						11.11%
	De 8.50 puntos en adelante						16.67%
		6	10	8.27	1.27	0.21	
Rendimiento Académico (GE)	Menor a 7 puntos						22.22%
	De 7 a 8.49 puntos						33.33%
	De 8.50 puntos en adelante						44.44%

Fuente: Base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

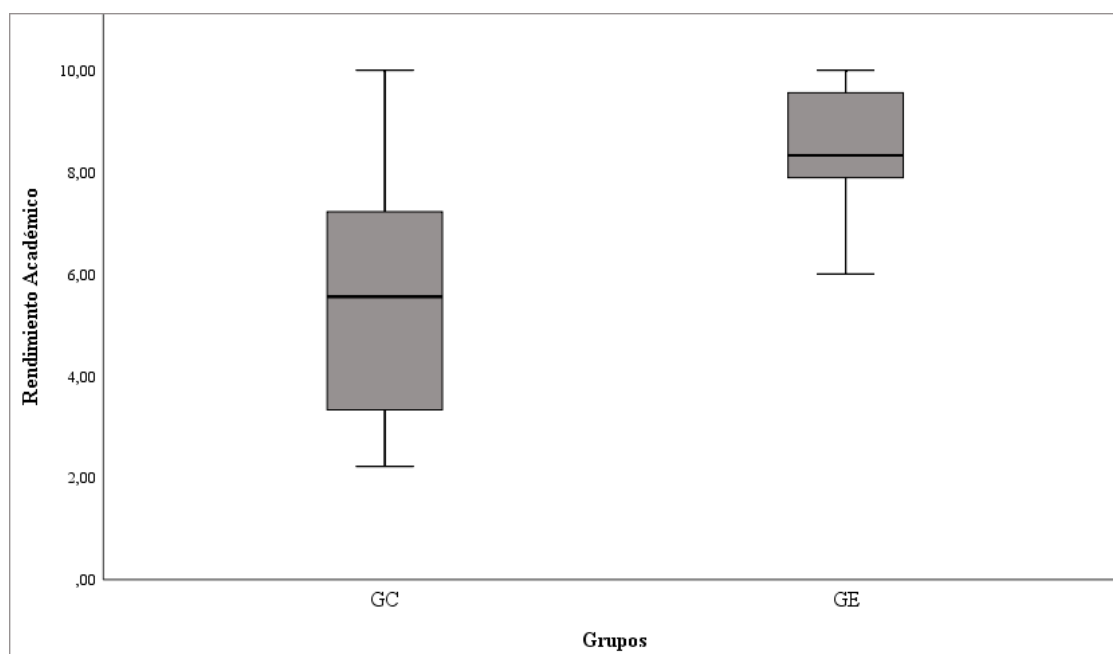
Elaborado por: autor

En la Figura 24 se presenta la calificación promedio del rendimiento académico de ambos grupos; la media del GE (8.27) es superior a la del grupo GC (5.62) cómo puede observarse en el diagrama de cajas; estos resultados demuestran una mejora en el rendimiento académico promedio de las y los estudiantes en el aprendizaje de números reales luego de implementar la estrategia metodológica Uve de Gowin. En efecto, se presenta una mejora en el rendimiento académico total de las y los estudiantes en el aprendizaje de números reales. Estos resultados concuerdan con las afirmaciones de Felipe y de Toledo (2017), quienes evidencian que la enseñanza basada en el enfoque conductista limita la oportunidad para que

los estudiantes desarrollen sus conocimientos mediante discusiones o reflexiones, lo que afecta su desempeño académico. Por lo contrario, cuando se utilizan metodologías centradas en los estudiantes como protagonistas del proceso de aprendizaje, se logra despertar su interés por aprender y se refleja en sus resultados escolares la satisfacción de sus expectativas en relación con el aprendizaje.

Figura 24

Comparación del rendimiento académico obtenido del pre test (GC) y post test (GE)



Nota. La figura muestra la comparación del rendimiento académico obtenido del Pre test y Post test de conocimientos en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Frente a estos resultados, se ha utilizado la prueba estadística T de Student para muestras independientes; el resultado de la prueba T para la igualdad de medias por grupos muestra un valor p de 0.000 (ver Tabla 2), este valor es menor a 0.05, lo que significa que se debe rechazar la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significancia del 95%; entonces, se puede considerar que estadísticamente hay diferencias significativas del promedio de calificaciones antes y después de la aplicación de la UVE de Gowin, en la enseñanza de los números reales. Por lo tanto, los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en el cuestionario de conocimientos sobre números reales muestran que existen diferencias estadísticamente significativas y que, por tanto, existe mejora en el rendimiento académico promedio de las y los estudiantes.

Tabla 2

Estadísticas de grupo

				Prueba de Levene		Prueba T		
	Grupos	N	Media	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)
Rendimiento	GC	36	5.6173	16.733	0.000	-5.765	70	0.000
Académico	GE	36	8.2728			-5.765	52.448	0.000

Fuente: Base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.
Elaborado por: autor

Por otro lado, se presenta un análisis comparativo de los resultados obtenidos por cada una de las preguntas planteadas en la evaluación sobre números reales. Por cada pregunta, se considera el porcentaje de estudiantes que han respondido de forma correcta (aciertos), es decir, han seleccionado el literal correcto. La diferencia del porcentaje de cada pregunta corresponde a las respuestas incorrectas según cada metodología utilizada.

En la Tabla 3 se presenta la comparación de resultados entre metodologías de la pregunta 1, pregunta 1.1, pregunta 2.1 y de la pregunta 2.2. El porcentaje de respuestas correctas incrementa utilizando la metodología de V de Gowin en todas las preguntas; en específico, en la pregunta 1.1, el porcentaje de respuestas correctas mejora en mayor proporción utilizando la metodología de V de Gowin. En general, hay más aciertos con esta metodología que con la metodología conductista.

Tabla 3

Números reales a números decimales y redondeo de estaturas

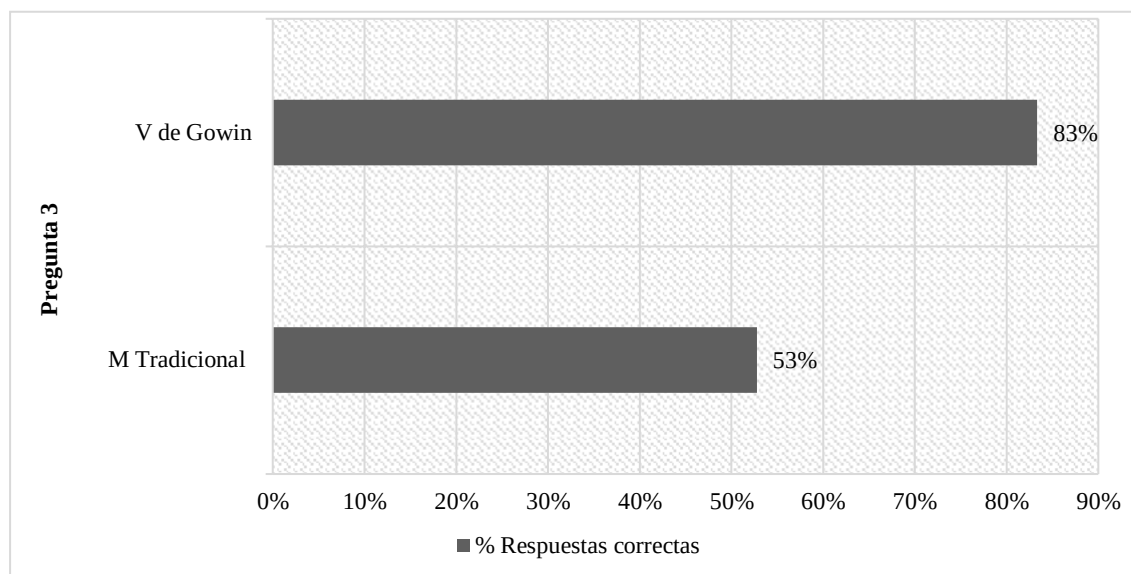
Descripción comparativa	Porcentaje de respuestas correctas	
	Método Conductista	V de Gowin
Pregunta 1	42%	77%
Pregunta 1.1	28%	61%
Pregunta 2.1	75%	78%
Pregunta 2.2	78%	81%

Fuente: Base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del Área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.
Elaborado por: autor

En la Figura 25 se presenta el resultado de respuestas correctas con respecto a la pregunta 3 sobre redondeo o aproximación de marcas. Se observa que el porcentaje de respuestas correctas incrementa utilizando la metodología de V de Gowin, evidenciándose mayor comprensión de conocimientos sobre este tema; y, por ende, hay menos respuestas incorrectas en la pregunta 3.

Figura 25

Pregunta 3. Redondeo o aproximación de marcas

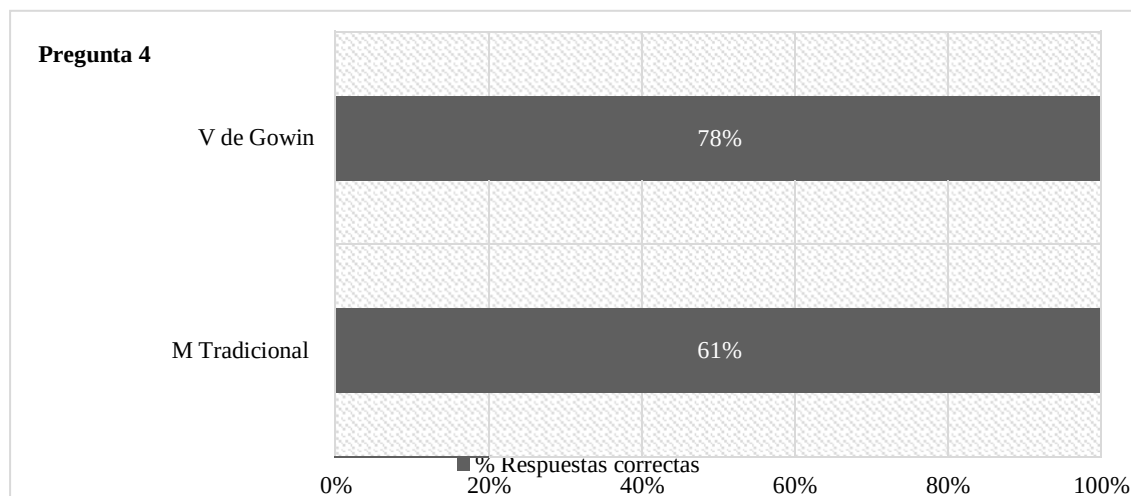


Nota. La figura muestra los resultados del redondeo o aproximación de marcas (comparación) obtenido del Pre test y Post test de conocimientos en la evaluación sobre números reales. Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

La Figura 26 muestra las respuestas correctas con respecto a la pregunta 4. Los resultados de aciertos y desaciertos han cambiado luego de aplicar la segunda metodología; hay más respuestas correctas con la metodología Uve de Gowin que con la conductista. En este caso, se observa que ha mejorado el aprendizaje al momento de representar los números reales en la recta numérica con la segunda metodología. Frente a estos hallazgos, se confirma que de forma creativa y constructiva se puede mejorar la representación de números reales en la recta numérica; y, realizando más ejercicios con la simbología matemática correspondiente ($=$, $<$, $\geq$), se puede establecer mejor las relaciones de orden en un conjunto de números reales y obtener mayor comprensión del tema.

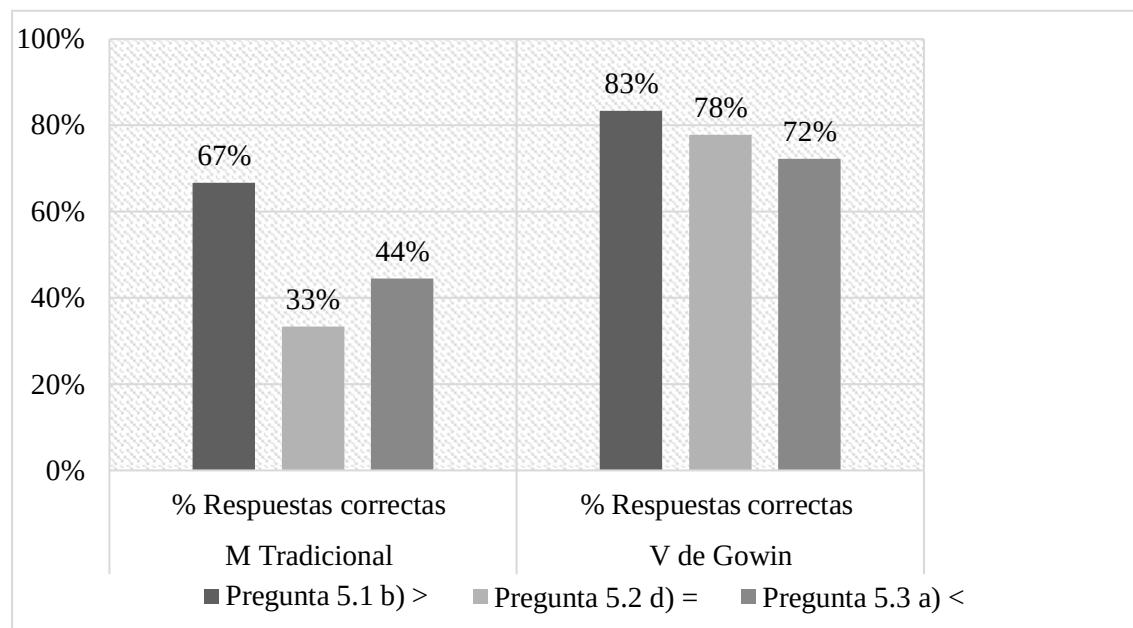
Figura 26

Pregunta 4. Representación de números reales en la recta numérica



Nota. La figura muestra los resultados de la representación de números reales en la recta numérica (comparación). Elaborado a partir de la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

La Figura 27 muestra las respuestas correctas respecto a la pregunta 5.1, 5.2 y 5.3 utilizando ambas metodologías. Los resultados de aciertos han mejorado luego de aplicar la segunda metodología; hay más respuestas correctas con la herramienta Uve de Gowin que con la metodología conductista, especialmente, en la pregunta 5.2. Acorde al tema tratado, la mayoría de estudiantes han respondido de forma correcta la pregunta 5.1, 5.2 y 5.3; 83%, 78% y 72%, respectivamente. Con base en el ejercicio anterior y este, entonces se observa que existe mayor comprensión al momento de establecer las relaciones de orden entre dos números reales, por lo que se ha mejorado la destreza de emplear los símbolos matemáticos $=$, $<$, $>$.

Figura 27*Pregunta 5. Relaciones de orden (comparación)*

Nota. La figura muestra los resultados de las relaciones de orden (comparación). Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

La Tabla 4 muestra las respuestas correctas con respecto a la pregunta 6.1 y 6.2. Hay más aciertos con la metodología Uve de Gowin que con la conductista. En este caso, se observa que ha mejorado progresivamente el aprendizaje al momento de realizar operaciones con cinco cifras decimales con la segunda metodología. En esta pregunta, cerca de 31 estudiantes demuestran destreza y conocimientos en el tema de adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos.

Tabla 4*Pregunta 6. Operaciones con cinco cifras decimales (comparación)*

Pregunta / Opciones correctas		Porcentaje respuestas correctas	
		M Conductista	V de Gowin
Pregunta 6.1	c) $1,73205 + 2,23607 = 3,96812$	56%	89%
Pregunta 6.2	d) $2,64575 (3,14159 - 2,23607) = 2,39578$	50%	83%

Fuente: Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

En la Tabla 5 se presenta la comparación de resultados entre metodologías de la pregunta 7.1 y 7.2. El porcentaje de respuestas correctas en ambas preguntas incrementa utilizando la metodología de V de Gowin, y más aún en la pregunta 7.2. Después de aplicar esta metodología, se demuestra que cerca de la totalidad de estudiantes presentan mayor destreza en el tema de potencias de números reales con exponentes enteros positivos y negativos.

Tabla 5

Pregunta 7. Potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica (comparación)

Pregunta / Opciones correctas		% Respuestas correctas	
		M Conductista	V de Gowin
Pregunta 7.1	4×10^7 c) 40 000 000	72%	97%
Pregunta 7.2	5×10^{-4} b) 0.0005	14%	89%

Fuente: Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

En la Tabla 6 se presenta la comparación de resultados entre metodologías de la pregunta 8.1 y 8.2. El porcentaje de respuestas incorrectas disminuye utilizando la metodología de V de Gowin (pregunta 8.1), por lo que hay más estudiantes que entienden y dominan el tema sobre la escritura de números en notación científica; en cambio, en la pregunta 8.2 se mantienen los resultados utilizando ambas metodologías, es decir, no varían las respuestas obtenidas. No obstante, después de emplear ambas metodologías, es importante continuar mejorando la forma de leer y escribir números (muy grandes o muy pequeños) en notación científica.

Tabla 6

Pregunta 8. Escritura de números en notación científica (comparación)

Pregunta / Opciones correctas			% Respuestas correctas	
			M Conductista	V de Gowin
Pregunta 8.1	13 800 000	c) $1,38 \times 10^7$	61%	72%
Pregunta 8.2	0,0000173	a) $1,73 \times 10^{-5}$	69%	69%

Fuente: Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

La Tabla 7 presenta la comparación de resultados entre metodologías de la pregunta 9.1, 9.2 y 9.3. El porcentaje de respuestas varía en función de la metodología empleada; el porcentaje de respuestas correctas en las tres preguntas es más alto con la herramienta Uve de Gowin que con la metodología conductista. Así, estos resultados indican una mejora continua en la forma de reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en racionalización.

Tabla 7

Pregunta 9. Expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador

Pregunta / Opciones correctas			% Respuestas correctas	
			M Conductista	V de Gowin
Pregunta 9.1	$\frac{5}{\sqrt{2}d}$	$\frac{5\sqrt{2}}{2}$	36%	64%
Pregunta 9.2	$\frac{3a^2}{\sqrt{2a^3}}$	$\frac{3a^4\sqrt{8a^3}}{2}$	44%	61%
Pregunta 9.3	$\frac{2}{\sqrt{5-b}\sqrt{2}}$	$\frac{2\sqrt{5+2\sqrt{2}}}{3}$	50%	75%

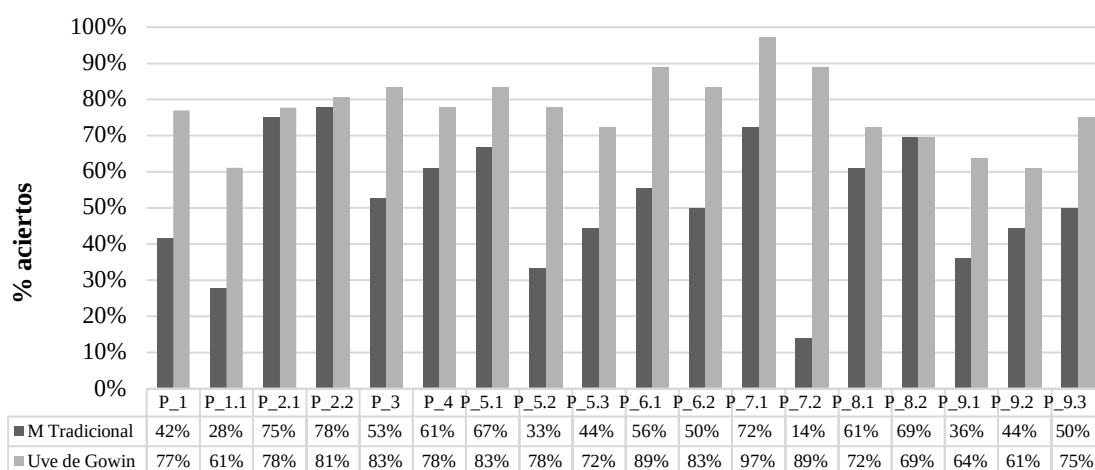
Fuente: Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 – 2024, de conocimientos del área de Matemáticas 10mo. EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”.

Por último, en la figura 28 se presenta un resumen del impacto en la comprensión y calidad de aprendizaje según el porcentaje de aciertos de cada pregunta y según metodología utilizada; este impacto se da en el rendimiento académico (promedio de calificaciones)

medido por cada pregunta planteada en el cuestionario de conocimientos sobre números reales. En casi todas las preguntas existen mejoras, en otra se mantienen los resultados luego de implementar la estrategia metodológica Uve de Gowin. Es importante mencionar que, el diagrama V de Gowin utilizado en las clases de Matemáticas (acontecimientos), se ha enfocado en el dominio conceptual (teorías, principios) y metodológico de números reales (afirmaciones de valor, de conocimiento, transformaciones y registros).

Figura 28

Aplicación de la metodología conductista y la Uve de Gowin para el aprendizaje de números reales



Fuente: Elaboración propia del autor según la base de datos del Pre test y Post test de conocimientos 2023 - 2024.

Elaborado por: autor

3.4 Nivel de satisfacción en el uso de la herramienta Uve de Gowin

A fin de complementar este estudio se aplicó un cuestionario de 15 preguntas que permitan conocer la percepción de satisfacción de estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”, respecto al uso de la metodología Uve de Gowin para el aprendizaje de números reales durante el periodo del año lectivo 2023-2024. En la Figura 29 se presenta el nivel de satisfacción del uso de la herramienta Uve de Gowin por cada pregunta planteada. Siendo «Totalmente de acuerdo» el valor más alto (5) y «Totalmente en desacuerdo» el valor más bajo (1). Estos resultados indican que más del 50% de estudiantes indican estar totalmente de acuerdo con el uso de esta herramienta metodológica.

El uso de la herramienta de la Uve de Gowin en el proceso de aprendizaje de números reales:

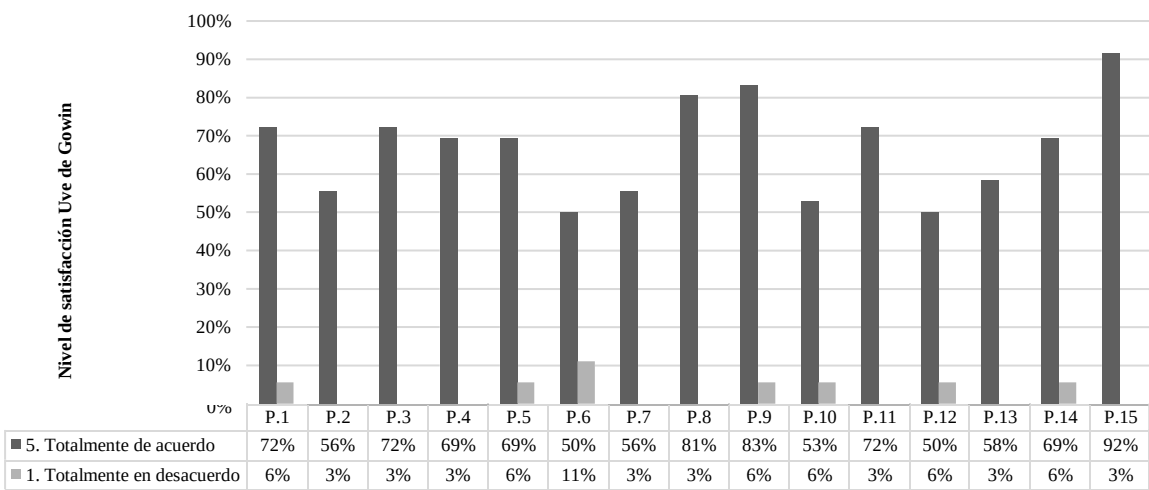
1. Me permitió identificar los conceptos clave en el proceso de aprendizaje de números reales. El 6% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 72% indica estar totalmente de acuerdo.
2. Me permitió establecer conexiones entre los números reales y otros temas matemáticos. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 56% señala estar totalmente de acuerdo.
3. Me facilitó el uso de diferentes métodos para operar con números reales. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 72% indica estar totalmente de acuerdo.
4. Me motivó a indagar más sobre el aprendizaje de números reales. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 69% indica estar totalmente de acuerdo.
5. Me motivó a explorar las propiedades y aplicaciones de los números reales. El 6% de estudiantes está totalmente en desacuerdo, y el 69% indica estar totalmente de acuerdo.
6. Me hizo más consciente de mi propio aprendizaje sobre los números reales. El 11% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y solo el 50% señala estar totalmente de acuerdo.
7. Me ayudó a organizar y presentar los resultados de las operaciones con números reales. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 56% señala estar totalmente de acuerdo.
8. Me permitió reflexionar sobre mis fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los números reales. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 81% señala estar totalmente de acuerdo.
9. Facilitó el trabajo colaborativo con mis compañeros sobre los números reales. El 6% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 83% señala estar totalmente de acuerdo.
10. Me hizo más crítico y creativo en el aprendizaje de los números reales. El 6% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 53% señala estar totalmente de acuerdo.
11. Me ayudó a resolver problemas y situaciones reales con los números reales. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 72% señala estar totalmente de acuerdo.
12. Me permitió evaluar la calidad y relevancia de las fuentes de información sobre los números reales. El 6% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 50% señala estar totalmente de acuerdo.
13. Me facilitó el desarrollo de habilidades comunicativas y argumentativas sobre los números reales. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y solo el 58% señala estar totalmente de acuerdo.
14. Me motivó a compartir y discutir mis hallazgos y conclusiones sobre los números reales con otros. El 6% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 69% señala estar totalmente de acuerdo.

15. Despertó mi interés en el aprendizaje de los números reales. El 3% de estudiantes está totalmente en desacuerdo y el 92% indica estar totalmente de acuerdo.

Con base en estos hallazgos, la gran mayoría de estudiantes indican estar de acuerdo que utilizar la herramienta Uve de Gowin les ha permitido mejorar sus calificaciones, y, a su vez, su rendimiento académico en el tema de números reales; este grupo de estudiantes son aquellos que obtuvieron una calificación de 7 puntos en adelante, es decir, con el uso de la metodología Uve de Gowin han podido obtener una puntuación más alta y mejorar su calificación en la asignatura de Matemáticas.

Figura 29

Nivel de Satisfacción del uso de la herramienta Uve de Gowin por pregunta.



Fuente: Elaboración propia del autor según la base de datos de la encuesta de satisfacción aplicada a estudiantes de Décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Benjamín Ramírez Arteaga”, año lectivo 2023-2024.

3.5 Discusión de resultado

Es fundamental llevar a cabo una reflexión sobre los resultados obtenidos en este estudio de investigación, Así, en cuanto al desempeño académico en el aprendizaje de números reales bajo la metodología conductista, los resultados presentados indican que el entendimiento de los números enteros a través de este enfoque educativo revela ciertas dificultades por parte de los estudiantes, que dan como consecuencia un promedio bajo en el rendimiento académico. Estos hallazgos son consistentes con los datos iniciales del estudio realizado por Poma (2018) donde se evidenció que el grupo de estudio obtenía un promedio de calificaciones más bajo antes de la implementación de la herramienta Uve de Gowin. De igual manera, los estudiantes experimentan una mejora en el rendimiento académico; y, por ende, en la calidad de aprendizaje de las y los estudiantes con respecto al tema de

números reales, una vez implementada esta metodología de la Uve de Gowin, coincidiendo con los hallazgos de la investigación de Rivas et al. (2023), quienes demostraron que la aplicación del método de resolución de problemas según la Uve de Gowin mejoró tanto la capacidad de resolver problemas y la comprensión de conocimientos, lo que se tradujo en una mejora en las calificaciones.

Siguiendo esta línea de investigación, el estudio de Ávila y Pérez (2023) sugiere que el enfoque de la Uve de Gowin centrado en la resolución de problemas podría ser una alternativa eficiente para mejorar el aprendizaje en el estudio de las Matemáticas. Esto subraya la importancia de considerar enfoques metodológicos innovadores para optimizar el proceso educativo en esta área.

Los resultados del análisis comparativo del rendimiento académico antes y después del aprendizaje de números reales mediante la metodología de la Uve de Gowin, obtenidos a través de la prueba estadística T de Student, indican que hubo un aumento significativo en el rendimiento del grupo experimental después de la aplicación de esta metodología. Observándose mejoras en la media del grupo experimental en el segundo momento (Post Test) en comparación con el primer momento (Pre test), esta diferencia alcanzó significancia estadística. Estos hallazgos coinciden con el estudio de Herrera y Sánchez (2019), donde se encontró un cambio estadísticamente significativo en el rendimiento académico al utilizar el diagrama Uve de Gowin. Además, el estudio de Gil et al. (2013) demostró que el método de resolución de problemas según la Uve de Gowin mejoró la calidad del aprendizaje de los alumnos, tanto en la resolución de problemas de Física como en la comprensión de conocimientos sobre Dinámica, lo que resultó en un mejor rendimiento escolar.

Capítulo IV

Conclusiones y futuras líneas de investigación

4.1 Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación del impacto de la implementación de la estrategia metodológica Uve de Gowin en el aprendizaje de números reales de estudiantes de Décimo año de EGB de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga, durante el periodo académico 2023-2024, a través de la aplicación Pre test basado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el método conductista y, el Post Test, con base en la aplicación de la herramienta Uve de Gowin.

A manera de conclusiones se expresa que los resultados obtenidos reflejan una diversidad de niveles de desempeño entre los estudiantes en los distintos conceptos evaluados. Aunque hay áreas donde la mayoría de los estudiantes muestra un buen entendimiento, como en la representación en la recta numérica y las operaciones con potencias y notación científica, otras áreas, como las operaciones con cinco cifras decimales y las expresiones con raíces en el denominador, muestran dificultades en la mayoría de los estudiantes.

Estos hallazgos evidencian que el entendimiento de los números enteros a partir del Método de enseñanza Conductista, limita la oportunidad para que los estudiantes desarrollen sus conocimientos mediante discusiones o reflexiones, situación que se refleja en el desempeño académico, donde se revela un desempeño bajo entre los estudiantes en los distintos conceptos evaluados.

Por otra parte, los resultados de la aplicación de la metodología de la UVE de Gowin evidencian una diversidad de desempeños entre los estudiantes en las diferentes áreas evaluadas. Se observa un mejor entendimiento en temas como números reales a números decimales y redondeo a centésimas y décimas. Además, los estudiantes muestran habilidades sólidas en la representación en la recta numérica y en operaciones con potencias y notación científica.

Sin embargo, persisten áreas de mejora, especialmente en la comprensión de relaciones de orden, operaciones con cifras decimales y expresiones con raíces en el denominador. Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar estrategias de enseñanza específicas para fortalecer la comprensión y aplicación de los estudiantes en estas áreas específicas, como lo es la UVE de Gowin cuya aplicación motiva el aprendizaje de los números enteros, situación que se refleja en el rendimiento académico.

Los resultados comparativos de esta investigación se obtuvieron mediante la prueba T de Student. Esta prueba determina si existen diferencias significativas en el promedio de calificaciones del grupo investigado en dos momentos diferentes, cuyos resultados permiten afirmar que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el promedio de

calificaciones antes y después de la implementación de la UVE de Gowin en la enseñanza de los números reales. Los análisis estadísticos realizados sobre los resultados del cuestionario de conocimientos confirman estas diferencias significativas, lo que sugiere una mejora en el rendimiento académico promedio de los estudiantes.

Respecto a los resultados de la evaluación de satisfacción, muestran que la gran mayoría de estudiantes están de acuerdo en que utilizar la herramienta Uve de Gowin haya permitido mejorar sus calificaciones y, por ende, su rendimiento académico en el aprendizaje de los números reales.

En definitiva, la implementación de la metodología de la UVE de Gowin ha evidenciado mejoras sustanciales en el desempeño académico, respaldadas por análisis estadísticos que revelan diferencias significativas antes y después de su adopción. Además, la evaluación de satisfacción valida la percepción positiva de los estudiantes acerca de los beneficios de esta metodología en su comprensión y aprendizaje de los números reales. En consecuencia, al adoptar enfoques pedagógicos que ponen a los estudiantes como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, se estimula su motivación y se traduce en un desempeño escolar que cumple con sus expectativas de aprendizaje, reflejando así su interés por aprender.

4.2 Recomendaciones y futuras líneas de investigación

A partir de los hallazgos de esta investigación que sugieren que la implementación de la UVE de Gowin puede ser beneficiosa para mejorar el rendimiento académico en el aprendizaje de los números reales, se recomienda a los docentes considerar la integración de esta metodología en sus prácticas pedagógicas, aprovechando su potencial para motivar el aprendizaje y mejorar los resultados de los estudiantes. Sin embargo, más allá de la mejora del rendimiento académico, es recomendable adoptar metodologías que coloquen a los estudiantes como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, siendo sujetos creativos, reflexivos y críticos.

Así también, es fundamental, la formación continua de los docentes con la finalidad de mejorar sus habilidades pedagógicas y su capacidad para implementar metodologías innovadoras y efectivas en el aula, por tal razón se recomienda ofrecer talleres, cursos y recursos de apoyo para el desarrollo profesional de los docentes.

A la luz de los resultados obtenidos, se sugiere optimizar el método empleado en futuras investigaciones. Sería conveniente explorar los factores que influyen en la actitud y motivación de los estudiantes hacia el uso de la Uve de Gowin, así como identificar estrategias para mejorar estos aspectos. Además, sería pertinente comparar el efecto de la Uve de Gowin con otras estrategias didácticas, como mapas conceptuales, diagramas de Venn, entre otros, en el aprendizaje de números reales.

Se recomienda analizar el impacto de la Uve de Gowin en el desarrollo de otras competencias Matemáticas, como el razonamiento, la resolución de problemas y la comunicación. Por último, sería importante estudiar la transferencia de los conocimientos adquiridos mediante la Uve de Gowin a otros contextos y situaciones, tanto dentro como fuera del entorno escolar.

Referencias

- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T., y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. Mendive. Revista de Educación, 16(4), 610–623. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>
- Ávila, E. A., y Pérez, D. (2023). Guía Didáctica para la resolución de problemas de temas del Cálculo Diferencial mediante la Uve de Gowin [Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>
- Bracho, R. (2013). Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la Educación Primaria. VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, 70–77.
- Bustamante, M. (2017). Modelos pedagógicos. <http://www.areandina.edu.com>
- Cantor, J., y Altavaz, A. C. (2018). Los modelos pedagógicos contemporáneos y su influencia en el modo de actuación profesional pedagógico. VARONA, Revista Científico-Metodológica, 68, 1–6. <http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n68/1992-8238-vrcm-68-e19.pdf>
- Corral, Y. (2019). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. Ciencias de La Educación, 19(33), 228–247. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- Díaz, M. D. P., Torres, N. D. M., y Lozano, M. C. (2017). Nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas, el método ABN. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología., 3(1), 431. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.1012>
- Dionisio Cieza, W. (2018). Modelo de la doble Uve Heurística y desarrollo de competencias científicas en la asignatura de Biología en los estudiantes de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Pedagogía y Cultura Física de la Universidad Nacional de Educación-2012.
- Felippe, L.G. & de Toledo J.B. (2017). *Metodologia do ensino de ciências da natureza*. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A.
- Gil, J., Solano, F., Tobaja, L. M., y Monfort, P. (2013). Propuesta de una herramienta didáctica basada en la V de Gowin para la resolución de problemas de física. Revista Brasileira de Ensino de Física, 35(2). <https://doi.org/10.1590/s1806-11172013000200017>. <https://www.scielo.br/j/rbef/a/QDZcyhtCFcqy5RGTSmY4xM/?format=pdf&lang=es>
- Gómez, J. L., Monroy, L. de J., y Bonilla, C. A. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. Entramado, 15(1), 164–189. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5428>

- Guachún Lucero, F., (2022) Nuevas prácticas de laboratorio en la formación del docente de Física. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional del Comahue]. <http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/17207>
- Guachún, F. P., Rojas, M. A., Guzmán, S. J., y Vélez, J. T. (2020). La Uve de Gowin como estrategia instruccional para realizar una práctica virtual de laboratorio de Física. Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación, 4(35), 38–46. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss35.2020pp38-46>
- Guardián, B., Ballester, A., (1989). UVE de Gowin instrumento metacognitivo para un aprendizaje significativo basado en competencias. IN. Investigación e Innovación Educativa i Socioeducativa, ISSN-e 1989-0966, 3(1), 51-62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3634436>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta. Ed.). In México DF: Mc Graw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2. Hernandez, Fernandez y Baptista-Metodología Investigacion Científica 6ta ed.pdf>
- Herrera, E. D. C., y Sánchez, I. R. (2019). Uso de la Uve de Gowin en el diseño de prácticas de laboratorio en Física. Revista Espacios, 40(23), 21. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/a19v40n23p21.pdf>
- Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. Revista Tecnología En Marcha, 18(1). https://181.193.125.13/index.php/tec_marcha/article/view/442
- López, P., y Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. Revista de Educación y Derecho, 17. <https://doi.org/10.1344/reyd2018.17.13>
- Malhotra, N. K. (2008). Investigación de Mercados (Quinta edición ed.). Ecuador: Pearson Prentice Hall.
- Merino, A. (2016). Inicio al Método ABN. <https://colaboraeducacion30.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/web/172922gt164>.
- Morales Urbina, M. E. (2011). La V de Gowin como estrategia para favorecer la construcción del conocimiento matemático en estudiantes de ingeniería. 9th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. https://www.laccei.org/LACCEI2011-Medellin/RefereedPapers/EUEE056_Morales.pdf
- Morales, E. (1999). Efecto de una didáctica centrada en la resolución de problemas empleando la técnica heurística V de Gowin y mapas conceptuales en el razonamiento matemático los alumnos de 9º. grado de educación básica. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa. ISSN 1665-2436, Vol. 2(1). 77-92

- Ortiz, A. (2013). Modelos Pedagógicos y Teorías del Aprendizaje. <https://www.researchgate.net/publication/315835198>
- Osorio, L. A., Vidanovic, A., y Finol, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. Qualitas Revista Científica, 23(23), 1–11. <https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Poma, W. (2018). La aplicación de la técnica V de Gowin para mejorar el rendimiento académico en el área de educación religiosa de los estudiantes del segundo grado “a” y “b” de educación secundaria de la i.e. micala bastidas de Churubamba, 2017. [Universidad Católica Los Ángeles]. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/5776/TECNICAS_V_DE_GOWIN_POMA QUIROZ %20WILLIAMS DENIS-1.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Pulgar, J. A., y Sánchez, I. (2013). La influencia de mapas conceptuales y v de Gowin en la creatividad y el rendimiento académico de la física universitaria. IX congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. <file:///C:/Users/RYZEN%20%20MAX/Downloads/308083-Texto%20del%20art%C3%ADculo-434398-1-10-20160428.pdf>
- Rivas, D. M., Cruz, Y. B., y Barzaga, O. S. (2023). Adaptación de la V de Gowin como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia física en estudiantes de primero de bachillerato general unificado. MQRInvestigar, 7(2), 1475–1492. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.2.2023.1475-1492>
- Sarmiento, M. (2007). La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/A-PORTADA.pdf?sequence=1>
- Sulca, M. T. (2021). El modelo educativo tradicional y la deserción escolar durante la pandemia por Covid - 19, en los estudiantes de octavo grado paralelos a, b y c de la unidad educativa Vicente Anda Aguirre del cantón mocha, provincia de Tungurahua. [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34541/1/TESIS-SULCA%20SUQUE%20MARJORIE%20TATIANA.pdf>
- Vega, N., Flores, R., Flores, I., Hurtado, B., y Rodríguez, J. (2019). Teorías del aprendizaje. XIKUA Boletín Científico de La Escuela Superior de Tlahuelilpan, 14, 51–53. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/issue/archive>
- Villagrán, J. B. (2018). Estudio de las estrategias de enseñanza utilizadas por los Profesores de Ciencias Naturales y el rendimiento académico obtenido por los alumnos con necesidades educativas especiales en dos establecimientos de la comuna de

Nacimiento. [Tesis para optar al título profesional de profesor de Ciencias Naturales y Biología. Universidad de Concepción, Chile. 144 pp.]

<http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/2458>

Anexos

Anexo A

Pre Test de Conocimientos 18/18 $\approx$ 10/10: Números Reales



PRE TEST DE CONOCIMIENTOS

UNIDAD EDUCATIVA "BENJAMÍN RAMÍREZ ARTEAGA"

DÉCIMO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

Tiempo aproximado: 45 minutos.

NIVEL:	BÁSICA	SUBNIVEL:	SUPERIOR	GRADO:	DÉCIMO
ÁREA:	MATEMÁTICA	ASIGNATURA:	MATEMÁTICA		
DOCENTE:	ARQ. RODRIGO GUERRERO				
ESTUDIANTE:				FECHA:	

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO										
M.4.1.29. Aproximar números reales a números decimales para resolver problemas.										
1. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Pablo y Belén están viendo los informativos. Al llegar las noticias del tiempo, anuncian que la temperatura para ese día será de 18,6 °C. Si Pablo le dice a Belén que se espera que hagan 18 °C:		2								
1.1. ¿A qué unidad está redondeando?	1.2. ¿Es correcta su aproximación?									
a) Décimas b) Centésimas c) Milésimas d) Unidades	a) Si b) No									
2. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Gloria, Johanna, María y Teresa están midiendo su estatura. Gloria mide 1,595 m, Johanna 1,341 m, María 1,592 m y Teresa 1,346 m.		2								
2.1. ¿Quién es la más alta si redondeamos a centésimas?	2.2. ¿Quién tiene menor estatura si redondeamos a décimas?									
a) Gloria b) Johanna c) María d) Teresa	a) Gloria b) Johanna c) María d) Teresa									
3. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Ernesto, Amparo, Álvaro y Rocío participan en un torneo de chapas. En la siguiente tabla se muestran las marcas obtenidas.		1 OP								
<table border="1"> <tr> <td>Ernesto</td> <td>5,26 m</td> </tr> <tr> <td>Amparo</td> <td>5,42 m</td> </tr> <tr> <td>Álvaro</td> <td>5,77 m</td> </tr> <tr> <td>Rocío</td> <td>5,65 m</td> </tr> </table>		Ernesto	5,26 m	Amparo	5,42 m	Álvaro	5,77 m	Rocío	5,65 m	
Ernesto	5,26 m									
Amparo	5,42 m									
Álvaro	5,77 m									
Rocío	5,65 m									
Si para ganar el trofeo debían aproximarse lo más posible a la marca de 5,5 m, ¿quién habrá sido el campeón?										
a) Ernesto b) Amparo c) Álvaro d) Rocío										
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO										
M.4.1.30. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $<$, $>$, $\geq$). (CM) (CD)										
4. Determine la representación correcta en la recta numérica de los siguientes números reales: $A = 1,3$; $B = 3,9$; $C = -2,5$; $D = 3,50$; $E = -\sqrt{2}$; $F = \frac{7}{2}$		1 OP								
a)										
b)										

c)		
d)		
5. Con los números reales del ejercicio anterior, establezca las relaciones de orden empleando los símbolos =, <, > según corresponda:		3 OP
5.1. 3,9 ... -2,5	5.2. 7/2 ... 3,50	5.3. -√2 ... 1,3
a) <	a) <	a) <
b) >	b) >	b) >
c) ≤	c) ≤	c) ≤
d) =	d) =	d) =
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
M.4.1.31. Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en R (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).		
6. Utilice una calculadora para encontrar el resultado de las siguientes operaciones con cinco cifras decimales de aproximación y subraye la respuesta correcta:		2 OP
6.1. √3 + √5	6.2. √7(π - √5)	
a) 1,73203 + 2,23605 = 3,96808	a) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39575	
b) 1,73204 + 2,23606 = 3,96810	b) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39576	
c) 1,73205 + 2,23607 = 3,96812	c) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39577	
d) 1,73206 + 2,23608 = 3,96814	d) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39578	
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
M.4.1.34. Aplicar las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica. (CM)		
7. Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números siguientes con todas sus cifras:		2 OP
7.1. 4x10 ⁷	7.2. 5x10 ⁻⁴	
a) 4 000 000	a) 0,005	
b) 400 000	b) 0,0005	
c) 40 000 000	c) 0,05	
d) 40 000	d) 0,5	
8. Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números en notación científica		2 OP
8.1. 13 800 000	8.2. 0,0000173	
a) 1,38x10 ⁵	a) 1,73x10 ⁻⁵	
b) 1,38x10 ⁶	b) 1,73x10 ⁻⁶	
c) 1,38x10 ⁷	c) 1,73x10 ⁻⁷	
d) 1,38x10 ⁸	d) 1,73x10 ⁻⁸	
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		
M.4.1.36. Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R (racionalización).		
9. Racionalice los denominadores y seleccione la respuesta correcta:		3 OP
9.1. 5/√2	9.2. 3a ² /√2a	9.3. 2/(√5-√2)
a) √2/2	a) 3a ² √8a/2a	a) 2√5-√2/3
b) 5√2/√2	b) 3a ² √8a/2a	b) 2√5+2√2/3
c) 5√2	c) 3a ² √8a/2	c) 2√5-2√2/3
d) 5√2/2	d) 3√8a/a	d) √5+2√2/3
TOTAL DE OPORTUNIDADES		18/18
EQUIVALENCIA		10/10

Anexo B

Post Test de Conocimientos 18/18 $\approx$ 10/10: Números Reales



POST TEST DE CONOCIMIENTOS

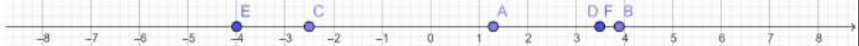
UNIDAD EDUCATIVA "BENJAMÍN RAMÍREZ ARTEAGA"

DÉCIMO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

Tiempo aproximado: 45 minutos.

NIVEL:	BÁSICA	SUBNIVEL:	SUPERIOR	GRADO:	DÉCIMO
ÁREA:	MATEMÁTICA	ASIGNATURA:	MATEMÁTICA		
DOCENTE:	ARQ. RODRIGO GUERRERO				
ESTUDIANTE:					FECHA:

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO									
M.4.1.29. Aproximar números reales a números decimales para resolver problemas.									
1. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Pablo y Belén están viendo los informativos. Al llegar las noticias del tiempo, anuncian que la temperatura para ese día será de $18,6^{\circ}\text{C}$. Si Pablo le dice a Belén que se espera que hagan 18°C :	2								
1.1. ¿A qué unidad está redondeando?	1.2. ¿Es correcta su aproximación?								
a) Décimas b) Centésimas c) Milésimas d) Unidades	a) Si b) No								
2. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Gloria, Johanna, María y Teresa están midiendo su estatura. Gloria mide $1,595\text{ m}$, Johanna $1,341\text{ m}$, María $1,592\text{ m}$ y Teresa $1,346\text{ m}$.	2								
2.1. ¿Quién es la más alta si redondeamos a centésimas?	2.2. ¿Quién tiene menor estatura si redondeamos a décimas?								
a) Gloria b) Johanna c) María d) Teresa	a) Gloria b) Johanna c) María d) Teresa								
3. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Ernesto, Amparo, Álvaro y Rocío participan en un torneo de chapas. En la siguiente tabla se muestran las marcas obtenidas.	1 OP								
<table border="1"> <tr> <td>Ernesto</td><td>$5,26\text{ m}$</td></tr> <tr> <td>Amparo</td><td>$5,42\text{ m}$</td></tr> <tr> <td>Álvaro</td><td>$5,77\text{ m}$</td></tr> <tr> <td>Rocío</td><td>$5,65\text{ m}$</td></tr> </table> Si para ganar el trofeo debían aproximarse lo más posible a la marca de $5,5\text{ m}$, ¿quién habrá sido el campeón? a) Ernesto b) Amparo c) Álvaro d) Rocío	Ernesto	$5,26\text{ m}$	Amparo	$5,42\text{ m}$	Álvaro	$5,77\text{ m}$	Rocío	$5,65\text{ m}$	
Ernesto	$5,26\text{ m}$								
Amparo	$5,42\text{ m}$								
Álvaro	$5,77\text{ m}$								
Rocío	$5,65\text{ m}$								
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO									
M.4.1.30. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $<$, $>$, $\geq$, $\leq$) (CM) (CD)									
4. Determine la representación correcta en la recta numérica de los siguientes números reales: $A = 1,3$; $B = 3,9$; $C = -2,5$; $D = 3,50$; $E = -\sqrt{2}$; $F = \frac{7}{2}$	1 OP								
a)									
b)									

c) r						
d)						
5. Con los números reales del ejercicio anterior, establezca las relaciones de orden empleando los símbolos = , < , > según corresponda:					3 OP	
5.1. 3, 9 ... -2, 5		5.2. $\frac{7}{2}$... 3, 50		5.3. $-\sqrt{2}$... 1, 3		
a) < b) > c) ≤ d) =		a) < b) > c) ≤ d) =		a) < b) > c) ≤ d) =		
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO M.4.1.31. Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en R (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).						
6. Utilice una calculadora para encontrar el resultado de las siguientes operaciones con cinco cifras decimales de aproximación y subraye la respuesta correcta:					2 OP	
6.1. $\sqrt{3} + \sqrt{5}$		6.2. $\sqrt{7}(\pi - \sqrt{5})$				
a) 1,73203 + 2,23605 = 3,96808 b) 1,73204 + 2,23606 = 3,96810 c) 1,73205 + 2,23607 = 3,96812 d) 1,73206 + 2,23608 = 3,96814		a) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39575 b) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39576 c) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39577 d) 2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39578				
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO M.4.1.34. Aplicar las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica. (CM)						
7. Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números siguientes con todas sus cifras:					2 OP	
7.1. 4×10^7		7.2. 5×10^{-4}				
a) 4 000 000 b) 400 000 c) 40 000 000 d) 40 000		a) 0,005 b) 0,0005 c) 0,05 d) 0,5				
8. Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números en notación científica					2 OP	
8.1. 13 800 000		8.2. 0,0000173				
a) $1,38 \times 10^5$ b) $1,38 \times 10^6$ c) $1,38 \times 10^7$ d) $1,38 \times 10^8$		a) $1,73 \times 10^{-5}$ b) $1,73 \times 10^{-6}$ c) $1,73 \times 10^{-7}$ d) $1,73 \times 10^{-8}$				
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO M.4.1.36. Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R (racionalización).						
9. Racionalice los denominadores y seleccione la respuesta correcta:					3 OP	
9.1. $\frac{5}{\sqrt{2}}$		9.2. $\frac{3a^2}{\sqrt[4]{2a}}$		9.3. $\frac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$		
a) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ b) $\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ c) $5\sqrt{2}$ d) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$		a) $\frac{3a^2 \sqrt[4]{8a}}{2a}$ b) $\frac{3a^2 \sqrt[4]{8a}}{a}$ c) $\frac{3a \sqrt[4]{8a^3}}{2}$ d) $\frac{3 \sqrt[4]{8a}}{a}$		a) $\frac{2\sqrt{5}-\sqrt{2}}{3}$ b) $\frac{2\sqrt{5}+2\sqrt{2}}{3}$ c) $\frac{2\sqrt{5}-2\sqrt{2}}{3}$ d) $\frac{\sqrt{5}+2\sqrt{2}}{3}$		
TOTAL DE OPORTUNIDADES					18/18	
EQUIVALENCIA					10/10	

Anexo C

Resolución del Pre/Post test de Conocimientos 18/18 $\approx$ 10/10: Números Reales

NIVEL:	BÁSICA	SUBNIVEL:	SUPERIOR	GRADO:	DÉCIMO
ÁREA:	MATEMÁTICA	ASIGNATURA:	MATEMÁTICA		
DOCENTE:	ARQ. RODRIGO GUERRERO				
ESTUDIANTE:				FECHA:	

INDICADOR DE EVALUACIÓN: I.M.4.2.2. Establece relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). (CM) (CD)									
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO M.4.1.29. Aproximar números reales a números decimales para resolver problemas.									
1. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Pablo y Belén están viendo los informativos. Al llegar las noticias del tiempo, anuncian que la temperatura para ese día será de $18,6^{\circ}\text{C}$. Si Pablo le dice a Belén que se espera que hagan 18°C :	2 OP								
¿A qué unidad está redondeando? a) Décimas b) Centésimas c) Milésimas d) Unidades	¿Es correcta su aproximación? a) Si b) No								
2. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Gloria, Johanna, María y Teresa están midiendo su estatura. Gloria mide $1,595\text{ m}$, Johanna $1,341\text{ m}$, María $1,592\text{ m}$ y Teresa $1,346\text{ m}$.	2 OP								
¿Quién es la más alta si redondeamos a centésimas? a) Gloria b) Johanna c) María d) Teresa	¿Quién tiene menor estatura si redondeamos a décimas? 3. Gloria 4. Johanna 5. María 6. Teresa								
7. Resuelva y subraye la respuesta correcta: Ernesto, Amparo, Álvaro y Rocío participan en un torneo de chapas. En la siguiente tabla se muestran las marcas obtenidas. <table border="1" data-bbox="352 1308 592 1496"> <tr> <td>Ernesto</td><td>$5,26\text{ m}$</td></tr> <tr> <td>Amparo</td><td>$5,42\text{ m}$</td></tr> <tr> <td>Álvaro</td><td>$5,77\text{ m}$</td></tr> <tr> <td>Rocío</td><td>$5,65\text{ m}$</td></tr> </table> Si para ganar el trofeo debían aproximarse lo más posible a la marca de $5,5\text{ m}$, ¿quién habrá sido el campeón? a) Ernesto b) Amparo c) Álvaro d) Rocío	Ernesto	$5,26\text{ m}$	Amparo	$5,42\text{ m}$	Álvaro	$5,77\text{ m}$	Rocío	$5,65\text{ m}$	1 OP
Ernesto	$5,26\text{ m}$								
Amparo	$5,42\text{ m}$								
Álvaro	$5,77\text{ m}$								
Rocío	$5,65\text{ m}$								
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO									

M.4.1.30. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $<$, $\geq$). (CM) (CD)			
8. Determine la representación correcta en la recta numérica de los siguientes números reales: $A = 1,3$; $B = 3,9$; $C = -2,5$; $D = 3,50$; $E = -\sqrt{2}$; $F = \frac{7}{2}$			1 OP
a)			
b)			
c)			
d)			
9. Con los números reales del ejercicio anterior, establezca las relaciones de orden empleando los símbolos $=$, $<$, $>$ según corresponda:			3 OP
$3,9 \dots -2,5$	$\frac{7}{2} \dots 3,50$	$-\sqrt{2} \dots 1,3$	
a) $<$	a) $<$	a) $<$	
b) $>$	b) $>$	b) $>$	
c) $\leq$	c) $\leq$	c) $\leq$	
d) $=$	d) $=$	d) $=$	
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO			
M.4.1.31. Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en R (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).			
10. Utilice una calculadora para encontrar el resultado de las siguientes operaciones con cinco cifras decimales de aproximación y subraye la respuesta correcta:			2 OP
1) $\sqrt{3} + \sqrt{5}$	2) $\sqrt{7}(\pi - \sqrt{5})$		
a) $1,73203 + 2,23605 = 3,96808$	a) $2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39578$		
b) $1,73204 + 2,23606 = 3,96810$	b) $2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39578$		
c) <u>$1,73205 + 2,23607 = 3,96812$</u>	c) $2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39578$		
d) $1,73206 + 2,23608 = 3,96814$	d) <u>$2,64575(3,14159 - 2,23607) = 2,39578$</u>		
INDICADOR DE EVALUACIÓN:			
Emplea las potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica información que contenga números muy grandes o muy pequeños. (Ref.I.M.4.2.3.) (CM)			
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO			
M.4.1.34. Aplicar las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica. (CM)			
11. Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números siguientes con todas sus cifras:			2 OP
1) 4×10^7	2) 5×10^{-4}		
a) 4 000 000	a) 0,005		
b) 400 000	b) <u>0,0005</u>		
c) <u>40 000 000</u>	c) 0,05		

d) 40 000	d) 0,5	
12. Seleccione la respuesta correcta: Escriba los números en notación científica		2 OP
1) 13 800 000	2) 0,0000173	
a) $1,38 \times 10^5$ b) $1,38 \times 10^6$ c) $1,38 \times 10^7$ d) $1,38 \times 10^8$	a) $1,73 \times 10^{-5}$ b) $1,73 \times 10^{-6}$ c) $1,73 \times 10^{-7}$ d) $1,73 \times 10^{-8}$	
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO M.4.1.36. Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R (racionalización).		
13. Racionalice los denominadores y seleccione la respuesta correcta:		3 OP
$\frac{5}{\sqrt{2}}$	$\frac{3a^2}{\sqrt[4]{2a}}$	$\frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$
a) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ b) $\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ c) $5\sqrt{2}$ d) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$	a) $\frac{3a^2 \sqrt[4]{8a}}{2a}$ b) $\frac{3a^2 \sqrt[4]{8a}}{a}$ c) $\frac{3a \sqrt[4]{8a^3}}{2}$ d) $\frac{3 \sqrt[4]{8a}}{a}$	a) $\frac{2\sqrt{5} - \sqrt{2}}{3}$ b) $\frac{2\sqrt{5} + 2\sqrt{2}}{3}$ c) $\frac{2\sqrt{5} - 2\sqrt{2}}{3}$ d) $\frac{\sqrt{5} + 2\sqrt{2}}{3}$
TOTAL DE OPORTUNIDADES		18/18
EQUIVALENCIA		10/10

Anexo D

Cuestionario de Satisfacción Uve de Gowin - 10mo. EGB



CENTRO DE POSTGRADOS DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

“Aplicación de la Uve de Gowin para el aprendizaje de números reales en el décimo año de Educación General Básica”

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Objetivo

Evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes de décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Benjamín Ramírez Arteaga en la ciudad de Cuenca, respecto al uso de la herramienta de la Uve de Gowin para el aprendizaje de números reales durante el periodo del año lectivo 2021-2022.

Instrucciones

Marcar con una X la opción que mejor refleje su opinión sobre cada pregunta. Se usa la siguiente escala: 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni en acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo

Preguntas

Nº	El uso de la herramienta de la Uve de Gowin en el proceso de aprendizaje de números reales.	Escala				
1	Me permitió identificar los conceptos clave en el proceso de aprendizaje de números reales.	1	2	3	4	5
2	Me permitió establecer conexiones entre los números reales y otros temas matemáticos.	1	2	3	4	5

3	Me facilitó el uso de diferentes métodos para operar con números reales.	1	2	3	4	5
4	Me motivó a indagar más sobre el aprendizaje de números reales.	1	2	3	4	5
5	Me motivó a explorar las propiedades y aplicaciones de los números reales.	1	2	3	4	5
6	Me hizo más consciente de mi propio aprendizaje sobre los números reales	1	2	3	4	5
7	Me ayudó a organizar y presentar los resultados de las operaciones con números reales	1	2	3	4	5
8	Me permitió reflexionar sobre mis fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los números reales	1	2	3	4	5
9	Facilitó el trabajo colaborativo con mis compañeros sobre los números reales	1	2	3	4	5
10	Me hizo más crítico y creativo en el aprendizaje de los números reales.	1	2	3	4	5
11	Me ayudó a resolver problemas y situaciones reales con los números reales	1	2	3	4	5
12	Me permitió evaluar la calidad y relevancia de las fuentes de información sobre los números reales	1	2	3	4	5
13	Me facilitó el desarrollo de habilidades comunicativas y argumentativas sobre los números reales.	1	2	3	4	5
14	Me motivó a compartir y discutir mis hallazgos y conclusiones sobre los números reales con otros	1	2	3	4	5
15	Despertó mi interés en el aprendizaje de los números reales	1	2	3	4	5

Agradecemos su participación