



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

MODALIDAD PRESENCIAL

**Informe final del Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica**

TEMA:

**LOS CUBOS DE MADERA EN EL APRENDIZAJE DE LAS TABLAS DE
MULTIPLICAR DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE
EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “NUEVA
ERA” DE LA CIUDAD DE AMBATO.**

AUTOR:

MELANIE JAZMIN FRUTOS CAPUZ

TUTOR:

LIC. CARLOS ALFREDO HERNÁNDEZ DÁVILA MS.C.

AMBATO - ECUADOR

2024

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Yo, Msc. Carlos Alfredo Hernández Dávila, en mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular sobre el tema “Los cubos de madera en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de Cuarto Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato”, desarrollado por el estudiante Melanie Jazmin Frutos Capuz considero que dicho informe investigativo, reúne los requisitos técnicos, científicos y reglamentarios, por lo que autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por parte de la comisión calificadora designada por el H. Consejo Directivo.

**MSC. CARLOS ALFREDO HERNÁNDEZ DÁVILA
TUTOR**

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Dejo en constancia de que el presente informe es el resultado de la investigación del autor Melanie Jazmin Frutos Capuz con el tema: “Los cubos de madera en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de Cuarto Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato”, quien, basado en la experiencia en los estudios realizados durante la carrera, revisión bibliográfica y de campo, ha llegado a las conclusiones y recomendaciones descritas en la investigación, las ideas, opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su autor.

MELANIE JAZMIN FRUTOS CAPUZ

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La comisión de estudio y calificación del Informe Final del Trabajo de Integración Curricular sobre el tema: “Los cubos de madera en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de Cuarto Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato”, presentando por Melanie Jazmin Frutos Capuz, estudiante de la Carrera de Educación Básica, una vez revisada la investigación se APRUEBA, en razón de que cumple con los principios básicos técnicos, científicos y reglamentarios.

Por lo tanto, se autoriza la presentación ante los organismos pertinentes.

COMISIÓN CALIFICADORA

Ph.D. Daniel Morocho Lara
C.C.: 0603467119
Miembro del Tribunal

Dr. Patricio Miranda Ramos, M.Sc.
C.C.: 1802845113
Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

A Marina y Luis, mis padres, quienes con su infinito amor, trabajo y dedicación me han apoyado arduamente a lo largo de mi formación académica, con cada consejo lleno de amor y sabiduría que solo ellos saben dar.

A Johan, mi hermano, quien, a pesar de las complicaciones, supo acompañarme, preguntar y dar su apoyo para conseguir este tan anhelado logro.

A María y Francisco, mis abuelos, quienes, con su cariño eterno, su presencia y confianza en mí, me brindaron su apoyo infinito, un abrazo cálido y más de una palabra de aliento.

Hoy sé que cada una de las personas mencionadas, están orgullosos de mí por esta meta cumplida, con la que seguramente se avecinaron nuevos triunfos.

Melanie Jazmin Frutos Capuz

AGRADECIMIENTO

Expreso mi eterno agradecimiento a Dios, quien con su infinita sabiduría supo cobijarme en cada paso de mi formación académica.

A la Universidad Técnica de Ambato, quien a lo largo de mi formación académica me abrió las puertas para formarme como profesional, en pro del beneficio de la Sociedad.

Al magíster, Carlos Hernández quien con su guía y tutela fue parte prioritaria del desarrollo de esta investigación.

Al maestro, Héctor Neto, quien más allá de la formación académica, fue un mentor, amigo y consejero en más de una vez, porque él fue una inspiración para hoy culminar con este proceso, quien más allá de ser profesional, supo ser humano.

A Jhonatan, porque a lo largo de estos cuatro años ha sido parte esencial de mi crecimiento, apoyo y dedicación, con sus palabras de aliento, los momentos compartidos y la ayuda brindada en cada paso que he dado.

A mis amigos, Pauli, Paula, Brayan, Gaby, Karo, Helen, Taty y Darío, gracias infinitas por ser parte de mi vida y crecer junto a mí, porque en cada paso que he dado han estado conmigo, brindándome su apoyo y tiempo, en las buenas y las malas. A todos ellos, quienes de a poco se convirtieron en un pedacito de mi corazón.

Melanie Jazmin Frutos Capuz

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | ii |
| AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN | iii |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO..... | vi |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | viii |
| RESUMEN EJECUTIVO | ix |
| ABSTRACT | x |
| CAPÍTULO I..... | x |
| MARCO TEÓRICO..... | 1 |
| 1.1. Antecedentes Investigativos | 1 |
| 1.2. Objetivos..... | 32 |
| CAPÍTULO II | 34 |
| METODOLOGÍA | 34 |
| 2.1. Materiales | 34 |
| 2.2. Métodos | 35 |
| CAPÍTULO III..... | 37 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 37 |
| 3.1. Análisis de los resultados..... | 37 |
| CAPÍTULO IV..... | 53 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 53 |
| 4.1. Conclusiones..... | 53 |
| 4.2. Recomendaciones | 54 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 55 |
| ANEXOS..... | 64 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. <i>Descripción de los procesos didácticos matemáticos</i> | 21 |
| Tabla 2. <i>Metodología Singapur</i> | 26 |
| Tabla 3. <i>Interpretación de la entrevista al docente del área de Matemática</i> | 37 |
| Tabla 4. <i>Tablas de multiplicar del grupo de control</i> | 40 |
| Tabla 5. <i>Tablas de multiplicar de menor dificultad</i> | 41 |
| Tabla 6. <i>Tablas de multiplicar de mayor dificultad</i> | 42 |
| Tabla 7. <i>Tablas de multiplicar del grupo experimental</i> | 43 |
| Tabla 8. <i>Tablas de multiplicar de menor dificultad</i> | 44 |
| Tabla 9. <i>Tablas de multiplicar de mayor dificultad</i> | 45 |
| Tabla 10. <i>Resultados de la tabla de multiplicar del número 4</i> | 47 |
| Tabla 11. <i>Resultados de la tabla de multiplicar del número 4</i> | 48 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. <i>Forma del Material Didáctico</i> | 7 |
| Figura 2. <i>Cono de la experiencia</i> | 8 |
| Figura 3. <i>Niveles de producción</i> | 9 |
| Figura 4. <i>Relación cognitiva del material concreto</i> | 12 |
| Figura 5. <i>Ventajas de los cubos de madera</i> | 15 |
| Figura 6. <i>Teoría de las situaciones didácticas</i> | 19 |
| Figura 7. <i>Transposición didáctica</i> | 19 |
| Figura 8. <i>Responsabilidades del contrato didáctico</i> | 20 |
| Figura 9. <i>Momentos de la secuencia didáctica</i> | 21 |
| Figura 10. <i>Ciclo de Kolb</i> | 24 |
| Figura 11. <i>Fases de la metodología basada en Polya</i> | 25 |
| Figura 12. <i>Fundamentos de la Gamificación</i> | 26 |
| Figura 13. <i>Proceso de Aprendizaje de Matemática</i> | 27 |
| Figura 14. <i>Tablas de multiplicar de menor dificultad</i> | 41 |
| Figura 15. <i>Tablas de multiplicar de mayor dificultad</i> | 42 |
| Figura 16. <i>Tablas de multiplicar de menor dificultad</i> | 44 |
| Figura 17. <i>Tablas de multiplicar de mayor dificultad</i> | 45 |
| Figura 18. <i>Resultados de la tabla de multiplicar del número 4</i> | 47 |
| Figura 19. <i>Resultados de la tabla de multiplicar del número 4</i> | 49 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA
MODALIDAD PRESENCIAL

Tema: Los cubos de madera en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato.

Autor: Melanie Jazmin Frutos Capuz

Tutor: Lic. Carlos Alfredo Hernández Dávila M.sc.

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación " Los cubos de madera en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato”, tuvo como objetivo analizar la relación entre los cubos de madera con el proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar, al reconocer las falencias que presentan los estudiantes en su dominio. La línea de investigación a la que corresponde al área de Comportamiento Social y Educativo. La metodología tuvo un enfoque mixto (cuali-cuantitativo) al recoger información de perspectiva y de valor numérico de cada una de las variables. La modalidad de investigación abarcó: aspectos de campo e información bibliografía documental, al considerar un diseño cuasiexperimental con una población de 35 estudiantes y un docente del área de Matemática. Las técnicas utilizadas fueron entrevista y prueba, mediante el uso de instrumentos: entrevista y cuestionario estructurado. De ahí que, se concluye que los estudiantes consolidan mejor el aprendizaje, a través de la manipulación del material concreto, cubos de madera, a razón de que existe un aumento de 2,11 puntos posterior a la aplicación del estímulo, dando paso a la comprobación y aceptación de la hipótesis alterna: los cubos de madera influyen en el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

Palabras clave: material concreto, cubos de madera, tablas de multiplicar

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HUMAN SCIENCES AND EDUCATION
BASIC EDUCATION CAREER
FACE-TO-FACE MODALITY

Topic: Wooden cubes in the learning of multiplication tables of fourth grade students of General Basic Education of the Educational Unit "Nueva Era" of the city of Ambato.

Author: Melanie Jazmin Frutos Capuz

Tutor: Msc. Carlos Hernández

ABSTRACT

The research "Wooden cubes in the learning of multiplication tables of fourth grade students of General Basic Education of the Educational Unit "Nueva Era" of the city of Ambato", had the objective of analyzing the relationship between wooden cubes with the learning process of multiplication tables, by recognizing the shortcomings that students present in their mastery. The line of research corresponds to the area of Social and Educational Behavior. The methodology had a mixed approach (quali-quantitative) by collecting information of perspective and numerical value of each of the variables. The research modality included: field aspects and documentary bibliographic information, considering a quasi-experimental design with a population of 35 students and a teacher in the Mathematics area. The techniques used were interview and test, through the use of instruments: interview and structured questionnaire. Hence, it is concluded that students consolidate learning better, through the manipulation of the concrete material, wooden cubes, because there is an increase of 2.11 points after the application of the stimulus, giving way to the verification and acceptance of the alternative hypothesis: wooden cubes influence the learning of multiplication tables.

Key words: concrete material, wooden cubes, multiplication tables.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Tras la revisión bibliográfica de ambas variables, es posible encontrar varios trabajos de investigación que se encuentran relacionados con los fines de estudio. En los siguientes párrafos, se detalla a cada uno de ellos.

Zhondo y Cartuche (2023) propuso determinar la importancia del numerador en el aprendizaje de las operaciones básicas en el cuarto grado de EGB, de la UECIB “Mushuk Rimak” periodo 2022-2023. La metodología fue de enfoque mixto (cuali-cuantitativo), de tipo descriptivo, con un diseño cuasi experimental, mediante técnicas e instrumentos: evaluación diagnóstica y entrevistas enfocadas en 17 estudiantes y un docente del área.

Los planteamientos del investigador exponen que previo a la manipulación del material, el 88% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, mientras que el 12% se encuentran en próximos a alcanzar los aprendizajes, concluyendo que la memorización mecánica de las tablas de multiplicar no es significativa para el aprendizaje. En este sentido, el **estudio aporta** desde un enfoque constructivista donde el manejo eficaz de los materiales didácticos promueve el contacto directo con los contenidos matemáticos, sobre todo de la multiplicación, al considerar su importancia en la vida escolar, personal y laboral.

Chango (2022) desarrolló la investigación “La Taptana como material didáctico en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa “Canadá” de la comunidad de Colaguango cantón Latacunga con el objetivo de determinar la incidencia de la Taptana en las cuatro operaciones aritméticas. La metodología utilizada comprendió un enfoque cuali-cuantitativo, mediante instrumentos: cuestionario, guion de entrevista y ficha de observación, con una población de 75 alumnos y 2 docentes.

Los resultados obtenidos detallan que la taptana siempre potencia el trabajo colaborativo en un 82,67%, lo cual evidencia el aporte del material concreto para convivir, compartir ideas y colaborar mutuamente entre los discentes. Así pues, se concluye que el material didáctico facilita el aprendizaje de las operaciones básicas, a razón de que su manipulación potencia los sentidos del tacto y la vista. De ahí que, es posible mencionar **su aporte** desde la importancia del trabajo en equipo para realizar actividades donde cada uno de los educandos desarrollen un alto nivel de comprensión matemática acorde a la etapa concreta, que posteriormente se evidenciarán en la etapa gráfica y matemática de las operaciones básicas.

Lapo (2019) planteó analizar la influencia del material didáctico en la multiplicación, para sugerir lineamientos alternativos que mejoren el aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado de la Unidad Educativa Fiscomisional Mercedes de Jesús Molina. La metodología aplicada fue de enfoque mixto (cuali-cuantitativo) de tipo descriptivo, con un carácter no experimental, a través de la observación, la encuesta y la entrevista semiestructurada acorde a una población de 15 escolares y un docente del área.

La investigación muestra el uso de materiales didácticos combinados en un total de 100%, sin embargo, los estudiantes reflejan inconformidad con la metodología, puesto que el accionar del docente solo se limita al uso del texto escolar y la tabla pitagórica, lo cual no estimula al alumno por aprender. Por ende, se concluye que los docentes usan estrategias de enseñanza obsoletas donde se prioriza la memorización, dejando a un lado la manipulación del material didáctico. De ahí que, **contribuye a la investigación** donde el aprendizaje de la multiplicación es parte esencial del dominio matemático, por lo que el docente tiene en sus manos la misión de promover materiales educativos que faciliten el proceso escolar mediante la abstracción y análisis de contenido.

Yacgchirema (2013) determinó la incidencia de la utilización del material concreto en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de Matemática de los niños de cuarto grado de la Escuela de Educación Básica “Belisario Quevedo”. La metodología usada fue de aspecto mixto (cuali-cuantitativo) desde una modalidad de campo y

bibliográfica-documental, enfocada en una población de 54 estudiantes y 22 docentes, mediante el cuestionario como instrumento y la encuesta como técnica de recolección.

Los resultados obtenidos detallan que, de los 22 docentes encuestados, el 50% mencionó que “a veces” usan material concreto y el 41% “siempre” lo usa, concluyendo que los maestros de la institución usan constantemente la abstracción de conceptos de forma manipulativa, dinámica y lógica. Sin embargo, el autor señala que los docentes desconocen la metodología correcta que acompaña el uso de los recursos didácticos. En este sentido, el **estudio aporta** criterios significativos donde se resalta el uso constante de materiales concretos manipulativos que favorece la abstracción de conceptos matemáticos, pero presentan dificultades para usarlos correctamente donde el estudiante sea la base del aprendizaje.

Chilán y Pallaroso (2015) promovieron el interaprendizaje mediante una guía de estrategias centrada en el uso de materiales educativos, a fin de mejorar el rendimiento en el área de Matemática. En este sentido, la metodología aplicada fue de enfoque mixto (cuali-cuantitativo), con un paradigma interpretativo donde la observación científica facilitó el desarrollo de hipótesis con matrices y entrevistas enfocadas a una muestra de 19 docentes, 207 estudiantes y 1 directivo institucional.

Tras la investigación, el resultado señala que los materiales educativos en un 56,25% permite que los estudiantes logren todos los propósitos trazados, a fin de que son elementos esenciales en el proceso de transmisión de conocimientos entre los docentes y los estudiantes de forma bidireccional. De ahí que, se concluye que los estudiantes aprenden eficazmente, mediante la construcción y ejecución de conocimientos matemáticos que sean aplicables en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así pues, el **estudio proporciona** bases metodológicas donde el uso de materiales manipulativos son parte central de los educandos para consolidar el conocimiento, a fin de conocerlos en profundidad para abordarlos correctamente.

Méndez (2023) determinó la incidencia del método de Waldorf en las tablas de multiplicar en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” del cantón Ambato. La metodología usada fue

de enfoque mixto (cuali-cuantitativo) de modalidad bibliográfica a un nivel exploratorio-descriptivo, mediante técnicas de observación y entrevista, con ayuda de una lista de cotejo y cuestionario hacia una población de 84 escolares.

Los resultados exponen que los estudiantes presentaron mayor interés por aprender al desarrollar su imaginación, creatividad, pensamiento lógico y crítico de forma grupal e individual. De este modo, se concluye que el material didáctico ayuda a consolidar las tablas de multiplicar de manera significativa al ser parte esencial de la secuencia de contenidos escolares, con lo que es posible concluir los beneficios de los estudiantes para mejorar la creatividad, imaginación y desarrollo psicomotriz. Así pues, la **investigación contribuye** al centrar la multiplicación como conocimiento básico para las nuevas temáticas, mediante la interacción manipulativa de materiales didácticos concretos.

Estrada y Mazzini (2023) desarrollaron la investigación “La lúdica en el proceso de aprendizaje en las operaciones básicas de la Matemática” con el objetivo de determinar las estrategias lúdicas que aplican los docentes en el proceso de aprendizaje en las operaciones básicas de la matemática. La metodología utilizada fue cuali-cuantitativa, a través de un análisis bibliográfico y de campo, con ayuda de técnicas, como la entrevista y la encuesta, mediante un cuestionario estructurado para una muestra de 37 estudiantes, 33 padres de familia y 3 docentes.

Tras la aplicación, es posible confirmar que las clases tradicionales no ayudan a los progresos del aprendizaje de las operaciones básicas de matemática, a razón de que los estudiantes prestan poco interés, lo que evidencia comportamientos inadecuados y distractores que afectan el desarrollo de las actividades, concluyendo así que las estrategias lúdicas contribuyen al logro del aprendizaje de operaciones básicas. De este modo, **la investigación aporta** la perspectiva de la metodología tradicional, donde el docente es el eje de la enseñanza al promover un ambiente ausente de dinamismo y diversión.

Rodríguez y Vera (2022) postularon describir como la estrategia didáctica tecnológica WordWall mejora el aprendizaje de las tablas de multiplicar en los estudiantes del

cuarto grado paralelo “A” de la jornada matutina de la Escuela de Educación Doce de Julio. La metodología se desarrolla desde un enfoque cuantitativo, con un diseño pre experimental para una muestra de 13 alumnos y una docente tutora, a través de una entrevista y encuesta estructurada.

Los autores detallan que la técnica más utilizada para aprender las tablas de multiplicar es la memorización, razón por la que los estudiantes piensan que son solo números complicados al momento de razonar y pensar, pero el uso de herramientas tecnológicas en conjunto con los materiales concretos desarrolla habilidades de pensamiento para fortalecer el saber. De esta manera, **la investigación contribuye** al mencionar la importancia de brindar a los educandos recursos didácticos mediante retos y juegos que demuestre la factibilidad de la multiplicación, mediante la innovación y la construcción activa de actividades dinámicas relacionadas con el entorno inmediato.

Moscoso (2022) tuvo como finalidad desarrollar metáforas en las tablas de multiplicar para mejorar el aprendizaje de los niños de tercero y cuarto año de Educación Básica de la Unidad Educativa Pensionado Olivo. La metodología aplicada fue de enfoque cuali-cuantitativo, con un nivel de investigación descriptivo, de campo y bibliográfica, a través de una encuesta estructurada enfocada a una muestra de 96 estudiantes y 10 docentes.

El estudio determina que las técnicas pedagógicas en la enseñanza de las tablas de multiplicar más aplicadas por los docentes en el proceso de aprendizaje son en un 33,33% de aspecto lúdico, organizadores gráficos y talleres pedagógicos, a la par, existe un 33,33% acorde al material didáctico interactivo para que los escolares aprendan de forma visual o jugando para fortalecer la secuencia didáctica. Así pues, **de manera intrínseca aporta** con una variedad pedagógica que existe en la enseñanza-aprendizaje de las tablas de multiplicar desde las estrategias de los maestros hasta la motivación de los estudiantes por consolidar el conocimiento.

Oña (2021) ejecutó el estudio “El trabajo colaborativo para la enseñanza de las operaciones básicas en la Matemática” con el fin de desarrollar la estrategia de trabajo colaborativo con el método de Kolb mediante el uso de las TIC para la enseñanza de

las operaciones matemáticas en básica elemental. La metodología fue de enfoque mixto (cuali-cuantitativo), de tipo descriptivo y con un diseño de campo para una muestra intencional de 45 estudiantes y 6 docentes de cuarto grado, a través de una encuesta con cuestionario estructurado.

Los datos obtenidos evidencian que un 63% de los docentes siempre utilizan estrategias de equipos, pero un 17% lo usa casi siempre, sin embargo, se concluye que la importancia de ejecutarlos es desconocida, puesto que al dar instrucciones no consideran la responsabilidad que cada uno de los alumnos desempeña en el equipo, a través de valores sociales, por ej., el respeto y la empatía. **La contribución de la misma**, se destaca en usar el trabajo en grupo como una base esencial para el desarrollo de los saberes, además de traer beneficios en común para consolidar el aprendizaje de manera equitativa, adquirir liderazgo y convivir en sociedad.

Material Didáctico

Conceptualización

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1989) define a los materiales didácticos como “instrumentos tangibles que utilizan medios impresos, orales o visuales que sirvan de apoyo al logro de los objetivos educativos y al desarrollo de los contenidos curriculares”. De este modo, los educandos tienden a desarrollar sus habilidades metacognitivas con mayor oportunidad práctica de los conocimientos desde un enfoque holístico que se adquieren de manera secuencial. A la par, los autores Ramírez et. al (2019) señalan que “el material didáctico tiene por objetivo llevar al estudiante a investigar, descubrir y construir su conocimiento de forma dinámica”, a fin de promover el aprendizaje constructivista centrado en el paidocentrismo.

Características de Fondo en el Material Didáctico

El material didáctico implica un contenido, es decir, a través de la percepción de los sentidos es posible recibir un mensaje. En este sentido, se lo considera como un

elemento de comunicación que facilita la educación de los infantes acorde a su desarrollo personal y académica.) menciona Valverde (2003) “los elementos didácticos desarrollarán enfoques positivamente formativos que no perjudiquen la formación infantil”, con la finalidad de no incurrir en actitudes deformantes, como los estereotipos.

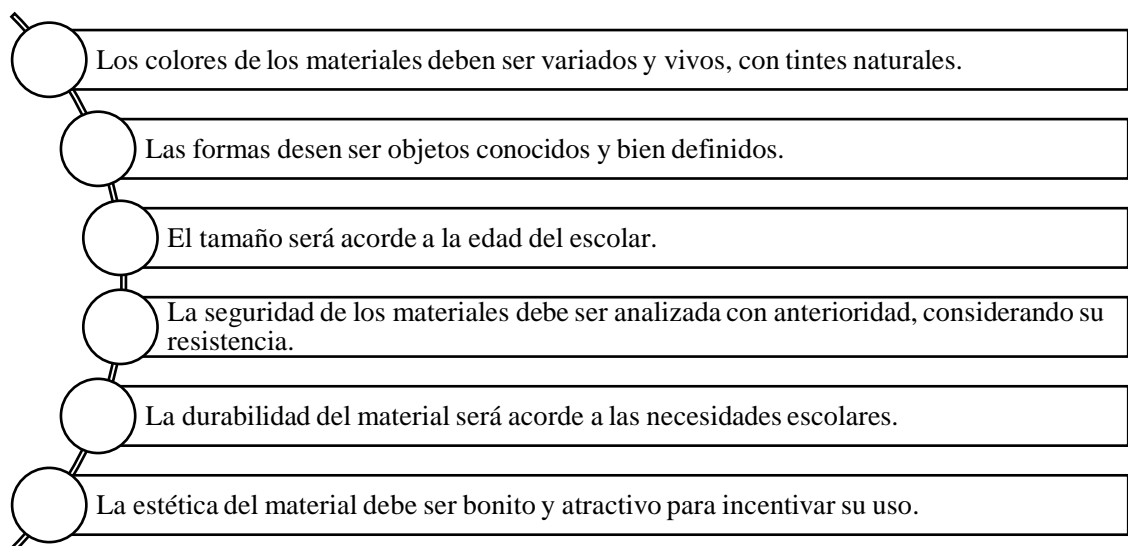
De esta manera, los materiales educativos tienen la factibilidad de adaptarse a las necesidades de los escolares acordes a su contexto cultural, autoidentificación, edad y demás aspectos que aportan a su formación académica. Es por ello que al seleccionar o elaborar un material didáctico es necesario incluir igual número de figuras de los elementos, eliminar los símbolos de rechazo, representar las figuras a tratar dentro y fuera del hogar, y exponer la realidad social.

Características de Forma en el Material Didáctico

Los materiales didácticos que se ofrecen en la infancia, sobre todo en etapa escolar, deben contar con una serie de condiciones físicas especiales, como lo señala Valverde (2003). En el siguiente esquema se explica a cada una de ellas.

Figura 1.

Forma del Material Didáctico



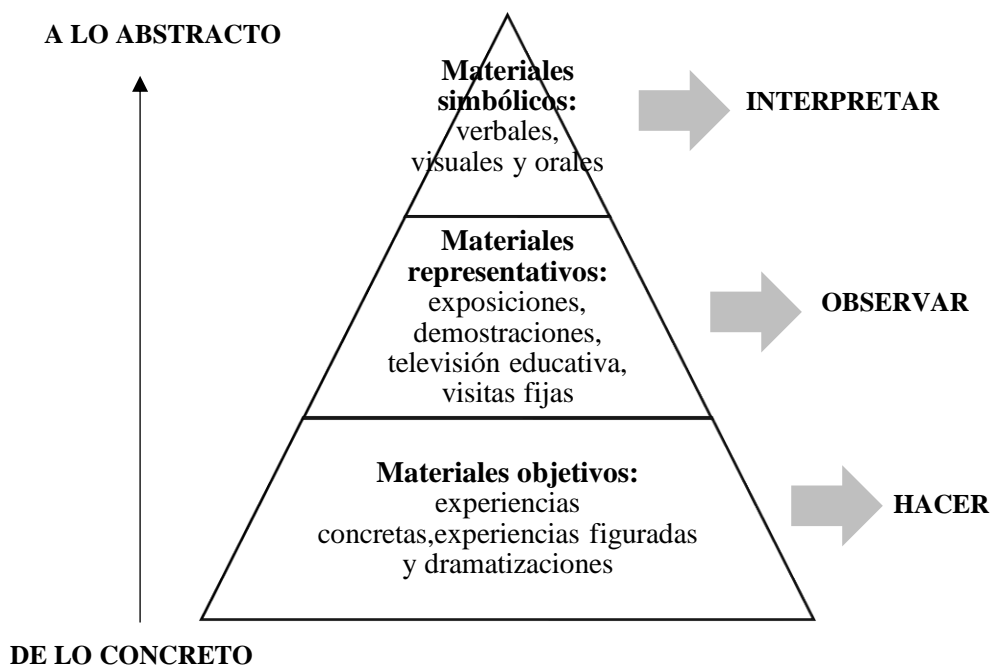
Nota. Información obtenida de Valverde (2003).

Clasificación del Material Didáctico

Los materiales didácticos presentan una clasificación estructurada acorde al pedagogo Edgar Dale (1969), conocido como el cono de la experiencia en función al grado de concreción de dichas experiencias y el orden en que ellas son efectivas. Valerio (2015) sostiene “el cono es una división representativa entre los dos extremos de la experiencia directa y la abstracta pura que explica las interrelaciones existentes entre los diversos tipos de materiales”.

Figura 2.

Cono de la experiencia



Nota. Información obtenida de Valerio (2015).

Funciones del Material Didáctico

Los materiales didácticos son una gran influencia a lo largo de la formación escolar del ser humano, debido a que la manipulación y experimentación del discente con los materiales interioriza de manera eficiente los conocimientos y competencias que son necesarias para su desarrollo. Moreno (2015) cita a Ruiz y García (2001) quienes

explican “las funciones de los recursos materiales están acorde al proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos para garantizar los conocimientos”.

A continuación, Rodríguez (2005) establece tres funciones claves que desempeñan los materiales didácticos en el proceso educativo, mismas que deben estar ligadas a la actitud crítica del docente para seleccionar los materiales acorde a las necesidades, intereses y características de los educandos.

De apoyo.- los materiales interiorizan los contenidos de manera eficaz y significativa, al considerar que cada uno de los recursos desempeñan un papel esencial al ser los canalizadores en la selección y almacenamiento de la información.

Estructuradora.- los materiales ordenan y estructuran toda la información que reciben, desde el nivel de abstracción hasta la representación concreta de los aprendizajes.

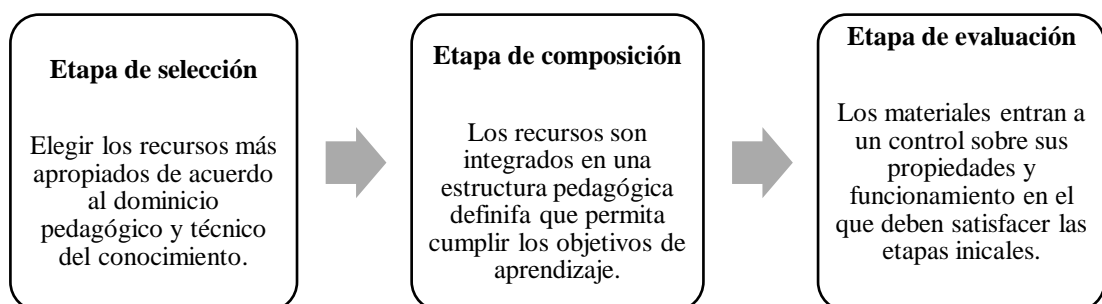
Motivadora.- los materiales han de ser llamativos, como una fuente de interacción que favorezca al aprendizaje de manera divertida en coordinación con su vida diaria.

Niveles de la Producción de los Materiales Didácticos

El autor Vargas (2017) explica que la producción local de medios didácticos tiene lugar en tres niveles. En el siguiente esquema, se explica a cada uno de ellos.

Figura 3.

Niveles de producción



Nota. Información obtenida de Vargas (2017)

Material Concreto

Origen del Material Concreto

El origen del material concreto escolar se remonta al siglo XIX con una serie de fundamentos pedagógicos centrados en el paidocentrismo, es decir, el eje del conocimiento es el niño, con el objetivo de brindarles habilidades y conocimientos relevantes para su desarrollo.

Pestalozzi (1889) señala “el niño aprende lo que la naturaleza misma le enseña, es decir, el vigor intelectual y la experiencia son esenciales en su desarrollo”, así pues, la acción directa con objetos reales brinda una marcha natural y libre en el aprendizaje del infante.

Fröbel (2013) explica “el juego es el testimonio de la inteligencia del hombre a lo largo de la vida natural e interna”, es decir, es el origen de los mayores bienes para aprender mediante la espontaneidad.

Montessori (2013) menciona “el niño aprende a manipular, a andar, a hablar, a pensar y a dirigir su propia voluntad”, con la intencionalidad de construir su propio aprendizaje desde la naturaleza de manera autónoma, pero otorgándole materiales necesarios.

Aportes Conceptuales

Fossa (2004) define al material concreto, como “todos los objetos con los que los escolares tienen contacto inmediato al mundo real, es decir, que interactúan desde el descubrimiento orientado al aprendizaje”. En este sentido, los objetos suelen ser de aspecto manipulativo para fortalecer el proceso de formación escolar, a partir de los conceptos abstractos a través de la experiencia directa y la interacción con los materiales. De la misma manera, Guerrero (2013) sostiene “son todos los medios y recursos que el docente facilita para que sean manipulados por los estudiantes para la adquisición de saberes, habilidades y destrezas”.

Clasificación del Material Concreto

El material concreto es de aspecto manipulativo, especialmente en el área de las matemáticas, tanto aquellos objetos de la vida cotidiana que suelen ser usados en el aula, como los que son contruidos esencialmente para propósitos escolares. Lima (2011) detalla dos tipologías esenciales, acorde al criterio de selección: el **material concreto estructurado** es aquel que está diseñado por el docente y/o alumno con un fin pedagógico que permite la percepción, manipulación y exploración (cubos, geoplano, figuras geométricas, tangram, entre otros), mientras que el **material concreto no estructurado** es todo elemento del medio físico natural que ayuda en el proceso de aprendizaje (plantas, animales, botellas, cajas, etc.).

Importancia del Material Concreto

Vargas (2017) explica que la importancia del material concreto radica en “la influencia de los estímulos en los órganos sensoriales de quien aprende, es decir, lo pone en contacto con el objeto de aprendizaje de forma directa e indirecta”. En este sentido, el proceso escolar se convierte en un reto que debe asumirse con responsabilidad a lo largo de la tarea pedagógica, a razón de que su uso favorece al desarrollo de nuevos saberes e interiorizarlos. Ruesta y Gejaño (2022) señala “la revolución educativa propone que el uso de recursos educativos promueve la construcción de conocimientos significativos concretos y abstractos”.

El Material Concreto como Elemento Curricular

Aguaded y Bautista (2002) señalan que el material concreto “cumple un papel importante de mediación en los procesos de aprendizaje, cuando el docente adquiere conciencia de la influencia de su implementación en el proceso de enseñanza aprendizaje”. Es decir, forma parte de un elemento curricular al ser parte de la actuación escolar donde surge una contextualización coherente al nivel de calidad y adecuación a las necesidades concretas del aula. Además, los materiales son parte del desarrollo del aula, como menciona Méndez (2001) “los materiales concretos a nivel

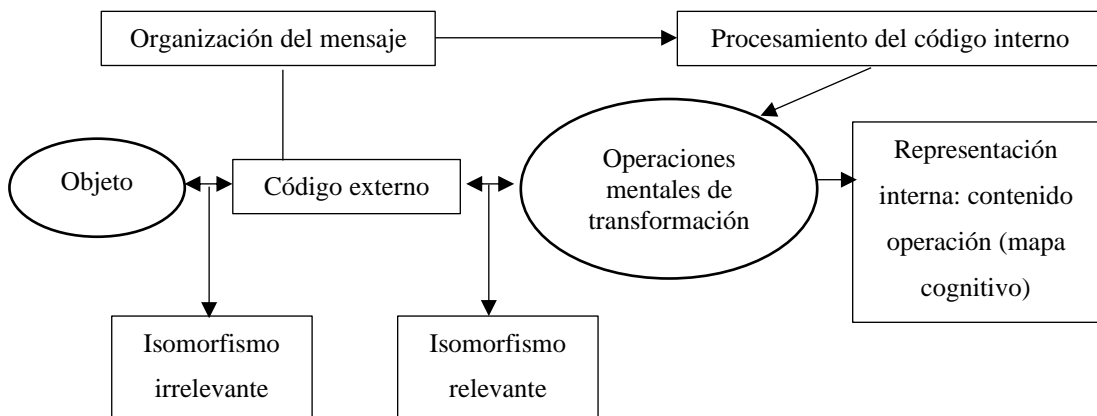
curricular con perfectamente compatibles con la innovación y la calidad educativa según las diversas finalidades”.

Relación Cognitiva del Material Concreto

Escudero (1983) menciona “tras la manipulación e interacción directa con el material concreto, el estudiante atraviesa tres formas importantes de relación del código con la estructura cognitiva”. En el siguiente esquema se detalla, como los materiales son parte de conjunto de sistemas de símbolos que exigen al sujeto extraer la información en varios contextos comunicacionales; posteriormente, el código externo en el que se ofrece la representación de contenido da paso a una representación interna del mensaje, según su nivel de procesamiento y ritmo de aprendizaje; por último, surge el mecanismo de suplantación donde el código externo es parte de una operación donde el individuo transforma el contenido de un mensaje a su esquema cognitivo.

Figura 4.

Relación cognitiva del material concreto



Nota. Información obtenida de Escudero (1983)

Funciones del Material Concreto

El material concreto cumple un rol importante en la mediación de los procesos de aprendizaje, acorde a Aguades y Bautista (2002) explican “el profesorado tiende a la relativización de su dependencia cuando toma conciencia de la influencia de su implementación en el proceso de enseñanza aprendizaje”. En este sentido, Escudero

(1983) detalla la existencia de tres funciones vinculadas con las siguientes dimensiones: semántica (significado y contenido), estructural-sintáctica (símbolos y organización), y pragmática (finalidades y usos). Los medios concretos no solo transmiten contenidos, sino una estructura de saberes que transmite una serie de mensajes donde existe un apoyo u orientación en la pragmática educativa para consolidar los contenidos a enseñar, estructurar una realidad determinada al molde la realidad, motivadora con estrategias de captación del interés y formativa donde el alumnado desarrolle y se adapte a una nueva configuración de necesidades pedagógicas.

Beneficios del Material Concreto

A lo largo de la formación pedagógica, se requiere que cada uno de los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento creativo e innovador ante la construcción de experiencias de aprendizaje e interacciones humanas positivas que fortalecen el proceso educativo. En este sentido, Ministerio de Educación (2023) detalla la importancia de ofrecer materiales concretos desde los primeros años de edad, “el uso de material concreto permite que los estudiantes indaguen, descubran y ejerzan la práctica de contenidos en combinación con el desarrollo de valores”. Además, los docentes tienen en sus manos la misión de construir actividades curriculares programadas para abstraer conceptos, desarrollar procedimientos, reconocer valores y resolver problemas de manera objetiva.

Cubos de madera

Definición

Los cubos de madera según HABA (2020) se definen como “un material concreto de aspecto manipulativo que permite trabajar operaciones básicas y nociones de construcción de manera sensorial”. Además, favorecen a las necesidades naturales de los estudiantes, relacionadas con la imitación y construcción, al facilitar su contacto directo con el entorno inmediato que lo rodea. De ahí que, el cubo es considerado como un elemento básico, a raíz del cual es posible construir un patrón de la serie deseada

acorde a las veces que se desee, acorde a la operación matemática a trabajar. Rosario (2007) explica “los cubos desarrollan el nivel social y cognitivo del estudiante, mientras trabaja destrezas motoras gruesas y finas, y la coordinación del niño”.

Descripción del Material

Los cubos de madera, como cualquier material concreto, son flexibles ante las necesidades del docente. Sin embargo, cuentan con ciertas características comunes que se han de considerar para su construcción y/o adquisición, acorde al autor Archie’s Math (2020) “suelen variar las medidas, se entregan lijados y listos para pintar si se desea, y son divertidos, visuales y prácticos que ayudan a comprender los conceptos matemáticos a tratar”. Del mismo modo, es ideal señalar que los colores serán sutiles y con un contenido llano, a fin de no distraer al estudiante, sino mostrarlos como parte de su aprendizaje de manera dinámica, al considerar la explicación de Hincapie y Riaño (2011) “los bloques de madera son un recurso ideal para la comprensión de conceptos básicos de operaciones básicas, mediante la reflexión de situaciones concretas”.

Modo de Uso

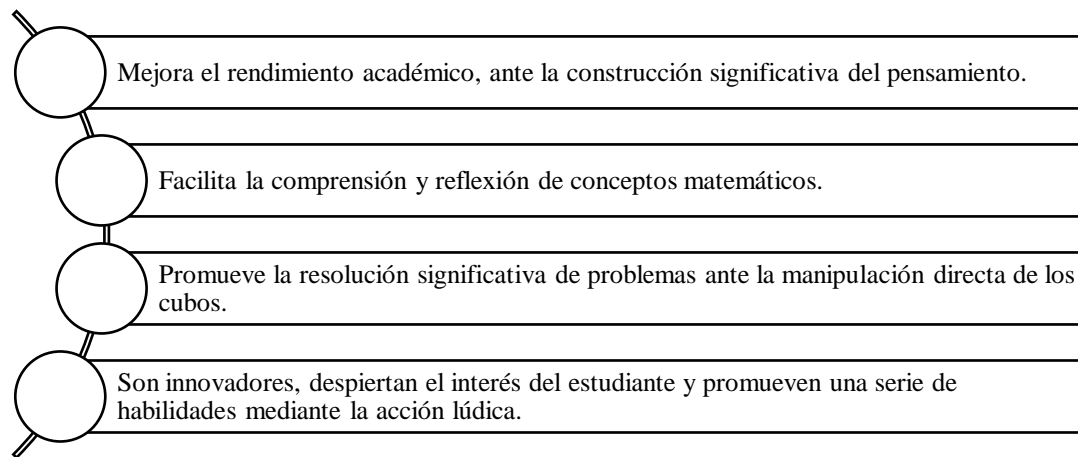
El modo de uso de los cubos de madera es variado, es decir, se adapta a los diversos contenidos curriculares de Matemática que el docente desea abordar de manera concreta con los estudiantes, como el cálculo de volúmenes, áreas, sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, entre otros. Inicialmente, HABA (2020) propone “la formación de múltiplos al unir los cubos de manera consciente y coherente para estimular su imaginación, mediante la formación geométrica de un cuadrado o un rectángulo”. En otras palabras, la unión consecutiva de cubos de madera facilita la obtención de resultados correctos en operaciones básicas, al considerar que cada uno de ellos se interpreta como unidad para formar una secuencia numérica consciente.

Ventajas de los Cubos de Madera

La investigación realizada por Imbaquingo (2016) detalla una serie de ventajas de los cubos de madera en el aprendizaje de Matemática. A continuación, en el siguiente esquema se detalla a cada una de ellas.

Figura 5.

Ventajas de los cubos de madera



Nota. Información obtenida de Imbaquingo (2016)

Intereses Didácticos

Los cubos de madera, son parte del material concreto, que sirve como un instrumento o elemento que facilita el aprendizaje cuyo objetivo es transmitir contenidos educativos a través de la experiencia manipulativa, como explican Ruesta y Gejaño (2022) “los cubos de madera son un estímulo que permite manipular desde el trabajo individual o en equipo para proveer una oportunidad educativa de interacción de manera crítica y creativa”. En este sentido, para alcanzar aprendizajes significativos en los educandos, es de vital importancia brindarles un apoyo pedagógico basado en la construcción cognitiva de conocimientos. Saquicela y Arias (2011), detallan los siguientes intereses didácticos que predominan en el uso del material concreto:

Desarrollar la memoria, el razonamiento, la percepción, la observación, la atención y la concentración.

Favorecer el desarrollo del pensamiento lógico y la construcción de saberes en las diferentes áreas del conocimiento.

Permitir que el estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos.

Generar una relación contexto-realidad-interés de los estudiantes.

Mediación del Proceso de Aprendizaje

El proceso de aprendizaje en el que se inmiscuye los cubos de madera, se verá enriquecido gracias a las actividades estimulantes que estas pueden generar en sus procesos cognitivos, sin embargo, en ocasiones la consolidación del conocimiento está amenazado por el estrés. Es por ello, que los Limongelli y Waipan (2012) proponen “desarrollar rutinas sencillas que se acompañen del material concreto, el humor, la participación activa y el trabajo en equipo”, con la finalidad de que el aprendizaje sea bidireccional y significativo. Del mismo modo, es esencial priorizar la presencia de una mediación metacognitiva donde cada una de las herramientas son de tipo semiótico y de autorregulación para los estudiantes, Escobar (2011) explica que “la escolarización en compañía del material concreto, cubos de madera, son parte del acercamiento a situaciones cotidianas y solución de tareas para ejercitar los procesos de abstracción”.

Desarrollo de la Inteligencia Lógica

A lo largo de los años, la educación ha priorizado la memorización mecánica de los contenidos, lo que interfiere en la abstracción y comprensión de conocimientos. De ahí que, la importancia de los cubos de madera en la etapa concreta de contenidos, a fin de consolidar los saberes de manera significativa, al considerar que el estudiante será capaz de crear esquemas conceptuales para desarrollar habilidades de razonamiento inductivo y deductivo. Cerda, et al. (2011) explican “el desarrollo de la inteligencia lógica es un elemento central para la resolución de problemas que fortalece el razonamiento, la deducción y el pensamiento abstracto”, por lo que la manipulación

del material concreto proporcionará a los estudiantes con mayor facilidad establecer relaciones entre los objetos y sus características.

Incidencia en la Memoria

La manipulación de los cubos de madera incide en los procesos cognitivos de la memoria, gracias a la experiencia sensorial que estos ofrecen, permite que los estudiantes desarrollen un proceso de codificación dual de la información, lo que a largo plazo facilitará la adquisición y comprensión de conceptos. Limongelli y Waipan (2012) definen a la memoria como “la capacidad de retener, recordar ideas, conceptos y sensaciones relacionadas a un tema de interés”, es decir, si el docente provee de cubos de madera en el proceso de enseñanza-aprendizaje, existe una alta probabilidad de que el conocimiento sea recordado con facilidad. Además, Borja et al. (2021) señala “el aprendizaje en el sujeto es un proceso social que requiere del uso de materiales educativos en espacios y tiempos óptimos de aprendizaje”, recalcando el hecho de valorar los factores educativos y sociales en la formación académica del estudiante.

Motivación por Aprender

El uso de los cubos de madera en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática promueve que los estudiantes muestren mayor interés y motivación por aprender en compañía del docente e inclusive ser constructores de su propio conocimiento. Es por ello, que el profesor del área tiene la misión de ofrecerle al alumno herramientas sencillas que lo ayuden a comprender conceptos complejos, al considerar la motivación extrínseca e intrínseca. El autor Quiñones (2018) señala “la motivación no es una variable observable, sino que debe ser interferida en las manifestaciones externas de la conducta de los discentes”, aunque es esencial considerar que cada niño expresa sus emociones de manera diversa.

Influencia de la Atención

La atención acorde a Fuenmayor y Villasmil (2008) “surge cuando el receptor capta lo que ve, lo que oye y comienza a fijarse en ello por un momento determinado”, es

decir, permite que el estudiante “haga foco” ante un estímulo u objeto nuevo que se le presente, al considerar campo de la percepción. El proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que incida el uso de los cubos de madera, proporciona en los alumnos un sistema sensorial que se activa ante su manipulación, mediante la captación e interpretación de los mismos, a la par, se considera el estado de motivación, lo cual ajusta el foco de atención, como menciona Limongelli y Waipan (2012) “un aprendizaje efectivo debería considerar un clima de clase tranquilo, pero con desafíos, a través de la interacción de materiales didácticos”.

Didáctica de Matemática

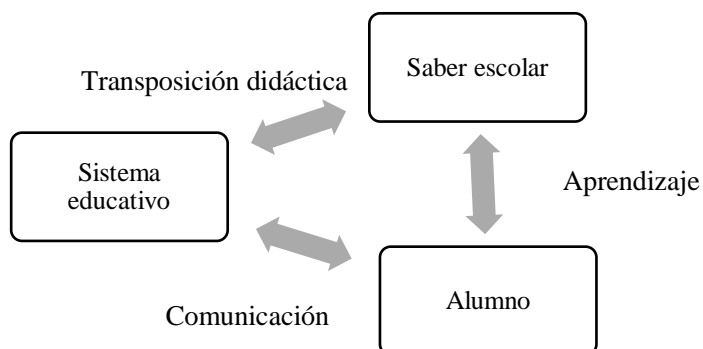
Definición

Contreras (2012) sostiene que la didáctica de Matemática “abre la posibilidad de estudiar al sujeto que está prendiendo al interior de su propia actividad escolar desde una epistemología de aprendizaje experimental”. En este sentido, la organización de la enseñanza debe basarse más en lo que los estudiantes tienen en común para unirlos como equipo, a la par, Arteaga y Macías (2016) “centra su interés en todos los aspectos que forman parte del proceso de conocimiento para desarrollar herramientas sólidas de aprendizaje en pro de los alumnos”, con el fin de fortalecer los procesos escolares.

Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD)

Santos (2023) explica “no es posible transmitir el saber de manera directa al estudiante, por lo que requiere de una estrategia indirecta”. En este sentido, la enseñanza se concibe como la relación existente entre el sistema educativo y el alumno que se vinculan a la transmisión de un saber dado, es decir, es parte de una comunicación de informaciones. Brousseau (2007) menciona el siguiente esquema asociado a la concepción de la enseñanza, donde el docente tiene la misión de organizar el saber a enseñar mediante una serie de mensajes.

Figura 6.
Teoría de las situaciones didácticas

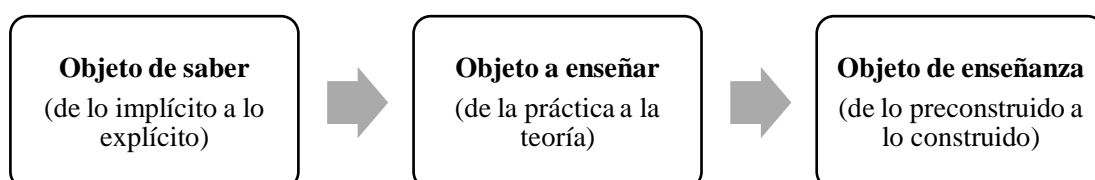


Nota. Información obtenida de Brousseau (2007)

Transposición Didáctica

La transposición didáctica es explicada por Chevallard (1991) como “la transformación de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza”. De la misma manera, la relación de los saberes con el sujeto son esenciales para representar los contenidos a enseñar, Buchelli (2009) explica “es un proceso de adaptaciones realizadas a los saberes para que el conocimiento erudito se transforme en conocimiento a enseñar y finalmente sea un conocimiento enseñado”. A continuación, se expone un esquema fundamental que favorece a la consolidación del aprendizaje

Figura 7.
Transposición didáctica



Nota. Información obtenida de Buchelli (2009)

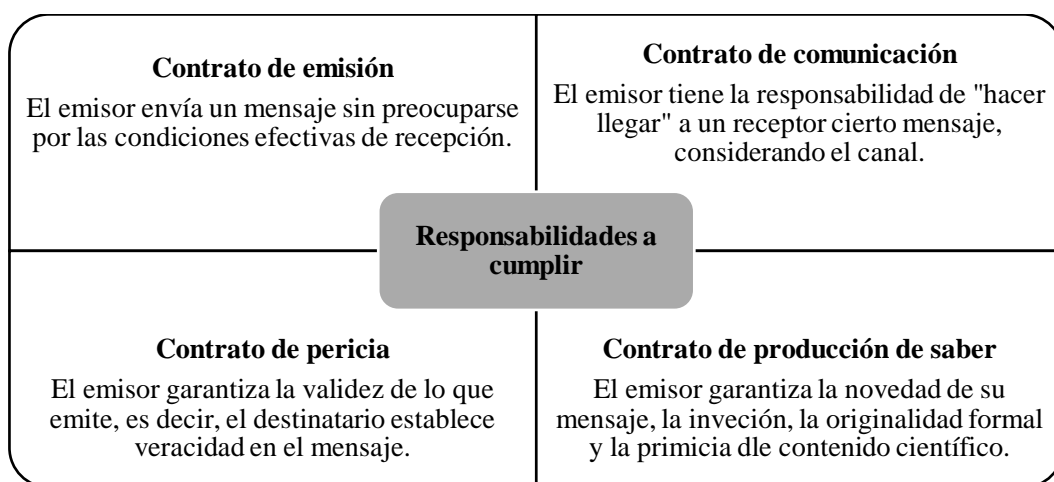
El Contrato Didáctico

El concepto de contrato didáctico se introdujo ante el fracaso matemático de los escolares que presentaban dificultades de aprendizaje o interés por el dominio de la disciplina. Ávila (2001) lo define como “el conjunto de comportamientos del maestro

que son esperados por el alumno y el conjunto de comportamientos del alumno que son esperados por el maestro”. De ahí que, es primordial rescatar a Sbaragli, et al. (2010) “cada situación didáctica viene vivida a través del docente desde las intervenciones personales y cognitivas”.

En el siguiente esquema se sintetiza una serie de responsabilidades que el docente debe cumplir en e proceso de enseñanza, a fin de consolidar los conocimientos de manera efectiva.

Figura 8.
Responsabilidades del contrato didáctico

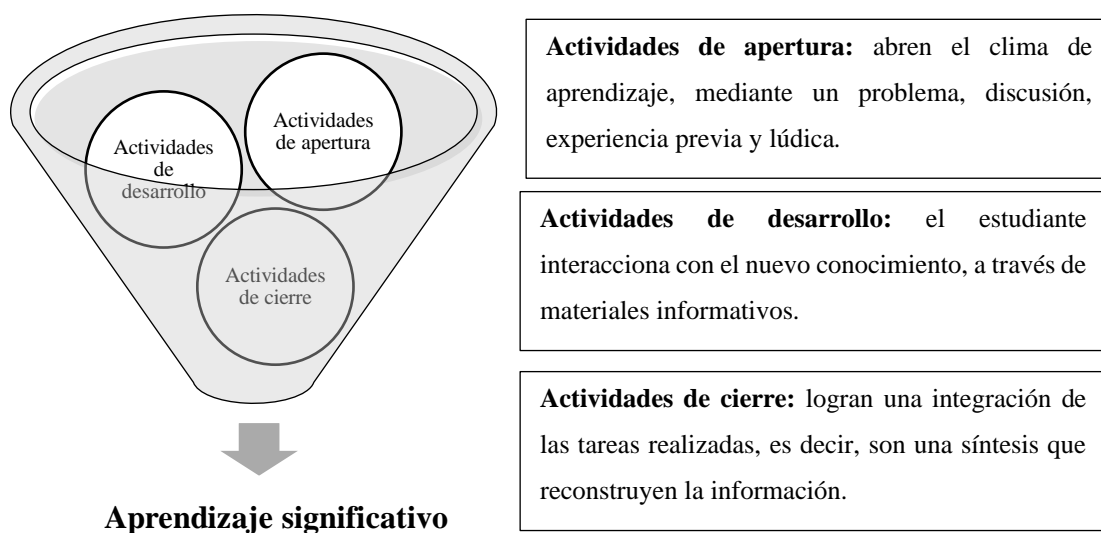


Nota. Información obtenida de Sbaragli, et al (2010)

Momentos de la Secuencia Didáctica

Obaya y Ponce (2007) mencionan que la secuencia didáctica “organiza los contenidos escolares e integra contenidos de manera interdisciplinaria para el desarrollo práctico”, con el objetivo de concretar las decisiones de enseñanza optadas en la planificación educativa. De este modo, Díaz (2013) detalla tres momentos clave para la praxis educativa, en el siguiente esquema se menciona a cada uno de ellos.

Figura 9.
Momentos de la secuencia didáctica



Nota. Información obtenida de Díaz (2013)

Procesos Didácticos de Matemática

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática implica utilizar una serie de currículos y prácticas docentes que fortalecen los procesos infantiles mediante la resolución de problemas y el razonamiento. En este sentido, Alsina y Coronata (2015) explican cinco estándares de procesos que favorecen a la comprensión y el uso de contenidos de manera significativa. A continuación, se entrega una descripción precisa de cada uno de ellos.

Tabla 1.
Descripción de los procesos didácticos matemáticos

| | |
|--------------------------------|---|
| Resolución de problemas | Es la manera principal de construir un nuevo conocimiento matemático mediante la reflexión, aplicación y adaptación de estrategias. |
| Razonamiento y prueba | Los alumnos toman conciencia de las matemáticas mediante la comprensión de fenómenos. |
| Comunicación | Es la herramienta que promueve la interacción con otros, es decir, se presenta argumentos mediante la discusión. |
| Conexiones | La Matemática es un campo de estudio integrado, a razón de que los ejes temáticos se relacionan entre sí. |
| Representación | Explica las formas de representar las ideas matemáticas mediante imágenes, materiales concretos, números, etc. |

Nota. Información obtenida de Alsina y Coronata (2015)

Metodología del Aprendizaje Matemático

Definiciones

Las metodologías de aprendizaje responden a la incógnita ¿cómo se enseña?, es decir, se entiende como la forma de enseñar que usa el docente en la práctica educativa. De ahí que, Fortea (2019) la define como “las estrategias que guían la enseñanza con base científica que el maestro propone en el aula para que los estudiantes adquieran determinados aprendizajes”, con la intención de producir una interacción didáctica significativa en la que los estudiantes brinden sentido a los contextos propuestos en la escolaridad. En este sentido, Espinosa (2022) menciona “las metodologías tienen la finalidad de maximizar las probabilidades de que los educandos aprendan bajo escenarios previamente diseñados”, a través de un proceso dinámico de experiencias.

Principios Metodológicos del Aprendizaje

Aprender es un proceso que implica una serie de cambios en conocimiento, creencias, comportamientos y actitudes, por lo que inconscientemente responden a sus experiencias previas a la escolaridad. Ambrose, et al. (2010) señalan siete principios de aprendizaje básicos que han de ser aplicados en el aula de manera holística, a continuación se explica cada uno.

El **conocimiento previo** indica la importancia de conocer los aprendizajes previos de los estudiantes, proveniente de la vida cotidiana.

La **organización del conocimiento** para incorporar los nuevos saberes, formando conexiones precisas y significativas.

La **motivación extrínseca e intrínseca** de los estudiantes para dominar el nuevo conocimiento.

El desarrollo de los **recursos cognitivos, actitudinales y procedimentales** mediante las actividades de enseñanza-aprendizaje.

La **práctica orientada a metas y retroalimentación** para que el estudiante conozca los resultados de aprendizaje.

El nivel de desarrollo del estudiante en relacional al **clima social, emocional e intelectual** para construir espacios motivadores y respetuosos con el aprendizaje.

La **autonomía del aprendizaje**, es decir, desarrollar la capacidad de aprender por sí mismos.

Dimensiones Metodológicas del Aprendizaje

Las dimensiones metodológicas del aprendizaje son aspectos esenciales para que el docente desarrolle un proceso de reestructuración del proceso de enseñanza, con el fin de que el alumno adquiera e integre nuevos conocimientos de manera organizada. Marzano y Pickering (2005) exponen las siguientes dimensiones de aprendizaje:

Actitudes y percepciones.- son un elemento clave para la instrucción efectiva de los alumnos, mediante actitudes positivas acerca del aula y del aprendizaje.

Adquirir e integrar el conocimiento.- la combinación del conocimiento nuevo con lo que ya saben para fortalecer la memoria a largo plazo.

Extender y refinar el conocimiento.- los estudiantes analizan de manera rigurosa lo que han aprendido al aplicar procesos de razonamiento.

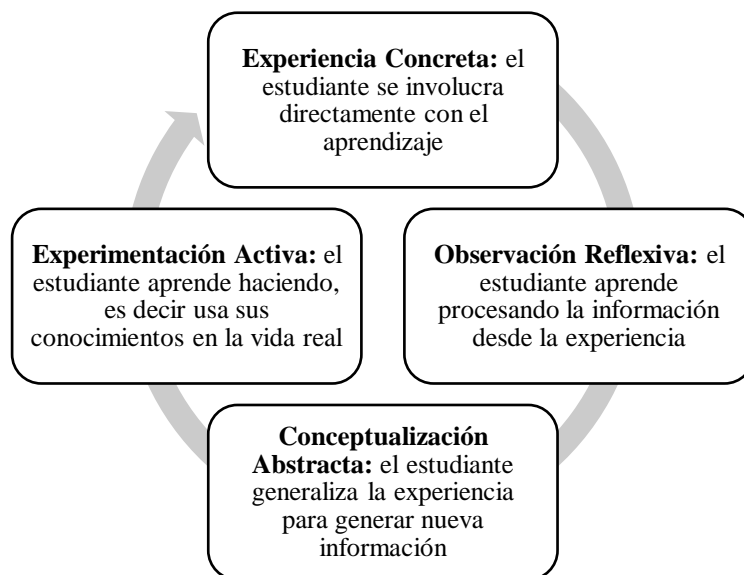
Uso significativo del conocimiento.- usar lo aprendido para llevar a cabo tareas significativas, como la toma de decisiones, solución de problemas, investigación, etc.

Hábitos mentales: desarrollar hábitos de pensamiento crítico, creatividad y de autorregulación.

Metodología ERCA (Ciclo de Kolb)

La metodología de aprendizaje ERCA, también conocida como experiencial, ofrece una visión constructivista del aprendizaje relacionada con las actividades cotidianas del estudiante. Kolb (1984) señala “los orígenes de esta metodología provienen de la obra de Dewey, Lewin y Piaget quienes enfatizan en la adquisición, manipulación y abstracción de la información, otorgando un papel fundamental a la conciencia del aprendizaje”. El ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb presenta cuatro etapas que no requieren de un orden establecido para cumplir con los objetivos esenciales del proceso de enseñanza. En el siguiente esquema se detalla a cada una de las etapas.

Figura 10.
Ciclo de Kolb



Nota. Información obtenida de Kolb (1984)

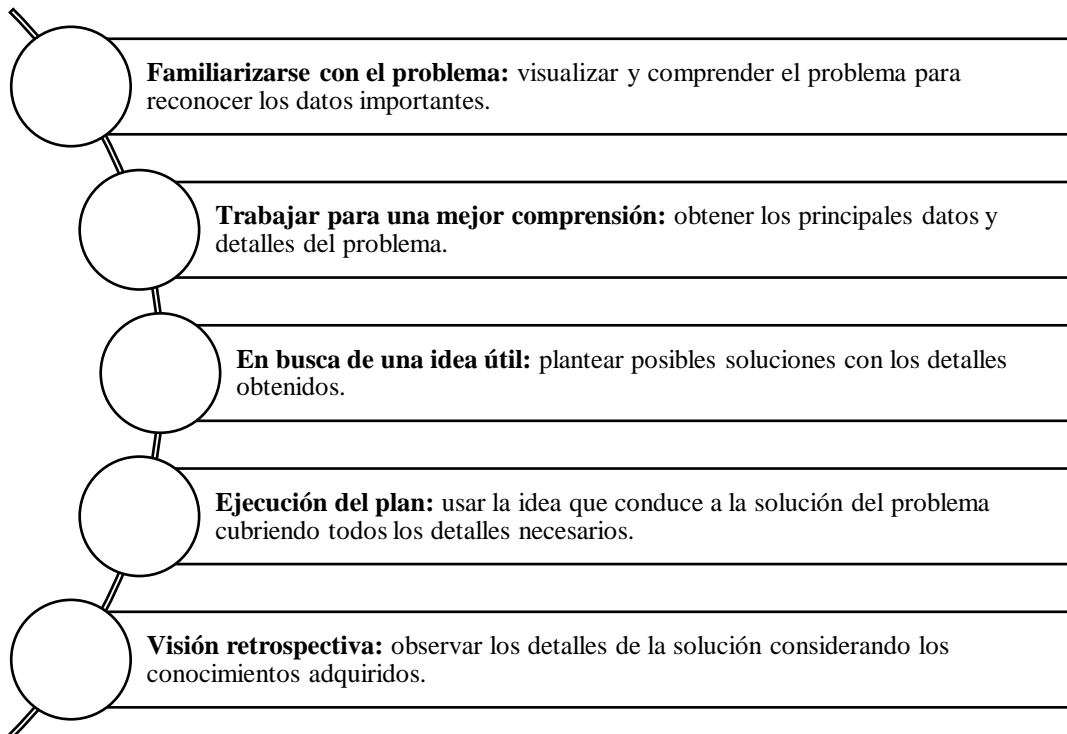
Metodología Basada en Polya

El aprendizaje de Matemática debe centrarse en el desarrollo de competencias que permitan adquirir habilidades para resolver problemas mediante un proceso estructurado que pueda ser aplicado en otras áreas o situaciones. De ahí que, la metodología basada en Polya propone “el estudiante buscará la respuesta acertada en la resolución de problemas tras una serie de pasos que demuestre los conocimientos y

destrezas de pensamiento que requiere la competencia de resolución de problemas” (Meneses Espinal & Peñaloza Gelvez, 2019). Las fases para aplicarla acorde a Polya (1989) se detalla en el siguiente esquema.

Figura 11.

Fases de la metodología basada en Polya



Nota. Información obtenida de Polya (1989)

Metodología Singapur

La metodología Singapur implica una serie de actividades que permiten al docente obtener mejores resultados a lo largo del proceso de aprendizaje, es decir, aprender jugando mediante un registro de logros adquiridos. Rodríguez (2011) explica “los estudiantes aplicarán la metodología CPA que corresponde a concreto, pictórico y abstracto con la ayuda de diagrama que permiten resolver problemas”. Además, Turrizo, et. al. (2018) presenta el pentágono Singapur que abarca una serie de lineamientos curriculares asociados a “pensar sobre el pensamiento”.

Tabla 2.
Metodología Singapur

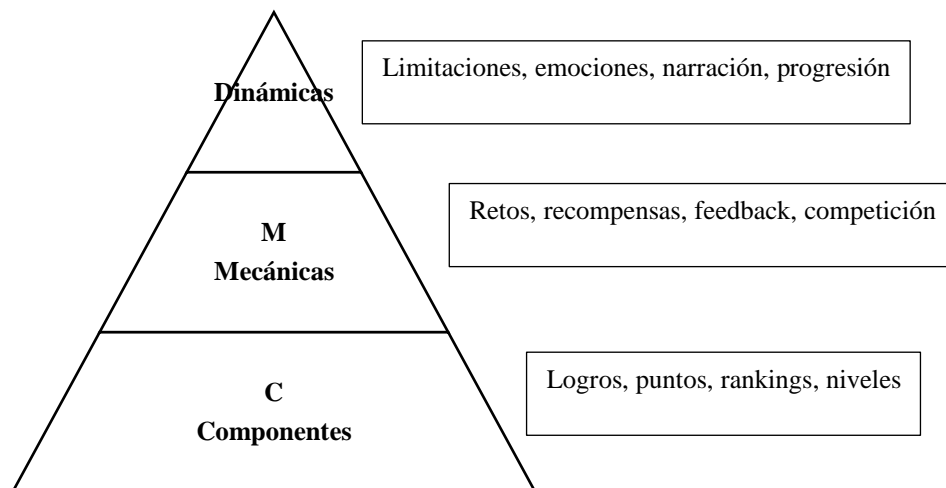
| Resolución de problemas matemáticos |
|--|
| Actitudes |
| Metacognición |
| Procesos |
| Conceptos |
| Habilidades |

Nota. Información obtenida de Turrizo, et al. (2018)

Metodología de la Gamificación

Rodríguez y Santiago (2015) definen a la gamificación como “un proceso por el cual se aplican mecánicas y técnicas de diseño de juegos, para motivar a la audiencia en la consecución de ciertos objetivos”. De forma mayoritaria, los autores coinciden en explicar esta metodología como una motivación para despertar la pasión y el entusiasmo de las personas para contribuir con sus capacidades y talento de manera colectiva, favoreciendo la adquisición de competencias. Ortiz (2018) recopila los fundamentos esenciales para aplicarla en el proceso de enseñanza-aprendizaje con ambientes y comportamientos colaborativos.

Figura 12.
Fundamentos de la Gamificación



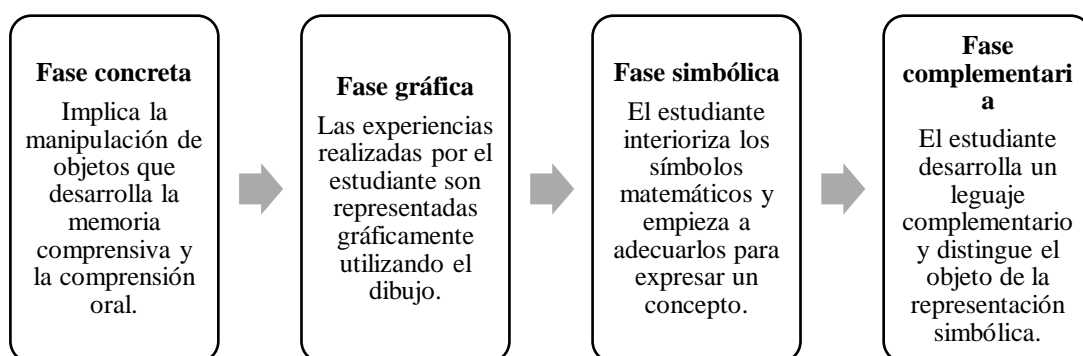
Nota. Información obtenida de Ortiz (2018)

Metodología Relacionada con el Proceso de Aprendizaje de Matemática

A lo largo de diversas investigaciones, los autores coinciden en que el aprendizaje matemático debe comenzar desde lo concreto hasta completar el proceso de abstracción conforme la edad de los escolares. En este sentido, Godino et al. (2003) menciona las siguientes fases de aprendizaje que favorecen a la adquisición significativa de los contenidos, a continuación se explica cada una de ellas.

Figura 13.

Proceso de Aprendizaje de Matemática



Nota. Información obtenida de Godino et al. (2003)

Aprendizaje de las Tablas de Multiplicar (TM)

Conceptualización

Uno de los factores relevantes para el dominio de la multiplicación, son las tablas de multiplicar definidas por Andonegui (2005) como “la forma concreta y básica de una suma reiterada de una misma cantidad que permite entender y obtener el producto de dos números naturales de manera progresiva”. Asimismo, Isoda y Olfos (2009) detallan “son magnitudes homogéneas en el ámbito de la proporcionalidad, usando como unidad la medida de un trazo cualquiera positivo”. En este sentido, se la considera como parte de una operación aritmética, en la cual cada par de números naturales son correspondientes a otro número natural, conocido como producto.

Principio Aditivo

El principio aditivo suele explicarse por Isoda y Olfos (2009) como “modelo agregativo que incluye la repetición de un número que va al lado del otro en sumas sucesivas”. De ahí que, surge el modelo multiplicativo como una interacción directa en función de otro para representar situaciones concretas y abstractas (representaciones gráficas, arreglos bidimensionales de filas, columnas, etc.), a fin de alcanzar la comprensión de los elementos dispuestos en grupos de igual cantidad. Asimismo, el autor Andonegui (2005) señala “la multiplicación de números naturales es una suma reiterada que nos lleva a la representación de conjuntos, entendido como x veces x ”, brindando enfoques relativos a las propiedades de la multiplicación.

Expresión Matemática de las Tablas de Multiplicar

La expresión matemática de las TM, según Isoda y Olfos (2009) proviene “de la tradición japonesa de origen lingüístico tantas veces”, con la intención de posteriormente usar el lenguaje algebraico donde aparece el signo “ x ”, a la par, se crea la noción “el orden los factores no altera el producto”, a fin de que los estudiantes sean capaces de crear estructuras cognitivas de las TM por sí mismos en acompañamiento del docente. Isoda y Olfos (2009, pág. 52) plantean las siguientes ventajas de presentar a los alumnos ambos tipos de expresión, conforme al nivel de estudios:

Facilita la construcción de las tablas de multiplicar, acorde al producto obtenido.

Se ajusta gramaticalmente al uso del término “veces”.

Se ajusta a la notación algebraica y a la descomposición polinomial del sistema de numeración decimal.

Trabajo Preparatorio para la Construcción de las Tablas de Multiplicar

El trabajo preparatorio es parte del aprendizaje de las tablas de multiplicar, comienza con el conteo a saltos, considerado como una suma reiterada. En este sentido, Castro

y Murcia (2020) mencionan “la interpretación de la multiplicación abarca una suma con un sumando repetido que cuantifica un total de elementos en una colección de grupos iguales”. Además, es esencial que los docentes promuevan la construcción de las tablas de multiplicar, a través de la formación de grupos que será determinado con un número total, detallando a Isoda y Olfos (2009) “el estudiante es capaz de imaginar los grupos usando el término veces, siendo consciente del número de veces que sumó”.

El Desarrollo de Destrezas para las Tablas de Multiplicar

El enfoque constructivista está intrínsecamente relacionado con el desarrollo de destrezas necesarias para multiplicar, como la comparación simbólica de valores, la suma y la resta, mediante la formación de una línea mental que favorece la resolución de ejercicios matemáticas. En este sentido, Andonegui (2005) explica “una forma profunda de conocer las destrezas es analizar las propiedades de la multiplicación que son poco utilizadas”, como: conmutativa, asociativa, disociativa, distributiva, la existencia de un elemento neutro (1) y la existencia de un elemento reductor (0). De ese modo, cada una de las propiedades permite que el estudiante se adhiera nuevamente en los predios del cálculo mental, y no meramente al aprendizaje memorístico de las mismas, como Reina y Ramírez (2007) “al generar el aprendizaje instrumental, el docente se centra en la repetición o memorización de las TM, mientras que el estudiante adquiera satisfacción al responder preguntas puntuales”, es decir, los docentes deben promover el desarrollo del pensamiento lógico matemático en relación con los contenidos del currículo y la metacognición.

Secuenciación en la Enseñanza de las Tablas de Multiplicar

A nivel global, existe una variedad de metodologías para la enseñanza de la multiplicación, donde se prioriza el orden de una secuencia influenciada por el sistema educativo. En este sentido, Isoda y Olfos (2009) resaltan “existen dos grandes etapas en la enseñanza de la multiplicación de números naturales: el concepto de la multiplicación y las tablas de multiplicar con sus propiedades”, es decir, el aprendizaje inicia desde un nivel micro que posteriormente se amplía, acorde a las habilidades y destrezas del estudiante. Por otro lado, la Editorial Gakko Tosho (2020) plantea

“proveer situaciones asociadas a la multiplicación, en primer lugar, las TM del 2, 3, 4 y 5, posteriormente la del 6, 7, 8, 9 y 10”, con la finalidad de que el aprendizaje sea significativo y acorde a las necesidades del docente y el alumno.

El Pensamiento Numérico en las Tablas de Multiplicar

Los procesos curriculares y la organización de las actividades relacionadas a las tablas de multiplicar están centradas en la comprensión y significados de las relaciones existentes entre la secuencia de los números, con la finalidad de trabajar procesos generales donde se comprenda lógicamente su origen y uso. En este sentido, Roballo (2022) señala que “fomentar el pensamiento numérico relacionado con las TM generalmente se realiza a través de la práctica regular, la resolución de problemas y la aplicación activa de conceptos matemáticos en contextos variados”, con el objetivo de construir una base sólida para el desarrollo de habilidades matemáticas más avanzadas.

El Juego en las Tablas de Multiplicar

Actualmente, el juego aparece en las distintas propuestas didácticas de aprendizaje de las TM, donde la metodología tradicional de enseñanza se ve obsoleta frente a las nuevas orientaciones metodológicas. Rodríguez et al. (2015) menciona “el juego crea un vínculo entre los estudiantes, provocando una motivación inicial por aprender, situación que podría aprovecharse como un recurso de gran valor escolar”. De este modo, el aprendizaje de las TM hacia los discentes está enfocado hacia el descubrimiento, comprensión y análisis de cada una de las tablas, mediante procesos de construcción de conocimientos vinculados a la lúdica y al dinamismo. Serna (2023) explica “es necesario que los docentes al enseñar las tablas de multiplicación desarrollen recursos innovadores, pues esto conducirá a que los estudiantes tengan un mayor número de herramientas para resolver problemas”, situación que también se verá reflejada en las demás asignaturas curriculares.

Beneficios de las Tablas de Multiplicar

Las tablas de multiplicar son de principal importancia para los diversos contenidos matemáticos, al considerar que en gran porcentaje forma parte de los prerrequisitos curriculares que exige la secuencia didáctica. Además, Villeda (2023) sostiene que "su aplicación ayuda a que los estudiantes sean más ágiles con el cálculo mental y posteriormente realizar algoritmos más complejos". De ahí que, es primordial que los discentes dominen las TM, a fin de determinar una rigurosidad al realizar cálculos que suelen ser precisos a diferentes niveles de la educación, como menciona Samaniego et al. (2021) "el aprendizaje requiere de la lúdica para que los estudiantes generen competencias adecuadas en todo el sistema educativo", donde los mecanismos de la enseñanza tradicional se vean obsoletos.

Las Tablas de Multiplicar en el Aula

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las tablas de multiplicar recopila en esencia las destrezas a desarrollar hasta el dominio de estas para alcanzar los aprendizajes requeridos en cada uno de los estudiantes. Andonegui (2005) sostiene "no debe insistirse en la resolución de la multiplicación en el formato escrito de forma mecánica, sino brindarles herramientas para la obtención del producto", a fin de evitar que los alumnos consideren a las TM como una tortura interminable de resultados. Asimismo, Andonegui (2005) señala "el docente brindará herramientas auxiliares que faciliten la comprensión de las tablas de multiplicar para aprender y obtener un producto, a través del razonamiento y la lógica", es decir, se proveerá al estudiante una serie de materiales y recursos que consoliden el conocimiento de las TM, sin necesidad de seguir el camino de la educación tradicional.

1.2. Objetivos

Objetivo General

Analizar la relación entre los cubos de madera con el proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato.

Objetivos Específicos

Objetivo específico 1

Fundamentar teóricamente los cubos de madera y las tablas de multiplicar.

La fundamentación teórica de los cubos de madera se centró en la identificación de características específicas del material concreto, en cuanto a su manipulación y desarrollo de habilidades en concordancia con el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de demostrar que son eficaces para la consolidación del conocimiento. En tanto que, las tablas de multiplicar se detallan como una suma repetitiva de un número entero, a la par, se considera sus prerrequisitos, destrezas previas y metodologías de aprendizaje que brindan un soporte educativo para brindar una estructura organizada de los contenidos a los estudiantes.

Objetivo específico 2

Diagnosticar el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato.

El objetivo se logró mediante cuestionarios estructurados, con los que fue posible medir el conocimiento de las tablas de multiplicar de los educandos de cuarto grado. Posteriormente, la recopilación de resultados y el análisis estadístico de la información facilitaron el reconocimiento de prerrequisitos y conocimientos previos relacionados al dominio de las tablas de multiplicar, con lo que fue posible determinar un plan

acción que aborde las destrezas de debilidad identificadas, mediante estrategias, metodologías y material concreto que aporten significativamente a la construcción del conocimiento de manera crítica y lógica.

Objetivo específico 3

Aplicar los cubos de manera, como material concreto, en el proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato.

La aplicación de los cubos de madera se llevó a cabo, mediante una planificación estructurada de actividades centradas en la etapa concreta del aprendizaje matemático, con la finalidad de aplicar metodologías activas y dinámicas donde el estudiante sea el centro del aprendizaje. Además, se proporcionó ejemplos prácticos que involucraron a los cubos de madera, a fin de ilustrar y reforzar las tablas de multiplicar, a través de la exploración y experimentación del concepto aditivo para fortalecer la comprensión del contenido. Finalmente, se aplicó una prueba de identificación de conocimientos donde los estudiantes plasmen el aprendizaje adquirido con la manipulación del material concreto, en un rango de tiempo establecido.

Objetivo específico 4

Socializar los resultados de la investigación realizada en la Unidad Educativa “Nueva Era”, ciudad Ambato.

Los resultados de la investigación han sido socializados con las autoridades pertinentes de la institución, quienes al considerar cada uno de los resultados obtenidos es posible identificar el interés de los estudiantes por aprender, mediante la manipulación de los cubos de madera, a fin de consolidar el aprendizaje a largo plazo y de manera significativa.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

La **técnica** usada fue la entrevista semiestructurada, definida por Díaz, et al. (2013) como “una conversación que se propone con un fin determinado, donde las preguntas suelen adaptarse a la necesidad del interlocutor”, es decir, adopta la forma de un diálogo coloquial donde los canales de comunicación facilitan la obtención de información, mediante respuestas verbales a las interrogantes planteadas ante un problema propuesto. En este sentido, la entrevista fue enfocada al docente del área de Matemática de cuarto grado de Educación General Básica, a fin de conocer su perspectiva del uso del material concreto en el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

Además, con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos en el proceso de investigación se ha utilizado la prueba, como **técnica**, Arias (2012) menciona que “su propósito es medir el nivel de aprendizaje que logró un sujeto en determinado tema o contenido”, a fin de calcular la cantidad total de aciertos y de errores estableciendo un valor numérico a cada respuesta correcta. De ahí que, a lo largo de la manipulación de los cubos de madera, se llevó a cabo un registro cuantitativo del nivel de conocimiento adquirido con el material concreto en la tabla de multiplicar del 4, al determinar que los estudiantes presentan dificultades en su resolución.

Los **instrumentos** usados fueron cuestionarios estructurados, definidos por Casa, Repullo y Donado (2003) como “el documento que recopila de manera organizada los indicadores de las variables con preguntas concretas capaces de suscitar respuestas fiables”. De esta manera, la información obtenida fue de modo estandarizado, a través de una serie de instrucciones iguales para los 36 estudiantes de cuarto grado de la Unidad Educativa “Nueva Era”, lo cual facilitó la comparación intergrupala de respuestas.

En cuanto a la **validación de instrumentos**, Robles y Rojas (2015) lo detallan como “una técnica cuya ejecución constituye en un juicio hacia un instrumento de recolección de datos o información”. De ahí que, los cuestionarios utilizados a lo largo de la investigación fueron validados por dos expertos del área de Matemática bajo el cumplimiento de una serie de criterios específicos.

2.2. Métodos

El enfoque de la investigación fue de aspecto **mixto**, según Gallardo (2017) “el investigador combina una serie de elementos cualitativos y cuantitativos, mediante la recopilación combinada de datos numéricos y puntos de vista”. Respectivamente, los resultados obtenidos tras la aplicación de las pruebas exponen el dominio de las tablas de multiplicar fueron de criterio cuantitativo, a la par, la entrevista dirigida al docente del área proporcionó su perspectiva sobre el uso del material concreto, desde lo cualitativo.

El diseño de la investigación fue **cuasi experimental**, definido por Hernández y Collado (2018) como “aquellos que manipulan la variable independiente para observar su efecto en relación con la variable dependiente con grupos de azar previamente formados”, a la par, se determinó el aspecto longitudinal de estudio. En este sentido, se trabajó con dos conjuntos de estudiantes de cuarto grado, respectivamente el A formó parte del grupo de control, mientras el B correspondió al proceso experimental en el que se aplicó los cubos de madera.

La investigación fue de **campo** donde Tamayo (2003) lo explica como “los datos se recogen directamente de la realidad, donde su valor radica en cerciorarse de las condiciones verdaderas en que se ha obtenido la información”. El estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Nueva Era” en contacto directo con los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica, mediante espacios lúdicos y adaptados a las necesidades de los escolares.

A la par, se detalla la investigación **bibliográfica-documental** definida por Tancara (1993) como “una serie de métodos y técnicas de búsqueda de información contenida

en documentación científica de manera sistemática, coherente y argumentada”. De ahí que, la información recopilada a lo largo del estudio corresponde a fuentes fiables y válidas con suficiente soporte científico que avale a cada una de las variables.

El nivel de investigación fue **exploratorio**, según Hernández, Fernández y Baptista (2003) señalan que “se realiza cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado en un contexto particular”. Así pues, el estudio se llevó a cabo con 36 estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era”, de la ciudad de Ambato, donde se han llevado han realizado pocas investigaciones pedagógicas que analicen el dominio de las tablas de multiplicar.

Además, el **nivel descriptivo** definido por Hernández, Fernández y Baptista (2003) “especifica las propiedades, características y perfiles importantes de un fenómeno sometido a un análisis”. De esta manera, ambas variables fueron descritas acorde a sus propiedades específicas, mediante la aplicación combinada de cada una de ellas en los estudiantes.

Asimismo, el **nivel correlacional** explicado por Hernández, Fernández y Baptista (2003) se detalla como “aquel que tiene el propósito de evaluar la relación que exista entre dos o más variables dentro de un contexto particular”. Es decir, se realizó un estudio relacionado con los cubos de madera y las tablas de multiplicar, a través de la manipulación directa del material, con lo cual fue posible cuantificar las relaciones y analizar el comportamiento de las variables desde un enfoque positivo y/o negativo.

La **población** de estudio es definida por Arias, Villasís y Miranda (2016) como “un conjunto de casos definido y limitado que cumple con una serie de criterios predeterminados para ser incluidos en una investigación”. Específicamente, se trabajó con 32 estudiantes de Cuarto grado de Educación General Básica y un docente de matemática de la Unidad Educativa "Nueva Era". En consecuencia, no existe muestra, a razón de que la población es mínima y se considera todo el grupo de estudio.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de los resultados.

Tabla 3.

Interpretación de la entrevista al docente del área de Matemática

| Preguntas | Docente 1 |
|--|---|
| ¿A qué grados imparte el área de Matemática? | A cuartos y quintos años, en los paralelos A y B. Interpretación: La Unidad Educativa “Nueva Era” cuenta con un docente de Matemática para el nivel de Cuarto Grado de Educación General Básica. |
| En una escala del 1 al 10, ¿cuánto considera que sus estudiantes de cuarto grado dominan las tablas de multiplicar? | De acuerdo a mi previsualización y los ánimos cuando se les comenta sobre las tablas de multiplicar sería un 3 o 4. Interpretación: El docente manifiesta que los estudiantes presentan una leve predisposición por aprender las tablas de multiplicar. |
| ¿Con qué frecuencia utiliza material didáctico concreto en el aula? | Dentro del aula se utilizan poco los materiales didácticos, puesto que se enfoca la atención del estudiante a los medios tecnológicos y las actividades lúdicas. Interpretación: A lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, se prioriza el uso de Tics y actividades dinámicas que fortalecen la adquisición del conocimiento, al considerar que los estudiantes se encuentran en contacto permanente con los medios tecnológicos. |
| ¿Cómo utiliza el material concreto en el aprendizaje de las tablas de multiplicar? | Los materiales didácticos que se presentan, se utilizan como recurso para el desarrollo de juegos o actividades dinámicas que pretendan retar a los estudiantes a la resolución de problemáticas que utilicen las tablas de multiplicar. Interpretación: Las actividades lúdicas están vinculadas con el uso de materiales concretos que dan paso al desarrollo del juego para resolver ejercicios relacionados a las tablas de multiplicar, mediante un aprendizaje basado en retos, a fin de promover un aprendizaje dinámico de las tablas de multiplicar. |
| ¿Qué características toma en cuenta al momento de usar material concreto en las tablas de multiplicar? | Las características que normalmente utilizo en los materiales concretos es que sean lo más simples, prácticos y lo suficientemente llamativos para que los |

estudiantes se enfoquen en la actividad más que en el material en sí.

Interpretación: El material concreto que el docente, en ocasiones, utiliza suelen ser simples, a fin de que los estudiantes se concentren en la actividad a realizar y evitar distracciones con el recurso. De modo que, suelen ser prácticos, con colores sutiles y de fácil acceso para desarrollar la dinámica bidireccional del aprendizaje.

¿Cómo el material concreto basado en el constructivismo aporta al aprendizaje significativo?

El constructivismo, como es conocido, pretende que el estudiante sea el constructor de su propio conocimiento, algo que no es del todo fácil de lograr sin la guía o supervisión del docente, por tanto, para lograr ese objetivo es necesario otorgarles un medio o recurso que sirva de herramienta en el logro de un aprendizaje significativo que no solo le sirva para obtener una buena calificación si no que le sirva para su diario vivir.

Interpretación: El constructivismo implica el trabajo en conjunto de una serie de factores, como la metodología del docente, el recurso a usar y la predisposición del estudiante por aprender. En consideración, es primordial brindarles herramientas significativas que consoliden el aprendizaje a largo plazo, con la finalidad de que les sea útil en el diario vivir, y no resulte una adquisición obsoleta del conocimiento.

¿Cuáles son las actividades lúdicas que usted desarrolla para el aprendizaje de las tablas de multiplicar?

Para que los estudiantes puedan aprender las tablas de multiplicar, lo ideal es convencerles que no son complicadas y que realmente tienen una utilidad en su vida diaria, por lo que me ha servido es realizar canciones con cada una de ellas, buscar trucos para aprenderse más fácil, realizar hojas de trabajo didácticas y sobre todo presentarles situaciones problemáticas que únicamente puedan resolverlas a partir de una multiplicación.

Interpretación: El desarrollo de actividades lúdicas en el aprendizaje de las tablas de multiplicar permite que los estudiantes muestren interés por aprenderlas, mediante una serie de recursos que el docente facilita, mediante retos que sean capaces de resolver a partir de una multiplicación, y a la vez, brindarles las facilidades necesarias para dominarlas a largo plazo.

¿Qué actividades sensoriales aportan al aprendizaje de las tablas de multiplicar?

Las actividades sensoriales que realmente aportan en el aprendizaje de los estudiantes cuando hablamos de las tablas de multiplicar son las que se enfocan en todos sus sentidos, porque como no todos aprenden del mismo modo y ritmo, alguna forma les puede llegar,

ya sea con sonidos, videos, juegos y recursos físicos que puedan palpar.

Interpretación: El docente utiliza diversas actividades sensoriales en el aprendizaje de las tablas de multiplicar, a razón que los estudiantes presentan diversas formas de adquirir el conocimiento, razón por la cual existe una serie de ejercicios que involucra a todos los sentidos para desarrollar las tablas de manera divertida y dinámica.

¿Cuáles son las estrategias que usted recomendaría para el aprendizaje de la suma, como prerrequisito de la multiplicación?

Para el aprendizaje de la suma lo ideal es identificar secuenciación de números sea de forma ascendente y descendente, puesto que para sumar se necesita saber contar bien y utilizar los recursos que más tenemos cerca, como son los dedos, aunque sea algo no muy bien visto, pues de primeras instancias es lo más adecuado ya que siempre los tendrán allí y poco a poco sin darse cuenta ya no los irán utilizando.

Interpretación: La suma es parte de los prerrequisitos de la multiplicación, por lo que su dominio enriquece a la adquisición de las tablas de multiplicar. La estrategia común que el docente propone es utilizar los dedos para resolver ejercicios de suma, misma que a lo largo de los años ha sido recomendada para promover la noción de “más”, lo cual resulta positivo, a razón de que los estudiantes ejecutan un vínculo mental con los números.

¿Qué metodologías aportan al dominio de las tablas de multiplicar?

Las tablas de multiplicar siempre han sido algo complicadas de aprender y de mi parte no he encontrado alguna metodología en concreto que pueda ser la más adecuada para su enseñanza, pero para hacerlo lo más adecuado es utilizar todo tipo de metodologías lúdicas que permitan la gamificación en los niños, además del aprendizaje basado en problemas aplicado de una manera adecuada puede ser de mucha ayuda, pero sobre todo incentivar a los niños en todo momento es lo más adecuado ya que a pesar de todos los trucos que se puedan utilizar en su aprendizaje, las ganas de aprender las tienen cada uno de ellos.

Interpretación: Lo primordial para desarrollar el aprendizaje de las tablas de multiplicar es promover en los estudiantes la motivación por aprender, para posteriormente desarrollar metodologías, como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas que suelen combinarse para llevar a cabo una enseñanza significativa por parte del docente, quien tiene en sus manos la decisión de realizar cambios metodológicos, acorde a las necesidades de los alumnos.

Nota. Información obtenida de la entrevista al docente de Matemática

Análisis e interpretación de la prueba aplicada a los estudiantes de Cuarto Grado de Educación General Básica

Tabla 4.
Tablas de multiplicar del grupo de control

| ESTUDIANTES – GRUPO A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| N | E | T2 | | T3 | | T4 | | T5 | | T6 | | T7 | | T8 | | T9 | | TOTAL | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| 1 | A | 11 | 4% | 7 | 3% | 6 | 2% | 12 | 5% | 6 | 2% | 3 | 1% | 1 | 0% | 3 | 1% | 49 | 42% |
| 2 | B | 12 | 5% | 9 | 4% | 7 | 3% | 11 | 4% | 5 | 2% | 3 | 1% | 2 | 1% | 7 | 3% | 56 | 47% |
| 3 | C | 12 | 5% | 9 | 4% | 9 | 4% | 14 | 5% | 11 | 4% | 2 | 1% | 6 | 2% | 5 | 2% | 68 | 58% |
| 4 | D | 1 | 0% | 4 | 2% | 2 | 1% | 4 | 2% | 1 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 1% | 14 | 12% |
| 5 | E | 13 | 5% | 15 | 6% | 12 | 5% | 14 | 5% | 7 | 3% | 13 | 5% | 13 | 5% | 15 | 6% | 102 | 86% |
| 6 | F | 2 | 1% | 2 | 1% | 2 | 1% | 1 | 6% | 2 | 1% | 1 | 0% | 0 | 0% | 2 | 1% | 12 | 10% |
| 7 | G | 6 | 2% | 7 | 3% | 6 | 2% | 5 | 2% | 4 | 2% | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 1% | 30 | 25% |
| 8 | H | 10 | 4% | 7 | 3% | 6 | 2% | 13 | 5% | 8 | 3% | 3 | 1% | 5 | 2% | 12 | 5% | 64 | 54% |
| 9 | I | 14 | 5% | 16 | 6% | 15 | 6% | 16 | 6% | 16 | 6% | 12 | 5% | 13 | 5% | 12 | 5% | 114 | 97% |
| 10 | J | 15 | 6% | 15 | 6% | 12 | 5% | 16 | 6% | 11 | 4% | 10 | 4% | 10 | 4% | 11 | 4% | 100 | 85% |
| 11 | K | 16 | 6% | 10 | 4% | 15 | 6% | 16 | 6% | 8 | 3% | 7 | 3% | 7 | 3% | 8 | 3% | 87 | 74% |
| 12 | L | 16 | 6% | 14 | 5% | 16 | 6% | 16 | 6% | 15 | 6% | 16 | 6% | 16 | 6% | 15 | 6% | 124 | 105% |
| 13 | M | 12 | 5% | 8 | 3% | 12 | 5% | 15 | 6% | 5 | 2% | 4 | 2% | 3 | 1% | 7 | 3% | 66 | 56% |
| 14 | N | 15 | 6% | 13 | 5% | 14 | 5% | 16 | 6% | 8 | 3% | 11 | 4% | 10 | 4% | 14 | 5% | 101 | 86% |
| 15 | O | 3 | 1% | 7 | 3% | 2 | 1% | 8 | 3% | 5 | 2% | 1 | 0% | 3 | 1% | 3 | 1% | 32 | 27% |
| 16 | P | 15 | 6% | 14 | 5% | 12 | 5% | 14 | 5% | 11 | 4% | 4 | 2% | 9 | 4% | 9 | 4% | 88 | 75% |
| TOTAL | | 256 | 68% | 256 | 61% | 256 | 58% | 256 | 80% | 256 | 48% | 256 | 35% | 256 | 38% | 256 | 50% | 1107 | 938% |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo de control seleccionado de modo general e individual.

De forma general, en el grupo A, el 80% de estudiantes dominan las tablas de multiplicar del 5, el 68% la del 2, el 61% la del 3, un 58% la del 4 y un 50% la del 9. Sin embargo, existen dificultades en las tablas del 6 con un 48%, la del 7 en un 35% y la del 8 un 35%.

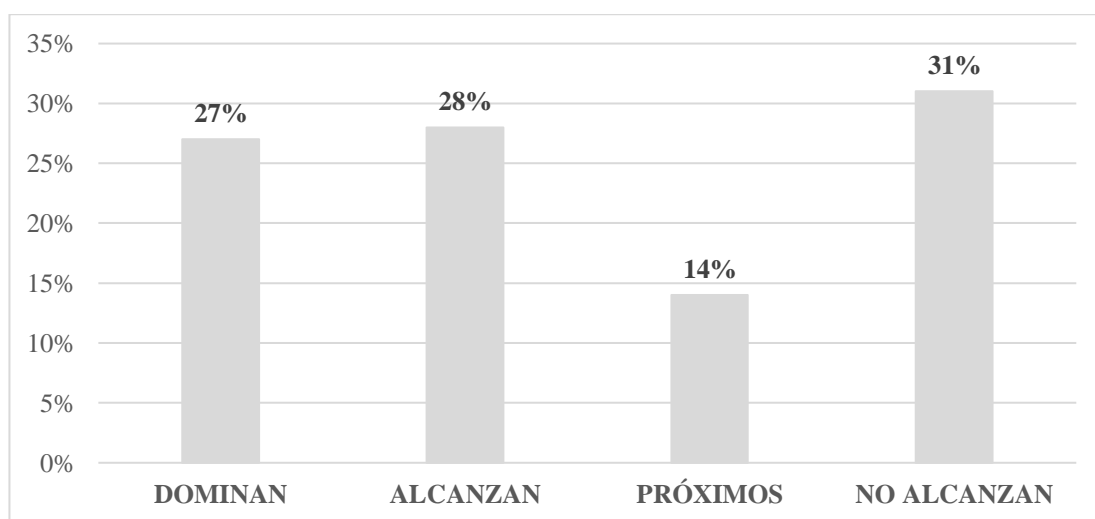
La mayoría de los estudiantes dominan las tablas de multiplicar del 2, 3, 4, 5 y 9, a razón de que presentan patrones simples en su resolución, por lo que es posible resolverlas mediante una suma consecutiva sin complejidad alguna. En tanto que, aquellas que son de un valor elevado, como 6, 7 y 8 presentan dificultad, a causa del nivel de incomprensión que existe en las mismas, puesto que los alumnos priorizan la memorización, lo que complica obtener sus respuestas.

Tabla 5.
Tablas de multiplicar de menor dificultad

| TABLAS DE MULTIPLICAR DE MENOR DIFICULTAD | | | | | | | | | | |
|---|---------|-----|----------|-----|----------|-----|-------------|-----|-------|------|
| | DOMINAN | | ALCANZAN | | PRÓXIMOS | | NO ALCANZAN | | TOTAL | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| TABLA DEL 2 | 5 | 31% | 5 | 31% | 2 | 13% | 4 | 25% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 3 | 3 | 19% | 3 | 19% | 4 | 25% | 6 | 38% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 4 | 3 | 19% | 5 | 31% | 1 | 6% | 7 | 44% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 5 | 6 | 38% | 5 | 31% | 2 | 13% | 3 | 19% | 16 | 100% |
| TOTAL | 17 | 27% | 18 | 28% | 9 | 14% | 20 | 31% | 64 | 100% |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo de control seleccionado.

Figura 14.
Tablas de multiplicar de menor dificultad



Nota: El gráfico evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo de control seleccionado.

El 27% de los estudiantes seleccionados dominan las tablas de multiplicar de menor dificultad, el 28% corresponde al nivel se alcanzan los conocimientos requeridos, el 14% se encuentra en próximo a alcanzar y el 31% no alcanza el aprendizaje.

Los estudiantes presentan falencias en las tablas de multiplicar de menor dificultad (2 al 5), a razón de que en su mayoría no cuentan con conocimientos previos al contenido, o en su lugar, presentan una memorización superficial de las mismas, es decir, no

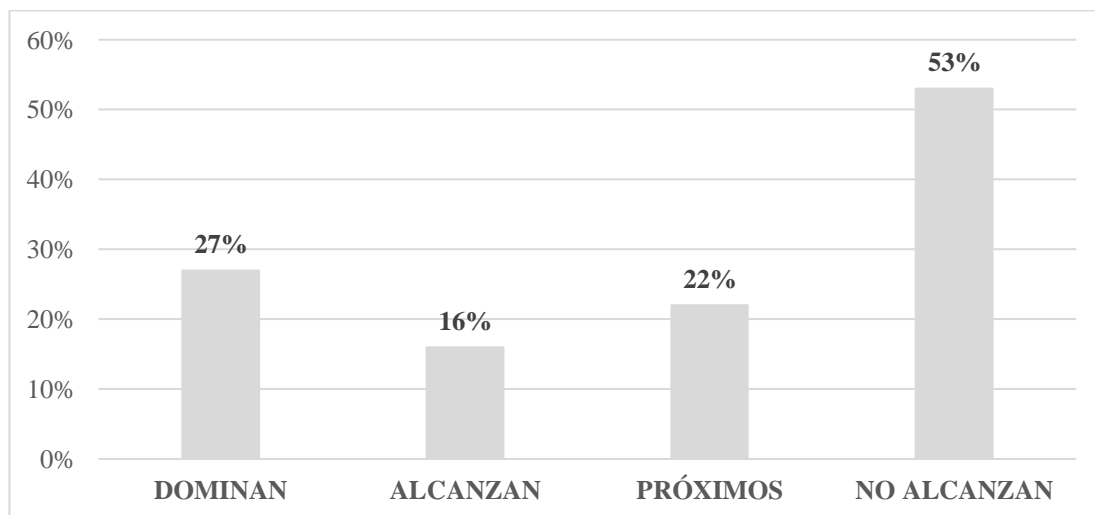
existe un proceso de comprensión consolidado. No obstante, una parte mínima de la población domina las tablas de multiplicar, lo cual indica que existe una consolidación previa del aprendizaje de las mismas.

Tabla 6.
Tablas de multiplicar de mayor dificultad

| TABLAS DE MULTIPLICAR DE MAYOR DIFICULTAD | | | | | | | | | | |
|---|---------|-----|----------|-----|----------|-----|-------------|-----|-------|------|
| | DOMINAN | | ALCANZAN | | PRÓXIMOS | | NO ALCANZAN | | TOTAL | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| TABLA DEL 6 | 2 | 13% | 0 | 0% | 6 | 38% | 8 | 50% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 7 | 1 | 6% | 3 | 19% | 2 | 13% | 10 | 63% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 8 | 1 | 6% | 2 | 13% | 3 | 19% | 10 | 63% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 9 | 2 | 13% | 5 | 31% | 3 | 19% | 6 | 38% | 16 | 100% |
| TOTAL | 17 | 27% | 10 | 16% | 14 | 22% | 34 | 53% | 64 | 117% |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo de control seleccionado.

Figura 15.
Tablas de multiplicar de mayor dificultad



Nota: El gráfico evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo de control seleccionado.

El 27% de los estudiantes dominan las tablas de mayor dificultad, el 16% se encuentra en alcanza los conocimientos requeridos, el 14% está próximo a alcanzar y el 53% no alcanza el aprendizaje.

Los discentes muestran mayor inconveniente en las tablas de multiplicar de mayor dificultad (6, 7, 8 y 9), como consecuencia de una memorización mecánica de las mismas y de la falta de comprensión del concepto de multiplicación. Sin embargo, una pequeña parte de la población domina los aprendizajes requeridos, lo cual señala que existe una práctica previa de las tablas de multiplicar que ha facilitado la consolidación del conocimiento.

Tabla 7.
Tablas de multiplicar del grupo experimental

| ESTUDIANTES – GRUPO B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| N | E | T2 | | T3 | | T4 | | T5 | | T6 | | T7 | | T8 | | T9 | | TOTAL | % |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | | |
| 1 | A | 14 | 5% | 9 | 4% | 15 | 6% | 16 | 6% | 7 | 3% | 5 | 2% | 8 | 3% | 12 | 5% | 86 | 73% |
| 2 | B | 2 | 1% | 11 | 4% | 3 | 1% | 7 | 3% | 4 | 17% | 3 | 1% | 1 | 0% | 2 | 1% | 33 | 28% |
| 3 | C | 8 | 3% | 13 | 5% | 5 | 2% | 13 | 5% | 10 | 4% | 3 | 1% | 5 | 2% | 4 | 2% | 61 | 52% |
| 4 | D | 12 | 5% | 10 | 4% | 3 | 1% | 8 | 3% | 6 | 2% | 2 | 1% | 1 | 6% | 7 | 3% | 49 | 42% |
| 5 | E | 15 | 6% | 13 | 5% | 13 | 5% | 15 | 6% | 14 | 5% | 11 | 4% | 9 | 4% | 8 | 3% | 98 | 83% |
| 6 | F | 16 | 6% | 14 | 5% | 13 | 5% | 15 | 6% | 10 | 4% | 11 | 4% | 6 | 2% | 11 | 4% | 96 | 81% |
| 7 | G | 16 | 6% | 12 | 5% | 12 | 5% | 9 | 4% | 6 | 2% | 2 | 1% | 5 | 2% | 8 | 3% | 70 | 59% |
| 8 | H | 10 | 4% | 11 | 4% | 9 | 4% | 11 | 4% | 6 | 2% | 2 | 1% | 2 | 1% | 5 | 2% | 56 | 47% |
| 9 | I | 7 | 3% | 4 | 2% | 5 | 2% | 6 | 2% | 2 | 1% | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 1% | 26 | 22% |
| 10 | J | 0 | 0% | 1 | 6% | 2 | 1% | 1 | 0% | 2 | 1% | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 0% | 7 | 6% |
| 11 | K | 12 | 5% | 12 | 5% | 4 | 2% | 8 | 3% | 11 | 4% | 4 | 2% | 4 | 2% | 6 | 2% | 61 | 52% |
| 12 | L | 1 | 0% | 3 | 1% | 2 | 1% | 4 | 2% | 2 | 1% | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 1% | 14 | 12% |
| 13 | M | 12 | 5% | 12 | 5% | 10 | 4% | 13 | 5% | 8 | 3% | 7 | 3% | 3 | 1% | 6 | 2% | 71 | 60% |
| 14 | N | 2 | 1% | 10 | 4% | 3 | 1% | 10 | 4% | 4 | 2% | 2 | 1% | 2 | 1% | 4 | 2% | 37 | 31% |
| 15 | O | 9 | 4% | 16 | 6% | 10 | 4% | 16 | 6% | 10 | 4% | 6 | 2% | 8 | 3% | 11 | 4% | 86 | 73% |
| 16 | P | 16 | 6% | 16 | 6% | 15 | 6% | 16 | 6% | 11 | 4% | 10 | 4% | 11 | 4% | 15 | 6% | 110 | 93% |
| TOTAL | | 256 | 59% | 256 | 71% | 256 | 48% | 256 | 66% | 256 | 59% | 256 | 27% | 256 | 31% | 256 | 41% | 961 | 814% |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo experimental seleccionado.

En términos generales, los estudiantes del grupo B dominan las tablas de multiplicar del 3 en un 72%, del 5 en un 66% y del 2 y 6 en un 59%. No obstante, presentan dificultades en las tablas del 4 con un 48%, del 9 en un 41%, del 8 en un 31% y del 7 en un 27%.

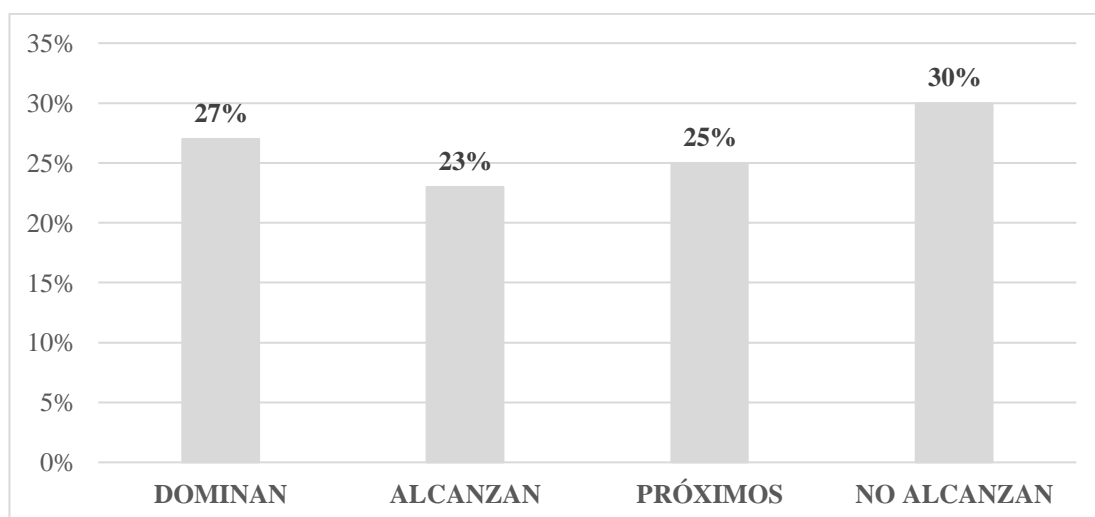
Los alumnos parcialmente dominan las tablas del 2, 3, 5 y 6, a razón de que su secuencia numérica se encuentra relacionada entre sí, lo cual facilita la resolución de las actividades de manera eficaz. En cuanto a las tablas del 4, 7, 8 y 9 presentan complicaciones, a causa de la complejidad que existe en ellas para comprender su conceptualización en conjunto con la falta de práctica de los estudiantes por aprender.

Tabla 8.
Tablas de multiplicar de menor dificultad

| TABLAS DE MULTIPLICAR DE MENOR DIFICULTAD | | | | | | | | | | |
|---|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|-------------|
| | DOMINAN | | ALCANZAN | | PRÓXIMOS | | NO ALCANZAN | | TOTAL | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| TABLA DEL 2 | 4 | 25% | 4 | 25% | 3 | 19% | 5 | 31% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 3 | 3 | 19% | 6 | 38% | 5 | 31% | 2 | 13% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 4 | 2 | 13% | 3 | 19% | 3 | 19% | 8 | 50% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 5 | 5 | 31% | 2 | 13% | 5 | 31% | 4 | 25% | 16 | 100% |
| TOTAL | 17 | 27% | 15 | 23% | 16 | 25% | 19 | 30% | 64 | 105% |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo experimental seleccionado.

Figura 16.
Tablas de multiplicar de menor dificultad



Nota: El gráfico evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo de experimental seleccionado.

Las tablas de multiplicar de menor dificultad son dominadas por un 27% de los estudiantes, el 23% alcanza, el 25% están próximos y el 30% no alcanzan los aprendizajes requeridos.

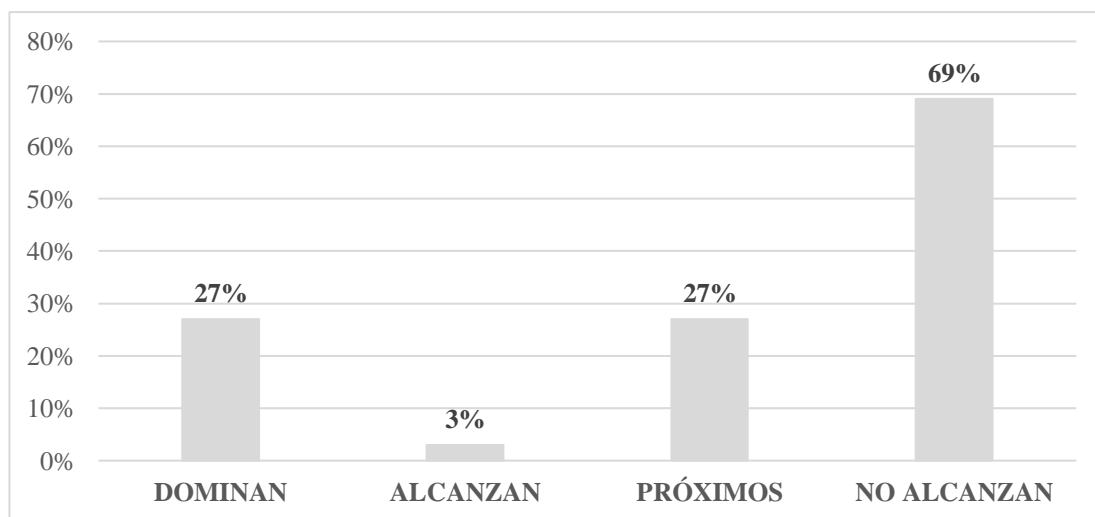
Los estudiantes presentan complicaciones en las tablas de menor dificultad, como consecuencia de una memorización mecánica de las mismas, a la par, el nivel de incomprensión conlleva no obtener o desconocer el resultado de las mismas. Además, una parte de la población domina las tablas de multiplicar, lo que indica que existe una comprensión eficiente de la secuencia numérica de las mismas.

Tabla 9.
Tablas de multiplicar de mayor dificultad

| TABLAS DE MULTIPLICAR DE MAYOR DIFICULTAD | | | | | | | | | | |
|---|---------|-----|----------|----|----------|-----|-------------|-----|-------|------|
| | DOMINAN | | ALCANZAN | | PRÓXIMOS | | NO ALCANZAN | | TOTAL | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| TABLA DEL 6 | 0 | 0% | 1 | 6% | 6 | 38% | 9 | 56% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 7 | 0 | 0% | 0 | 0% | 3 | 19% | 13 | 81% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 8 | 0 | 0% | 0 | 0% | 4 | 25% | 12 | 75% | 16 | 100% |
| TABLA DEL 9 | 1 | 6% | 1 | 6% | 4 | 25% | 10 | 63% | 16 | 100% |
| | 17 | 27% | 2 | 3% | 17 | 27% | 44 | 69% | 64 | 125% |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo experimental seleccionado.

Figura 17.
Tablas de multiplicar de mayor dificultad



Nota: El gráfico evidencia el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar del grupo de experimental seleccionado.

El 27% de los estudiantes dominan las tablas de multiplicar de mayor dificultad, el 3% alcanzan, el 27% están próximos y el 69% no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Los escolares demuestran un alto nivel de dificultad en las tablas del 6, 7, 8 y 9, a razón de que persiste una enseñanza mecánica y tradicional de las tablas de multiplicar, en conjunto con la ausencia de material didáctico concreto. Además, la memorización mecánica es un impedimento para la abstracción de conocimiento y aprendizaje significativo.

Tras el análisis de las Tablas de Multiplicar (TM) del 2 al 9, es posible determinar dos tablas de experimentación con el grupo designado. Sin embargo, por motivos de asistencia la población resulta inconsistente al margen determinado.

Consecuentemente, se aplicó dos TM, de los números 3 y 4, al considerar el orden de aprendizaje sistematizado por los autores Isoda y Olfos (2009), quienes detallan la importancia de mantener una secuencia en la enseñanza de las mismas. Es por ello que, a pesar de que el grupo experimental, un 19% dominan y 38% alcanzan los conocimientos requeridos, se la seleccionó como parte del primer acercamiento y activación del material concreto en el margen de dos horas clase.

La segunda aplicación con los cubos de madera responde a la TM del número 4, ante la cual se obtuvo los siguientes resultados en tiempo y calificación, acorde a una población de 16 estudiantes asistentes y 3 ausentes por motivos particulares.

Tabla 10.

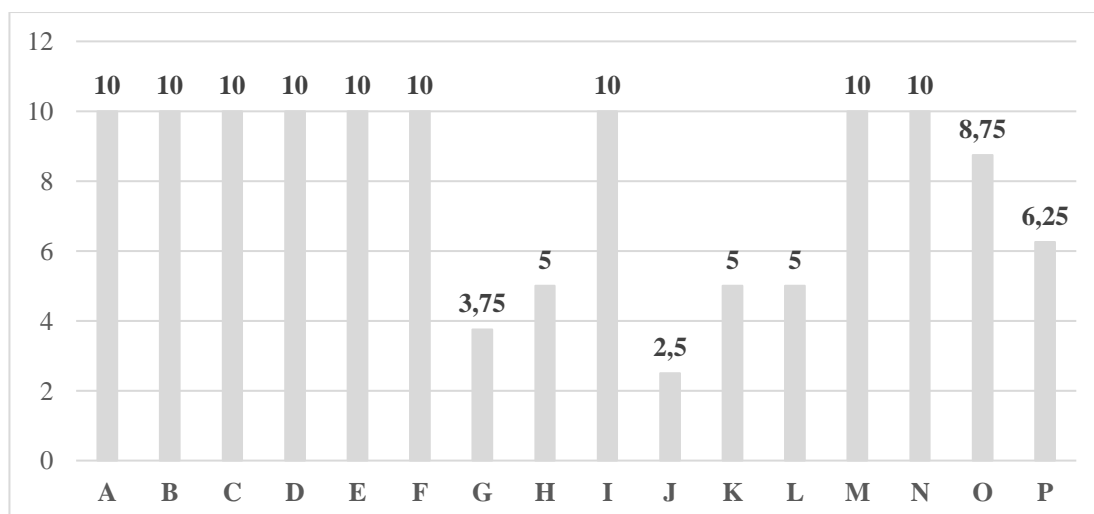
Resultados de la tabla de multiplicar del número 4

| | ESTUDIANTES | CALIFICACION |
|----|------------------|--------------|
| 1 | A | 10,00 |
| 2 | B | 10,00 |
| 3 | C | 10,00 |
| 4 | D | 10,00 |
| 5 | E | 10,00 |
| 6 | F | 10,00 |
| 7 | G | 3,75 |
| 8 | H | 5,00 |
| 9 | I | 10,00 |
| 10 | J | 2,50 |
| 11 | K | 5,00 |
| 12 | L | 5,00 |
| 13 | M | 10,00 |
| 14 | N | 10,00 |
| 15 | O | 8,75 |
| 16 | P | 6,25 |
| | Promedios | 7,89 |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de la tabla de multiplicar del 4, previo a la manipulación de los cubos de madera.

Figura 18.

Resultados de la tabla de multiplicar del número 4



Nota: El gráfico evidencia el nivel de conocimiento de la tabla de multiplicar del 4, previo a la manipulación de los cubos de madera.

Tras la aplicación de la evaluación, los estudiantes alcanzaron un promedio de 7,89 que corresponde al nivel de alcanzan los aprendizajes requeridos. Los escolares A, B, C, D, E, F, I, M y N dominan la TM, el O alcanza con una calificación de 8,75, mientras que, H, K, L y P están en proceso. Por otra parte, G y J se encuentran en no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Los estudiantes demuestran que la mitad de ellos no dominan las tablas de multiplicar del número 4 en su totalidad, a razón de que el tiempo invertido para su consolidación es limitado y no existe un acompañamiento de material didáctico concreto que favorezca a su dominio. A pesar de ello, existen otros escolares que muestran un nivel de conocimiento significativo en las TM, lo que indica la presencia de factores externos que los ha llevado a una mecanización memorística de los resultados, mediante la secuencia numérica del 4.

Tabla 11.

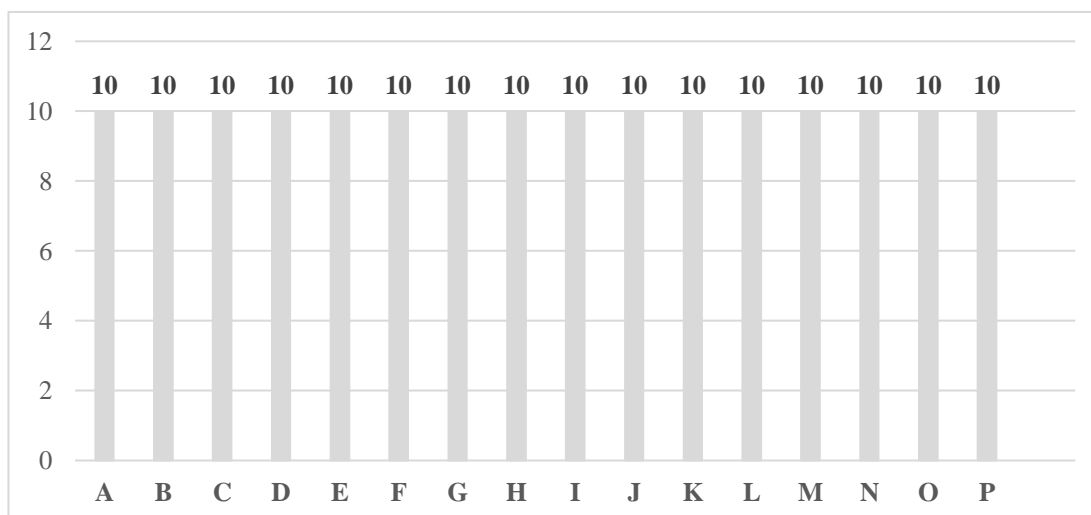
Resultados de la tabla de multiplicar del número 4

| | ESTUDIANTES | CALIFICACION |
|-----------|--------------------|---------------------|
| 1 | A | 10,00 |
| 2 | B | 10,00 |
| 3 | C | 10,00 |
| 4 | D | 10,00 |
| 5 | E | 10,00 |
| 6 | F | 10,00 |
| 7 | G | 10,00 |
| 8 | H | 10,00 |
| 9 | I | 10,00 |
| 10 | J | 10,00 |
| 11 | K | 10,00 |
| 12 | L | 10,00 |
| 13 | M | 10,00 |
| 14 | N | 10,00 |
| 15 | O | 10,00 |
| 16 | P | 10,00 |
| | Promedios | 10,00 |

Nota: La tabla evidencia el nivel de conocimiento de la tabla de multiplicar del 4, posterior a la manipulación de los cubos de madera.

Figura 19.

Resultados de la tabla de multiplicar del número 4



Nota: El gráfico evidencia el nivel de conocimiento de la tabla de multiplicar del 4, posterior a la manipulación de los cubos de madera.

Tras la manipulación del material en un tiempo aproximado de tres horas clase, se obtuvo una mejora notable con un promedio de 10. A posteriori de la primera evaluación, existe un aumento de 2,11 puntos de calificación, es decir, los 16 estudiantes dominan las tablas de multiplicar relacionadas al número 4.

En este sentido, los estudiantes mostraron mayor dominio en la manipulación de los cubos de madera, tras la primera aplicación, además de resaltar el factor tiempo en el que los discentes realizaron diversas actividades prácticas vinculadas con su uso. De ahí que, todos adquirieron un aprendizaje significativo tras un proceso de abstracción comprensivo y lógico de los resultados obtenidos.

3.2. Verificación de hipótesis

Planteamiento de la hipótesis

H₀: El uso de los cubos de madera no influye en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era”.

H₁: El uso de los cubos de madera influye en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era”.

Índice de normalidad

| | Pruebas de normalidad | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| DIFERENCIA | ,340 | 16 | ,000 | ,746 | 16 | ,001 |

Nota. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba estadística

| Estadísticos de prueba | |
|---|---------------------|
| POST TEST 4 - PRE TEST 4 | |
| Z | -2,384 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,017 |

Nota. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Regla de oro

Puesto que el valor de la significancia bilateral es 0,017 que es menor que $\alpha = 0,05$ por lo que, de acuerdo con la regla de oro, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: el uso de los cubos de madera influye en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era”, donde existió un margen de aumento de 2,11 de calificación posterior a la manipulación del material concreto.

3.3. Discusión de los resultados

Tras el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, es posible determinar un contraste significativo entre investigaciones previas con el presente estudio, al resaltar los aspectos más importantes de la misma. A continuación, se detalla a cada una de ellas.

Los docentes deben adaptarse al uso del material didáctico concreto, a razón de que los resultados obtenidos demuestran que existe mayor dominio de los aprendizajes requeridos, en la tabla seleccionada, tras la manipulación de los cubos de madera. Además, fue posible palpar el inicio de la etapa gráfica en los escolares, quienes con mayor facilidad resolvían las actividades. De este modo, se llega a una similitud acorde a Zhondo y Cartuche (2023) quienes mencionan que “los estudiantes muestran mayor dominio en los aprendizajes de las operaciones básicas, como consecuencia del uso de recursos didácticos concretos que facilitan un aprendizaje significativo”.

Además, Chilán y Pallaroso (2015) señalan “los materiales educativos en un 56,25% permite que los estudiantes logren todos los propósitos trazados”, Tras la manipulación de los cubos de madera, en la tabla de multiplicar del número 4, se identificó un aumento de 2,11 puntos de calificación en correlación al nivel de dominio del aprendizaje requerido, lo cual demuestra la eficacia del material para consolidar un aprendizaje significativo en los estudiantes a largo plazo. De este modo, es posible resaltar que existió una motivación intrínseca de los estudiantes por aprender, una memoria a largo plazo que facilitó la permanencia del conocimiento en las estructuras cognitivas del estudiante y un aprendizaje bidireccional donde el docente fue un guía de la secuencia didáctica y el estudiante fue constructor de su propio aprendizaje.

Por otro lado, el docente del área de Matemática señala que con poca frecuencia se utiliza material concreto, pero prioriza las Tics y actividades dinámicas, puesto que los estudiantes se encuentran en contacto permanente con los medios tecnológicos, a fin de afianzar los conocimientos. No obstante, Rodríguez y Vera (2022) comparten que “el uso de herramientas tecnológicas en conjunto con los materiales concretos desarrollan habilidades de pensamiento para fortalecer el saber”, es decir, debe existir una relación intrínseca de ambos elementos (Tics y material concreto) para consolidar el aprendizaje de las tablas de multiplicar y formar un criterio de abstracción valioso.

De la misma manera, la investigación demuestra resultados eficaces en la aplicación de los cubos de madera, existiendo un aumento 2,11 puntos en la calificación promedio de los estudiantes, tras el constante uso de los mismos, además, de requerir materiales

guía que permita al docente guiar al estudiante en las actividades, como diapositivas y/o carteles. Por lo que, ante lo explicado por Moscoso (2022) “solo un 33,33% se utiliza el material concreto en la secuencia didáctica de aprendizaje”, es esencial promover una educación basada en el uso frecuente de materiales concretos, como los cubos de madera.

Por último, en la aplicación práctica de los cubos de madera, se llevó a cabo el trabajo colaborativo para realizar las actividades indicadas, obteniendo buenos resultados acordes a al aumento de promedio tras la manipulación. De modo que, los estudiantes mostraron predisposición para trabajar y colaborar como equipo para hallar la solución de las tablas de multiplicar, en contraste a lo suscitado en la investigación de Oña (2021) quien manifiesta “a pesar de que el 63% de los docentes siempre utilizan el trabajo en equipo, pero los estudiantes desconocen su labor en el grupo”, razón por la que debe brindarse indicaciones claras, detalladas y objetivas de lo que se desea lograr.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

La fundamentación teórica de ambas variables permitió conocer conceptualizaciones básicas de cada una de ellas. Los cubos de madera son un material concreto de aspecto manipulativo que facilita el aprendizaje de las operaciones básicas y nociones de construcción de manera sensorial. En tanto que, las tablas de multiplicar son una forma concreta y básica de una suma reiterada de una misma cantidad que permite obtener el producto de dos números naturales de manera progresiva. De ahí que, ambas se encuentran intrínsecamente relacionadas para alcanzar un aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar, al considerar la abstracción de conceptos, la facilidad de comprender el concepto de multiplicación y el desarrollo del sentido de la secuencia numérica, a través de la suma consecutiva del valor indicado.

El diagnóstico de las tablas de multiplicar de los estudiantes concluyó que la mayoría de estudiantes presentan falencias en su conceptualización, como causa de una construcción mecánica, la enseñanza tradicional y la ansiedad que estas producen al considerarlas complicadas. A pesar de que, ciertos estudiantes se encontraban en el nivel de dominio de los aprendizajes requeridos, se visualizó que no tenían una construcción mental de las TM y su origen, centrándose netamente en una memorización superficial.

Tras la aplicación de los cubos de madera, los estudiantes se encuentran en los niveles domina y alcanza los aprendizajes requeridos, al considerar su manipulación. Además, favorecen a la abstracción consciente del concepto de la multiplicación, a la par, fortalece la comprensión de la secuencia numérica que persiste en la resolución de las tablas de multiplicar, a fin de que el discente sea quien construya el conocimiento mediante actividades de cognición relacionadas a la percepción sensorial y la motivación por aprender.

Tras la socialización de resultados en la Unidad Educativa “Nueva Era”, las autoridades pertinentes mostraron interés en usar material didáctico concreto en el área de Matemática, con la finalidad de afianzar los conocimientos de manera significativa y aperturar espacios de interacción entre los estudiantes en combinación con las herramientas Tics que la institución oferta en su programa educativo.

4.2.Recomendaciones

A los estudiantes de la Carrera de Educación Básica, realizar investigaciones relacionadas al uso de materiales didácticos concretos y/o manipulativos, donde el estudiante sea el centro del aprendizaje y sea capaz de construir su propio conocimiento, a fin de promover la construcción mental de conceptos de forma autónoma o grupal.

A los docentes de la Unidad Educativa “Nueva Era”, promover metodologías de enseñanza activa, mediante el uso de material concreto para el área de Matemática, donde la memorización sea reemplazada por la comprensión lógica de conceptos, acorde a los contenidos curriculares, facilitando el tiempo y manipulación adecuada a cada uno de ellos.

A los docentes, en general, combinar las Tics con la manipulación de material concreto, para afianzar el conocimiento a largo plazo, a la par, considerar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, quienes se mostrarán motivados por aprender ante la innovación y el cambio de metodologías, a fin de mejorar el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguaded Gómez, J., & Bautista Vallejo, J. (2002). Diseño de materiales curriculares: criterios didácticos para su elaboración y evaluación. *Aula Abierta*, 139-152.
- Alsina, Á., & Coronata, C. (2015). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36. Obtenido de <https://acortar.link/JLx6s1>
- Ambrose, S., Bridges, M., Lovett, M., DiPietro, M., & Norman, M. (2010). *How learning works. 7 Research-Based Principles for Smart Teaching*. United States of America: John Wiley & Sons. Obtenido de <https://acortar.link/BA9pbZ>
- Andonegui Zabala, M. (2005). *Multipliación*. Caracas, Venezuela: Federación Internacional Fe y Alegría.
- Archie's Math. (2020). For Volume Cubes Exhibit. *Archie's Math*, 3. Obtenido de <https://acortar.link/1wBjOz>
- Arias Gómez, J., Villasís Keever, M., & Miranda Novales, M. (2016). El proceso de investigación II: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. Obtenido de <https://acortar.link/xHmk5>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme. Obtenido de <https://acortar.link/rOrIWA>
- Arteaga Martínez, B., & Macías Sánchez, J. (2016). En *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil* (págs. 13-42). UNIR Editorial. Obtenido de <https://acortar.link/x5VvwH>
- Avila, A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana. *Educación Matemática*, 13(3), 5-21. Obtenido de <https://acortar.link/E3pBR3>
- Ayala Ruiz, F. (s.f.). *Talleres de elaboración de material didáctico*. UNITA. Obtenido de <https://acortar.link/e3euqZ>
- Borja Santillán, M., Rincón Ríos, T., Santos Jiménez, O., & Gurumendi España, I. (2021). Uso del material didáctico para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en medicina. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 168-187.

- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal. Obtenido de <https://acortar.link/vGhg3h>
- Buchelli Lozano, G. (2009). Transposición didáctica: bases para repensar la enseñanza de una disciplina científica. *Revista Académica e Institucional de la UCPR*, 1(1), 17-38.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación: Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Aten Primaria*, 31(8), 27-38. Obtenido de <https://acortar.link/EoGN4I>
- Castro Hernández, C., & Murcia Carrión, J. (2020). Tablas de multiplicar, disposiciones rectangulares y otras relaciones multiplicativas de camino a la Estación de Atocha. *Didácticas específicas aplicadas a través del patrimonio local*, 481-494.
- Cerda, G., Ortega, R., Pérez, C., Flores, C., & Melipillán, R. (2011). La inteligencia lógica y rendimiento académico en matemáticas: un estudio con estudiantes de Educación Básica y Secundaria de Chile. *Canales de psicología*, 27(2), 389-398. Obtenido de <https://acortar.link/czHEcO>
- Chango Criollo, M. (2022). *“La taptana como material didáctico en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa “Canadá” de la comunidad de Colaguango Catón Latacunga”*. Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://acortar.link/9XzZdD>
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Argentina: La Pensee Sauvage. Obtenido de <https://acortar.link/eTwpJd>
- Chilán Parrales, M., & Pallaroso Espinoza, M. (2015). *Implementación de los recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes de cuarto grado de la Escuela “Mayor Ignacio Viteri Mosquera”*. Guayaquil : Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil . Obtenido de <https://acortar.link/Sj6ICi>
- Contreras Oré, F. (2012). La evolución de la didáctica de la matemática. *Horizonte de la Ciencia*, 2(2), 20-25. doi:<https://acortar.link/VHA2D2>

- Díaz Barriga, Á. (2013). Secuencias de aprendizaje ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? *Profesorado*, 11-33. Obtenido de <https://acortar.link/aVVBiU>
- Díaz Bravo, L., Torruco García, U., Martínez Hernández, M., & Varela Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. Obtenido de <https://acortar.link/9p63i>
- Editorial Gakko Tosho. (2020). *Sumo. Guía Didáctica del Docente*. Chile: Gakko Tosho.
- Educación, M. d. (s.f.).
- Escobar, N. (2011). Mediación del aprendizaje en la escuela. *Acción pedagógica*, 20, 58-73.
- Escudero Muñoz, J. (1983). La investigación sobre medios de enseñanza: revisión y perspectivas actuales. *Enseñanza & Teaching: Revista Universitaria de Didáctica*(1), 87-119. Obtenido de <https://acortar.link/Pg7iUk>
- Espinosa Rodríguez, J. (2022). Metodologías de la enseñanza-aprendizaje en la educación virtual. *Revista Catedra*, 5(1), 19-31. doi:<https://doi.org/10.29166/catedra.v5i1.3435>
- Estrada, A., & Mazzini, K. (2023). *La lúdica en el proceso de aprendizaje en las operaciones de la Matemática*. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil. Obtenido de <https://acortar.link/fBijfe>
- Fortea Bagán, M. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias* (Vol. 1). Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. doi:<http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>
- Fossa, J. (2004). On the Ancestry of Z.P. Diene's Theory of Mathematics Education. *Revista Brasileira de História da Matemática*, 3(6), 79-81. doi:<http://dx.doi.org/10.47976/RBHM2003v3n679-81>
- Fröbel, F. (2013). *La educación del hombre*. Biblioteca Virtual Universal. Obtenido de <https://acortar.link/VJ9Yqd>
- Fuenmayor, G., & Villasmil, Y. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de Artes y Humanidades*, 187-202. Obtenido de <https://acortar.link/aeLooA>

- Gallardo Echenique, E. (2017). *Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo*. Huancayo: Universidad Continental. Obtenido de <https://acortar.link/fSzSD>
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. En Departamento de Didáctica de la Matemática, *Matemáticas y su didáctica para maestros*. Facultad de Ciencias de la Educación. Obtenido de <https://acortar.link/JoUG93>
- Guerrero Castro, A. (2013). *El material didáctico y su incidencia en el desarrollo lógico matemático de los niños de primer grado de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Mixta 13 de Abril*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://acortar.link/sli1J2>
- HABA. (2020). Bloques de construcción con sistema. *HABA*, 21. Obtenido de <https://acortar.link/K18WvW>
- Hernández Sampieri, R., & Collado, L. (2018). Diseños experimentales de investigación: preexperimentos, experimentos verdaderos y cuasiexperimentos. En *Cátedra "Metodología para la investigación en Ciencia Política"*. México: MacGraw Hill. Obtenido de <https://acortar.link/GfNqOr>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. En R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, & P. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación* (pág. México). McGraw Hill. Obtenido de <https://acortar.link/hP5Yks>
- Hincapie Navarrete, G., & Riaño Camelo, H. (2011). Lógica con bloques lógicos. *Memorias XVI Encuentro de Geometría y IV de Aritmética*, 695-722. Obtenido de <https://acortar.link/bWu1eP>
- Imbaquingo Lanchimba, E. (2016). *El uso de material didáctico concreto en el razonamiento lógico matemático de los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional Mariana de Jesús del Cantón Cayambe, provincia de Pichincha*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://acortar.link/oB6uc1>
- Isoda, M., & Olfos, R. (2009). *La enseñanza de la multiplicación: el estudio de clases y las demandas curriculares*. Ediciones Universitarias de Valparaíso.

- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall . Retrieved from <https://acortar.link/KrqVhj>
- Lapo Granda, D. (2019). *La influencia del material didáctico en el aprendizaje de la multiplicación de los estudiantes de cuarto grado B de la Unidad Educativa Fiscomisional Mercedes de Jesús Molina de la ciudad de Loja, periodo académico 2018 - 2019*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://acortar.link/HtTNwW>
- Lima Salinas, M. (2011). *El material didáctico y concreto para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular geométrico del octavo año de Educación General Básica en el Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano"*. Tesis de pregrado , Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://acortar.link/C4Aqwe>
- Limongelli, M., & Waipan, L. (2012). *Integrado la Neuroeducación al aula*. Buenos Aires, Buenos Aires: Editorial Bonum. Obtenido de <https://acortar.link/A92uBy>
- Manrique Orozco , A., & Gallego Henao, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 41, 101-108. Obtenido de <https://acortar.link/4YbxQP>
- Marzano , R., & Pickering, D. (2005). *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro*. Jalisco, México: ITESO. Obtenido de <https://acortar.link/sOwBBc>
- Matos, Y., & Pasek, E. (2008). La observación, discusión y demostración: técnicas de investigación en el aula. *Revista de Educación Laurus*, 14(27), 33-52. Obtenido de <https://acortar.link/rf7VZ1>
- Méndez Garrido, J. (2001). El papel de los materiales curriculares en la intervención educativa. *Revista de Educación*, 221-229. Obtenido de <https://acortar.link/v5t6jP>
- Méndez Lozada, P. (2023). *El método de Waldorf y el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Sagrada Familia" de la ciudad de Ambato*. Tesis de grado , Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://acortar.link/3PUNWu>

- Meneses Espinal, M., & Peñaloza Gelvez, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*(31), 7-25. Obtenido de <https://acortar.link/hroeOU>
- Ministerio de Educación. (19 de diciembre de 2023). *Importancia del uso de material didáctico en la Educación Inicial*. Obtenido de <https://acortar.link/AqUTj5>
- Montessori, M. (2013). *El secreto de la infancia*. Pierson Publishing Company. Obtenido de <https://acortar.link/6F9fft>
- Moreno Lucas, F. (2015). Función pedagógica de los recursos materiales en educación infantil. *Vivat Academia*(133), 12-25. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.15178/va.2015.133.12-25>
- Moscoso Rivera, M. (2022). *Metáforas de tablas de multiplicar para el aprendizaje de los niños de tercero y cuarto año de Educación Básica de la Unidad Educativa Pensionado Olivo*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <https://acortar.link/pfgtNY>
- Obaya Valdivia, A., & Ponce Pérez, R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Químico Biológicas. *ContactoS*, 19-25. Obtenido de <https://acortar.link/rUYECs>
- Oña Cueva, L. (2021). *El trabajo colaborativo para la enseñanza de las operaciones básicas en la Matemática*. Tesis de grado, Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://acortar.link/uCDHxV>
- Ortiz, A., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en la educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educación Pesqui*, 44. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Pestalozzi, J. (1889). *Cómo Gertrudis enseña a sus hijos*. Biblioteca de la Familia y de la Escuela. Obtenido de <https://acortar.link/zqSSao>
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas. Obtenido de <https://acortar.link/W22NNy>
- Quiñones Díaz, A. (2018). *El uso apropiado de la motivación enfocado en aumentar el aprendizaje del alumno con apoyo del material didáctico*. Escuela Normal Rural "J Guadalupe Aguilera". Obtenido de <https://acortar.link/PBqaDT>
- Ramírez, P., Cabezas, V., Rodríguez, A., & Acero, M. (2019). El material didáctico potencia la enseñanza de los docentes en formación participantes de la


- estrategia itinerante Aula Móvil. *Centro Sur*, 3(2). Obtenido de <https://acortar.link/mYPEMu>
- Reina Ortiz, R., & Ramirez, K. (2007). ¿Memorizar las tablas de multiplicar garantiza el aprendizaje y la comprensión en los niños? (U. d. Tolima, Ed.) *Revista Ejes*, 18-21.
- Roballo Umaña, E. (2022). *El paradigma de la multiplicación en el aprendizaje personalizado a través de una secuencia didáctica*. Colombia: Universidad de Cartagena.
- Robles Garrote, P., & Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 16.
- Rodríguez, J., & Vera, J. (2022). *Wordwall como estrategia didáctica tecnológica para el aprendizaje de las tablas de multiplicar en los estudiantes de la Escuela de Educación Básica Doce de Julio*. Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://acortar.link/sy4dXt>
- Rodríguez Cancio, M. (2005). *Materiales y recursos en educación infantil: Manual de usos prácticos para el docente*. Ideaspropias Editorial.
- Rodríguez Hernández, M., González Fernández, J., & Rivilla Bastante, R. (2015). Las tablas de multiplicar con sabor a juego. Recursos didácticos. *Números*, 90, 7-19.
- Rodríguez, F., & Santiago, R. (2015). *Gamificación. Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. España: Grupo Oceano.
- Rodríguez, S. (2011). El método de enseñanza de matemática Singapur: pensar sin límites. *Revista Pandora Brail*. Obtenido de <https://acortar.link/93PYWz>
- Rosario, A. (2007). *Los niños en su casa*.
- Ruesta Quiroz, R., & Gejaño Ramos, C. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. *Revista Franz Tamayo*, 4(9), 94-108.
- Ruesta Quiroz, R., & Gejaño Ramos, C. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo .
- Samaniego Erazo, F., Vallejo Chávez, L., & Samaniego Erazo, C. (2021). Impacto de la metodología utilizada en la conceptualización y memorización de las tablas de multiplicar. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 1390-1409. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.2062>

- Santos, J. (2023). Reinviando la Teoría de las Situaciones Didácticas: un paradigma de la investigación vigente en la didáctica de las Matemáticas. *Bolema. Río Claro*, 37(76), 625-642. Obtenido de <https://acortar.link/0QfVDT>
- Saquicela Coronel, N., & Arias Orellana, J. (2011). *Guía metodológica para la aplicación del material didáctico en el área de Matemática*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://acortar.link/RyJnld>
- Sbaragli, S., Marazanni, I., Fandiño, M., & D'Amore, B. (2010). *La didáctica y la dificultad en Matemática: análisis de situaciones de aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio. Obtenido de <https://acortar.link/bj1F9s>
- Serna Martínez, C. (2023). El juego como estrategia de aprendizaje de la multiplicación. *Gaceta de Pedagogía*, 131-141. Obtenido de <https://acortar.link/BogWvs>
- Tamayo Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México: LIMUSA. Obtenido de <https://acortar.link/ZuJxMO>
- Tancara, C. (1993). La investigación documental. *Temas Sociales*(17). Obtenido de <https://acortar.link/oQjePU>
- Turizo Martínez, L., Carreño Colina, C., & Crissien Borrero, T. (2018). El Método Singapur: reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Pensamiento Americano*, 12(23), 183-199. doi:<https://doi.org/10.21803/pensam.v12i22.255>
- UNESCO. (1989). *Material didáctico escrito: Un apoyo indispensable*. Caracas, Venezuela: Programa Regional de Educación en Población. Obtenido de <https://acortar.link/zWaWaY>
- Valerio Haro, F. (2015). *Cuadernos de Pedagogía: Materiales Educativos*. Lima, Perú: Imprenta Impresos. Obtenido de <https://acortar.link/P1oMVS>
- Valverde Limbrick, H. (2003). *Aprendo haciendo. Material didáctico para la educación preescolar*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Obtenido de <https://acortar.link/5k5EbV>
- Vargas Murillo, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos*, 58(1), 68-74. Obtenido de <https://acortar.link/bnVrcZ>
- Villeda Olguín, A. (2023). *Los por qué de las tablas de multiplicar en 36 tablas*. México: Venustiano Carranza. Obtenido de <https://acortar.link/rA1aMD>

- Yagchirema Altamirano, L. (2013). *La utilización del material concreto y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Matemática en los niños de cuarto grado de la Escuela de Educación Básica "Belisario Quevedo", cantón Ambato, provincia de Tungurahua*. Tesis de pre grado , Ambato. Obtenido de <https://acortar.link/wK7dBb>
- Zhondo, A., & Cartuche, M. (2023). El numerator: material manipulativo para aprender operaciones básicas en el cuarto grado de Educación General Básica. *Revista InveCom*, 3(2), 1-17. Obtenido de <https://acortar.link/eUxjVq>

ANEXOS

Anexo A. Carta de Compromiso

**Universidad Técnica de Ambato**
Consejo Académico Universitario
Av. Colombia 02-11 y Chile (Cda. Ingahurco) - Teléfonos: 593 (03) 2521-081 / 2822-960; correo-e: hcusecregenera@uta.edu.ec
Ambato - Ecuador

CARTA DE COMPROMISO


Ambato, 25 de septiembre de 2023.

Doctor,
Marcelo Núñez
Presidente
Unidad de Titulación
Carrera de Educación Básica
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Mg. Carmita Arias en mi calidad de Representante Legal de la Unidad Educativa “Nueva Era”, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación: “Los cubos de madera en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato” propuesto por el/la estudiante Melanie Jazmin Frutos Capuz portador/a de la Cédula de Ciudadanía 180544730-5, estudiante de la carrera de Educación Básica Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

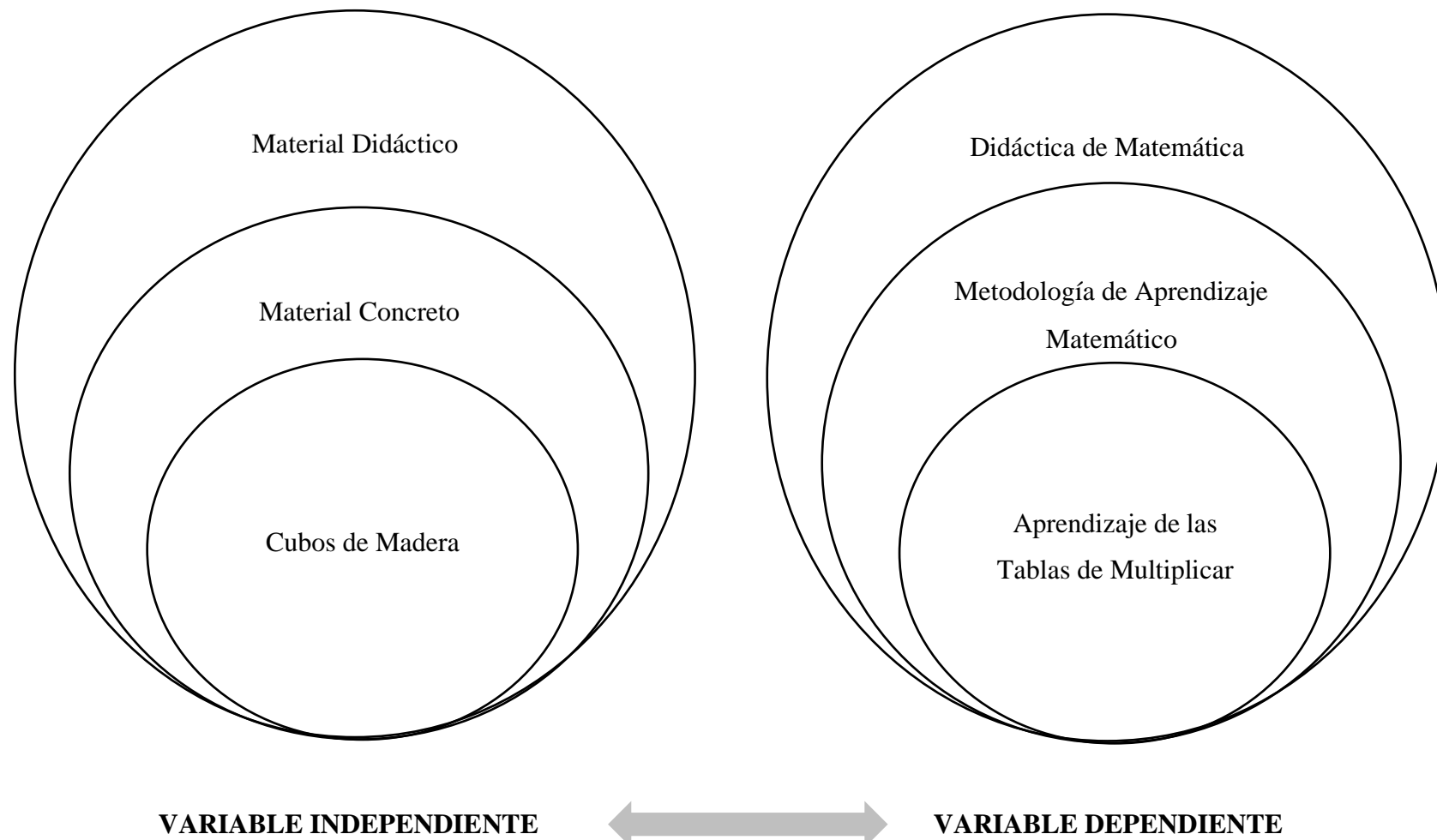
A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes. Atentamente.


.....

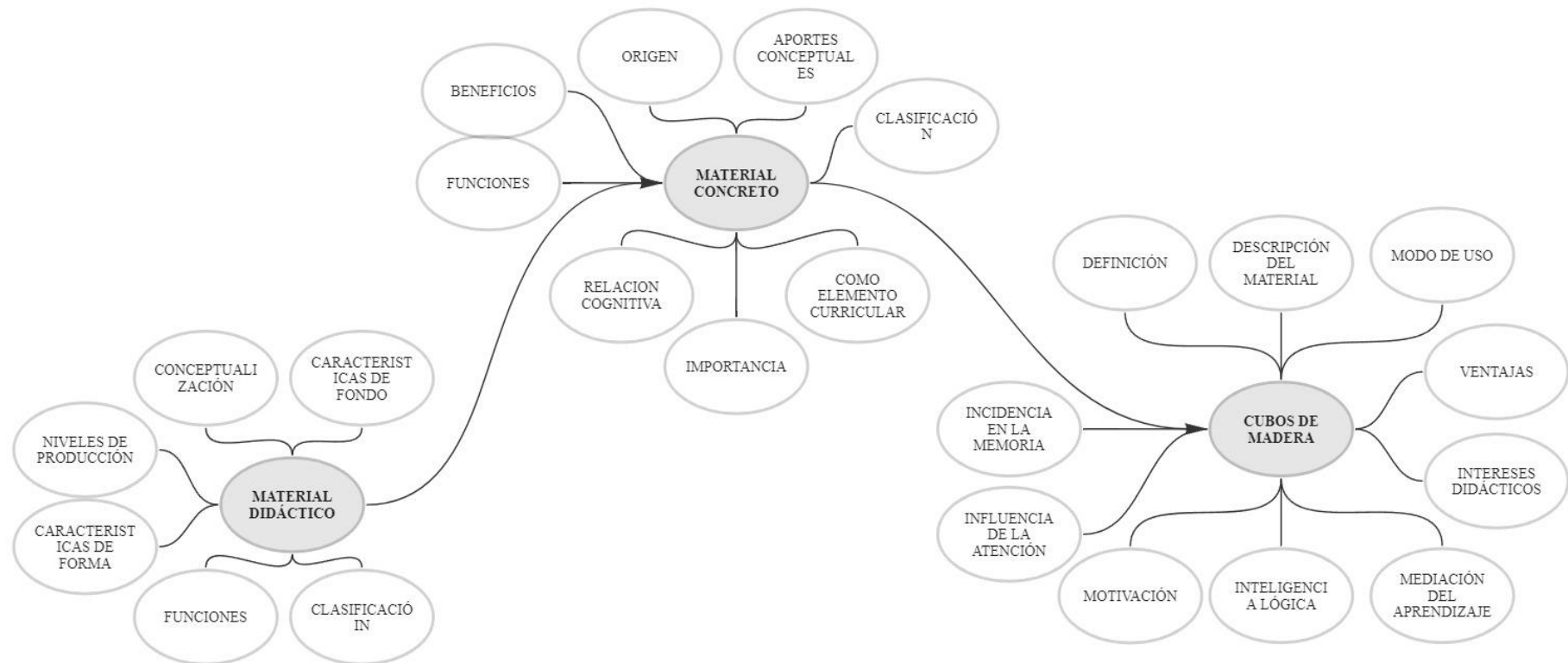
Mg. Carmita Arias
C.I. 180165935-5.....
Teléfono celular: 0950621722.....
Correo electrónico institucional: centraducativanuevaera@gmail.com

Anexo B. Categorías Fundamentales

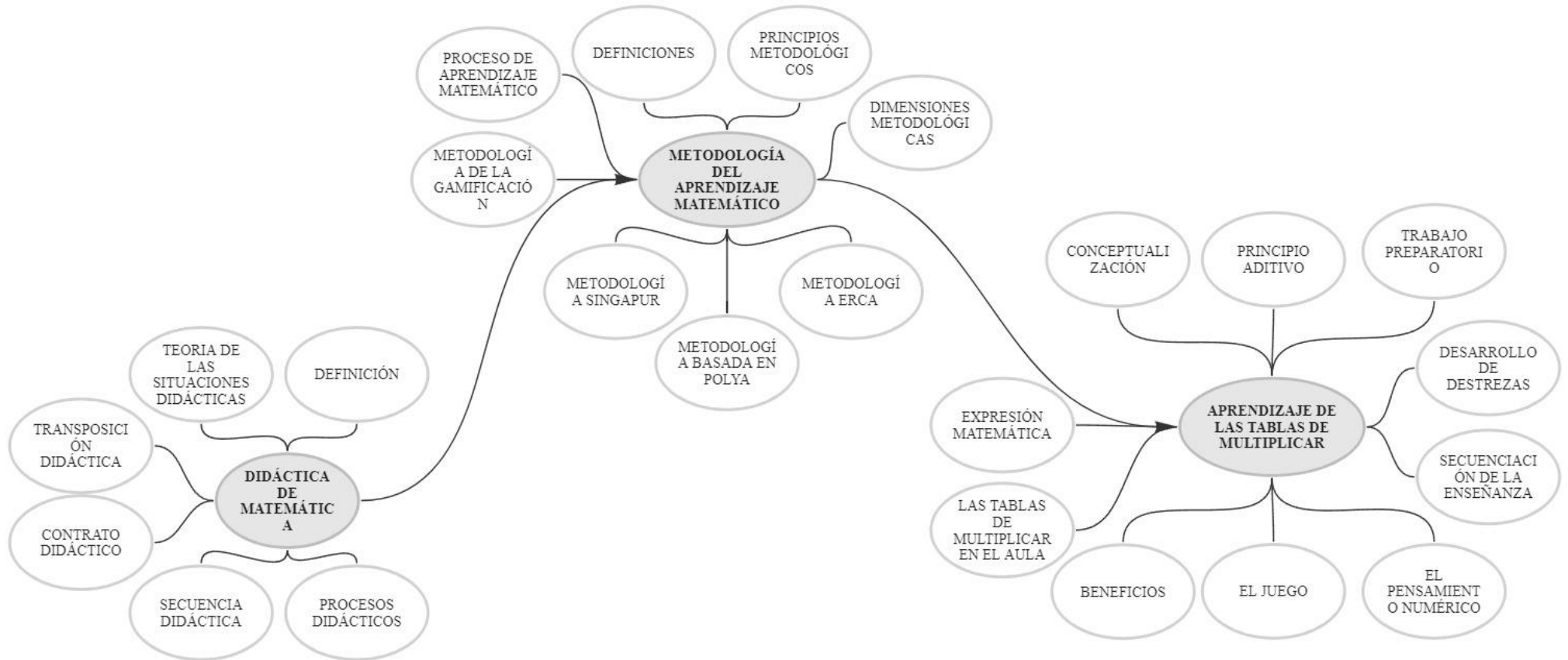


Anexo C. Red de Ideas

Variable Independiente: Los Cubos de Madera



Variable Dependiente: El Aprendizaje de las Tablas de Multiplicar



Anexo D. Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario de Entrevista

Objetivo del Instrumento:

Analizar el rol del docente en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato.

ENTREVISTA DIRIGIDA A:

DOCENTE DE MATEMÁTICA DE CUARTO GRADO DE EGB

CUESTIONARIO.

| | |
|-----------|--|
| A: | <i>¿A qué grados imparte el área de Matemática?</i> |
| B: | |
| A: | <i>En una escala del 1 al 10, ¿cuánto considera que sus estudiantes de cuarto grado dominan las tablas de multiplicar?</i> |
| B: | |
| A: | <i>¿Con qué frecuencia utiliza material didáctico concreto en el aula?</i> |
| B: | |
| A: | <i>¿Cómo utiliza el material concreto en el aprendizaje de las tablas de multiplicar?</i> |
| B: | |
| A: | <i>¿Qué características toma en cuenta al momento de usar material concreto en las tablas de multiplicar?</i> |
| B: | |

| | |
|-----------|---|
| A: | <i>¿Cómo el material concreto basado en el constructivismo aporta al aprendizaje significativo?</i> |
| B: | |
| A: | <i>¿Cuáles son las actividades lúdicas que usted desarrolla para el aprendizaje de las tablas de multiplicar?</i> |
| B: | |
| A: | <i>¿Qué actividades sensoriales aportan al aprendizaje de las tablas de multiplicar?</i> |
| B: | |
| A: | <i>¿Cuáles son las estrategias que usted recomendaría para el aprendizaje de la suma?</i> |
| B: | |
| A: | <i>¿Qué metodologías aportan al dominio de las tablas de multiplicar?</i> |
| B: | |

¡Gracias por su colaboración!

Evaluación de Análisis General

Objetivo del Instrumento:

Identificar el nivel de conocimiento de las tablas de multiplicar de los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nueva Era” de la ciudad de Ambato.

INDICACIONES GENERALES

- Lea detenidamente cada pregunta de forma atenta y concentrada.
- La pregunta será anulada en caso de presentar borrones, tachones o enmendaduras.

USTED PUEDE. ¡ÉXITOS!

1. Calcule las siguientes tablas de multiplicar según corresponda.

| x | 5 | 3 | 6 | 8 | 2 | 4 | 7 | 9 |
|---|---|----|----|---|---|----|---|----|
| 3 | | | | | | | | |
| 5 | | 15 | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | 36 |
| 9 | | | 54 | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | 24 | | |

Evaluación Pre Test

TABLA DEL 4

ESTUDIANTE: _____

Selecciona el resultado correcto acorde a la tabla de multiplicar.



| 4×2 | | |
|--------------|---|---|
| 4 | 6 | 8 |



| 4×4 | | |
|--------------|----|----|
| 13 | 16 | 11 |



| 4×7 | | |
|--------------|----|----|
| 22 | 23 | 28 |



| 4×9 | | |
|--------------|----|----|
| 34 | 36 | 37 |



| 4×5 | | |
|--------------|----|----|
| 22 | 20 | 25 |



| 4×3 | | |
|--------------|---|----|
| 12 | 8 | 14 |



| 4×8 | | |
|--------------|----|----|
| 32 | 34 | 37 |



| 4×6 | | |
|--------------|----|----|
| 24 | 26 | 28 |

Evaluación Post Test

TABLA DEL 4

ESTUDIANTE: _____

Selecciona el resultado correcto acorde a cada enunciado.

| CONSIGNAS | RESPUESTAS |
|---------------------------------------|-------------------|
| 4 cubos de ancho por 2 cubos de largo | |
| 4 cubos de ancho por 5 cubos de largo | |
| 4 cubos de ancho por 4 cubos de largo | |
| 4 cubos de ancho por 6 cubos de largo | |
| 4 cubos de ancho por 3 cubos de largo | |
| 4 cubos de ancho por 8 cubos de largo | |
| 4 cubos de ancho por 7 cubos de largo | |
| 4 cubos de ancho por 9 cubos de largo | |

Anexo E. Validación de instrumentos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

1. Datos del validador:

| |
|---|
| Nombres y apellidos: Héctor Manuel Neto Chusín |
| Grado académico: Magister |
| Experiencia: 33 años |

2. Instrucciones

A continuación, se encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información sobre el tema de investigación: **“LOS CUBOS DE MADERA EN EL APRENDIZAJE DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “NUEVA ERA” DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, emita sus juicios, de acuerdo a las escalas establecidas.

MA: Muy adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

| Nº | CRITERIOS | MA | BA | A | PA | I |
|----|---|----|----|---|----|---|
| 1 | El encabezado del instrumento está claro | X | | | | |
| 2 | El objetivo es adecuado y pertinente al tema | X | | | | |
| 3 | Las instrucciones son lo suficientemente claras | X | | | | |
| 4 | Las situaciones evaluativas son lo suficiente claras, de tal forma que no se presentan ambigüedades | X | | | | |
| 5 | Las situaciones evaluativas están contextualizadas con el tema. | X | | | | |
| 6 | El diseño del instrumento es adecuado y comprensible | X | | | | |



.....
Firmado electrónicamente por:
HECTOR MANUEL NETO
CHUSIN

VALIDADOR: Mg. Héctor Neto

C.C.: 0501502836



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

1. Datos del validador:

| |
|---|
| Nombres y apellidos: Daniel Morocho Lara |
| Grado académico: Dr en Educación |
| Experiencia: 20 años |

2. Instrucciones

A continuación, se encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información sobre el tema de investigación: **“LOS CUBOS DE MADERA EN EL APRENDIZAJE DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “NUEVA ERA” DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, emita sus juicios, de acuerdo a las escalas establecidas.

MA: Muy adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

| Nº | CRITERIOS | MA | BA | A | PA | I |
|----|---|----|----|---|----|---|
| 1 | El encabezado del instrumento está claro | X | | | | |
| 2 | El objetivo es adecuado y pertinente al tema | X | | | | |
| 3 | Las instrucciones son lo suficientemente claras | X | | | | |
| 4 | Las situaciones evaluativas son lo suficiente claras, de tal forma que no se presentan ambigüedades | X | | | | |
| 5 | Las situaciones evaluativas están contextualizadas con el tema. | X | | | | |
| 6 | El diseño del instrumento es adecuado y comprensible | X | | | | |

HECTOR DANIEL MOROCHO LARA
Firmado digitalmente por HECTOR DANIEL MOROCHO LARA
Fecha: 2023.11.07
....LARA.....15:11:22-05'00'...

Daniel Morocho Lara

C.C.: 0603467119