



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

Cambio Conceptual de la Memorización de las Tablas de Multiplicar a la Resolución de Problemas en Grado Cuarto a Través de Actividades Lúdicas

María Fernanda Molina Lemos

Claudia Marcela Soler Fandiño

Steffany Perilla Martha

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Director Óscar Iván Rodríguez Cardoso

Junio de 2022

Cambio Conceptual de la Memorización de las Tablas de Multiplicar a la Resolución de Problemas en Grado Cuarto a Través de Actividades Lúdicas

María Fernanda Molina Lemos

Claudia Marcela Soler Fandiño

Steffany Perilla Martha

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación

Director:

Óscar Iván Rodríguez Cardoso

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Maestría en Educación

Junio de 2022

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de investigación a nuestras familias, quienes siempre nos han apoyado a lo largo de nuestras vidas y quienes son nuestra mayor fuente de motivación para seguir adelante y ser cada vez mejores personas. A su vez, dedicamos esta investigación a nuestros estudiantes quienes nos inspiran a ser excelentes docentes. Los amamos con todo el corazón.

Agradecimientos

Primero que todo, agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de haber podido realizar los estudios de la maestría en educación y culminar el proceso satisfactoriamente.

Además, expresamos nuestra gratitud infinita, a nuestro ateneísta y director de investigación, el docente Óscar Iván Rodríguez Cardoso, quien siempre tuvo la mejor disposición para guiarnos durante el desarrollo de esta investigación.

También agradecemos a todos y cada uno de los profesores de la facultad de ciencias humanas y sociales de la Fundación Universitaria Los Libertadores, del grupo 301, por todas sus enseñanzas en la maestría virtual en educación.

Igualmente, a las directivas, profesores y estudiantes de cuarto grado de las instituciones educativas públicas Isaac Tacha Niño y Rosa Lía Mafla, ya que sin ellos no hubiera sido posible llevar a cabo esta investigación.

Finalmente, y no menos importante, agradecemos a nuestras familias por su apoyo moral y económico para haber podido realizar los estudios de maestría.

Resumen

En las Instituciones Educativas de carácter público Isaac Tacha Niño en la ciudad de Villavicencio y Rosa Lía Mafla en Jamundí, se encuentran dos grupos de grado cuarto con características similares, pertenecientes en su mayoría a población vulnerable de escasos recursos y que además presentan desinterés y falta de motivación en el desarrollo de actividades relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas, lo cual manifiestan en forma de aburrimiento o rechazo por la materia. Para tratar de darle una solución a esta problemática, se desarrolló esta investigación que tuvo como objetivo principal, el cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de problemas de la estructura multiplicativa de los números naturales. Para tal fin, se diseñó una secuencia didáctica a partir de la lúdica, iniciando con el desarrollo de actividades lúdicas en el área de matemáticas, entendidas como estrategias diseñadas para construir ambientes escolares de armonía, mediante actividades llamativas como el juego y la participación. Es así que, se realizó un experimento de cuatro grupos de Solomon que permitió comparar cuantitativamente el rendimiento académico de dos grupos experimentales a quienes se les enseñó por medio de la secuencia didáctica, frente a dos grupos de control que aprendieron mediante la metodología tradicional, obteniendo resultados estadísticos favorables a los grupos experimentales. Así mismo, se muestran los resultados cualitativos de la investigación mediante el análisis de una matriz FLOR.

Palabras clave: Memorización, multiplicación, lúdica, secuencia didáctica, cambio conceptual de la memorización a la resolución de problemas.

Abstract

In the public Educational Institutions Isaac Tacha Niño in the city of Villavicencio and Rosa Lia Mafla in Jamundi, there are two fourth grade groups with similar characteristics, belonging mostly to the vulnerable population with limited resources and who also show disinterest and lack of motivation in the development of activities related to learning mathematics, which manifest in the form of boredom or rejection of the subject. To try to give a solution to this problem, this research was developed whose main objective was the conceptual change from the memorization of multiplication tables to the resolution of problems of the multiplicative structure of natural numbers. For this purpose, a didactic sequence was designed based on the playful, beginning with the development of playful activities in the area of mathematics, understood as strategies designed to build harmonious school environments, through striking activities such as play and participation. Thus, an experiment of four Solomon groups was carried out that allowed quantitatively comparing the academic performance of two experimental groups who were taught through the didactic sequence, compared to two control groups that learned through the traditional methodology, obtaining statistical results favorable to the experimental groups. Likewise, the qualitative results of the research are shown through the analysis of a FLOR matrix.

Keywords: Memorization, multiplication, playful, didactic sequence, conceptual change from memorization to problem solving.

Tabla de Contenido

Capítulo 1. Problemática	9
1.1. Descripción del problema	9
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Justificación	13
Capítulo 2. Objetivos	18
2.1. Objetivo general	18
2.2. Objetivos específicos	18
Capítulo 3. Marco Referencial	19
3.1 Marco de antecedentes	19
3.1.1 Antecedentes Internacionales	19
3.1.2. Antecedentes Nacionales	22
3.1.3. Antecedentes Locales	23
3.2. Marco teórico conceptual	25
3.2.1 Procesos de aprendizaje de la multiplicación	25
3.2.1.1. Propiedades de la multiplicación	27
3.2.1.2. Modelos lineales	30
3.2.1.3. Modelos cardinales	31
3.2.1.4. Modelos combinatorios	33
3.2.2. Cambio conceptual de la memorización a la resolución de problemas y aplicaciones de la estructura multiplicativa	34
3.2.3. Secuencia didáctica diseñada como aprendizaje desde la lúdica	40
Capítulo 4. Diseño metodológico	44

4.1 Tipo de investigación (Enfoque)	44
4.2 Fases de la investigación	46
4.2.1. Enfoque cuantitativo	47
4.2.2. Enfoque cualitativo	52
4.3 Articulación con la línea de investigación	55
4.4 Población y muestra	56
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	59
Capítulo 5. Resultados y discusión	74
5.1. Resultados del análisis cuantitativo	74
5.1.1. Tratamiento estadístico de la institución educativa Isaac Tacha Niño	76
5.1.2. Tratamiento estadístico de la institución educativa Rosa Lía Mafla	80
5.2. Resultados del análisis cualitativo	86
Capítulo 6. Conclusiones	90
Referencias	93
ANEXOS	102
ANEXO 1: PRE-TEST	102
ANEXO 2: POS-TEST	110
ANEXO 3: SECUENCIA DIDÁCTICA DESDE LA LÚDICA	118
ANEXO 4: PRE-TEST Y POS-TEST RESUELTOS POR ESTUDIANTES DE LOS DIFERENTES GRUPOS	132
ANEXO 5: CONSENTIMIENTO DE PADRES DE FAMILIA	144
ANEXO 6: TRANSCRIPCIÓN DE ENTEVISTAS	146
ANEXO 7: EVIDENCIAS PARA LA AUDITORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	154

Capítulo 1

Problemática

1.1. Descripción del Problema

Las matemáticas se consideran una asignatura difícil y muchos estudiantes presentan conflicto tanto en los cálculos al aplicar las operaciones como con los problemas de comprensión lectora; por este motivo, es importante apoyar a los estudiantes para encontrar formas de apoyar el aprendizaje y la comprensión de las matemáticas, pues estas habilidades matemáticas están relacionadas con los logros posteriores en la vida adulta, (Kikas, Mädamürk & Palu, 2019).

En ese orden de ideas, las operaciones multiplicativas son un tema que no escapa de estas dificultades, donde está claro que la memorización de las tablas de multiplicar no es una estrategia didáctica para resolver problemas multiplicativos (Loterio, Andrade & Andrade, 2011); verbigracia, se ha evidenciado que, al solucionar una situación de algún contexto real, varios estudiantes no cuentan con los fundamentos para resolverlas de manera ágil o realizar el proceso adecuadamente. Al mismo tiempo esto interfiere con el proceso de la división, ya que los educandos deben de tener muy claro el concepto de distribuir por partes iguales.

Por tal motivo, la insistencia en la memorización de las tablas de multiplicar plantea una gran presión emocional, tanto a los niños aprendices como a sus padres, quienes tratan de apelar a toda suerte de prácticas mnemotécnicas (Kaplan, 2007; Reina & Ramírez, 2013). Aunado, de acuerdo con Jadue (1996) y Rosal, (2010) los docentes no tienen estrategias didácticas, ni dominio en el uso de herramientas tecnológicas para enfrentar dicha situación, esto provocó que no se avanzara lo suficiente en el aprendizaje de la multiplicación, además los docentes persisten

en creer que son los principales autores del proceso de aprendizaje, manteniendo muy poca reflexión en sus prácticas y usando las mismas estrategias y recursos tradicionales en la misma.

Cabe resaltar que, con la enseñanza y aprendizaje de estos contenidos en educación primaria se contribuye, fundamentalmente, al desarrollo de la competencia matemática, puesto que la finalidad es que los alumnos sean capaces de conocer y valorar la presencia de las informaciones numéricas en situaciones cotidianas y utilizar los números en diversos contextos y con diferentes finalidades (Solar et al., 2014). Por ello, la idea de la educación en el ámbito matemático es implementar y dar un proceso de innovación, donde los estudiantes modelen su propio razonamiento, sean críticos y por supuesto, construyan su conocimiento gracias a las herramientas que el docente provea para dicho proceso de formación, tomando desde otro ángulo la necesidad de la memorización que actualmente se ha vuelto un problema más de la educación, en particular, la memorización de las tablas de multiplicar en primaria (Reina & Ramírez, 2013).

De la misma manera, numerosos estudios han demostrado la importancia de los saberes matemáticos previos (Watts, Duncan, Clements, & Sarama, 2017) y las habilidades cognitivas (Gilbert & Fuchs, 2017) en el desarrollo de las matemáticas, otros estudios se refieren a factores más maleables como la motivación, por ejemplo, el autoconcepto académico relacionado con las matemáticas o las creencias de expectativas, el compromiso y la persistencia, estos factores maleables pueden ser especialmente importantes a la hora de resolver tareas matemáticas complicadas (Kikas, Mädamürk & Palu, 2019). De ahí que, muchos estudiantes muestran una actitud negativa hacia el gusto por las matemáticas frente a prácticas tradicionales y al referirse a la estructura multiplicativa, ellos asumen la mera operación algorítmica y nunca se dan la oportunidad de resolver o modelar un problema de su cotidianidad o contexto.

Concretamente, en el grado cuarto de básica primaria de las Instituciones Educativas Públicas Isaac Tacha Niño ubicada en la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta y Rosa Lía Mafla situada en la ciudad de Jamundí, departamento del Valle del Cauca, ambas de Colombia, los estudiantes revelan dificultades al enfrentarse a solucionar problemas que van más allá de la aplicación directa de una operación entre dos números que aparecen en un enunciado, por consiguiente, son mayores las dificultades al afrontar situaciones matemáticas más complejas que impliquen estructuras multiplicativas.

Además, entre los factores que hacen que los estudiantes experimenten dificultades en la resolución de problemas aritméticos se incluyen dificultad para interpretar los enunciados o simbología de un problema, falta de interés en el aprendizaje de las matemáticas, tendencia a memorizar el material sin comprensión del contexto, poca práctica, dificultad para aplicar las operaciones aritméticas, finalmente, los profesores sólo utilizan de estrategia el método de conferencia lo que según Liu, Deng, Meng & Yan (2020) es un ambiente de clase poco propicio para el aprendizaje.

Incluso, durante el desarrollo de las pruebas diagnósticas al inicio de año, para el área de matemáticas, se evidencia que los estudiantes no cuentan con los requerimientos para alcanzar un buen desempeño y la agilidad mental para identificar, reconocer o describir los diferentes usos de la multiplicación o las herramientas estratégicas para la solución de cualquier situación problemática que implique su uso o modelación. De hecho, esta problemática se agudiza más debido al contexto actual que se está viviendo por la pandemia provocada por el virus SARS COV 2, donde los estudiantes tomaron sus clases en modalidad virtual, con las dificultades de no tener las herramientas tecnológicas necesarias en el hogar, escasa ayuda de los padres de familia cuya escolaridad ha sido la educación básica primaria, asimismo les falta paciencia para apoyar

los procesos de aprendizaje en casa, recurriendo al maltrato verbal o físico, provocando mayor rechazo al desarrollo de las labores escolares, además por carecer de estrategias didácticas para asumir este rol.

Simultáneamente, la poca interacción padre-hijo impide que los estudiantes apropien experiencias que los ayuden a lograr un buen rendimiento escolar, aunque los padres valoren la educación y quieran que sus hijos rindan bien en la escuela. Por ello, la escasa interacción, provoca una gran disminución de las experiencias significativas de algunos estudiantes con demandas académicas altas, lo que constituye un principal factor que afecta la capacidad para el aprendizaje escolar (Burns, Roe & Ross, 1984; Jadue 1996; Valdés, Martín & Sánchez 2009).

Así pues, en las IE Isaac Tacha Niño y Rosa Lía Mafla se encuentran grupos de estudiantes entre los 9 y 12 años, los cuales, provienen en su mayoría de familias de escasos recursos, algunas desintegradas, otras en condición de desplazamiento, con diferentes conflictos sociales, emocionales, económicos y de violencia intrafamiliar. Los educandos se caracterizan por ser inquietos, curiosos, espontáneos y creativos, pero se evidencia en la clase de matemáticas poca disposición y desinterés por el aprendizaje, especialmente, en el desarrollo de actividades relacionadas con la modelación, donde se incluye habilidades para resolver situaciones problemáticas, a través de operaciones básicas del conocimiento.

Este desinterés hacia las matemáticas está en concordancia con la falta de motivación de los alumnos, manifestado en forma de aburrimiento o rechazo por la materia que propone Huertas (1997; como se cita en González, 2005). Dicha problemática, se ha presentado durante un tiempo prolongado, en especial cuando los estudiantes presentaron las pruebas Saber en el grado tercero, pues tuvieron un porcentaje básico en el componente numérico. Teniendo en cuenta todo lo anterior se plantea la siguiente pregunta.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo explorar el cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de problemas de la estructura multiplicativa con la implementación de una secuencia didáctica desde la lúdica con elementos como el juego y las tecnologías digitales, en los estudiantes de grado cuarto de las Instituciones Educativas Públicas Isaac Tacha Niño de la ciudad de Villavicencio y Rosa Lía Mafla de la ciudad de Jamundí, durante el primer semestre del año 2022?

1.3. Justificación

Los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional [MEN] (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas plantean que las matemáticas se consideran una actividad con lenguaje propio y dotada de elementos abstractos que sirven para solucionar problemas del mundo real (MEN, 2006). Por ello, esta ciencia adopta técnicas, procedimientos y reglas que justifican planteamientos de solución que se vuelven estándares, los cuales son plasmados en los libros de texto.

A su vez, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas plantean que en el contexto matemático es necesaria una amplia comprensión por parte del estudiante de las situaciones que se proponen, con el fin de resolver problemas cotidianos que involucren análisis, razonamiento y creatividad (Schmidt, 2006). En ese sentido, se proponen cinco procesos generales que son formulación y resolución de problemas, modelación matemática, la comunicación, razonamiento y formulación, además, comparación y ejercitación de procedimientos.

Es importante resaltar que el desarrollo de esta propuesta se enmarca en el pensamiento numérico que exigen un dominio progresivo de conceptos, procesos, modelos y teorías en diversos contextos, con el fin de establecer estructuras conceptuales necesarias para afrontar diversos contenidos de todos los niveles educativos (MEN 2006), donde se debe ir más allá de la memorización de procedimientos, pasando al análisis, argumentación y aplicación.

En consecuencia, la revisión documental propone orientar la actividad matemática, dando parámetros generales para que el estudiante sea matemáticamente competente, teniendo en cuenta los componentes básicos necesarios para apropiarse el conocimiento, sin embargo, los sujetos que enseñan deben tener muy claras estas orientaciones para desarrollar adecuadamente dichas destrezas en los estudiantes; por ende se hace necesario planificar, diseñar y evaluar propuestas acordes con el contexto y las necesidades de los educandos. Al respecto, algunos autores como Gómez (2007) señalan que los docentes deben diseñar, evaluar y retroalimentar sus actividades de aprendizaje de modo tal que se ejecute un proceso sistemático, reflexivo, además de aplicar su conocimiento profesional.

De ahí que, los documentos estandarizados para abordar la actividad matemática sean insuficientes por sí solos, se requiere que los docentes tengan elementos conceptuales y teóricos que les permitan diseñar, planificar y orientar sus prácticas para favorecer el proceso de aprendizaje (Godino, Batanero y Vicenç, 2003). Por tal motivo, la presente investigación se vale del análisis didáctico como herramienta fundamental para diseñar una secuencia de aprendizaje adaptada al contexto y las competencias requeridas, con el propósito de alcanzar el cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de problemas.

En ese sentido, se aplica un modelo de educación basada en competencias que sirve para fortalecer el saber, por medio de estrategias de aprendizaje significativas y eficientes; es así que

dentro de las actividades aplicadas para mejorar y avanzar en las operaciones básicas de tipo multiplicativo se introduce un enfoque activo para desarrollar habilidades proporcionales al hacer, saber y ser, donde se encamine hacia el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas para dar respuesta a situaciones contextualizadas que van a más allá de la memorización de las tablas de multiplicar.

En adición, Freire y Shor (2019) certifican la importancia de que los estudiantes del grado cuarto se apropien de su conocimiento para ponerlo en práctica en contextos de su vida cotidiana, asimismo que posean la habilidad y sean competentes a la hora de relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático multiplicativo. Todo esto es necesario para producir e interpretar distintos tipos de información, ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, además para reproducir estrategias que les sirvan al avanzar de grado, con el fin de superar el nivel de dificultad que contiene cualquier situación problema que se plantee.

Así pues, en esta propuesta se pretende verificar cómo una secuencia didáctica favorece el desarrollo del pensamiento numérico, concretamente de situaciones multiplicativas, a partir de actividades lúdicas que generen en el estudiante motivación por aprender, además que le permita ser competente en la resolución de contexto que involucren este tópico, con el fin de potenciar el pensamiento lógico-matemático, razonamiento y comunicación; ello involucra una construcción de saberes, a partir de la experiencia, partiendo de sucesos reales que posibiliten en los estudiantes la observación, exploración, comparación y clasificación con mayor agilidad, brindando la posibilidad de compartir e integrar esos conocimientos en interacción con los demás de modo colaborativo.

Por ese motivo, esta investigación es de gran importancia porque permite identificar las posibles dificultades en el proceso de aprendizaje de la multiplicación y su aplicación a situaciones cotidianas, articulando la resolución de problemas de manera colaborativa mediante actividades lúdicas, con el fin de motivar la adquisición de conocimiento y el interés para resolver problemas en contextos multiplicativos de manera atractiva y llamativa; de igual manera se pretende evidenciar la incidencia de la propuesta en los niveles de desempeño en el área de matemáticas, en los resultados de las pruebas Saber y olimpiada del conocimiento.

Consecuentemente, en esta propuesta se tienen cuenta algunas consideraciones de autores como Johnson y Street (2013) quienes afirman que, al incluir en una secuencia didáctica herramientas y habilidades de componentes que permiten el desempeño en habilidades compuestas, necesarias para asegurar que los educandos sean capaces de adaptarse a los desafíos matemáticos que implican aumento progresivo de la complejidad. Asimismo, se emplea tecnología dentro de las actividades de aprendizaje, teniendo en cuenta que tiene atributos específicos para el apoyo del aprendizaje de las matemáticas, pues los educandos se enfrentan a formas nuevas alejadas de la educación tradicional (Schrum, & Levin, 2015).

Por lo tanto, la secuencia didáctica para estudiantes de cuarto grado pretende ayudarlos a dominar las habilidades multiplicativas y mejorar sus logros en el área de matemáticas, sin olvidar las estrategias y ritmos de aprendizaje y la evaluación de los conocimientos adquiridos (Voinea y Purcaru, 2013). Más aún, se tienen en cuenta las dificultades que se pueden presentar en el aprendizaje de los conceptos y las causas de los bajos rendimientos académicos, mediante una prueba de entrada y salida, además de una interacción constante con la muestra de grado cuarto. Para culminar se tiene presente un método o técnica adecuado para estimular el

pensamiento o la cognición de los estudiantes, con la intención de que los sujetos que aprenden no queden rezagados en lo académico y puedan enfrentar los desafíos del área.

Capítulo 2

Objetivos

2.1. Objetivo General

Explorar los efectos de una secuencia didáctica diseñada desde la lúdica, sobre el cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de problemas de la estructura multiplicativa de los números naturales, con los estudiantes de grado cuarto de las Instituciones Educativas Públicas Isaac Tacha Niño de la ciudad de Villavicencio y Rosa Lía Mafla de la ciudad de Jamundí, durante el primer semestre del año 2022.

2.2. Objetivos Específicos

1. Diseñar una secuencia didáctica desde la lúdica, que permita el cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de problemas de la estructura multiplicativa de los números naturales.
2. Validar estadísticamente la hipótesis de investigación, a través de un experimento de cuatro grupos de Solomon que supone un mayor rendimiento académico de los estudiantes que implementan la secuencia didáctica frente a unos grupos de control que abordan el mismo tema de manera tradicional.
3. Describir la experiencia observada con el uso de la secuencia didáctica mediada por la lúdica como estrategia pedagógica, que permita el cambio conceptual de la memorización a la resolución de problemas multiplicativos a través de un análisis con una matriz FLOR.

Capítulo 3

Marco Referencial

3.1. Marco de Antecedentes

En esta sección se estudian y analizan algunas fuentes documentales que durante los últimos tiempos han aportado al problema objeto de estudio en este trabajo, además contribuyen con elementos significativos para el alcance de los objetivos propuestos en esta investigación. De acuerdo con esto, se contemplan algunas consideraciones de orden investigativo tanto en el campo didáctico, tecnológico y matemático que rigen la propuesta.

3.1.1. Antecedentes Internacionales

Como primer referente internacional, se considera el trabajo de Madariaga y Castro (2018) quienes indagan acerca de cómo el uso de herramientas tecnológicas son un instrumento pedagógico que incide en la adquisición de habilidades cognitivas para facilitar en los estudiantes la realización de cálculos mentales y adquisición de destrezas para la resolución de problemas matemáticos; ahora bien, la investigación se orienta por el enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, por tal motivo es importante para la investigación a desarrollar porque brinda orientaciones sobre este enfoque, además logra establecer la incidencia de software educativo en el fortalecimiento de habilidades de cálculo mental en estudiantes de primaria. Finalmente, muestra cómo el uso de tecnología logra procesos de aprendizaje que permiten a los estudiantes apropiarse de destrezas y habilidades, tanto en lo matemático como en lo tecnológico.

Por otra parte, se revisa la investigación de Huaracha (2015) donde estudia la aplicación de juegos matemáticos para mejorar la capacidad de resolución de problemas aditivos en estudiantes de segundo grado en el contexto de la educación primaria en Perú. Este referente es

relevante para este trabajo, debido a que se centra en la resolución de problemas aditivos, por lo tanto, exhibe indicios de cómo desarrollar esta habilidad, además plantea situaciones contextualizadas similares a la multiplicación como suma abreviada, finalmente muestra los aportes de la lúdica en el mejoramiento del proceso de aprendizaje.

Tercero, se consulta el antecedente internacional de González (2010) donde describe en su tesis magistral con especialidad en matemáticas, elaborada en la ciudad de México. Aquí se evidencia el propósito de analizar el alcance de las herramientas digitales para generar una transformación en cuanto a la enseñanza de los grados de educación básica primaria, favoreciendo las relaciones estudiante-docente, con el fin de generar cambios en el quehacer cotidiano del aula; se tiene presente que en la actualidad la tecnología es la tendencia en la educación, más aún en situaciones inesperadas como la pandemia de la Covid-19.

Igualmente se considera pertinente este aporte, pues algunos docentes desconocen o consideran complicadas estas herramientas, por lo tanto se rehúsan a darles uso, pero es necesario desarrollar estas habilidades en los estudiantes, quienes tienen acceso a dispositivos tecnológicos desde temprana edad, por tal motivo les resulta natural su uso; por lo anterior, está la oportunidad para la introducción de estas tecnologías digitales en el aula de matemáticas y su uso pedagógico, con el propósito de fortalecer habilidades y competencias con su uso adecuado, poniéndolas en práctica como recurso pedagógico en el proceso de aprendizaje.

Cabe resaltar que el estudio precisa tener mayor conocimiento acerca del uso de las herramientas digitales en el aula, qué tanto se conocen y cómo se utilizan por parte de los maestros. Además, sugiere dividir el proceso en tres etapas; explorar de una manera asertiva el análisis de las competencias que se pueden fortalecer en los estudiantes; una fase diagnóstica en la que se realiza el mismo proceso, pero con los docentes; finalmente una etapa de intervención

pedagógica en la cual, maestros y estudiantes le dan uso a estas herramientas tecnológicas para crear y aplicar secuencias didácticas manejables en situaciones cotidianas, dejando evidencia y reporte escrito de los resultados obtenidos. En síntesis, tiende a ser un gran instrumento para el desarrollo de actividades pedagógicas en el marco del fortalecimiento de reflexiones y nuevas experiencias.

También se revisa la tesis para maestría en educación con mención en didáctica de la matemática de Ticona (2017) de la ciudad de Juliaca – 2014, que hace referencia a un contexto internacional de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno en Perú, donde se analiza de qué manera los entornos virtuales ayudan a desarrollar las habilidades del pensamiento matemático, cómo se presentan, cómo se potencian en los estudiantes y cómo impactan en el aprendizaje al ser estimulados durante el proceso de mediación pedagógica.

El objetivo principal de este trabajo fue determinar la eficacia de la aplicación de entornos virtuales para el aprendizaje de estadística en sus criterios de evaluación que son comunicación matemática, razonamiento, demostración y resolución de problemas. Es de anotar que los resultados obtenidos reflejaron que los procesos, donde se involucran las habilidades del pensamiento son potenciados con los entornos virtuales, especialmente en el tema de estadística, pues el estudiante adquiere conocimientos y habilidades cada vez más complejas que le permiten tener conciencia de cómo se aprende. Este antecedente internacional aporta al presente trabajo, ya que ambas investigaciones promueven el uso de diversas estrategias pedagógicas para facilitar el proceso de aprendizaje, al mismo tiempo, optimizar el trabajo de los docentes, específicamente el relacionado al uso de herramientas tecnológicas para asegurar la calidad de la formación académica.

3.1.2. Antecedentes Nacionales

A nivel nacional se indaga la tesis de Méndez (2018) en su tesis de maestría, designada Intervención en el aula en resolución de problemas multiplicativos con estudiantes de 3° de la ciudad de Bogotá; siendo importante para el desarrollo de este trabajo porque se centra en la resolución de problemas multiplicativos, donde se propone mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, luego de realizar una propuesta de intervención mediada por una secuencia didáctica coherente con el modelo constructivista de la institución, asimismo se busca que la resolución de problemas, usando la multiplicación potencie el proceso de aprendizaje.

Adicionalmente, la tesis de maestría realizada por Puertas (2018) que aplica la secuencia didáctica Multiplicando problemas voy solucionando realizada en la Institución Educativa Departamental Misael Gómez del Municipio de Villagómez, Cundinamarca, con estudiantes de grado 3°, es indicada para orientar la presente investigación, porque relaciona las causas del bajo desempeño académico de los estudiantes entorno a la matemática, con el desarrollo de una secuencia didáctica adaptada a los niveles de aprendizaje que muestra cómo vincular la utilización de los sentidos con el manejo de material concreto, con el fin de recordar, razonar, usar recursos tecnológicos y resolver problemas para adquirir nuevos conocimientos de manera significativa y adecuada al contexto de los estudiantes.

Por otra parte, con la tesis de Yepes (2017) que abordó el uso de un ambiente virtual como apoyo al proceso de aprendizaje de las matemáticas en el grado 9° de la Institución Educativa Industrial María Auxiliadora de Condoto, en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, se verifica como se plantea el diseño, desarrollo e implementación de un curso de matemáticas en un ambiente virtual de aprendizaje, con el fin de aprovechar las bondades de las nuevas tecnologías en el ámbito pedagógico; allí el apoyo de herramientas digitales interactivas

sirven como instrumento didáctico para contribuir al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes del grado 9º, donde se puede evidenciar un cambio significativo en la asignatura de matemáticas. Este proyecto es un buen referente para este trabajo, pues nos muestra una mirada de cómo la tecnología puede fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Adicionalmente, se revisa el referente investigativo titulado El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, elaborado por López et al. (2016), donde se presenta un plan de mejoramiento en los niveles de comprensión en el proceso de construcción de las operaciones básicas para los estudiantes de grado quinto y cuarto de los colegios anteriormente mencionados.

Luego de aplicar una prueba diagnóstica a los estudiantes, se construye y aplica una unidad didáctica que inicialmente se articula con el uso de herramientas educativas en línea, para implementar actividades digitales, donde se implementan diversas herramientas tecnológicas. Esta investigación es importante para el objeto de estudio, pues concluye que el uso de la tecnología puede favorecer la conceptualización de las operaciones básicas, también permite que los estudiantes logren adquirir el conocimiento de manera autónoma, activa y creativa.

3.1.3. Antecedentes Locales

A nivel local se encuentra la tesis de Hurtado (2014) quien realiza un análisis didáctico de las ecuaciones de primer grado con una incógnita real y su impacto en la educación básica, de la Universidad del Valle en Cali, se retoma porque muestra los fundamentos del quehacer cotidiano docente, planificación, diseño e implementación de actividades de aula, por lo que propone una unidad didáctica para estudiantes de 8º grado de Educación Básica, en el marco de la propuesta teórica y metodológica de los organizadores del currículo, conocimiento y análisis

didáctico. Además, el proyecto se toma en consideración, dado que la propuesta pedagógica coincide con la organización de la intervención a desarrollar.

También, se analiza la investigación de Valencia (2012) que permite una reflexión sobre la interactividad y formación matemática en el aula: un estudio de caso de la Universidad del Valle en Cali, porque pretende captar en profundidad las concepciones que orienta el estudio de casos, realizando un estudio cualitativo de caso único con el tópico matemático de la multiplicación; allí se toma en consideración las tres dimensiones de análisis, primera, dimensión epistemológica que estudia la naturaleza del campo conceptual multiplicativo; segunda, dimensión cognitiva que identifica esquemas de acción y teoremas; tercera, dimensión didáctica que aborda lo curricular e institucional. Este trabajo es importante puesto que profundiza en el tema de la multiplicación y su estructuración, además de la forma de analizar datos de manera cualitativa.

Asimismo, Arcila y Calvache (2014) en su trabajo desarrollado desde un ambiente virtual de aprendizaje, fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero, de la Universidad Libre de Cali, es una investigación que permite involucrar la lúdica como una estrategia didáctica de trabajo dentro del proceso matemático de los estudiantes, que acompañada de recursos, herramientas tecnológicas y una base pedagógica fundamentada da como resultado el diseño y construcción de una propuesta acorde a las condiciones de la población y los referentes nacionales de matemáticas; es relevante para identificar los factores que permiten el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria.

Finalmente, la investigación desarrollada en el departamento del Valle del Cauca por Mora (2012), es importante porque tiene como finalidad facilitar la enseñanza de las

particularidades de las gráficas de algunas funciones reales y conceptos básicos de trigonometría, mejorando la comprensión y utilización del concepto matemático en los estudiantes, por medio del diseño e implementación de herramientas didácticas realizadas en GeoGebra para el desarrollo de unidades de aprendizaje integrado en matemáticas, lo anterior acorde a los propósitos de esta investigación con la variante de ser ejecutada en un curso de primaria.

3.2. Marco Teórico Conceptual

En este apartado se muestra el marco teórico conceptual de la propuesta, tomando en consideración tres categorías, primera orientada a la estructura multiplicativa y los procesos de aprendizaje significativo que inciden en ella; segunda que gira en torno al cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de problemas y sus aplicaciones; tercera que se centra en la secuencia didáctica diseñada desde la lúdica.

3.2.1 Procesos de Aprendizaje de la Multiplicación

Para esta investigación se entiende la multiplicación como una agrupación de términos, por su parte, en el conjunto de los números naturales es una operación binaria, ya que el resultado de multiplicar dos números naturales es otro número natural. Esta operación se simboliza de la forma $n \times q$, donde n y q son dos números naturales, asimismo se construye al sumar un mismo número tantas veces como indica otro, lo cual es importante para el diseño de la secuencia didáctica y su simbología. Por otra parte, el número que se ha de multiplicar se denomina multiplicando y por el que se multiplica se llama multiplicador, donde los dos números se denominan factores y el resultado es el producto (Atehortúa, Fernández y Rueda, 2016).

Es importante aclarar que al estudiante se le presenta la multiplicación como una suma abreviada, por ejemplo 2×5 es igual a la suma de cinco veces dos o en su defecto, dos veces

cinco, lo cual va introduciendo al educando en las propiedades de esta operación que le ayudan a realizar operaciones con mayor variedad de estrategias; al respecto la Figura 1 exhibe de manera gráfica los factores y simbología que el estudiante debe tener en cuenta a la hora de resolver las situaciones que se le plantean.

Figura 1

Términos de la multiplicación



Nota. La figura representa los términos de la multiplicación junto a su simbología. Elaboración propia.

Asimismo, para la secuencia didáctica se tienen en cuenta dos de las formalizaciones para la multiplicación estipuladas por Godino y Batanero (2002), asimismo por Atehortúa et al. (2016), entre ellas la definición conjuntista y la recursiva. La primera se asocia a la idea de repetición y combinación gráfica, partiendo del producto cartesiano entre conjuntos; considera que dados dos números naturales a y b se llama multiplicación $a \times b$ al cardinal del conjunto producto cartesiano $A \times B$, siendo A y B dos conjuntos cuyo cardinal es a y b , respectivamente. Por ejemplo, $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 21$, es igual a decir que 7 veces tres da como resultado 21 o también que $7 \times 3 = 21$.

Segundo, la definición recursiva de la multiplicación afirma que es posible definir esta operación, partiendo de un número p cualquiera y de su siguiente $\text{sig}(p)$, así,

$p \times 1 = p$ para todo número natural p

$p \times \text{sig}(n) = p \times n + p$, para todo n diferente de cero

$$2 \times 3 = 2 \times \text{sig}(2) = (2 \times 2) + 2 = (2 \times \text{sig}(1)) + 2 = (2 \times 1 + 2) + 2 = 2 + 2 + 2$$

En otras palabras, 2×3 es el número que resulta de sumar tres veces dos.

3.2.1.1. Propiedades de la Multiplicación. Para el diseño de la secuencia didáctica es necesario tener presente las propiedades de la multiplicación en los naturales, así pues, tenemos la definición de operación, conmutativa, asociativa, distributiva y elemento neutro. Primero, la definición de operación refiere que el producto de dos números naturales es otro número natural, por ejemplo $7 \times 3 = 21$. Segundo, la propiedad conmutativa indica que el orden de los factores multiplicativos no altera el producto, su fórmula es: $a \times b = b \times a$, verbigracia, $3 \times 5 = 15$ y $5 \times 3 = 15$. Tercero, la propiedad asociativa indica que, al multiplicar tres o más números sin importar su orden de agrupación, el producto de estos será el mismo; su fórmula es $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$, donde se ilustra un ejemplo en la Figura 2.

Figura 2

Propiedad asociativa de la multiplicación

$$\begin{array}{ccc}
 (4 \times 2) \times 6 = 4 \times (2 \times 6) & & \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 8 \times 6 = 4 \times 12 & & \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 48 = 48 & &
 \end{array}$$

Nota. La figura representa un ejemplo de la propiedad asociativa de la multiplicación.

Elaboración propia.

Por otra parte, la propiedad distributiva dice que, al multiplicar un número por la suma, el resultado es igual a la suma de las multiplicaciones de esos números, por cada uno de los sumandos. Su fórmula es: $(a + b) \times c = a \times c + b \times c$; en la Figura 3 se exhibe un ejemplo de esta propiedad. Por último, la propiedad del elemento neutro indica que las cantidades multiplicadas por el número 1 darán la misma cantidad; por ejemplo $8 \times 1 = 8$, asimismo $36 \times 1 = 36$.

Figura 3

Propiedad distributiva de la multiplicación

$$(3 + 5) \times 4 = 3 \times 4 + 5 \times 4$$

$$3 \times 4 + 5 \times 4 = 12 + 20 = 32$$

Nota. La figura representa un ejemplo de la propiedad distributiva de la multiplicación.

Elaboración propia.

Cabe resaltar que las tablas de multiplicar se utilizan para el desarrollo de operaciones en las que son requeridas, por ende, la importancia de aprenderlas radica en la confiabilidad de su uso al ser aplicadas no solo en la operación de multiplicación, sino en la resolución de situaciones problema, en multiplicaciones y divisiones, entre otros. Por ese motivo, de acuerdo con lo expresado en el planteamiento del problema de este trabajo se considera proponer algunas estrategias, como la implementación de una secuencia didáctica desde la lúdica que incluye el software Geogebra, con el fin de ofrecer algunas evidencias que respalden la hipótesis de un mejor rendimiento académico en el tema de multiplicación y el cambio conceptual hacia la resolución de problemas.

Ahora bien, desde el área de matemáticas el estudiante tiene la posibilidad de adquirir procedimientos para trabajar con las operaciones básicas, asimismo una variedad de herramientas y oportunidades para aplicar en su vida diaria, por ejemplo, en la cotidianidad se presentan situaciones que requieren del uso de algunos procesos matemáticos como el valor de las compras, la devolución al pagar los productos, la mejor forma de distribuir el sueldo, cómo calcular el precio de varios artículos de la misma clase, etc.; estos procesos matemáticos básicos se adquieren desde los primeros años de vida escolar, pero requieren de una aprehensión consciente y con situaciones reales para que el estudiante los pueda mecanizar y repetir sin fundamento, es decir lograr un aprendizaje significativo (Castro, 2019).

Por esta razón, cobra sentido el modelo de aprendizaje significativo, pues plantea que la construcción de conocimiento del individuo depende de la estructura cognitiva inicial que posee el estudiante previo a un nuevo proceso de aprendizaje, relacionado con la nueva información que se le va a brindar, en este caso el cambio conceptual de las tablas de multiplicar hacia la resolución de problemas; de tal forma que en la propuesta sea necesario dinamizar el conjunto de nociones, conceptos o ideas que el estudiante posee (Castro, 2019), evidenciadas en una prueba diagnóstica al inicio de la propuesta. Así pues, el aprendizaje significativo surge en la medida en que la nueva información se relaciona con el concepto pre-existente relacionado con las operaciones básicas, para que lo anterior se lleve a cabo, Castro (2019) refiere que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones preexistentes estén adecuadamente claras.

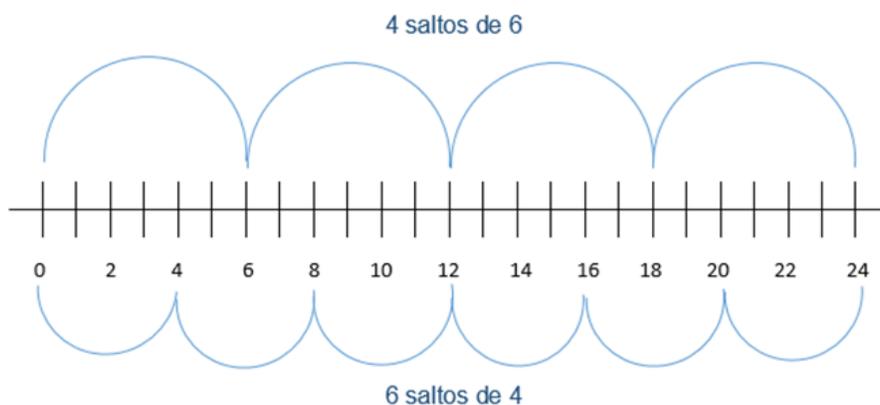
En adición, es importante tener en cuenta para el concepto de multiplicación lo expuesto por Hernández (2002) al afirmar que los estudiantes deben tener un manejo adecuado de los conceptos previos, es decir las situaciones aditivas, incluyendo el lenguaje y la simbología, por

tal motivo, el conocimiento a adquirir debe estar más estructurado, para ello, se presentan algunos modelos con los que se facilita el estudio de la multiplicación y que se considera pertinente tenerlos en cuenta para el propósito del presente estudio.

3.2.1.2. Modelos lineales. Para facilitar las actividades de la secuencia didáctica se utiliza una recta numérica acompañada de un gráfico similar al de la Figura 4, donde el producto $n \times a$, es decir n veces a , se modela formando un intervalo de longitud a unidades y contando n veces. Cuando la recta numérica no está acompañada de un gráfico o no tiene soporte material, se cuenta sobre una secuencia numérica, de a en a hasta n veces el recuento. Por lo tanto, se implementan varias de estas dinámicas, estimulando con trabajo previo y realizando conteos en la recta de 2 en 2, de 3 en 3, de 4 en 4, etc.

Figura 4

Multiplicación como modelo lineal

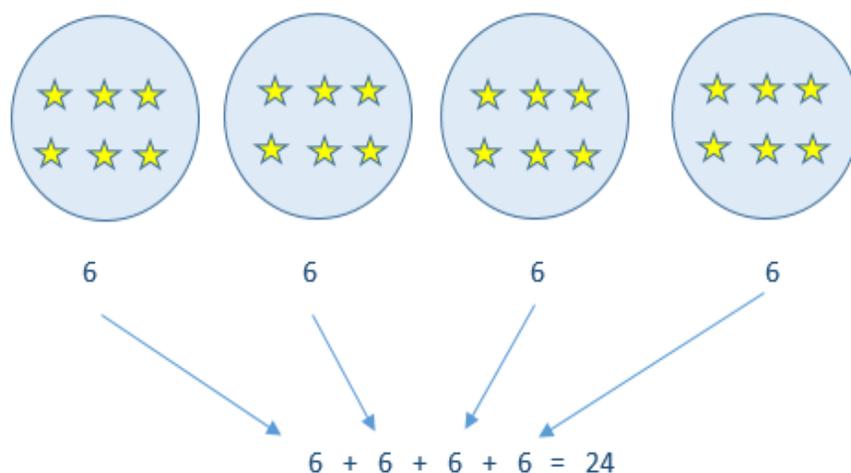


Nota. La figura representa un ejemplo de la multiplicación como modelo lineal a ser implementado en las actividades. Elaboración propia.

3.2.1.3. Modelos Cardinales. Asimismo, en contextos cardinales se representa uno o más factores; de este modelo los más utilizados son la adición repetida de conjuntos cardinales, también llamada unión repetida de los mismos objetos representada en la Figura 5.

Figura 5

Multiplicación como unión repetida

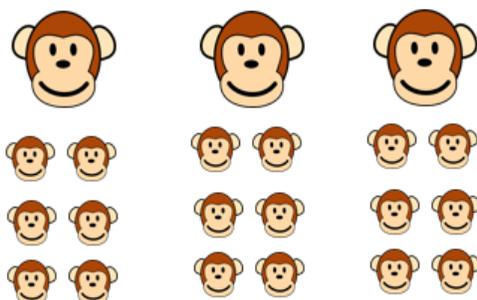


Nota. La figura representa un ejemplo de la multiplicación como unión repetida. Elaboración propia.

También, se emplea la distribución de objetos en un esquema rectangular, en el que se ve una fila con la cantidad de objetos que indica el multiplicando y se forman filas según indica el multiplicador, tal como se aprecia en la Figura 6.

Figura 6

Multiplicación como esquema rectangular



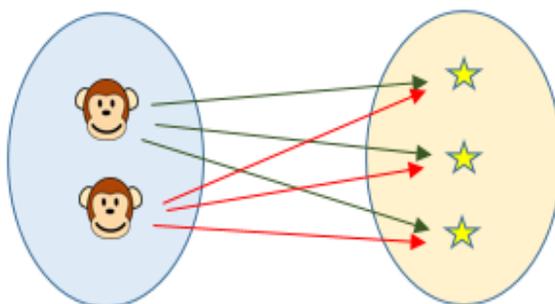
Nota. La figura representa un ejemplo de la multiplicación como esquema rectangular.

Elaboración propia.

Asimismo, la multiplicación como producto cartesiano de dos conjuntos, donde la Figura 7 indica que el producto 2×3 se puede representar tomando un conjunto de dos monos y otro de tres estrellas, que al formarlos en pares organizados nos da como resultado el producto de 2×3 .

Figura 7

Multiplicación como producto cartesiano de dos conjuntos

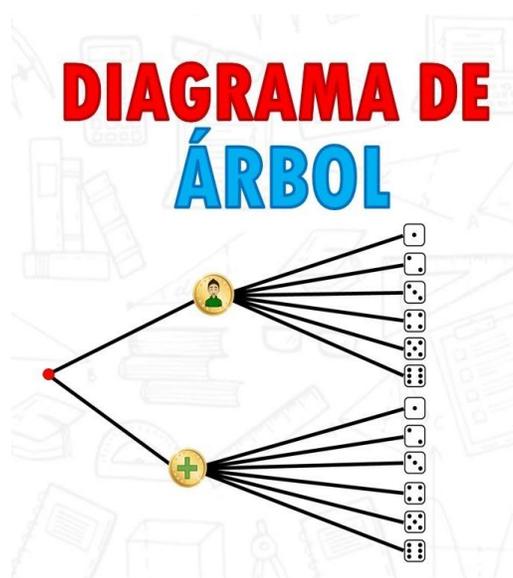


Nota. La figura representa un ejemplo de la multiplicación como producto cartesiano de dos conjuntos. Elaboración propia.

3.2.1.4. Modelos Combinatorios. Otra manera de representación lineal de un producto es mediante el diagrama de árbol, en el que las ramificaciones se abren a partir de un punto, tantas líneas según indique el multiplicador y en cada extremo se vuelven a abrir líneas como lo indique el multiplicando, como se observa en la Figura 8.

Figura 8

Multiplicación como diagrama de árbol



Nota. La figura representa un ejemplo de la multiplicación como diagrama de árbol. Elaboración propia.

Retomando, esta investigación hace uso de los anteriores modelos multiplicativos para tenerlos presentes en el diseño del recurso pedagógico, ya que con cada uno se pueden proyectar las diferentes actividades para trabajar la multiplicación de manera diferente, desde un enfoque diferente a la enseñanza tradicional.

3.2.2. Cambio Conceptual de la Memorización a la Resolución de Problemas y Aplicaciones de la Estructura Multiplicativa

Durante años los educadores han venido haciendo análisis, debates y reflexiones acerca de la manera más eficaz para la enseñanza del área de matemáticas, en función al cumplimiento de los propósitos y metas educativas, con el fin de que se vean reflejadas en los análisis, planteamientos y soluciones de situaciones de la cotidianidad. Por consiguiente, Herrada, Valverde y Baños (2018) indican que parte de esas reflexiones convergen a que los estudiantes deben convertirse en el eje central del proceso educativo frente al esquema tradicional de enseñanza en el que han sido meramente receptores.

Por añadidura, a diferencia de las operaciones de adición y sustracción, en la multiplicación se requiere que el estudiante coordine el método de agrupación de cantidades para que se enfrentan a situaciones, donde se precisa de las tablas de multiplicar, ya que ellos piensan en repetir, contar y memorizar números para responder textual y correctamente; lo anterior genera una dificultad entre su análisis y pensamiento lógico, por ende Vásquez (2012) invita a dejar en segundo plano las metodologías tradicionales para dar paso a las metodologías activas, porque estas constituyen una manera innovadora de enseñanza y un reto para aprender. Es de anotar, que de esta manera los estudiantes pueden desarrollar destrezas y adquirir competencias que les permiten culminar con éxito diversas situaciones que tienen que afrontar en su futuro escolar, profesional, personal y social.

Cabe resaltar que el desarrollo de la multiplicación y la resolución de problemas cotidianos contextualizados, en los cuales se necesita un conocimiento previo, parten de una necesidad para que realmente tenga significado el proceso a realizar, sin embargo, no se pueden despreciar las dificultades en el aprendizaje de las tablas de multiplicar (Muñoz, 2010), al

respecto algunos aspectos a tener en cuenta son los factores personales, como la falta de motivación en el proceso de aprendizaje, la constancia durante el periodo post aprendizaje, la capacidad de memorizar conceptos a largo plazo o la fuerza de voluntad; segundo, la metodología, ya que la forma de enseñar-aprender las tablas de multiplicar facilita o entorpece su aprendizaje afectando también otros aspectos como la propia motivación; tercero, diferencias particulares de tipo individual, las capacidades de cada estudiante y los estilos de aprendizaje de cada uno.

También, la memoria juega un papel importante en el proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar y cualquier recurso o actividad didáctica que se use para este refuerzo será de gran utilidad, ya que en cualquiera de los casos se pretende que el aprendizaje sea más llamativo y significativo, con el objetivo de eliminar el antecedente de aburrido, obligatorio y repetitivo usando la estrategia didáctica vinculada con la enseñanza (Muñoz, 2010). Sin embargo, se reconoce que se debe tener algún tipo de reto, de acuerdo con el nivel de los estudiantes, pues todos no pueden resolver las mismas situaciones problema, tampoco lo harán en el mismo lapso ni velocidad, por ese motivo las actividades de la secuencia didáctica se diseñan, de acuerdo con las capacidades cognitivas cada y el ritmo evidenciado en la prueba diagnóstica.

Asimismo, el aprendizaje significativo crítico expuesto por Moreira (2012) que plantea un aprendizaje, donde el estudiante tiene la capacidad de reflexionar respecto a las vivencias de su entorno y cotidianidad en las que puede verse como parte de una unidad cultural, siendo constructor de su cambio, esto facilita la articulación del conocimiento y su interacción, generando nuevos aprendizajes. Lo anterior, hace referencia a lo que Moreira (2012) denomina Principio del conocimiento previo, ya que se aprende a partir de lo que ya se sabe, estableciendo un proceso de aprendizaje que viene precedido de un conocimiento o idea previa, de acuerdo con

el tema que se pretende enseñar, de esta manera se relacionan los conocimientos previos y los nuevos para que puedan ser asimilados por el estudiante.

De lo anterior se puede deducir que es importante realizar un proceso diagnóstico acerca de los saberes previos de los estudiantes, con el uso de preguntas sencillas y claras como método de indagación de conceptos básicos de multiplicación. Este proceso desencadena un intercambio de preguntas más que respuestas, que lleva al estudiante a despertar un interés por darle sentido a sus conocimientos, contrastando la información obtenida y propiciando un aprendizaje significativo y crítico (Moreira, 2012). Por esta razón, es pertinente incorporar una metodología activa, como el aprendizaje basado en la resolución de situaciones problemas y analizar la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación como medio de lograr este propósito, ya que con ellas se posibilita el aprendizaje sin impedimentos espacio temporales dentro y fuera del aula, teniendo el valor agregado de ser atractivas para los estudiantes como lo exponen Jauregui et al. (2018).

Paralelamente, es pertinente seguir algunas consideraciones del Ministerio de Educación Nacional [MEN] con el propósito de alcanzar una educación de calidad que incluyen en su estructura curricular procesos generales como referente de aprendizaje; estos conocimientos básicos se encuentran directamente relacionados con los procesos específicos para el desarrollo del pensamiento matemático y con conceptos propios de las matemáticas que dará sentido a los aprendizajes de los estudiantes (MEN, 1998). Esta estructura curricular se articula con las otras áreas del conocimiento para generar la contribución a la educación y desarrollo integral de los estudiantes, lo que genera un reto a los docentes en la relación de los tres aspectos que pertenecen a la estructura curricular con los cinco pensamientos matemáticos.

De tal forma, la consideración de estos lineamientos curriculares es el énfasis en la modelación de los procesos generales al momento de enseñar y la manera de abordar estos conocimientos. Para alcanzar los objetivos, el MEN plantea cinco procesos generales, primero, planteamiento y formulación del problema, siendo un proceso que se puede convertir en el principal organizador del currículo, pues no es un proceso aislado o esporádico, sino que está presente a través de todas las actividades curriculares, debido a las situaciones que proporciona el contexto donde el quehacer matemático tiene sentido y cobra vida en función de las situaciones y experiencias cotidianas para que sean más significativas en los estudiantes.

Segundo, modelación, donde las situaciones problema cotidianas y reales son el punto de partida de la modelación matemática, pues estas deben ser simplificadas y estructuradas de acuerdo a suposiciones y condiciones que precisan resolver los intereses cotidianos de los estudiantes y esta formulación se debe poder manejar en el aula; es decir que los datos, conceptos, relaciones y suposiciones del problema deben ser transformados matemáticamente para ser desarrollados en el aula.

Tercero, comunicación, donde las diferentes maneras de expresar las preguntas y contenidos matemáticos no son meramente extrínsecas y adicionadas a una actividad matemática, sino que pueden construirse y representarse, a través de un lenguaje variado en el que se pueda leer, escribir, hablar y escuchar con el objeto de tener diferentes maneras y registros de presentación. Cuarto, razonamiento, allí las situaciones de aprendizaje propician el razonamiento numérico, métrico, geométrico, espacial y el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficos, al igual que de contextos físicos materiales que permiten percibir relaciones que evidencian el razonamiento lógico.

Quinto, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, en este proceso genera compromiso en los estudiantes tanto en la construcción como en la ejecución de los procedimientos y algoritmos, es decir que contribuyen en los procedimientos de adquisición de conceptos de manera habitual. Es conveniente involucrar el razonamiento en todas las actividades matemáticas, como se menciona en los lineamientos curriculares: “se entiende por razonamiento a la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión” (MEN, 1998, p. 77); así pues, mediante el uso de estrategias y procedimientos los estudiantes desarrollan habilidades que justifican la argumentación basados en la lógica y la capacidad de pensar.

Los lineamientos curriculares presentan los conocimientos básicos, que hacen referencia a los procesos que servirán de fundamento para permitir el desarrollo del pensamiento matemático y numérico, estos sistemas son las herramientas para desarrollar este pensamiento, según indica Godino (2003) se puede reforzar lo estipulado en el (MEN, 1998) donde se amplía el concepto afirmando que “el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad e inclinación a usar esta comprensión de formas flexibles para hacer juicios matemáticos, así como para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”. Godino (2003) indica que la matemática es la base sobre la que se construyen los modelos científicos y ha servido como canal de aprobación de estos modelos. Además, se debe hacer énfasis en las operaciones básicas de aritmética y sobre todo de la multiplicación, para que se genere el desarrollo de estrategias útiles y habilidades que les permitan resolver diferentes situaciones de su cotidianidad y de su entorno significativo.

Este pensamiento numérico se adquiere de manera gradual y se incrementa en función de la oportunidad que tienen los estudiantes de pensar en números y usarlos en situaciones y contextos significativos como lo menciona el (MEN, 1998, p. 33) debe ser abordada como:

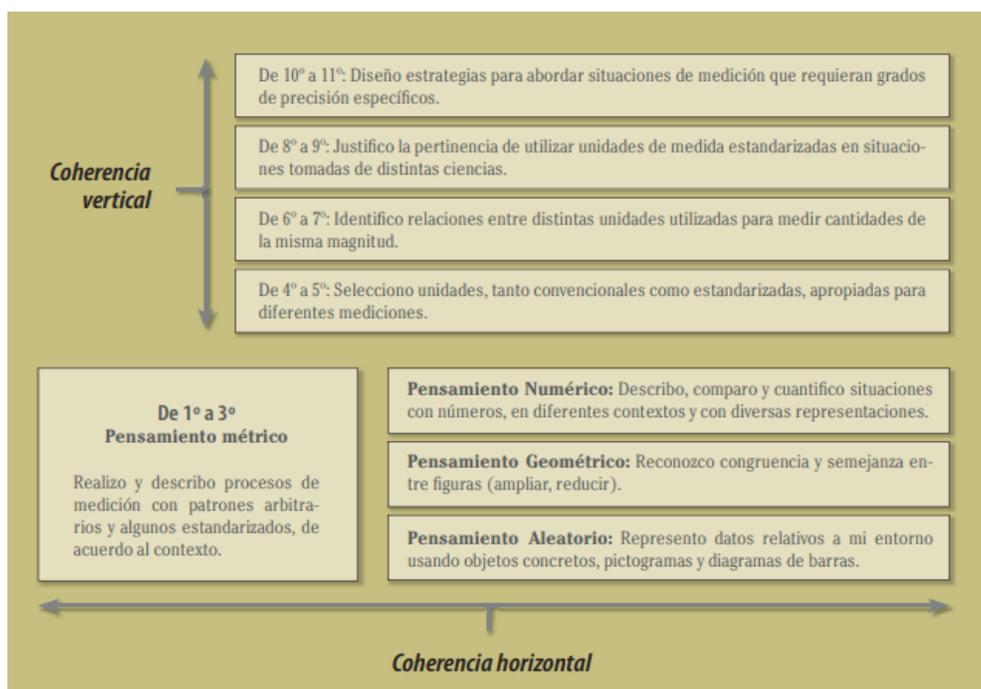
- Factor multiplicante
- Adición repetida
- Razón
- Producto cartesiano

Lo anterior ilustra el significado de la operación y deja entrever los contextos generales de cada operación poniendo de manifiesto los contextos generales de cada operación, lo que significa que independientemente de las diferentes formas de acceder a las representaciones, se puede intuir un acercamiento contextualizado de los conceptos, lo cual permitirá en los estudiantes la adquisición de habilidades que favorezcan el pensamiento numérico.

Teniendo en cuenta la interrelación que existe entre la multiplicación con cada uno de los pensamientos matemáticos, es importante conocer la relación de los estándares numéricos con los procesos de actividad matemática y la integración con los distintos pensamientos que juega el saber matemático cuando se abordan las operaciones con el proceso de aprendizaje (Aristizábal et al., 2016). Por esta razón se debe analizar la coherencia vertical y horizontal de los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas:

Figura 9

Coherencia horizontal de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para el pensamiento numérico y los sistemas numéricos.



Nota. La figura representa la coherencia horizontal de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para el pensamiento numérico y los sistemas numéricos. Página 79.

Los estándares presentan elementos conceptuales que permiten el diseño y articulación de situaciones de aprendizaje

3.2.3. Secuencia Didáctica Diseñada Como Aprendizaje Desde la Lúdica

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones (en adelante TIC) han tomado mayor relevancia en los últimos años y en la actualidad aún más por la pandemia del Covid-19, estos vienen jugando un papel importante en la educación constituyendo herramientas innovadoras para estudiantes y docentes enriqueciendo las prácticas pedagógicas en el aula y

como lo afirma Amador (2011) el estudio de la matemática le da al ser humano las herramientas e ideas para afrontar los problemas de manera eficiente y adecuada. Según Henao (2004) los programas interactivos pueden llegar a convertirse en herramientas pedagógicas poderosas con las cuales trabajamos nuestra capacidad multisensorial. En los ambientes virtuales se utiliza una combinación de textos, sonidos, imágenes, videos y animaciones que logran transmitir el conocimiento de una manera más entretenida, natural y dinámica arrojando resultados importantes en el aprendizaje, ya que estos recursos educativos trascienden en los estudiantes transformándolos de espectadores pasivos a personajes activos en su proceso de aprendizaje, pasando a redefinir la forma en que se aprende y se enseña matemáticas (Henao 2004).

Es tarea fundamental del docente decidir cuáles son los recursos apropiados para conseguir las competencias que desea desarrollar en sus alumnos y cuáles se aplican al tema que se está tratando, la matemática debe despertar el interés en los estudiantes, eliminando la idea que la matemática es difícil y establecer su utilidad para la cotidianidad, según indica Godino (2003) la matemática juega un papel importante para la humanidad, los estudiantes notarán su importancia si los docentes en el papel de facilitadores utilizan ejemplos cotidianos y de la actualidad. Marín y Mejía (2015) indican que la lúdica y la metodología activa, facilitan el aprendizaje de conceptos y estimulan la socialización del estudiante con el entorno escolar, fomentando el trabajo en equipo e identificando sus fortalezas y limitantes de manera que valoran el aporte de cada uno de los miembros del equipo de trabajo.

Además de fortalecer la memorización a partir de la lúdica, otra categoría que tiene la presente investigación es la motivación, ya que como se mencionó anteriormente en la descripción del problema, los estudiantes de las IE ITN y RLM no se encuentran motivados en el área de matemáticas, lo cual hace difícil su aprendizaje y por ende su comprensión. Como lo

menciona Fuqaha (2018), el rendimiento en el aprendizaje de cualquier asignatura, se encuentra influenciado por diferentes factores, ya sean intrínsecos o extrínsecos. Uno de los factores intrínsecos y que resulta esencial, es la motivación, la cual se va adquiriendo a medida que el estudiante tiene práctica en la tarea asignada y así va ganando experiencia. Además, es de conocer que con la existencia de una buena motivación se tendrán buenos resultados, lo cual estimula el esfuerzo de cumplir la meta.

Cuando se trabaja con niños, en este caso, con estudiantes del nivel de primaria, es importante que ellos se conecten con las actividades, en donde sientan deleite, asombro y/o interés, y de esa manera teniendo un objetivo claro, la actividad sea un éxito. Encontrar una forma eficaz de motivar a los estudiantes es la clave para mejorar el rendimiento escolar, definiendo cuál es la mejor metodología y los mejores recursos que el docente puede utilizar para que los niños alcancen los objetivos propuestos. Motivar a los estudiantes para que sean receptivos con entusiasmo es uno de los aspectos más importantes de cualquier asignatura, sobre todo en aquellas que son consideradas como difíciles, por ejemplo, matemáticas. Los profesores eficaces centran la atención en los estudiantes menos interesados y también en los motivados. Para cumplir este último objetivo, Posamentier (2017), creó una serie de estrategias basadas en la motivación intrínseca y extrínseca. Al referirse a la motivación extrínseca, hace alusión a las recompensas que ocurren fuera del control del alumno, como: recompensa simbólica, un elogio, el reconocimiento de los demás, evitar castigos, entre otros. Por otro lado, al hablar de una motivación intrínseca, se refiere al deseo de comprender un tema o concepto, superar y/o impresionar a los demás. A continuación, están las nueve estrategias creadas por Posamentier (2017):

1. Llamar la atención de los estudiantes por aprender algo que aún no saben.

2. Lograr que los niños entiendan una secuencia lógica de conceptos.
3. Descubrir patrones en donde los estudiantes descubran algo y lo puedan asociar a una idea.
4. Desafiar intelectualmente a los estudiantes teniendo en cuenta que los desafíos deben estar al alcance de sus habilidades.
5. Resultados matemáticos que tengan que ver con su contexto,
6. Relevancia de la aplicación práctica de un aprendizaje.
7. Matemáticas recreativas haciendo uso de diversos recursos para hacerla divertida.
8. Contar a los estudiantes un hecho histórico relacionado con las matemáticas también puede motivar a los estudiantes.
9. La participación activa de los niños en las actividades propuestas por su docente.

Las matemáticas comprenden todas las destrezas de carácter numérico, aritmético y la habilidad para resolver situaciones problema, gracias al uso de diferentes sistemas simbólicos como números, letras, gráficos, porque representan de manera precisa los datos presentes en la naturaleza y según lo afirma Morales (2006) es la forma de sondear el mundo cambiante, porque con ella se puede modelar y resolver los problemas de la vida diaria, permitiendo entender el lenguaje del universo. Aterrizando este fundamento con la lúdica Gutton (2002) define que el juego debe estar estructurado de manera que se puedan lograr los objetivos de recreación y educación a través de su aplicación precisa.

Capítulo 4

Diseño Metodológico

4.1. Tipo de Investigación (Enfoque)

La investigación es un proceso riguroso, cuidadoso y sistematizado en el que se busca resolver problemas. Es organizado y garantiza la producción de nuevos juicios lógicos o de alternativas de solución viables encaminadas a profundizar y producir conocimiento. La investigación científica surge como una necesidad del ser humano al pretender darle respuesta a problemas de la vida diaria. Para hacer investigación entonces es necesario definir un método que nos permita dirigir los procesos de manera adecuada y eficiente para lograr resultados que permitan interpretar los fenómenos que nos preocupan.

(Ortega, 2018)

El siguiente trabajo de investigación requiere conocer, analizar y definir los enfoques, los modelos y los diseños de investigación que podemos utilizar, que nos permita mirar esa interacción entre el investigador y el sujeto a investigar. En este capítulo se pretende desarrollar el tipo de investigación y el enfoque que regirá esta propuesta. tomando como punto de partida un enfoque mixto, donde el investigador utiliza técnicas de los enfoques cuantitativos y cualitativos para combinarlos usando las fortalezas de cada uno (Hernández, Fernández y Batista, 2014).

El proceso de investigación mixto implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su

estudio. Este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa puede fusionarse para dar respuesta a problemas humanos, pretendiendo ser este enfoque más consciente de nuestra estructura mental y comportamiento habitual (Ridenour y Newman,2008; Ortega 2018).

En los procesos de un enfoque de investigación mixta el proceso se estructura a partir de etapas que denominan los enfoques cualitativos y cuantitativos según el rigor que asuma el estudio en particular y el dominio de uno de los dos enfoques, donde se debe plantear el problema, proponer el diseño de investigación, muestreo, recolección de datos, interpretar resultados, definir el área de estudio y población que se verá afectada por el estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008)

Sánchez (2013) plantea que los métodos de investigación mixta (cualitativo-cuantitativo) permiten utilizar las fortalezas de estos dos enfoques combinándolas y minimizando sus debilidades, para así tener un enfoque más completo del fenómeno a investigar, además plantea que este enfoque consta de ocho pasos

1. Determinar la pregunta de investigación.
2. Determinar el diseño mixto que es apropiado.
3. Seleccionar el método mixto o modelo mixto de diseño de la investigación.
4. Recoger la información o datos de entrada.
5. Analizar los datos.
6. Interpretar los datos.
7. Legitimar los datos o información de entrada.
8. Sacar conclusiones (si se justifica) y la redacción del informe final.

Pero además plantea 5 propósitos para llevar a cabo métodos de investigación mixta:

- a) La triangulación (es decir, la búsqueda de la convergencia y la corroboración de los resultados de los diferentes métodos y modelos que estudian el mismo fenómeno).
- b) La complementariedad (es decir, la búsqueda de colaboración, mejora, ilustración y aclaración de los resultados de un método con los resultados del otro método).
- c) Iniciación (es decir, el descubrimiento de las paradojas y contradicciones que conducen a la reelaboración de la pregunta de investigación).
- d) Desarrollo (es decir, cómo los resultados de un método se utilizan para ayudar a explicar el otro método)
- e) De expansión (es decir, buscando la amplitud y el alcance de la investigación mediante el uso de métodos diferentes para diferentes componentes de consulta).

De lo anterior podemos deducir que este trabajo está fundamentado en el método mixto de investigación, pues tiene un enfoque cuantitativo al analizar los resultados de un pre-test y un post-test y la mediación de una secuencia didáctica; Pero además tiene un enfoque cualitativo al observar y explorar el comportamiento de los estudiantes en su ambiente natural a través de la aplicación de instrumentos como ficha de observación, entrevistas semiestructuradas, grabaciones de audio y video.

4.2. Fases de la Investigación

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016), plantea que los métodos mixtos o híbridos de investigación, presentan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos, donde además se debe recopilar y analizar datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para realizar inferencias producto de la información

recolectada. En este trabajo se siguen las fases del enfoque mixto descritas en Rodríguez (2019) y en Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016) que son:

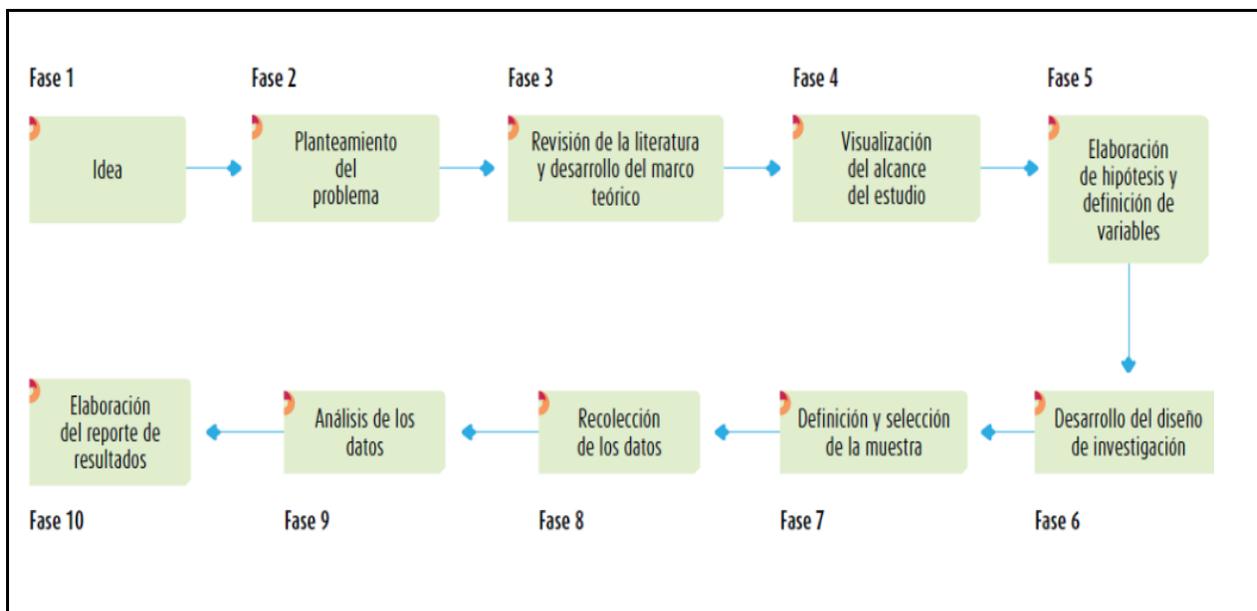
4.2.1. Enfoque Cuantitativo

Representa un conjunto de procesos, donde se parte de una idea y se delimitan objetivos, pregunta de investigación, se revisa literatura, marco teórico y se miden las variables obtenidas usando métodos estadísticos para recolectar datos de medición numérica, que son las que nos permiten determinar las conclusiones respecto a la hipótesis planteada. (Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014).

Estos autores plantean las siguientes fases para la investigación cuantitativa (ver figura 10)

Figura 10

Fases de investigación cuantitativa



Nota. La figura representa las 10 fases de la investigación cuantitativa. Tomada de Hernández, Fernández & Baptista (2016). Metodología de la investigación. 6ta Edición, página 5.

Del mismo modo en este trabajo de investigación, el segundo objetivo, “validar estadísticamente la hipótesis de investigación, a través de un experimento de cuatro grupos de Solomon que supone un mayor rendimiento académico de los estudiantes que implementan la secuencia didáctica frente a unos grupos de control que abordan el mismo tema de manera tradicional”. Determina un enfoque cuantitativo, para el cual se establecen las siguientes fases:

Fase 1. Determina la idea, que nace por los autores de la investigación en el afán de dar respuestas al bajo desempeño y desmotivación de los estudiantes de cuarto grado en torno a las matemáticas en particular los procesos multiplicativos.

Fase 2. El planteamiento del problema se determina desde tres perspectivas, desmotivación y bajo desempeño las matemáticas, problemáticas socio-económicas, acogida de estudiantes desplazados nacionales y extranjeros.

Fase 3. En esta fase se construyó el marco teórico y antecedentes que fundamentan la investigación desde tres categorías teóricas ; matemática (en torno a los procesos multiplicativos en el conjunto de los números naturales); el cambio de la memorización a la resolución de problemas en la estructura multiplicativa y la lúdicas. Para la revisión de literatura se tuvo en cuenta, literatura primaria, secundaria y terciaria.

Fase 4. El alcance del estudio se tiene planeado para todas las instituciones educativas, estudiantes de 4° grado, que tengan las características aquí mencionadas.

Fase 5. Se definen como variables independientes la secuencia didáctica y el diseño metodológico y como variable dependiente el rendimiento académico medido en una escala cuantitativa en el intervalo de 0 a 5, donde 0 es el score más bajo y 5 el más alto.

Fase 6. El diseño de investigación es un estudio de caso instrumental, el cual permite someter a prueba teorías y se pueden estudiar varios casos para fundamentar la generalidad de

estos fenómenos o teorías (Muñiz, 2010) y se plantea desde un enfoque mixto, con características y objetivos, cuantitativos y cualitativos. Para el objetivo cuantitativo en mención se medirá el rendimiento académico como variable dependiente, mediante la construcción de pruebas para recolección de datos pre-test y post-test. Esto se hará mediante un diseño de cuatro grupos de Solomon (Pérez, Navarro, & Llobell, 1999), donde se pone a prueba un tratamiento (para nuestro caso una secuencia didáctica desde la lúdica), donde dos grupos reciben el tratamiento y los otros dos (grupos de control) continúan con la enseñanza tradicional.

Fase 7. La muestra se seleccionó en dos Institución Educativas, pública, con problemáticas socio-económicas, donde se analizará el caso de 60 estudiantes de 4° grado de la institución Isaac Tacha Niño de Villavicencio y 64 estudiantes de la Rosalía Mafla de Jamundí, entorno a las matemáticas (multiplicación en números Naturales) a través de un muestreo por conveniencia

Fase 8. La recolección de datos cuantitativos se realiza con la intención de comparar grupos o categorías según una o más variables, para analizar el efecto de una causa sobre una consecuencia (Creswell, 2013). Para la recolección de datos cuantitativos se usa la técnica de diseño experimental de los cuatro grupos de Solomon para medir el rendimiento de la muestra que está dada por dos cursos de grado cuarto (cuarto uno y cuarto dos) de la institución Isaac Tacha Niño (ITN) y dos cursos (cuarto cinco y cuarto seis) de la institución Rosalía Mafla (RM), de los cuales se selecciona aleatoriamente y se organizaron los grupos para recolectar datos de la investigación, haciendo uso de una moneda (cara y sello), donde quedaron consignados cuatro grupos cada uno de 15 estudiantes de la ITN y cuatro grupos de 16 estudiantes para la RM, para luego comparar el rendimiento del grupo experimental y de control, teniendo la siguiente clasificación (ver tabla 1)

Grupo 1 (G1): Se le aplicará pretest y trabajará con la secuencia didáctica.

Grupo 2 (G2): No se aplicará pretest, pero si trabajará con la secuencia didáctica.

Grupo 3 (G3): Se le aplicará el pretest- pero no trabajará con la secuencia didáctica.

Grupo 4 (G4): No se le aplicará Pretest y tampoco trabajará con la secuencia didáctica.

Tabla 1

Cuatro grupos de Solomon

Aleatoriedad	Grupos	Pre-test	Secuencia didáctica	Pos-test
R	G1 4°1	O1	X	O2
R	G2 4°-1	-	X	O3
R	G3 4°	O4	-	O5
R	G4	-	-	O6

Nota. Representa los cuatro grupos de Solomon en los que se aplica, pretest, postes y secuencia.

Elaboración propia.

Para el desarrollo de los cuatro grupos de Solomon se realiza un pre-test y pos-test caracterizado de la siguiente manera:

Pre-test. Usar el pre-test como diseño experimental ha tenido la finalidad de determinar el nivel de conocimiento de los alumnos en torno a la multiplicación y cómo se da el paso de la memorización a la resolución de problemas. El pre-test consta de 22 preguntas de selección múltiple con única respuesta (ver anexo 1), la cual está constituida de la siguiente manera:

1. Las preguntas 1, 2, 11, 12, 20, 21 son preguntas de memorización de las tablas de multiplicar

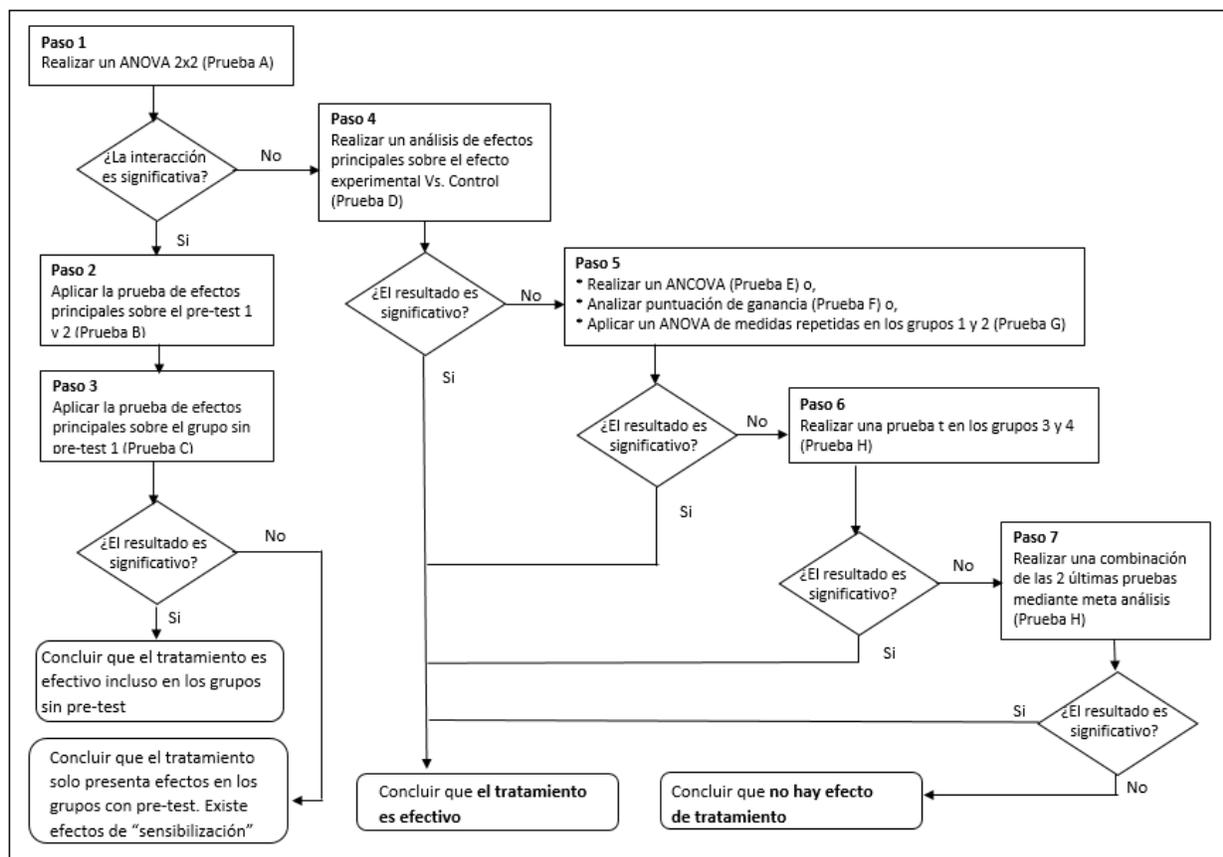
2. Las preguntas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 son situaciones de resolución de problemas

Pos-test. El análisis del pos-test es el punto sustancial de la investigación porque está orientado a validar estadísticamente la hipótesis planteada, para nuestro caso el pre-test y pos-test son exactamente los mismos, con la diferencia que el segundo se aplicará después de haber intervenido el curso o grupos mediante una secuencia didáctica mediada por geogebra, se cambiará el orden de las preguntas e ítems, esto nos permitirá comparar resultado y redactar las conclusiones.

Fase 9. El análisis de los datos se hará de acuerdo con los planteamientos de Braver & Braver (1988), que propone una aproximación meta-analítica para el análisis de datos.

Figura 11

Tratamiento estadístico del diseño de cuatro grupos de Solomon



Nota. La figura representa la Traducción de la figura Statistical treatment of the Solomon four-group design: A meta-analytic approach. Psychological Bulletin, 104(1), 150-154

Fase 10. La elaboración del reporte de resultados se hace de acuerdo con la norma APA y reglamento institucional. En este reporte se sintetizan los procesos desarrollados durante la investigación.

4.2.2. Enfoque Cualitativo

Está orientado desde la Investigación Acción Participativa (IAP), que se define como el tipo de investigación que realiza una comunidad para tener una transformación social, buscando

mejorar las condiciones de su entorno (Zapata & Rondán,2016), la IAP es entonces el medio para llegar a formas más satisfactorias de sociedad y acción emprendidos, que permiten transformar la realidad (Rahman & Fals Borda, 1992), que busca ayudar a grupos y comunidades a desarrollar sus capacidades para identificar sus problemas, oportunidades y encontrar soluciones que mejoren su realidad (Zapata & Rondán,2016)

De acuerdo con Hernández Sampieri (2016), el estudio de la IAP es conducido con la comunidad más que en una comunidad, donde el conocer toda su complejidad es más que identificar solo sus necesidades, también implica comprender sus fortalezas, debilidades, conflictos y relaciones

Los principios de la investigación acción participativa que soportan esta investigación y propuestos por Hernández, Fernández & Baptista (2016).

1. Cooperación mutua y confianza entre todos los actores involucrados: este principio se determinó en tres fases, la primera fue el acuerdo realizado entre tres compañeras de la maestría de diferentes especialidades, matemáticas, medio ambiente e inglés, que se reúnen para determinar el trabajo en equipo de la investigación , eligen el tópico a indagar que en este caso fue la matemática (multiplicación), el grado que se iba a intervenir (cuarto) y analizar la problemática que se debía abordar en estos grados. La segunda se da cuando se nos asigna el tutor y reunimos con él, para ponerlo en contexto de la situación a investigar y llegar a acuerdos. El tercero integrar los miembros de la comunidad donde se desarrolla la investigación para contextualizar problemática y determinar su participación y acción en el proceso a investigar
2. Equidad en las decisiones: Se convocó en múltiples escenarios a directivos de las instituciones, padres de familia y estudiante sobre la importancia de intervenir los grados

en un proceso de investigación cuartos para identificar y diseñar estrategias que permitan el cambio conceptual de la memorización de la tablas de multiplicar a la resolución de problemas, pero también que permita motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje entorno a las matemáticas, para de este modo tomar decisiones teniendo en cuenta sus necesidades y problemáticas sociales y comunitarias.

3. El contexto es fundamental: Se promovió el liderazgo de la comunidad educativa para entre todos encontrar respuesta de acuerdo a la realidad del contexto educativo Isaac Tacha Niño y Rosalía Mafla, para lograr adaptaciones y aprobar estrategias que favorezcan las necesidades de los estudiantes en mención.
4. Los patrones deben conectarse: Se identificaron las problemáticas desde la perspectiva de todos los actores del proceso o los bien llamados por Fals Borda como sentipensantes de la comunidad y sus conexiones para establecer desde ahí las posibles causas y mejoras a la problemática del cambio conceptual de la memorización a la resolución de problemas multiplicativos en los estudiantes de cuarto grado a través de entrevistas, audios y observación participante.
5. Desarrollar significados de todas las “voces de la comunidad” e investigadores: se entrevista a las docentes que orienta la asignatura de matemáticas en grado cuarto, se reúnen padres de familia y estudiantes de undécimo grado que están en su labor social y su interés es estudiar matemáticas, también se escuchan las voces de los estudiantes de cuarto grado a intervenir, para encontrar características comunes que favorezcan la investigación
6. Imaginar representaciones de las necesidades comunitarias: Se planteó una evaluación previa de la inclusión de la propuesta en los contextos, en la cual hizo parte el director del

proyecto, los investigadores, las comunidades, para desarrollar una propuesta de intervención secuencia didáctica desde la lúdica, podría ser positivo para realizar un cambio de la memorización en la resolución de problemas multiplicativos en estudiantes de cuarto grado de las instituciones Isaac Tacha Niño y Rosalía Mafla. Sin embargo, a pesar de dicha evaluación previa se observó que la mediación tecnológica debía ser apoyada por múltiples estrategias lúdicas para lograr el objetivo de esta investigación.

7. Diseñar acciones que transformen: Después de escuchar las voces de la comunidad y realizar el pretest, para determinar el nivel académico de los estudiantes en torno a la memorización en la multiplicación y la resolución de problemas, se diseña la secuencia didáctica desde la lúdica, para lograr esa transformación de la memorización a la resolución de problemas multiplicativos.
8. El resultado debe impactar favorablemente a la población: De la intervención de la secuencia didáctica desde la lúdica, se obtendrán entrevistas semiestructuradas, audios y videos, que nos permitirán determinar los rasgos cualitativos de la investigación y estos hallazgos se analizarán por medio de una matriz “FLOR” (Fortalezas, Logros, Oportunidades y Retos), la cual es una versión mejorada de la matriz DOFA , que sin ignorar los inconvenientes, obstáculos y realidades, convierte los aspectos negativos en positivos (Tobón, 2019)
9. Las colaboraciones reforman: Se evidencio la colaboración entre los actores de esta propuesta, se logró el compromiso de la comunidad educativa frente a la problemática
10. Democratizar el poder, decisiones y atención a las necesidades sociales: Todos los actores de la investigación hacen parte de la solución a la problemática propuesta por todos.

11. Empoderar a los miembros de la comunidad: Después de identificar las problemáticas, la comunidad se empoderó para dar solución a la misma.

4.3. Articulación con la Línea de Investigación

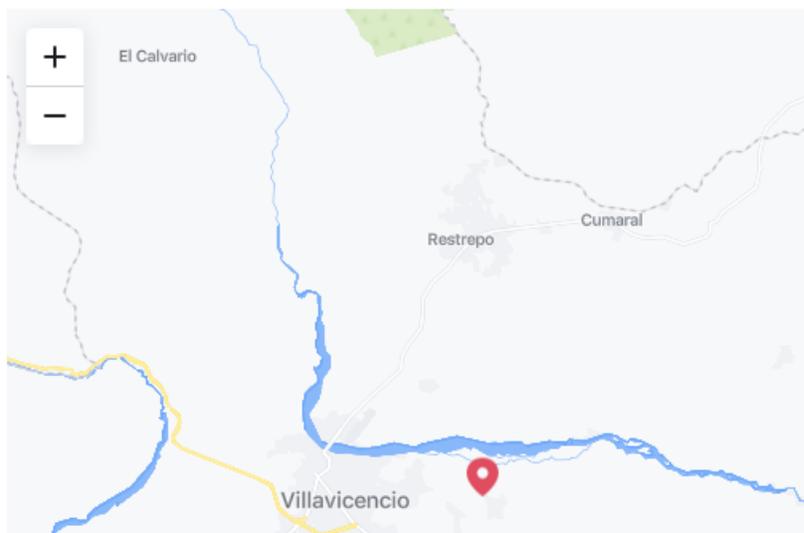
Esta propuesta se articula a la línea Institucional de la Universidad Los Libertadores denominada evaluación, aprendizaje y docencia, la cual contiene tres ejes fundamentales: evaluación, aprendizaje y currículo. La línea busca circunscribirse al desarrollo histórico institucional, ya que prioriza la responsabilidad como parte integral de una propuesta formativa de calidad. En ese orden sirve a esta propuesta, la cual busca orientar una unidad didáctica donde se trabaje resolución de problemas multiplicativos por medio de la lúdica y la tecnología en el grado cuarto. En ese sentido la evaluación deberá verse no solamente para medir los aprendizajes de los estudiantes, sino también como un proceso formativo y continuo para mejorar los procesos de aprendizaje.

4.4. Población y Muestra

La institución educativa Isaac Tacha Niño está ubicada a la latitud norte y $73^{\circ}33'08.22$ longitud oeste, al oriente de la vereda Caños Negros sobre $14^{\circ}07'55.87$ a vía a Catama en el km 8, sobre la margen izquierda de la carretera, frente a la hacienda de la propiedad de la familia Sabogal Mejía. La vereda caños negros se encuentra en la parte norte del municipio de Villavicencio, presentando los siguientes límites: al norte el río Guatiquía y el municipio de Restrepo, al sur el río Guatiquía y la vereda de Aplay, al oriente con el municipio de Villavicencio.

Figura 12

Ubicación de la Institución Educativa Isaac Tacha Niño



Nota. La figura muestra la ubicación de la IE Isaac Tacha Niño. Tomado de Google Maps.

La institución educativa Isaac Tacha Niño se localiza en el centro de la carretera antigua que conduce hacia la vereda de Puerto Porfía del municipio de Puerto López, según sus pobladores, los educandos se trasladaban a pie por carreteras destapadas hasta el Colegio Caldas y la escuela Marco Fidel Suarez. Por falta de una carretera apropiada, Secundino Hernández dona una hectárea de terreno para la construcción de una escuela en 1946, en el año 2010 la institución recibe la aprobación por parte de la secretaria de educación municipal mediante resolución 0256 del 3 de marzo y 2247 del 9 de noviembre para educación en todos los niveles de básica y media contando inicialmente con dos sedes urbanas; la sede central ubicada en el predio inicial del colegio en la entrada del barrio y la sede reliquia la cual se ubica frente a la cancha comunal; pero también cuenta con dos sedes rurales.

En la actualidad la institución educativa cuenta con cinco sedes bajo el esquema de educación mixta, las sedes rurales se encuentran ubicadas en las veredas Juan Bosco y el Guamo las cuales ofrecen el modelo educativo Escuela Nueva, las tres sedes restantes funcionan en la zona urbana; una en calidad de arrendamiento, otra presta el servicio para preescolar y primaria y la última planta física es nueva, funcionando como sede principal. En las sedes urbanas se oferta preescolar, primaria, básica, media y educación por ciclos en jornada nocturna.

La institución cuenta con siete grados cuartos, que están distribuidos de la siguiente manera: Dos en la sede principal, tres en la sede reliquia y dos en la sede rural, de los cuales se tomó como muestra para el trabajo de investigación 60 estudiantes de dos grados cuarto en edades entre los 9 y 12 años, de estrato socioeconómico 1 y 2, quienes tienen las competencias básicas del procedimiento en operaciones básicas de adición y sustracción, pero que aún no resuelven de forma adecuada las situaciones problema que se plantean con relación a la multiplicación.

La institución educativa Rosa Lía Mafla está ubicada en el Municipio de Jamundí, con un área de 577 Km², al sur del Departamento del Valle del Cauca, en la margen izquierda del río Cauca y entre la Cordillera Occidental y el Parque Nacional Natural Los Farallones. Limita oficialmente con:

Norte: Municipio de Santiago de Cali.

Sur: Departamento del Cauca (Municipios de Buenos aires y Santander de Quilichao).

Oriente: Departamento del Cauca (Municipios de Puerto Tejada y Villarrica).

Occidente: Municipio de Buenaventura (Parque Nacional Natural Los Farallones).

Institución Educativa Rosa Lía Mafla, nace con la fusión de cuatro centros educativos según resolución número 2044 de septiembre 10 de 2002, emanada de la Secretaría de Educación Departamental del Valle del Cauca.

Figura 13

Ubicación de la Institución Educativa Rosa Lía Mafla



Nota. La figura muestra la ubicación de la IE Rosa Lía Mafla. Tomado de Google Maps.

En la actualidad la institución educativa cuenta con cuatro sedes en el casco urbano, con jornadas mañana y tarde, bajo el esquema de educación mixta, estas sedes educativas son: Presbítero Ángel María Camacho ubicado en la Calle 7 No.7-01 barrio Ángel María; Manuel María Villegas ubicado en la calle 9 No3-35, barrio Primero de Mayo; Jorge Eliecer Gaitán, sin nomenclatura, barrio Jorge Eliecer Gaitán; Rosalía Mafla ubicado en la carrera 6 No. 10-02, barrio popular. Siendo designada como sede principal el Centro Docente Rosa Lía Mafla; a partir de la resolución de fusión Número 2004 de la Secretaría de Educación Departamental.

La institución cuenta con diez grados cuartos, que están distribuidos de la siguiente manera: ocho en sede Manuel María Villegas, cuatro en la jornada de la mañana y cuatro en la jornada de la tarde; Dos en la sede Jorge Eliecer Gaitán, uno en la jornada de la mañana y uno en

la jornada de la tarde. De los cuales se tomó como muestra para el trabajo de investigación 64 estudiantes de dos grados cuarto en edades entre los 9 y 12 años, de estrato socioeconómico 1 y 2, quienes tienen las competencias básicas del procedimiento en operaciones básicas de adición y sustracción, pero que aún no resuelven de forma adecuada las situaciones problema que se plantean con relación a la multiplicación.

4.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

A continuación, se presentarán los instrumentos de recolección de datos cuantitativos por medio de un pre-test, pos-test, estos datos se analizarán mediante un diseño experimental de cuatro grupos de Solomon. Para recolectar los datos cualitativos se usarán audios, videos y entrevistas semiestructuradas, los cuales recuperan datos de orden cualitativo.

Propuesta Pedagógica

Descripción de la Secuencia Didáctica

Los estudiantes necesitan practicar por medio de diferentes actividades las operaciones matemáticas básicas para poder resolver situaciones que se presenten en su contexto particular y cotidiano. Para la secuencia didáctica se diseñaron actividades lúdicas, estructuradas de manera agradable y con ayuda de material pedagógico, para que de manera secuencial los estudiantes puedan hacer la transición de la memorización a la resolución de problemas en la estructura multiplicativa.

Esta secuencia se desarrolla con los estudiantes de grado cuarto de primaria de las instituciones educativas ITN de Villavicencio y Rosalía Mafla de Jamundí durante el primer semestre del año 2022 según los lineamientos curriculares y competencias de las dos instituciones educativas, planteamiento de situaciones problema, pensamiento numérico con estructura multiplicativa y resolución de problemas.

Objetivo

Incentivar el cambio conceptual de los estudiantes de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de situaciones problema de la estructura multiplicativa mediados por la lúdica planteados a partir de situaciones cotidianas haciendo uso de elementos musicales, juegos tradicionales y herramientas pedagógicas.

Situaciones de la Secuencia Didáctica

La presente secuencia didáctica se desarrolló en tres momentos denominados situaciones y a su vez se clasifican en varias sesiones. La primera situación se desarrolló en dos sesiones en las cuales los estudiantes interactuaron entre ellos con actividades musicales y juegos de mesa

como lotería y dominó, con el propósito de sensibilizar a los estudiantes para acercarlos al reconocimiento de las tablas de multiplicar y la estructura multiplicativa. La segunda situación se desarrolló en dos sesiones en las que los estudiantes hacen uso del material didáctico y pedagógico con el software GeoGebra y el uso de geoplanos para resolver actividades específicas de resolución de problemas de la estructura multiplicativa de una manera lúdica y natural. La tercera situación se desarrolló en dos sesiones en las cuales se trabajó la resolución de problemas de la estructura multiplicativa en un nivel un poco más avanzado y mediado por el juego, en el que se involucraron elementos de juegos tradicionales, motricidad gruesa y un instrumento de evaluación.

Tabla 2

Descripción de la situación 1 de la propuesta pedagógica

SITUACIÓN 1		
Primera sesión	Eje temático: Pensamiento numérico y variacional	Duración: 2 horas
Competencia: Validar procedimientos y resultados	Tema: Ronda de las tablas de multiplicar.	
Objetivo de la sesión	-Diagnosticar los saberes previos de los estudiantes con uso de rondas y preguntas. -Reconocer del concepto de multiplicación, sus términos y repaso musical de las tablas de multiplicar.	
Descripción de la	La docente inicia con preguntas como: ¿Cuántas manzanas debes	

sesión

comprar para que tu mamá, tu papá y tú puedan comer todos los días de esta semana? En el grado cuarto hay 8 estudiantes que tienen 7 canicas cada uno, ¿Cuántas canicas tienen en total? Con el fin de identificar los presaberes de los estudiantes.

Luego los estudiantes forman grupos de acuerdo a la cantidad de integrantes que determine la docente para motivarlos a participar realizando conteos de 2 en 2, 3 en 3 y así sucesivamente hasta llegar a formar grupos de 10 estudiantes, ellos también proponen la indicación de agrupación fomentando su protagonismo en la participación, mientras que un estudiante líder por grupo va tomando nota en el tablero de los datos que van obteniendo. Con el uso de la ronda de las tablas de multiplicar se solicita la respuesta de las tablas de multiplicar al azar.

Luego se les pide a los estudiantes que escriban en el cuaderno las siguientes preguntas orientadoras:

Preguntas

¿Cuántos estudiantes participaron de la actividad?

orientadoras

¿Cuántos grupos se lograron armar en cada caso de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 estudiantes?

En cada ronda, ¿Cuántos estudiantes quedaron fuera de los grupos?

¿Qué operaciones se pudieron utilizar para hallar el resultado?

Indicadores de los**Docente****Estudiantes****participantes**

-Realiza las indicaciones del juego y la participación.

-Interpreta las orientaciones de la docente.

	-Orienta y motiva la participación y la conformación de grupos.	-Analiza las actividades a desarrollar y participa en la elaboración.
		-Participa y gradualmente toma protagonismo en el desarrollo de las actividades.
		-Resuelve las preguntas orientadoras.
Aspectos a evaluar	-Realizar indicaciones sencillas para el desarrollo de las actividades.	-Análisis de las situaciones y desarrollo de las mismas.
	-Participación en la actividad para motivar a los estudiantes.	-Participación en las actividades propuestas por la docente.
	-Uso de operaciones básicas para demostrar la resolución de las actividades de manera sencilla.	-Solución de preguntas orientadoras.
Segunda sesión	Eje temático: Pensamiento numérico y variacional	Duración: 2 horas
Competencia: Validar procedimientos y resultados	Tema: Juegos de mesa con temática de las tablas de multiplicar, dominó, bingo	
Objetivo de la sesión	-Aplicar los conceptos de multiplicación haciendo uso de juegos de	

	mesa como lotería y dominó.	
Descripción de la sesión	<p>Se distribuyen aleatoriamente las fichas de dominó entre los estudiantes con el propósito de preguntar una situación problema cuyo resultado sea los factores multiplicativos que tengan en la ficha, por ejemplo: Dos niños traen tres manzanas cada uno, ¿Cuántas manzanas tienen en total? El estudiante que tenga la ficha 2 y 3 debe decir la respuesta.</p> <p>Luego se organizan los grupos de 4 y 5 estudiantes para jugar a la lotería multiplicativa en la que la docente indica una situación problema y el grupo de estudiantes analiza y tapa el número con la respuesta correcta, por ejemplo: En el parqueadero hay 6 automóviles estacionados, ¿Cuántas llantas tienen en total? En ese caso los estudiantes que tengan el número 24 en su tablero de lotería tapan el número correspondiente, el primer grupo en terminar es el ganador.</p> <p>Para el cierre de la sesión se les solicita a los estudiantes responder en grupo las siguientes preguntas orientadoras:</p>	
Preguntas orientadoras	<p>¿Cuál de las dos actividades disfrutó y le gustó más?</p> <p>¿Qué operación realizó para resolver los ejercicios?</p>	
Indicadores de los participantes	Docente	Estudiantes
	-Da las indicaciones del juego y la participación.	-Interpreta las orientaciones de la docente.
	-Orienta y motiva la participación y la conformación de grupos.	-Analiza las actividades a desarrollar.

	<p>-Provee el material de trabajo, tanto las fichas de dominó como los tableros de lotería.</p> <p>-Orienta y supervisa la actividad en procura del cumplimiento de las reglas de juego.</p>	<p>-Forma parte de un grupo y participa de las actividades.</p> <p>-Resuelve las operaciones que se necesitan para resolver los ejercicios y calcular el puntaje de su grupo.</p> <p>-Resuelve las preguntas orientadoras.</p>
<p>Aspectos a evaluar</p>	<p>-Indicaciones sencillas de las actividades.</p> <p>-Participación en la actividad para motivar a los estudiantes.</p> <p>-Uso de operaciones básicas para demostrar la resolución de las actividades de manera sencilla.</p> <p>-Comunicar las conclusiones de la actividad y fomentar la continuidad del uso de estos recursos.</p>	<p>-Análisis de las situaciones y desarrollo de las mismas.</p> <p>-Participación en las actividades propuestas por la docente.</p> <p>-Argumentar las acciones o resultado de los procesos con la multiplicación.</p> <p>-Solución de preguntas orientadoras.</p>

Tabla 3*Descripción de la situación 2 propuesta pedagógica*

SITUACIÓN 2		
Primera sesión	Eje temático: Pensamiento numérico y variacional	Duración: 2 horas
Competencia: Validar procedimientos y resultados	Tema: Recurso pedagógico GeoGebra en la estructura multiplicativa.	
Objetivo de la sesión	<p>-Acercar a los estudiantes al desarrollo de situaciones con estructura multiplicativa y resolución de problemas con el uso del recurso pedagógico virtual GeoGebra.</p> <p>-Aplicar los conceptos de multiplicación haciendo uso de GeoGebra.</p>	
Descripción de la sesión	<p>La docente inicia dando las indicaciones de la actividad y el uso del recurso pedagógico GeoGebra el cual se proyecta al tablero usando un computador y un video beam de manera que todos los estudiantes tengan visibilidad y puedan participar. Se da inicio con preguntas sencillas de memorización y gradualmente se vinculan ejercicios de situaciones problema con el instrumento planteado para GeoGebra.</p>	
Preguntas orientadoras	<p>¿Le gustó el recurso pedagógico?</p> <p>¿El uso del recurso facilitó el desarrollo de las preguntas propuestas?</p>	
Indicadores de los participantes	Docente	Estudiantes
	-Realiza las indicaciones del	-Interpreta las orientaciones de la

	juego y la participación.	docente.
	-Orienta y motiva la participación.	-Analiza las actividades a desarrollar y participa en la elaboración de la actividad. -Participa de manera enérgica en el desarrollo de las actividades. -Resuelve las preguntas orientadoras.
Aspectos a evaluar	-Realizar indicaciones sencillas para el desarrollo de las actividades. -Participación en la actividad para motivar a los estudiantes. -Uso de operaciones básicas para demostrar la resolución de las actividades de manera sencilla.	-Análisis de las situaciones y desarrollo de las mismas. -Participación en las actividades propuestas por la docente. -Solución de preguntas orientadoras.
Segunda sesión	Eje temático: Pensamiento numérico y variacional	Duración: 1 hora
Competencia: Validar procedimientos y resultados	Tema: Recurso pedagógico geoplano en la estructura multiplicativa.	
Objetivo de la sesión	-Aplicar los conceptos de multiplicación y resolución de problemas	

	haciendo uso del recurso lúdico geoplano.	
Descripción de la sesión	Se orienta la actividad iniciando con algunos ejemplos breves de memorización, por ejemplo: ¿Cuánto es 3×4 ? La respuesta es 12 y con la liga se selecciona en el geoplano el área de 3 de alto por 4 de ancho. Gradualmente se dan las indicaciones haciendo uso de situaciones problema, por ejemplo: En la granja de Ana hay 8 vacas, ¿Cuántas patas suman en total las vacas de Ana? En ese caso las estudiantes deben analizar para resolver la situación problema y seleccionar el área de 8 de alto por 4 de ancho en el geoplano para hallar el resultado que es 32 y así sucesivamente con los demás ejercicios propuestos. Luego se les solicita a los estudiantes responder en grupo las siguientes preguntas orientadoras:	
Preguntas orientadoras	¿Le gustó el recurso pedagógico?	
	¿El uso del recurso facilitó el desarrollo de las preguntas propuestas?	
Indicadores de los participantes	Docente	Estudiantes
	-Da las indicaciones de participación.	-Interpreta las orientaciones de la docente.
	-Orienta y motiva la participación y la conformación de grupos.	-Analiza las actividades a desarrollar.
	-Provee el geoplano como material de trabajo.	-Forma parte de un grupo y participa de las actividades.
	-Orienta y supervisa la actividad fomentando el trabajo en equipo.	-Resuelve las operaciones haciendo uso del geoplano.

		-Resuelve las preguntas orientadoras.
Aspectos a evaluar	-Indicaciones sencillas de las actividades.	-Análisis de las situaciones y desarrollo de las mismas.
	-Participación en la actividad para motivar a los estudiantes.	-Participación en las actividades propuestas por la docente.
	-Uso de la multiplicación para demostrar la resolución de las actividades de manera sencilla.	-Argumentar las acciones o resultado de los procesos con la multiplicación.
	-Comunicar las conclusiones de la actividad y fomentar la continuidad del uso de este recurso.	-Solución de preguntas orientadoras.

Tabla 4

Descripción de la situación 3 propuesta pedagógica

SITUACIÓN 3		
Primera sesión	Eje temático: Pensamiento numérico y variacional	Duración: 2 horas
Competencia: Validar procedimientos y resultados	Tema: juegos tradicionales con la estructura multiplicativa.	

Objetivo de la sesión	-Resolver situaciones problema de la estructura multiplicativa mediante juegos tradicionales como tingo tango.	
Descripción de la sesión	<p>La docente brinda las indicaciones de la actividad, al lanzar el objeto da inicio al juego de tingo tango y los estudiantes deben pasarlo rápidamente mano a mano, al decir tango quien quede con el elemento debe responder la tabla de multiplicar sugerida de manera memorística, gradualmente las preguntas sugeridas pasan de memorización a resolución de situaciones problema.</p> <p>Luego se organizan en equipos donde cada integrante tiene la oportunidad de sumar puntos para el equipo, cada grupo propone 5 situaciones problema para que los participantes de los otros equipos resuelvan en el momento de quedar con el elemento al decir tango, siendo los mismos estudiantes quienes evalúen el proceso de resolución de problemas de sus compañeros.</p> <p>Luego se les solicita a los estudiantes responder en grupo las siguientes preguntas orientadoras:</p>	
Preguntas orientadoras	<p>¿Le gustó la actividad lúdica desarrollada en clase?</p> <p>¿Le gustó participar en la creación de actividades para evaluar a sus compañeros?</p> <p>¿Considera que este tipo de actividades favorecen su aprendizaje?</p>	
Indicadores de los participantes	Docente	Estudiantes
	-Da las indicaciones del juego y promueve la participación.	-Interpreta las orientaciones de la docente.

	-Orienta y motiva la participación.	-Analiza las actividades a desarrollar y participa en la elaboración de la actividad.
		-Participa en la creación y desarrollo de las actividades.
		-Resuelve las preguntas orientadoras.
Aspectos a evaluar	-Realizar indicaciones sencillas para el desarrollo de las actividades.	-Análisis de las situaciones y desarrollo de las mismas.
	-Participación en la actividad para motivar a los estudiantes.	-Participación en las actividades propuestas por la docente.
	-Uso de operaciones básicas para demostrar la resolución de las actividades de manera sencilla.	-Solución de preguntas orientadoras.
Segunda sesión	Eje temático: Pensamiento numérico y variacional	Duración: 2 horas
Competencia: Validar procedimientos y resultados	Tema: juegos tradicionales con la estructura multiplicativa.	
Objetivo de la sesión	-Resolver situaciones problema de la estructura multiplicativa explicando los procesos desarrollados	

Descripción de la sesión	En esta última sesión se orienta la actividad indicando la participación de manera individual en el desarrollo de un instrumento que recoge todas las actividades realizadas y desarrolladas en el transcurso de la secuencia didáctica.	
	Luego se les solicita a los estudiantes responder en grupo las siguientes preguntas orientadoras:	
Preguntas orientadoras	¿Le gustó el recurso pedagógico? ¿El uso del recurso facilitó el desarrollo de las preguntas propuestas?	
Indicadores de los participantes	Docente	Estudiantes
	<ul style="list-style-type: none"> -Describe las indicaciones de la actividad de manera sencilla. -Supervisar la actividad con la disposición de resolver dudas e inquietudes que se presenten. 	<ul style="list-style-type: none"> -Comprende el enunciado de las actividades. -Aplica los procesos aprendidos en el transcurso de la secuencia. -Resuelve las preguntas orientadoras.
Aspectos a evaluar	<ul style="list-style-type: none"> -Indicaciones sencillas para el desarrollo de la actividad. -Registrar el análisis y las respuestas 	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis de las situaciones problema y desarrollo de las mismas. -Argumentar las acciones o resultado de los procesos con la multiplicación. -Solución de preguntas orientadoras.

Capítulo 5

Resultados y Discusión

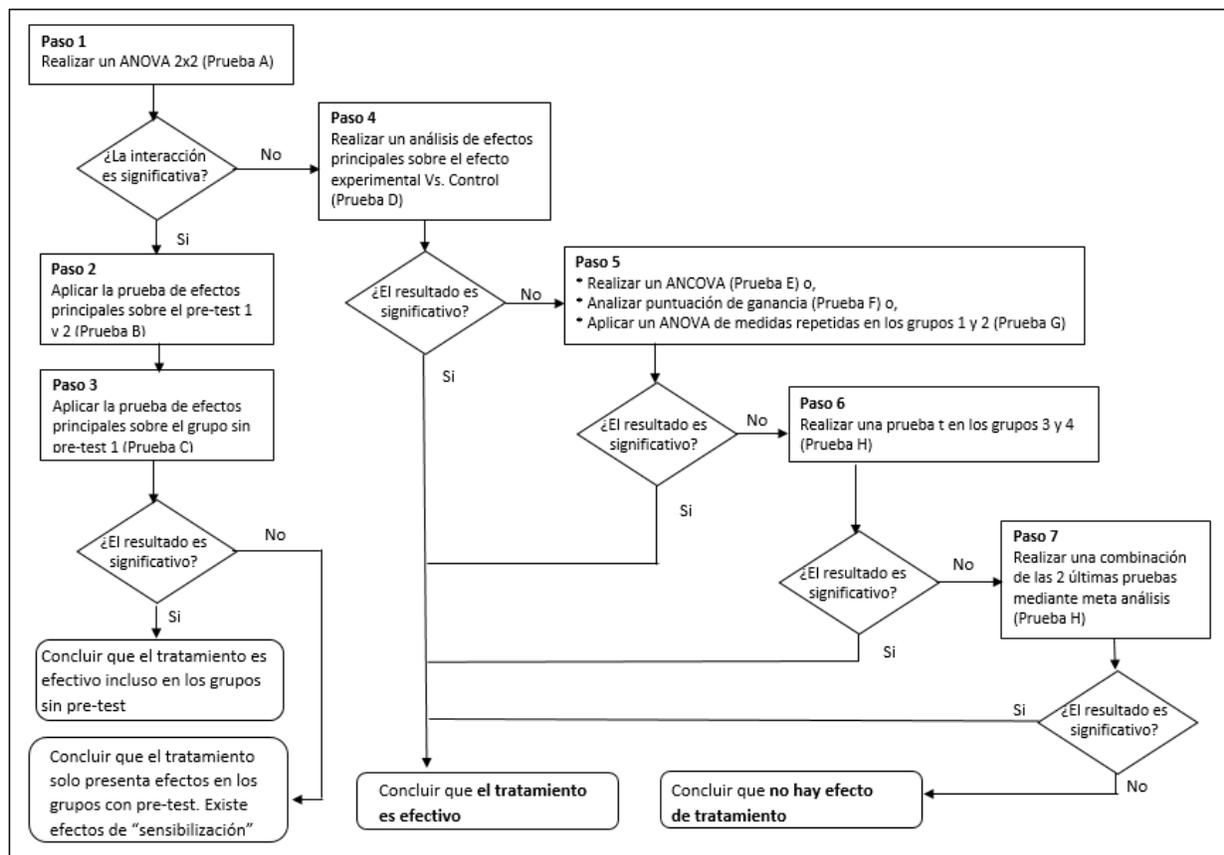
5.1. Resultados del Análisis Cuantitativo

En este capítulo presentamos el análisis obtenido en el enfoque cuantitativo donde se desarrolla un tratamiento estadístico de los datos con un diseño de 4 grupos de Solomon, es necesario realizar comparaciones entre grupos por cada instrumento utilizado y el análisis cualitativo que se desarrolla a partir de una matriz FLOR.

- Braver y Braver (1988) proponen una aproximación meta-analítica para el análisis de los datos.
- García, Frias y Llobel (1999) mencionan que la aportación realizada por Braver y Braver está fundamentada en el razonamiento de que el diseño de 4 grupos de Solomon permite 2 estimaciones independientes del mismo efecto experimental por lo cual es posible aplicar una técnica meta-analítica; además las pruebas de covarianza y varianza se tienen que aplicar sólo después de haber demostrado la no existencia de interacción entre el tratamiento y el pretest.
- Braver y Braver (1988) hacen una propuesta de una secuencia condicional para el análisis estadístico de los datos, tal como se muestra en la siguiente figura (14).

Figura 14

Tratamiento estadístico del diseño de cuatro grupos de Solomon



Nota. La figura representa la traducción de la figura de Braver y Braver (1988), Statistical treatment of the Solomon four-group design: A meta-analytic approach. Psychological Bulletin, 104(1), 150-154.

El meta análisis propuesto por Braver y Braver (1988) señala que hay que seguir una secuencia de pasos de acuerdo con el diagrama de flujo de la figura (10) para determinar si el tratamiento tiene un efecto o no sobre los grupos.

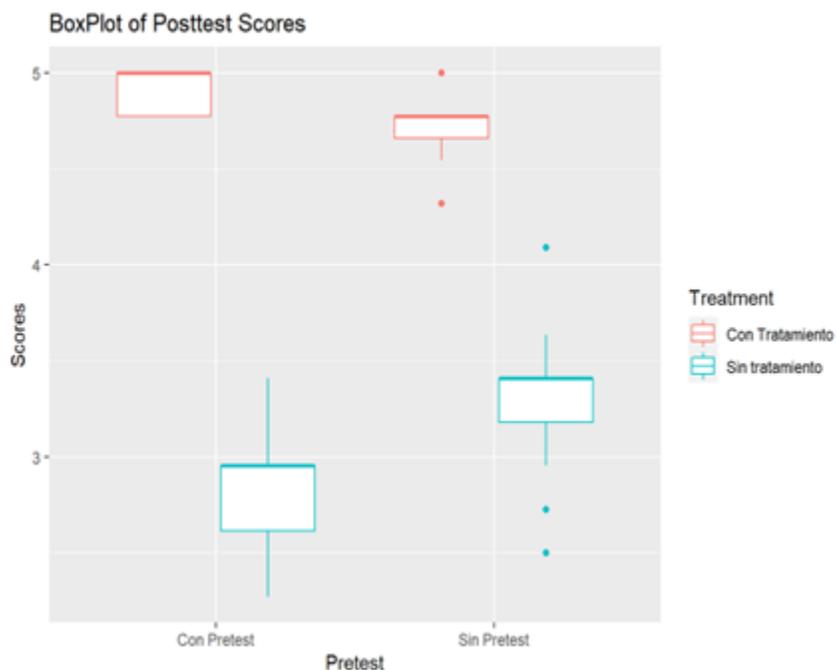
Como primer paso, los autores indican que debe de realizarse un análisis ANOVA 2x2 (Prueba A) y comprobar si existe significancia estadística en el pretest vs. el tratamiento;

En caso de que el resultado del ítem anterior sea significativo, se procede a realizar una prueba de efectos principales (ANOVA) con los grupos que recibieron pretest (Prueba B) y sobre los grupos que no tuvieron pretest (Prueba C); si el resultado de la prueba B es estadísticamente significativo, se espera ahora que el resultado de la prueba C no tenga significancia estadística. Si se presentan estos dos resultados, se puede afirmar que el tratamiento es efectivo, incluso en los grupos que no presentan pretest; en caso contrario, se concluye que el tratamiento es efectivo solo en los grupos con pretest, pues se presenta el efecto de sensibilización.

5.1.1. Tratamiento estadístico de la Institución Educativa Isaac Tacha Niño

Figura 15

Boxplot de los grupos con tratamiento y sin tratamiento



Nota. Gráfico de BoxPlot del rendimiento de los grupos con tratamiento, con respecto a los grupos de control.

De acuerdo con el diseño explicativo secuencial DEXPLIS implementado, primero se hace un análisis de los datos de orden cuantitativo. En este sentido, la anterior figura muestra un diagrama estadístico descriptivo de los datos con el uso de BoxPlots, donde se puede ver que los grupos que trabajaron la secuencia didáctica desde la lúdica, obtuvieron un mayor rendimiento académico, frente a los grupos que trabajaron el tema con una metodología de aprendizaje tradicional.

A continuación, se muestran unas estadísticas descriptivas de cada uno de los grupos.

Tabla 5

Descripción estadística de los grupos

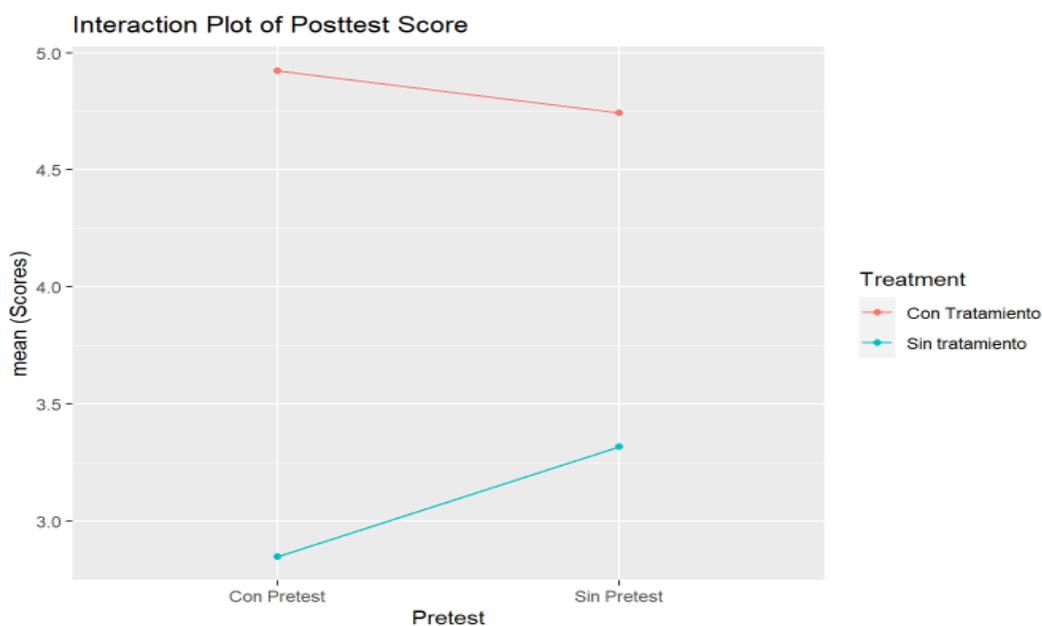
GRUPOS	TAMAÑO DE MUESTRA	VALOR MINIMO OBTENIDO	1 st QU	MEDIANA	MEDIA	3rd QU	VALOR MAXIMO OBTENIDO	DESVIACION ESTANDAR
1	15	4.773	4.773	5.000	4.924	5.000	5.000	0.1108977
2	15	4.318	4.659	4.773	4.742	4.773	5.000	0.1895021
3	15	2.273	2.614	2.955	2.848	2.955	3.000	0.3081281
4	15	2.500	3.182	3.409	3.318	3.409	4.091	0.4277836

Nota. Se muestra la descripción estadística de los cuatro grupos de Solomon de la IE Isaac Tacha Niño.

A partir de la representación gráfica y el cálculo de las medias se puede intuir que puede existir una diferencia en el efecto de la nota dependiendo de la intervención mediada por la secuencia desde la lúdica y el pretest.

Figura 16

Media de los grupos



Nota. Gráfico de la interacción de la media de los grupos experimentales con respecto a los grupos de control. IE Isaac Tacha Niño.

La anterior figura muestra el comportamiento de la media de los posttest scores de los grupos considerados a partir de las diferentes combinaciones de niveles que asumen los factores. Así mismo, se puede identificar que el grupo que contó con pretest y contó con el tratamiento mediado por la secuencia didáctica desde la lúdica, obtuvo una media superior a la media de los otros grupos. También, se puede resaltar que el incremento de los scores en el posttest entre los

grupos con tratamiento y sin tratamiento son crecientes para el pretest. Para determinar si hay interacción entre los factores se debe realizar mediante el ANOVA.

De acuerdo con el postulado de Braver y Braver (1988), el diseño experimental 4G de Solomon permite dos estimaciones independientes del mismo efecto experimental por lo cual es posible aplicar una prueba ANOVA 2X2 con interacción. También proponen una secuencia condicional para el análisis estadístico de los datos, que permita establecer si el tratamiento tiene un efecto o no sobre los grupos. En primer lugar, debe de realizarse un análisis ANOVA 2x2 con interacción para comprobar si existe significancia estadística entre de los factores (Test A). Luego, si en el análisis de varianza los resultados no son estadísticamente significativos, se procede a realizar un análisis de efectos principales que involucre el grupo experimental y el grupo control (Test D). Si se encuentra significancia estadística, se concluye que el tratamiento es efectivo

Realizamos la estimación del modelo ANOVA de dos vías:

El modelo ANOVA de dos vías evalúa, además de los efectos de los factores sobre la variable independiente, los efectos de la interacción entre ellas. La hipótesis nula

H₀: No hay interacción entre los factores.

Estamos ante un ANOVA de dos vías (varios factores entre sujetos).

- De dos vías (two-way ANOVA o ANOVA de dos factores): examina la igualdad de las medias de la población para un resultado cuantitativo y dos variables categóricas o factores.
 - La variable dependiente (resultado) es cuantitativa: variable en la que deseamos comparar los grupos. En nuestro caso, la variable dependiente es Nota.

- Factores (o variables independientes): variables categóricas que definen los grupos que deseamos comparar. En nuestro caso, test (test con dos niveles) y tratamiento (tratamiento con dos niveles).

Entre sujetos (between subjects): donde cada factor varía entre los sujetos y cada factor se mide solo una vez para un mismo sujeto. En nuestro caso, la variable edad se mide una vez en cada sujeto, y la edad varía de un sujeto a otro; y cada sujeto pertenece a un solo grupo o nivel de la variable tipoDiet.

Tabla 6

Interacción entre factores

	Df	Sum sq	Mean sq	F value	Pr(F)
Pretest	1	0.31	0.31	3.811	0.0559.
Treatment	1	45.94	45.94	563.398	2e-16***
Pretest:Treame nt	1	1.59	1.59	19.522	4.61e- 05***
Residuals	56	4.57	0.08		
Signif. Codes:	0	*** 0.001	**0.01	*0.05	0.1-1

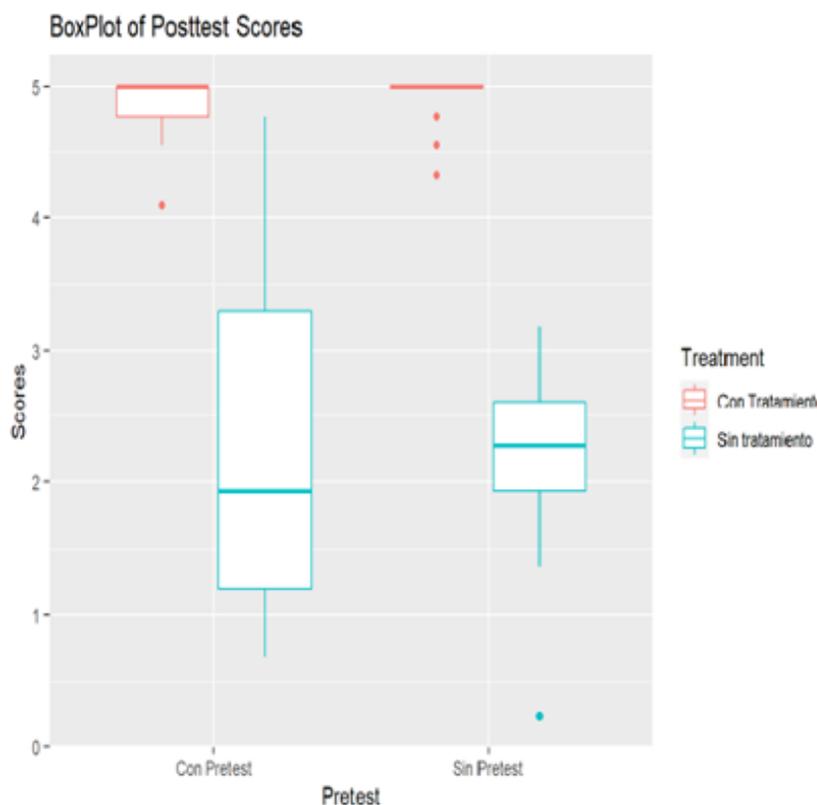
Nota. Nova pata mostrar interacción de los factores de la IE Isaac Tacha Niño.

En el caso del Test A (Interacción entre los factores) se realizó un ANOVA de 2x2, como se muestra en la anterior tabla . Se obtuvo un valor de significancia de 4.61×10^{-5} , por lo que se procedió a realizar el Test D donde el valor de significancia fue $< 2e-16$. Dado que el resultado del Test D es significativo, se concluye que el tratamiento es efectivo.

5.1.2. Tratamiento de la Institución Educativa Rosa Lía Mafla

Figura 17

Boxplot de los grupos con tratamiento y sin tratamiento



Nota. Gráfico de BoxPlot del rendimiento de los grupos con tratamiento, con respecto a los grupos de control. IE Rosa Lía Mafla.

De acuerdo con el diseño explicativo secuencial DEXPLIS implementado, primero se hace un análisis de los datos de orden cuantitativo. En este sentido, la anterior figura muestra un diagrama estadístico descriptivo de los datos con el uso de BoxPlots, donde se puede ver que los grupos que trabajaron la secuencia didáctica desde la lúdica, obtuvieron mejores resultados, frente a los grupos que trabajaron el tema con una metodología de aprendizaje tradicional.

A continuación, se muestran unas estadísticas descriptivas de cada uno de los grupos.

Tabla 7

Descripción estadística de los grupos

GRUPOS	TAMAÑO DE MUESTRA	VALOR MINIMO OBTENIDO	1st QU	MEDIANA	MEDIA	3rd QU	VALOR MAXIMO OBTENIDO	DISTRIBUCI ON ESTANDAR
1	16	4.091	4.733	5.000	4.872	5.000	5.000	0.2485322
2	16	4.318	5.000	5.000	4.920	5.000	5.000	0.1958568
3	16	0.6818	1.2500	2.2727	2.5000	3.4091	4.7727	1.374829
4	16	0.2273	1.9318	2.2727	2.1818	2.6136	3.1818	0.7478817

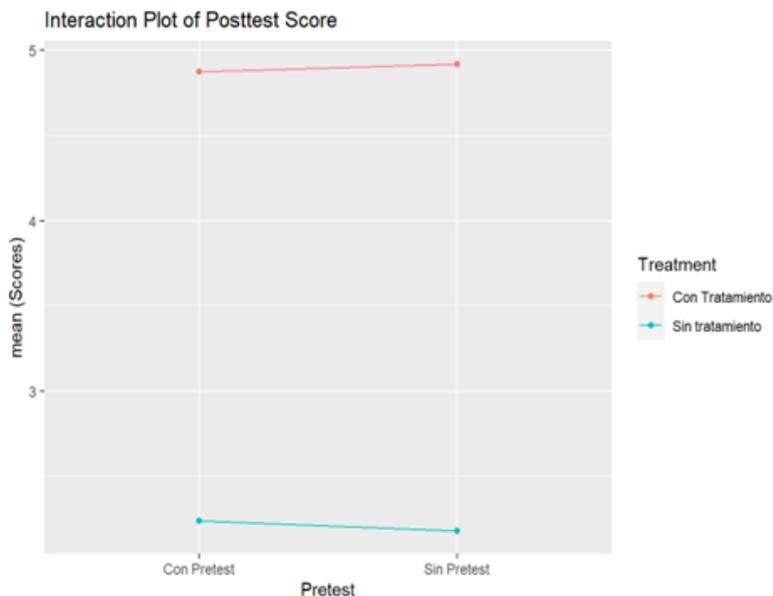
Nota. Se muestra la descripción estadística de los cuatro grupos de Solomon de la institución

Rosa Lía Mafla.

A partir de la representación gráfica y el cálculo de las medias se puede intuir que puede existir una diferencia en el efecto de la nota dependiendo de la intervención y el pretest.

Figura 18

Media de los grupos



Nota. Gráfico de la interacción de la media de los grupos experimentales con respecto a los grupos de control. IE Rosa Lía Mafla.

La anterior figura muestra el comportamiento de la media de los posttest scores de los grupos considerados a partir de las diferentes combinaciones de niveles que asumen los factores. Así mismo, se puede identificar que el grupo que contó con pretest y contó con el tratamiento mediado por (completar) obtuvo una media superior a la media de los otros grupos. También, se puede resaltar que el incremento de los scores en el posttest entre los grupos con tratamiento y sin tratamiento son crecientes para el pretest. Para determinar si hay interacción entre los factores se debe realizar mediante el ANOVA.

De acuerdo con el postulado de Braver y Braver (1988), el diseño experimental 4G de Solomon permite dos estimaciones independientes del mismo efecto experimental por lo cual es posible aplicar una prueba ANOVA 2X2 con interacción. También proponen una secuencia condicional para el análisis estadístico de los datos, que permita establecer si el tratamiento tiene

un efecto o no sobre los grupos. En primer lugar, debe de realizarse un análisis ANOVA 2x2 con interacción para comprobar si existe significancia estadística entre de los factores (Test A). Luego, si en el análisis de varianza los resultados no son estadísticamente significativos, se procede a realizar un análisis de efectos principales que involucre el grupo experimental y el grupo control (Test D). Si se encuentra significancia estadística, se concluye que el tratamiento es efectivo.

Realizamos la estimación del modelo ANOVA de dos vías:

El modelo ANOVA de dos vías evalúa, además de los efectos de los factores sobre la variable independiente, los efectos de la interacción entre ellas. La hipótesis nula

H₀: No hay interacción entre los factores

Estamos ante un ANOVA de dos vías (varios factores entre sujetos).

- De dos vías (two-way ANOVA o ANOVA de dos factores): examina la igualdad de las medias de la población para un resultado cuantitativo y dos variables categóricas o factores.
 - La variable dependiente (resultado) es cuantitativa: variable en la que deseamos comparar los grupos. En nuestro caso, la variable dependiente es Nota.
 - Factores (o variables independientes): variables categóricas que definen los grupos que deseamos comparar. En nuestro caso, test (test con dos niveles) y tratamiento (tratamiento con dos niveles).

Entre sujetos (between subjects): donde cada factor varía entre los sujetos y cada factor se mide solo una vez para un mismo sujeto. En nuestro caso, la variable edad se mide una vez en cada sujeto, y la edad varía de un sujeto a otro; y cada sujeto pertenece a un solo grupo o nivel de la variable tipoDiet.

Tabla 8*Interacción entre factores*

	Df	Sum sq	Mean sq	F value	Pr(F)
Pretest	1	0.00	0.00	0.002	0.969
treatment	1	111.41	111.41	190.381	2e-16
Pretest:treatme nt	1	0.04	0.04	0.074	0.786
residuals	58	33.94	0.59		

Signif. Codes	0	***0.001	**0.01	**0.05	0.1 - 1

Nota. Nova pata mostrar interacción de los factores de la IE Rosa Lía Mafla.

Para realizar el análisis se siguió la serie de pasos propuestos por Braver y Braver (1988). Para el paso 1, la prueba A es llevar a cabo un ANOVA de 2x2 el cual arrojó un valor de significancia de 0.786 ($gl = 1, p > .05$). Al no obtener un valor significativo en esta prueba, se procede a continuar con la prueba D correspondiente al paso 4 en donde se obtuvo un valor de significancia de 2×10^{-16} ($gl = 1, p < .05$), por lo que se obtiene un valor significativo.

En el caso del Test A (Interacción entre los factores) se realizó un ANOVA de 2x2, como se muestra en la anterior tabla. Se obtuvo un valor de significancia de 0.786, por lo que se procedió a realizar el Test D donde el valor de significancia fue $< 2e-16$. Dado que el resultado del Test D es significativo.

Por su parte y de acuerdo a Braver y Braver se concluye que el tratamiento es efectivo en ambas instituciones educativas.

5.2. Resultados del Análisis Cualitativo

Los resultados cualitativos se determinan a partir de una matriz flor la cual considera las fortalezas, logros, oportunidades y retos vinculadas a las categorías observadas (Marulanda, 2019)

Tabla 9

Matriz FLOR

FORTALEZAS	LOGROS
Durante la aplicación de la secuencia los estudiantes fueron respetuosos con las docentes.	Se evidencia motivación entre los estudiantes en el desarrollo de la secuencia y el uso de las herramientas pedagógicas.
Se evidenció afinidad con los docentes en la institución.	Los estudiantes demuestran constante participación en cada sesión de la
Se incentivó el aprendizaje con el uso de los juegos lúdicos y herramientas pedagógicas.	secuencia. Se usa adecuadamente los materiales didácticos.
Se vinculó el trabajo individual y grupal en el desarrollo de las actividades de la secuencia.	
Los estudiantes demuestran una participación constante en las actividades.	
Se promueve el desarrollo personal de los estudiantes.	

Los actores de la comunidad educativa como docentes, estudiantes de undécimo grado, directivos, padres de familia e investigadores, tuvieron un gran compromiso y fueron parte de la construcción social de la resolución del problema.

OPORTUNIDADES	RETOS	
Uso de nuevas herramientas tecnológicas como el software GeoGebra. Equipar las instituciones de herramientas tecnológicas, para apoyar el trabajo en el aula	INTERNOS	EXTERNOS
	Inicialmente falta de motivación e interés por el desarrollo de las actividades. Individualismo de algunos estudiantes. Sin acceso a equipos de cómputo en el colegio.	Falta de acompañamiento de algunas familias disfuncionales y abandono de hijos de manera física y emocional.

Nota. Representa la matriz FLOR del análisis de resultados cualitativos.

FORTALEZAS

Figura 19

Fortalezas en la matriz FLOR del análisis cualitativo



Nota. Las figuras muestran tomas fotográficas que respaldan las fortalezas de la matriz FLOR del análisis cualitativo.

LOGROS

Figura 20

Logros de la matriz FLOR en el análisis cualitativo



Nota. Las figuras muestran tomas fotográficas que respaldan los logros de la matriz FLOR del análisis cualitativo.

OPORTUNIDADES

Figura 21

Oportunidades en la matriz FLOR del análisis cualitativo



Nota. La figura muestra tomas fotográficas que respaldan las oportunidades en la matriz FLOR del análisis cualitativo.

RETOS

Figura 22

Retos en la matriz FLOR del análisis cualitativo



Nota. La figura muestra tomas fotográficas que respaldan los retos en la matriz FLOR del análisis cualitativo.

Capítulo 6

Conclusiones

De la investigación realizada, teniendo en cuenta los instrumentos desarrollados y los resultados de la secuencia didáctica aplicada a los estudiantes de los grados cuarto de las instituciones educativas, se establecen las siguientes conclusiones:

La información que se obtuvo de los diferentes referentes nacionales e internacionales en torno a la enseñanza de los procesos multiplicativos fue fundamental para estructurar la propuesta, lo que permitió dar claridad al diseño de las actividades de la secuencia didáctica desde la lúdica, en las que se involucraron los juegos de mesa, música, juego de roles y el uso del recurso Geogebra favoreciendo la integración y motivación de los estudiantes en el aula de clase.

La fundamentación teórica abordó elementos primordiales, permitiendo el reconocimiento de las propiedades de la multiplicación y las diferentes estrategias que se pueden abordar y emplear para favorecer el desarrollo de las situaciones multiplicativas, logrando así articular la motivación y curiosidad en la implementación de actividades lúdicas con el pensamiento numérico multiplicativo.

La investigación demostró que las actividades desarrolladas con una secuencia didáctica y lúdica crean un ambiente de enseñanza agradable, favoreciendo la motivación de los estudiantes hacia el cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la posibilidad de resolver situaciones problema de estructura multiplicativa de una manera lúdica y llamativa, provocando en los niños un gran interés en el desarrollo de las actividades grupales e interactivas, convirtiéndose en actores de su proceso de aprendizaje, dejando de lado el individualismo y las clases magistrales en las que el docente era el protagonista.

Al analizar los elementos de aprendizaje se logró comprobar estadísticamente que los estudiantes que implementaron la secuencia didáctica, obtuvieron un mayor rendimiento, en contraste con los que siguieron su aprendizaje de manera tradicional, toda vez que no se hizo de manera memorística, sino que se desarrolló a través de la construcción de saberes a partir de conocimientos previos de los estudiantes, en los que el conteo, el reconocimiento de modelos multiplicativos como estrategia para las secuencias y patrones y el cálculo mental para la resolución de problemas favorecieron el cambio conceptual de la memorización de las tablas de multiplicar a la resolución de problemas.

El diseño de la secuencia didáctica fue fundamental para el desarrollo de la investigación, ya que las actividades lúdicas en combinación con el software Geogebra, lo que generó aún mayor participación entre los estudiantes, permitiendo el trabajo en diferentes esquemas de interacción con las fichas de trabajo propuestas y articuladas con cada uno de los materiales utilizados en el aula para la construcción del conocimiento que se llevó a cabo con los estudiantes.

Aunque el Software GeoGebra ha demostrado amplias bondades en la mejora del rendimiento académico en estudiantes de educación media y superior, en la muestra tratada en esta investigación se observó que GeoGebra solo, no es efectivo para mejorar el rendimiento académico, sin embargo, en combinación con otras herramientas como el uso de Geoplano, música, lotería, dominó, bingo multiplicativo genera grandes aportes a los procesos de aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

Una contribución significativa de esta investigación es el resultado positivo que deja a disposición de los profesores de educación básica primaria el uso de estrategias lúdicas las cuales brindan grandes pasos que acercan a los estudiantes al cambio conceptual de la memorización a

la resolución de problemas de la estructura multiplicativa, permitiendo la posibilidad de implementar y evaluar la calidad del recurso utilizado.

Hubo una evidencia estadísticamente significativa a favor de un mayor rendimiento académico en los grupos tratados con la secuencia didáctica frente a los grupos que trabajaron con metodología tradicional.

Entre las principales recomendaciones están:

Cuando se implemente una nueva actividad lúdica, se debe realizar una evaluación previa y una verificación posterior con el fin de aprobar su efectividad.

Antes de realizar una investigación se debe tener en cuenta el contexto y sus problemáticas, y al mismo tiempo las características de la población a investigar, esto permitirá dar solución al problema desde las diferentes realidades.

Se recomienda a los docentes usar diversas estrategias metodológicas que permitan mantener la atención, motivación y curiosidad de sus estudiantes dentro de sus aulas y en particular, cuando de matemáticas se trata se recomienda trabajar los procesos generales de toda actividad matemática (formulación y resolución de problemas, modelación, comunicación, razonamiento y la comparación y ejercitación de procedimientos), lo cual favorece el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Se logró realizar una IAP a pesar del corto tiempo, sin embargo, sería más provechoso tener mayor tiempo para apreciar mejor los hallazgos encontrados y así llegar a un análisis más completo.

Referencias

- Alonso, S. H., Sáez, A. M., & Picos, A. P. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación matemática*, 17(2), 89-116.
- Amador, M. E. (2011). Operaciones Avanzadas. Lecturas de matemáticas, 6. México D. F. México: Tomado de http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/descargables/mevyt_pdfs/operaciones_avanzadas/04_operaciones_avanzadas_revista.pdf.
- Aristizábal, J. H., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico de las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125.
- Atehortúa Rincón, D. C., Fernández Rojas, N. N., & Rueda Bedoya, S. A. (2016). Diseño de una propuesta pedagógica para fortalecer la multiplicación por una y dos cifras agrupando, a partir del uso de las tic, en niños entre 8 y 10 años del grado tercero de primaria del instituto pedagógico nacional de la ciudad de Bogotá, IPN.
- Becerra, H., & Romero, J. (2007). Unidad similar en la construcción de la multiplicación: Una mirada a los elementos.
- Botero, L., Maturana, R., y Mazo, V. (2016). El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje.
- Braver, MW y Braver, SL (1988). Tratamiento estadístico del diseño de cuatro grupos de Solomon: un enfoque meta analítico. *Boletín psicológico* , 104 (1), 150.
- Cézar, R. F., Pinto, N. S., Rizzo, K., Camino, A. G., Iglesias, L. M., & Espinosa, A. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y

- primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 11(33), 227-238.}
- Cid, E., Godino, J. y Batanero, C. (2002). Sistemas numéricos y su didáctica para maestros. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Freire, P., & Shor, I. (2019). *Miedo y osadía: la cotidianidad del docente que se arriesga a practicar una pedagogía transformadora*. Siglo XXI Editores.
- Fuqoha, A. A. N., Budiyono, B., & Indriati, D. (2018). Motivation in mathematics learning. *Pancaran Pendidikan*, 7(1).
- Godino, J. D. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada, España: Edumat.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- González Martínez, J. (2010). *La transformación de las formas de enseñanza en el aula de matemáticas en el nivel de primaria, mediante la incorporación de herramientas tecnológicas digitales* [Maestría en educación con especialidad en matemáticas]. <http://www.matedu.cinvestav.mx/~asacristan/Tesistas/JuanaTesis.pdf>
- González, R. M. (2005). Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria. *Educación matemática*, 17(1), 107-128.
- Gutton, P. (2002). *El juego de los niños*. Barcelona: Editorial Hogar del Libro.
- Henao, A., Lopera, A., Gutiérrez, D., Betancura, D., Tamayo, D., Palacio, I., Blandón, L., Álvarez, M y Largo, M. (2004). Propuesta pedagógica para la potenciación del lenguaje

expresivo y comprensivo a través de un sistema pictográfico de comunicación flexible.

<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/824>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México:

McGraw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación. 6ta

Edición Sampieri. Soriano, RR (1991). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza, C. (2008). El matrimonio cuantitativo cualitativo: el

paradigma mixto. En J. L. Álvarez Gayou (Presidente), 6º Congreso de Investigación en

Sexología. Congreso efectuado por el Instituto Mexicano de Sexología, A. C. y la

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

Herrada, R. & Baños, R. (2018). Experiencias de Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas.

Cooperative learning experiences in mathematics. Espiral. Cuadernos del profesorado,

11(23), 99-108. <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/ESPIRAL/article/view/2131>

Huaracha, M. (2015). Aplicación de juegos matemáticos para mejorar la capacidad de

resolución de problemas aditivos en estudiantes de segundo grado de educación primaria

de la I.E. Ignacio Merino. Tesis de maestría, Universidad de Piura Perú.

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3156/MAE_EDUC_239.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Huertas, J. A. (1997), Motivación. Querer aprender, Buenos Aires, AIQUE

Hurtado M. (2014). Análisis didáctico de las ecuaciones de primer grado con una incógnita real y

su impacto en la educación básica. Universidad del Valle Cali.

- Jadue, G. (1996). Características familiares de los hogares pobres que contribuyen al bajo rendimiento o al fracaso escolar de los niños. *Revista de Psicología*, 14(1), 35-45.
<https://doi.org/10.18800/psico.199601.002>
- Jaramillo, A., & Quintero, C. (2014). Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero. Universidad Libre Cali.
https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7880/Jaramillo_Quintero2015.pdf;jsessionid=313B535EDDB4BA97C08F8EEEF3853C?sequence=1
- Jauregui, P. A., Goienetxe, R. M. A., & Vidales, K. B. (2018). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 109-124. Repositorio digital Universidad de los Andes.
- Kaplan, R.G., et. al. (2007). La enseñanza de conceptos matemáticos. En: Currículum y cognición. Buenos Aires: Aique. (pp. 105-139)
- Lampert, M. (1986). Knowing, doing, and teaching multiplication. *Cognition and instruction*, 3(4), 305-342.
- López, F., Rentería, L., y Vergara, F. (2016). *El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la I.E Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, I.E San Luis del municipio de San Luis y centro educativo rural El Edén del municipio de Granada* [Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2601/Trabajo%20de%20gra>

do-%20L%c3%b3pez%20Flor-%20Renteria%20Lucero-%20Vergara%20Fabi%c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lotero, L., Andrade, E. y Andrade, L. (2011). La crisis de la multiplicación: Una propuesta para la estructuración conceptual. *Voces y silencios. Revista latinoamericana de educación*, 2(especial), 38-64.

<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/abs/10.18175/vys2.especial.2011.03>

Madariaga, S., & Castro, R (2018). Incidencia del software Jclic como herramienta pedagógica para fortalecer el cálculo mental en los estudiantes de 3° grado a de primaria de la I.E urbano Molina Castro. Tesis de maestría Universidad Evangélica Nicaragüense Martin Luther King Jr. UENIC MLK Jr de Nicaragua.

<https://cismk.edu.co/Repositorio/2017%20y%202018/Arlin%20Silva%20y%20%20Martha%20Riquett%20.pdf>

Marulanda, F. Á. T. (2019). La educación y formación integral biopedagógica en farmacoseguridad. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 17.

Méndez, B. (2018) en su tesis Maestral “Intervención en el aula en resolución de problemas multiplicativos con estudiantes de 3°. Universidad Externado de Colombia.

[https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1150/CAA-spa-2018-Intervencion en el aula en resolucion de problemas multiplicativos con estudiantes de 3°c2%b0.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1150/CAA-spa-2018-Intervencion%20en%20el%20aula%20en%20resolucion%20de%20problemas%20multiplicativos%20con%20estudiantes%20de%203%C2%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional [MEN] (1998). Lineamientos curriculares para matemáticas. Bogotá, Colombia.

- Mora, A. (2012). Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en matemáticas. Universidad Nacional de Colombia Medellín.
- <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9756/7810019.2012.pdf?sequence=2&isAllowed=>
- Muñiz, M. (2010). Estudios de caso en la investigación cualitativa. *División de estudios de posgrado universidad autónoma de nuevo León. Facultad de psicología. México*, 1-8.
- Muñoz, C. (2010). *Estrategias didácticas para desarrollar el aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar en los niños del grado 3-b de la institución educativa José Holguín Garcés - sede Ana María Lloreda*. Facultad de Educación.
- NJCLD. (1994). National Joint Committee on Learning Disabilities de Estados Unidos. *LD On Line*.
- Ortega, A. (2018). Enfoques de investigación. https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero_Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION_TABLA_DE_CONTENIDO_Contento/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLA-DECONTENIDO-Contenido.pdf el, 14.
- Pérez, J. F. G., Navarro, D. F., & Llobell, J. P. (1999). Potencia estadística del diseño de Solomon. *Psicothema*, 11(2), 431-436.
- Posamentier, A., & Krulik, S. (2016). *Effective techniques to motivate mathematics instruction*. Routledge. [https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1175/CAA-spa-2018-Secuencia didactica multiplicando problemas voy solucionando.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1175/CAA-spa-2018-Secuencia%20didactica%20multiplicando%20problemas%20voy%20solucionando.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Puertas, C. (2018). Multiplicando problemas voy solucionando. Universidad Externado de Colombia. Municipio de Villagómez, Cundinamarca.
- Rahman, A., & Fals Borda, O. (1992). La situación actual y las perspectivas de la investigación-acción participativa en el mundo. *La investigación-acción participativa. Inicios y desarrollos*, 205-233.
- Reina, R., y Ramírez, K. (2013). ¿Memorizar las tablas de multiplicar garantiza el aprendizaje y la comprensión en los niños?. *Revista Ejes*, 1(1), 18-21.
<http://funes.uniandes.edu.co/10228/>
- Rivero, L. M. (2014). Los métodos didácticos lúdicos, como alternativa para el fortalecimiento del aprendizaje de la matemática en adultos de primer grado del nivel básico. Tesis inédita, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Rodríguez-Cardoso, Ó, Ballesteros-Ballesteros, V. y Lozano-Forero, S. (2020). Tecnologías digitales para la innovación en educación: una revisión teórica de procesos de aprendizaje mediados por dispositivos móviles. *Pensamiento y Acción*, (28), 83-103.
- Ridenour, C. & Newman, I. (2008). Mixed methods research: Exploring the interactive continuum. Carbondale: Southern Illinois University Press.
https://books.google.com.co/books/about/Mixed_Methods_Research.html?id=aFmUhcPuAAC&redir_esc=y
- Rosal. (2010). Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las TICs. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*, (31), a130-130. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/443>
- Sánchez Valtierra, J. (2013). Práctica docente. Métodos de investigación mixto: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado.

- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Schmidt, Q. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas: guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden [1].
- Solar, H., García, B., Rojas, F., y Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación matemática*, 26(2), 33-67. <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/revista/2016/05/15/vol26-2-2/>
- Ticona, H. (2017). *Entornos virtuales para el aprendizaje de estadística en estudiantes del quinto año del IES Pedro Vilcapaza de la ciudad de Juliaca-2014*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Altiplano].
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8781/Heber_Jonas_Ticona_Hanceo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tíu, C. (2016). Juego domino y su incidencia en el aprendizaje de los números racionales. Tesis inédita, Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Cortez-Wilfredo.pdf>
- Tobón-Marulanda, F. Á. (2019). La educación y formación integral biopedagógica en farmacoseguridad. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 114-136.
- Valdés Cuervo, Á. A., Martín Pavón, M. J., & Sánchez Escobedo, P. A. (2009). Participación de los padres de alumnos de educación primaria en las actividades académicas de sus hijos. *Revista electrónica de investigación educativa*, 11(1), 1-17.

Valencia, M. (2012). Interactividad y formación matemática en el aula: un estudio de casos.

Universidad del Valle Cali.

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10893/4652/CB-0464286.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valverde, R. I. H., & Navarro, R. B. (2018). Experiencias de Aprendizaje Cooperativo en

Matemáticas| Cooperative learning experiences in mathematics. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 11(23), 99-108.

Vergel, R. (2003). Perspectiva sociocultural del aprendizaje de la multiplicación.

Vergnaud, G. (2000). El niño, las matemáticas y la realidad. México: Trillas.

Yepes G. (2017). Uso de un ambiente virtual como apoyo al proceso de enseñanza y de

aprendizaje de las matemáticas en el grado 9° de la Institución Educativa Industrial María

Auxiliadora de Condoto. Universidad Pontificia Bolivariana Medellín.

<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3438>

Zarate-Aguila, O. A., Reyes, A. A., Fernando, J., Blanco, M., y Gómez, O. S. (2016) *Creación*

de software interactivo de razonamiento lógico-matemático para fomentar la agilidad mental (Cerebrum vs Kronos).

ANEXOS

ANEXO 1. PRE-TEST

PRETEST: MULTIPLICACIÓN

Nombre del estudiante: _____

Grado: _____ Fecha: _____

1. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:

1. Horizontal 5 x 8 _____

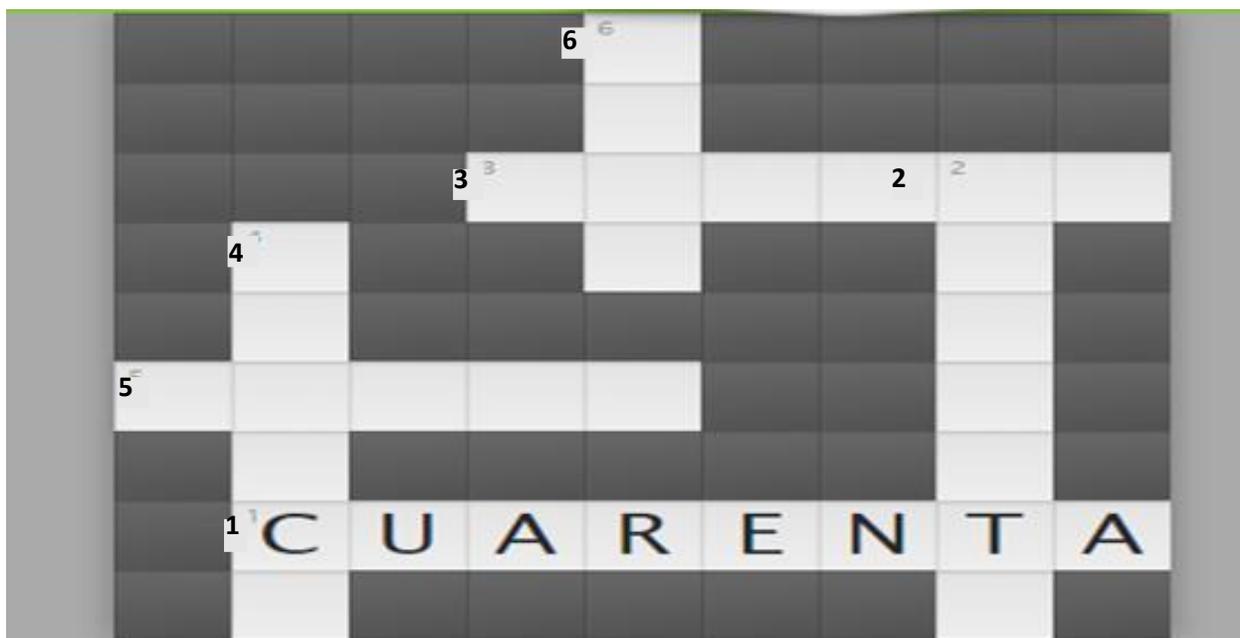
2. Vertical 5 x 6 _____

3. Horizontal 5 x 4 _____

4. Vertical 5 x 3 _____

5. Horizontal 5 x 1 _____

6. Vertical 5 x 2 _____



2. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.

7 x 3
6 x 4
3 x 7
4 x 4
9 x 4
2 x 2
5 x 5

24
21
36
16
21
25
4

Responde las preguntas de la 3 a la 6 teniendo en cuenta la siguiente situación:

En la granja de Ana hay muchos animales, en total hay 18 vacas y 25 patos.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi_granja.html

3. ¿Cuántas patas tiene cada vaca?

- a. 4 patas
- b. 3 patas
- c. 2 patas
- d. 8 patas



4. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana?

- a. 53 patas
- b. 72 patas
- c. 33 patas
- d. 25 patas

5. ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?
- a. 50 alas
 - b. 65 alas
 - c. 22 alas
 - d. 12 alas
6. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?
- a. 135 patas en total
 - b. 122 patas en total
 - c. 165 patas en total
 - d. 146 patas en total

Responde las preguntas de la 7 a la 10 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja_multiplicativa.html

7. Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?

- a. 20 huevos
- b. 32 huevos
- c. 60 huevos
- d. 58 huevos

8. La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?

- a. 30 pesos
- b. 50 pesos



- c. 60 pesos
- d. 80 pesos

9. En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana ¿Cuántos huevos recolectaron?

- a. 150 huevos
- b. 170 huevos
- c. 120 huevos
- d. 130 huevos

10. Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?

- a. 40 minutos
- b. 80 minutos
- c. 20 minutos
- d. 30 minutos



11. Mira la siguiente relación:

- A) $9 \times 1 = 9$
- B) $9 \times 2 = 18$
- C) $9 \times 3 = \underline{\hspace{2cm}}$
- D) $9 \times 4 = 36$
- E) $9 \times 5 = \underline{\hspace{2cm}}$
- F) $9 \times 6 = \underline{\hspace{2cm}}$
- G) $9 \times 7 = 63$

H) 9×8 : _____

I) 9×9 : 81

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?

- a. C) 27 – E) 40 – F) 36 – H)71
- b. C) 27 – E) 44 – F) 30 – H)80
- c. C) 27 – E) 45 – F) 54 – H)72
- d. C) 27 – E) 33 – F) 35 – H)92

12. Liliana y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:

- a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
- b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
- c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
- d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas:



13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta \$8.750.

¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?

- a. \$52.000
- b. \$60.400
- c. \$25.500
- d. \$52.500



14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una.

¿Cuántos ruedas tienen en total todos los carros de José?

- a. 140 ruedas
- b. 148 ruedas
- c. 192 ruedas
- d. 150 ruedas

15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo, compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?



- a. 520 naranjas
- b. 510 naranjas
- c. 260 naranjas
- d. 380 naranjas



16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?

- a. 180 meses
- b. 100 meses
- c. 179 meses
- d. 163 meses

17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?

- a. 32 años
- b. 20 años
- c. 22 años
- d. 24 años





18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas.

¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total?

- a. 86 pegatinas
- b. 98 pegatinas
- c. 96 pegatinas
- d. 89 pegatinas

19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?

- a. 62 lápices
- b. 63 lápices
- c. 73 lápices
- d. 70 lápices



20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios. En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?

- a. 78 libros
- b. 65 libros
- c. 19 libros
- d. 30 libros

21. Si sabemos que:

$$8 \times 1 = 8$$

$$8 \times 2 = 16$$

$8 \times 3 = 24$

$8 \times 5 = \underline{\quad}$

$8 \times 7 = \underline{\quad}$

$8 \times 9 = \underline{\quad}$

Podemos decir que multiplicar 8×5 , 8×7 y 8×9 , nos dará como resultado:

- a. 40, 46, 72
- b. 30, 56, 72
- c. 80, 86, 22
- d. 40, 56, 72

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3		9
	15	18
21		

- a. 6, 13, 16, 18
- b. 6, 12, 13, 15
- c. 6, 12, 24, 27
- d. 6, 15, 10, 12

ANEXO 2: POS-TEST**POS-TEST: MULTIPLICACIÓN**

Nombre del estudiante: _____

Grado: _____ Fecha: _____

Responde las preguntas de la 1 a la 4 teniendo en cuenta la siguiente situación:*En la granja de Ana hay muchos animales, en total hay 18 vacas y 25 patos.*https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi_granja.html**1. ¿Cuántas patas tiene cada vaca?**

- a. 4 patas
- b. 3 patas
- c. 2 patas
- d. 8 patas

2. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana?

- a. 53 patas
- b. 72 patas
- c. 33 patas
- d. 25 patas

3. ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?

- a. 50 alas
- b. 65 alas
- c. 22 alas
- d. 12 alas



4. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?

- a. 135 patas en total
- b. 122 patas en total
- c. 165 patas en total
- d. 146 patas en total

Responde las preguntas de la 5 a la 8 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja_multiplicativa.html

5. Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?

- a. 20 huevos
- b. 32 huevos
- c. 60 huevos
- d. 58 huevos

6. La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?

- a. 30 pesos
- b. 50 pesos
- c. 60 pesos
- d. 80 pesos



7. En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana ¿Cuántos huevos recolectaron?

- a. 150 huevos
- b. 170 huevos

- c. 120 huevos
- d. 130 huevos

8. Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?

- a. 40 minutos
- b. 80 minutos
- c. 20 minutos
- d. 30 minutos



9. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.

7 x 3
6 x 4
3 x 7
4 x 4
9 x 4
2 x 2
5 x 5

24
21
36
16
21
25
4

10. Mira la siguiente relación:

- A) $9 \times 1: 9$
- B) $9 \times 2: 18$

C) 9×3 : _____

D) 9×4 : 36

E) 9×5 : _____

F) 9×6 : _____

G) 9×7 : 63

H) 9×8 : _____

I) 9×9 : 81

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?

a. C) 27 – E) 40 – F) 36 – H)71

b. C) 27 – E) 44 – F) 30 – H)80

c. C) 27 – E) 45 – F) 54 – H)72

d. C) 27 – E) 33 – F) 35 – H)92

11. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:

1. Horizontal 5×8 _____

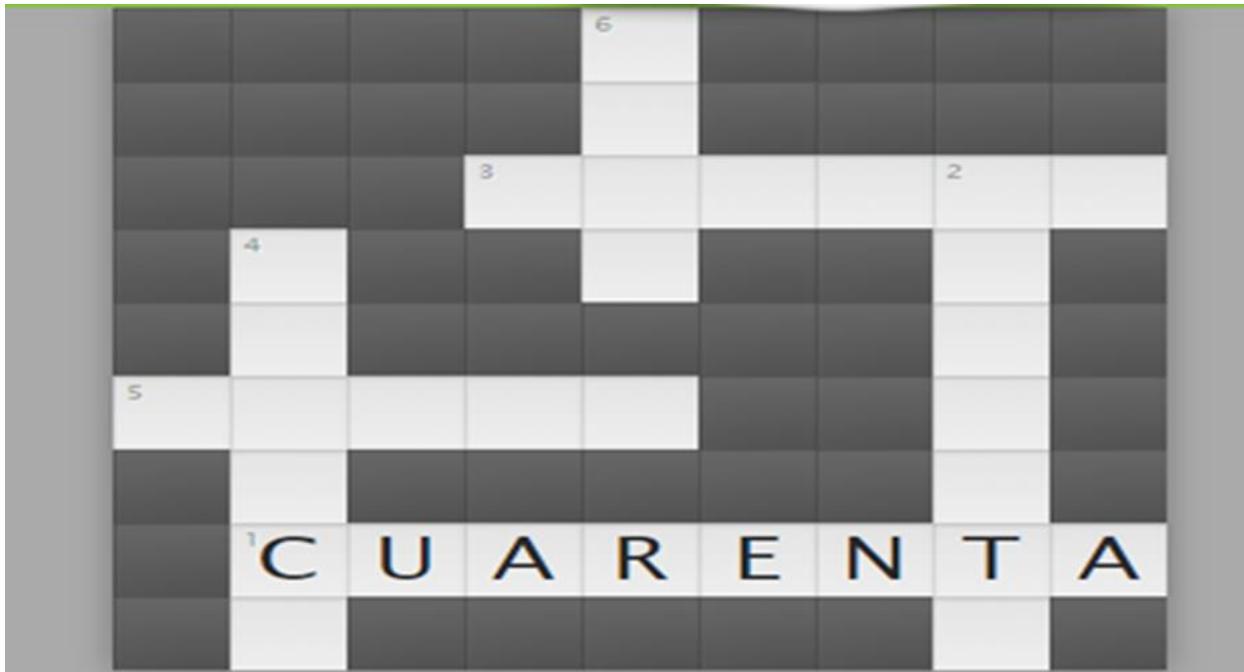
2. Vertical 5×6 _____

3. Horizontal 5×4 _____

4. Vertical 5×3 _____

5. Horizontal 5×1 _____

6. Vertical 5×2 _____



12. Liliana y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:

- a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
- b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
- c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
- d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas:



13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta

\$8.750.

¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?

- a. \$52.000
- b. \$60.400
- c. \$25.500
- d. \$52.500

14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una.

¿Cuántos ruedas tienen en total todos los carros de José?

- a. 140 ruedas
- b. 148 ruedas
- c. 192 ruedas
- d. 150 ruedas



15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo, compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?



- a. 520 naranjas
- b. 510 naranjas
- c. 260 naranjas

d. 380 naranjas

16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?

- a. 180 meses
- b. 100 meses
- c. 179 meses
- d. 163 meses



17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?

- a. 32 años
- b. 20 años
- c. 22 años
- d. 24 años



18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas.

¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total?

- a. 86 pegatinas
- b. 98 pegatinas
- c. 96 pegatinas
- d. 89 pegatinas



19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?



- a. 62 lápices
- b. 63 lápices
- c. 73 lápices
- d. 70 lápices

20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios.

En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?

- a. 78 libros
- b. 65 libros
- c. 19 libros
- d. 30 libros



21. Si sabemos que:

$$8 \times 1 = 8$$

$$8 \times 2 = 16$$

$$8 \times 3 = 24$$

$$8 \times 5 = \underline{\quad}$$

$$8 \times 7 = \underline{\quad}$$

$$8 \times 9 = \underline{\quad}$$

Podemos decir que multiplicar 8×5 , 8×7 y 8×9 , nos dará como resultado:

- a. 40, 46, 72
- b. 30, 56, 72
- c. 80, 86, 22
- d. 40, 56, 72

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3		9
	15	18
21		

- a. 6, 13, 16, 18
- b. 6, 12, 13, 15
- c. 6, 12, 24, 27
- d. 6, 15, 10, 12

ANEXO 3: SECUENCIA DIDÁCTICA DESDE LA LÚDICA

SECUENCIA DIDÁCTICA DE ACTIVIDADES EN CLASE

IE ISAAC TACHA NIÑO IE ROSALÍA MAFLA

SITUACIÓN 1

RONDA DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR

PRIMERA SESIÓN

Actividad 1: Ambientación musical

Ambientación musical como repaso de memorización de las tablas de multiplicar repeticiones.

Actividad 2: Juego en equipo

Formación de grupos para realizar conteos de 2 en 2, 3 en 3 y así sucesivamente hasta llegar a formar grupos de 10 estudiantes.

Actividad 3: Pregunta y responde las tablas

Con el uso de la ronda de las tablas de multiplicar se solicita la respuesta de las tablas de multiplicar al azar.

Actividad 4: Desarrollo de preguntas orientadoras

Se solicita a los estudiantes que escriban y desarrollen en el cuaderno las preguntas orientadoras.

Actividad 5: Resolución de problemas

Se realiza actividad de resolución de problemas con las siguientes preguntas:

RONDA DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR SESIÓN 1

1. ¿Cuántas manzanas debes comprar para que tu mamá, tu papá y tú puedan comer todos los días de esta semana?

A. 24
B. 21
C. 20
D. 19



2. En el grado cuarto hay 8 estudiantes que tienen 7 canicas cada uno, ¿Cuántas canicas tienen en total?



A. 45
B. 54
C. 56
D. 64

3. En la campaña de reciclaje realizada en el colegio, 15 niños de cuarto recogieron 8 botellas cada uno. ¿Cuántas botellas recogieron en total?

A. 140
B. 100
C. 120
D. 180



4. Sofía compró 5 cajas con 50 tapabocas cada uno, ¿Cuántos tapabocas compró en total?



- A. 200
- B. 250
- C. 240
- D. 280

5. En la pastelería se venden cajas de 12 donas, si compramos 4 cajas, ¿Cuántas donas tenemos?

- A. 50
- B. 48
- C. 60
- D. 24



SEGUNDA SESIÓN

Actividad 1: Ambientación musical

Ambientación musical como repaso de memorización de las tablas de multiplicar repeticiones.

Actividad 2: Juego de mesa con dominó

Distribución de fichas de dominó entre los estudiantes con el propósito de preguntar mediante una situación problema con los factores de la ficha.

Actividad 3: Juego de mesa con lotería

Organización de grupos de 4 y 5 estudiantes para jugar a la lotería multiplicativa en la que la docente indica una situación problema y el grupo de estudiantes analiza y tapa el número con la respuesta correcta.

Actividad 4: Desarrollo de preguntas orientadoras

Se solicita a los estudiantes que escriban y desarrollen en el cuaderno las preguntas orientadoras.

Actividad 5: Resolución de problemas

Se realiza actividad de resolución de problemas con las siguientes preguntas:

RONDA DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR SESIÓN 2

1. Dos niños traen tres manzanas cada uno, ¿Cuántas manzanas tienen en total?

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7



2. En el parqueadero hay 6 automóviles estacionados, ¿Cuántas llantas tienen en total?



- A. 12
- B. 24
- C. 36
- D. 48

3. En el patio de mi casa, hay 9 filas de 7 baldosas cada una. Queremos comprar baldosas nuevas del mismo tamaño y cada baldosa cuesta \$1.200, ¿cuánto dinero se necesita?

- A. \$ 64.800
- B. \$ 75.600
- C. \$ 75.000
- D. \$ 68.500



4. Rita tiene 60 caramelos, pero los quiere repartir en partes iguales entre sus 10 compañeros. ¿Cuántos caramelos le toca a cada amigo?

- A. 6
B. 10
C. 8
D. 12



5. Un auto ha recorrido 21 km. y otro una distancia que es el triple de la anterior.

¿Cuántos km. ha recorrido el segundo auto?



- A. 51 km.
B. 63 km.
C. 61 km.
D. 60 km.

SITUACIÓN 2

MULTIPLICACIÓN USANDO EL SOFTWARE GEOGEBRA

PRIMERA SESIÓN

Actividad 1: Ambientación musical

Ambientación musical como repaso de memorización de las tablas de multiplicar repeticiones.

Actividad 2: Juego en equipo

Actividad con el recurso pedagógico GeoGebra.

Actividad 3: Desarrollo de preguntas orientadoras

Se solicita a los estudiantes que escriban y desarrollen en el cuaderno las preguntas orientadoras.

Actividad 4: Resolución de problemas

Se realiza actividad de resolución de problemas con las siguientes preguntas:

¡RECORDEMOS LAS TABLAS DE MULTIPLICAR!

1) 2×7 : A. 12 B. 18 C. 16 D. 14	2) 4×9 : A. 32 B. 35 C. 36 D. 39	3) 7×8 : A. 56 B. 50 C. 52 D. 58
4) 8×5 : A. 45 B. 40 C. 48 D. 47	5) 9×6 : A. 50 B. 52 C. 54 D. 57	

PROBLEMAS PARA EL EJERCICIO DE LAS CANICAS

1) En un grupo de 5 amigos, cada uno tiene 5 canicas.

¿Cuántas canicas tienen en total todos los niños?

- A. 22 canicas
- B. 25 canicas
- C. 20 canicas
- D. 26 canicas



2) María, Juanita, Isabella y Nohelia tienen 8 canicas cada una. ¿Cuántas canicas tienen las 4 niñas en total?

- A. 32 canicas
- B. 30 canicas
- C. 33 canicas
- D. 35 canicas

3) Si cada caja trae 6 canicas y Angel tiene 3 cajas.

¿Cuántas canicas tiene Angel en total?

- A. 12 canicas
- B. 15 canicas
- C. 18 canicas
- D. 19 canicas



4) Dolly tiene 9 bolsas con 7 canicas en cada una. ¿Cuántas canicas tiene en total Dolly?

- A. 65 canicas
- B. 68 canicas

C. 60 canicas

D. 63 canicas

5) En una caja hay 6 canicas, si un señor compró 2 cajas, ¿cuántas canicas compró?



A. 10 canicas

B. 12 canicas

C. 14 canicas

D. 16 canicas

SEGUNDA SESIÓN

Actividad 1: Ambientación musical

Ambientación musical como repaso de memorización de las tablas de multiplicar repeticiones.

Actividad 2: Juego en equipo

Actividad con el recurso pedagógico Geoplano

Actividad 3: Desarrollo de preguntas orientadoras

Se solicita a los estudiantes que escriban y desarrollen en el cuaderno las preguntas orientadoras.

Actividad 4: Resolución de problemas

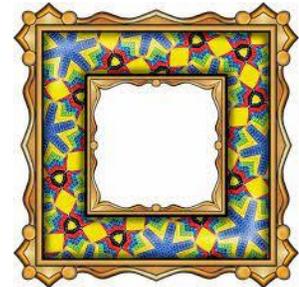
Se realiza actividad de resolución de problemas con las siguientes preguntas:

PROBLEMAS PARA EL ÁREA DE LOS CUADRADOS CON EL RECURSO

GEOPLANO Y GEOGEBRA

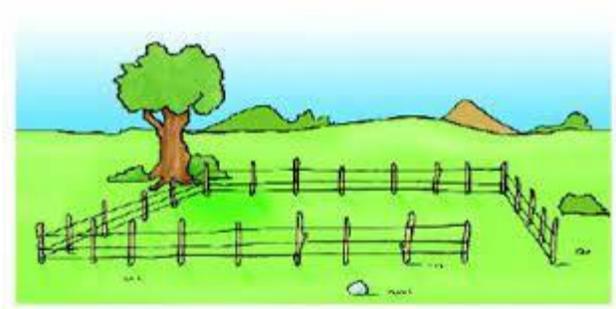
1) La tía Julia le regalo a su sobrina un hermoso portarretrato cuadrado, el cual mide 4 cm por cada lado. ¿Cuál es el área del portarretrato?

- A. 13 cm^2
- B. 12 cm^2
- C. 10 cm^2
- D. 16 cm^2



2) Mi abuelita me heredó un terreno cuadrado, que mide 6 metros cada lado. ¿Cuál es el área del terreno?

- A. 39 m^2
- B. 33 m^2
- C. 36 m^2
- D. 34 m^2



3) El Colegio Isaac Tacha Niño, de la ciudad de Villavicencio tiene un campo de fútbol, que mide 22 metros por cada lado. ¿Cuál es el área del campo de fútbol?

- A. 490 m^2
- B. 476 m^2

C. 484 m^2

D. 453 m^2

4) Juan le regala un cuadro de pintura a su novia, cuyos lados miden 8 cm cada uno. ¿Cuál es el área del cuadro?

A. 66 cm^2

B. 64 cm^2

C. 60 cm^2

D. 62 cm^2



5) Martín quiere construir una piscina, que mida 10 metros por cada lado. ¿Cuál será el área de la piscina?



A. 100 m^2

B. 101 m^2

C. 110 m^2

D. 111 m^2

SITUACIÓN 3

JUEGOS TRADICIONALES CON LA ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA

PRIMERA SESIÓN

Actividad 1: Ambientación musical

Ambientación musical como repaso de memorización de las tablas de multiplicar repeticiones.

Actividad 2: Juego tradicionales con estructura multiplicativa

Actividad lúdica con el juego tingo tango

Actividad 3: Desarrollo de preguntas orientadoras

Se solicita a los estudiantes que escriban y desarrollen en el cuaderno las preguntas orientadoras.

Actividad 4: Resolución de problemas

Se realiza actividad de resolución de problemas con las siguientes preguntas:

JUEGOS TRADICIONALES CON LA ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA

1. En un estacionamiento hay 187 carros, si cada carro tiene 4 llantas, ¿Cuántas llantas hay por todas?

- A. 748 llantas
- B. 428 llantas
- C. 648 llantas
- D. 530 llantas



2. En una granja hay 468 gallinas, y cada una puso 8 huevos fecundados. Si cada gallina cuida de sus huevos y logran nacer todos los pollitos, ¿cuántos pollitos nacidos habrá en la granja?



- A. 3284 pollitos
- B. 3744 pollitos
- C. 3244 pollitos
- D. 3422 pollitos

3. En la escuela se tiene que rellenar el galón de agua todos los días, cada galón cuesta \$15.000, ¿cuánto se gastará en una semana de clases?

- A. \$55.000
- B. \$100.000
- C. \$75.000
- D. \$80.000



4. En un zoológico hay 246 aves de diferente tipo, si cuento cada una de sus patas. ¿Cuántas patas habré contado?



- A. 482 patas
- B. 492 patas
- C. 500 patas
- D. 450 patas

6. A una caja de colores le caben 24, si hay en la tienda 9 cajas. ¿Cuántos colores serán por todos?

- A. 200 colores
- B. 216 colores
- C. 186 colores
- D. 195 colores



SEGUNDA SESIÓN

Actividad 1: Ambientación musical

Ambientación musical como repaso de memorización de las tablas de multiplicar repeticiones.

Actividad 2: Juego tradicionales con estructura multiplicativa

Actividad en equipo para plantear y desarrollar situaciones problema

Actividad 3: Desarrollo de preguntas orientadoras

Se solicita a los estudiantes que escriban y desarrollen en el cuaderno las preguntas orientadoras.

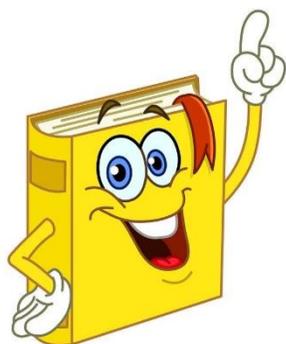
Actividad 4: Resolución de problemas

Se realiza actividad de resolución de problemas con las siguientes preguntas:

JUEGOS TRADICIONALES CON LA ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA

1. Valentina compra 3 bolsas de 36 caramelos cada una. Si cada bolsa cuesta \$16.000 ¿Cuánto dinero va a gastar?

- A. \$ 32.000
- B. \$ 48.000
- C. \$ 64.000
- D. \$ 56.000



2. En el libro que lee Camila hay 9 páginas con 87 palabras cada una y 5 páginas con 74 palabras cada una. ¿Cuántas palabras suman todas las páginas del libro que lee Camila?

- A. 1053 palabras
- B. 1153 palabras

C. 1133 palabras

D. 1135 palabras

3. Un ave puso 5 huevos en cada uno de los 6 nidos que había.

Si ya han salido 5 crías, ¿cuántas crías quedan por nacer?

A. 35 crías

B. 30 crías

C. 25 crías

D. 20 crías



4. En el patio de la escuela, hay 35 filas de 14 baldosas. La mitad se rompieron en un arreglo.

¿Cuántas hay que comprar?



A. 345 baldosas

B. 145 baldosas

C. 245 baldosas

D. 445 baldosas

5. En el álbum de fotos de Paco hay 25 páginas. En cada página Paco ha puesto 6 fotos.

¿Cuántas fotos hay en todo el álbum de Paco?

A. 140 fotos

B. 250 fotos

C. 150 fotos

D. 180 fotos



ANEXO 4: PRE-TEST Y POS-TEST RESUELTOS POR ESTUDIANTES DE LOS DIFERENTES GRUPOS

Se muestran pre-test y pos-test resueltos por los estudiantes en los diferentes grupos, G1 (pre-test, tratamiento y pos-test), G2 (tratamiento y pos-test), G3 (pre-test, enseñanza tradicional y pos-test), G4 (enseñanza tradicional y pos-test)

G1. Pre-test

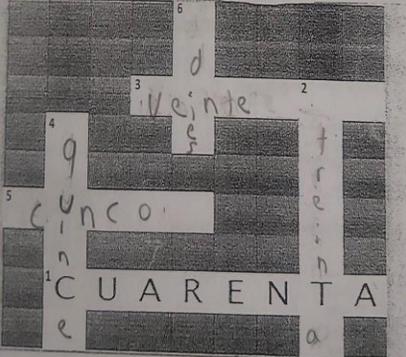
PRETEST: MULTIPLICACIÓN

Nombre del estudiante: SARAH SANCHEZ ROQUEZA

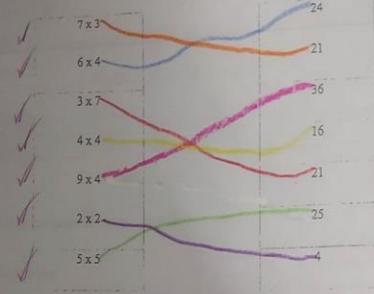
Grado: 45 Fecha: _____

I. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:

1. Horizontal 5×8 40 ✓
2. Vertical 5×6 30 ✓
3. Horizontal 5×4 20 ✓
4. Vertical 5×3 15 ✓
5. Horizontal 5×1 5 ✓
6. Vertical 5×2 10 ✓



2. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.



Responde las preguntas de la 3 a la 6 teniendo en cuenta la siguiente situación:

En la granja de Ana hay muchos animales, en total hay 18 vacas y 25 patos.
<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi-granja.html>

3. ¿Cuántas patas tiene cada vaca? ✓

- a. 4 patas
- b. 3 patas
- c. 2 patas
- d. 8 patas

4. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana? ✓

- a. 53 patas
- b. 72 patas
- c. 33 patas
- d. 25 patas



5. ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?

a. 30 alas ✓
 b. 65 alas ✓
 c. 22 alas
 d. 12 alas

6. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?

a. 135 patas en total
 b. 122 patas en total
 c. 165 patas en total
 d. 146 patas en total ✓

Responde las preguntas de la 7 a la 10 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja_multiplicativa.html

7. Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una. ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?

a. 20 huevos
 b. 32 huevos ✓
 c. 60 huevos
 d. 58 huevos

8. La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero. ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?

a. 30 pesos
 b. 50 pesos
 c. 60 pesos ✓
 d. 80 pesos

9. En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana. ¿Cuántos huevos recolectaron?

a. 150 huevos
 b. 170 huevos ✓
 c. 120 huevos
 d. 130 huevos



10. Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos. ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?

a. 40 minutos ✓
 b. 80 minutos
 c. 20 minutos
 d. 30 minutos

11. Mira la siguiente relación:

A) $9 \times 1 = 9$
 B) $9 \times 2 = 18$
 C) $9 \times 3 = 27$ ✓
 D) $9 \times 4 = 36$
 E) $9 \times 5 = 42$ ✓
 F) $9 \times 6 = 51$ ✓
 G) $9 \times 7 = 63$ ✓
 H) $9 \times 8 = 72$ ✓
 I) $9 \times 9 = 81$ ✓

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?

a. C) 27 - E) 40 - F) 36 - H) 71
 b. C) 27 - E) 44 - F) 30 - H) 80
 c. C) 27 - E) 45 - F) 54 - H) 72
 d. C) 27 - E) 33 - F) 35 - H) 92

12. Liliána y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:

a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
 b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
 c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
 d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas:

13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta \$8.750. ¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?

a. \$52.000
 b. \$60.400 ✓
 c. \$25.500
 d. \$52.500



14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una. ¿Cuántas ruedas tienen en total todos los carros de José?

a. 140 ruedas ✓
 b. 148 ruedas
 c. 192 ruedas
 d. 150 ruedas

15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo, compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?

a. 520 naranjas
 b. 510 naranjas ✓
 c. 260 naranjas
 d. 380 naranjas

16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?

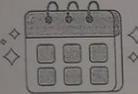
a. 180 meses ✓
 b. 100 meses
 c. 179 meses
 d. 163 meses

17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?

a. 32 años ✓
 b. 20 años
 c. 22 años
 d. 24 años

18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas. ¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total?

a. 86 pegatinas
 b. 98 pegatinas ✓
 c. 96 pegatinas
 d. 89 pegatinas




19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?

a. 62 lápices
 b. 63 lápices ✓
 c. 73 lápices
 d. 70 lápices

20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios. En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?

a. 78 libros ✓
 b. 65 libros
 c. 19 libros
 d. 30 libros

21. Si sabemos que:

$8 \times 1 = 8$
 $8 \times 2 = 16$
 $8 \times 3 = 24$
 $8 \times 4 = 32$
 $8 \times 5 = 40$
 $8 \times 6 = 48$
 $8 \times 7 = 56$
 $8 \times 8 = 64$
 $8 \times 9 = 72$

Podemos decir que multiplicar 8×5 , 8×7 y 8×9 , nos dará como resultado:

a. 40, 46, 72
 b. 30, 56, 72
 c. 80, 86, 22
 d. 40, 56, 72 ✓

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3	6	9
12	15	18
21	24	27

a. 6, 13, 16, 18
 b. 6, 12, 13, 15
 c. 6, 12, 24, 27 ✓
 d. 6, 15, 10, 12

G1. Pos-test

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

POSTTEST: MULTIPLICACIÓN

Nombre del estudiante: Jerahi Sanchez Nogetra
 Grado: 4º Prof. Harold Fecha: lunes 2-abr-2022

Responde las preguntas de la 1 a la 4 teniendo en cuenta la siguiente situación:
 En la granja de Ana hay muchos animales, en total hay 18 vacas y 25 patos.
<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi-granja.html>

1. ¿Cuántas patas tiene cada vaca?
 a. 4 patas ✓
 b. 3 patas
 c. 2 patas
 d. 8 patas

2. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana?
 a. 53 patas
 b. 72 patas ✓
 c. 33 patas
 d. 25 patas

3. ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?
 a. 50 alas
 b. 65 alas ✓
 c. 22 alas
 d. 12 alas

4. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?
 a. 135 patas en total
 b. 122 patas en total ✓
 c. 165 patas en total
 d. 146 patas en total



INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

Responde las preguntas de la 5 a la 8 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja_multiplicativa.html

5. Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una. ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?
 a. 20 huevos
 b. 32 huevos ✓
 c. 60 huevos
 d. 58 huevos

6. La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero. ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?
 a. 30 pesos ✓
 b. 50 pesos
 c. 60 pesos
 d. 80 pesos

7. En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana. ¿Cuántos huevos recolectaron?
 a. 150 huevos ✓
 b. 170 huevos
 c. 120 huevos
 d. 130 huevos

8. Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos. ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?
 a. 40 minutos ✓
 b. 80 minutos
 c. 20 minutos
 d. 30 minutos

9. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.



INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

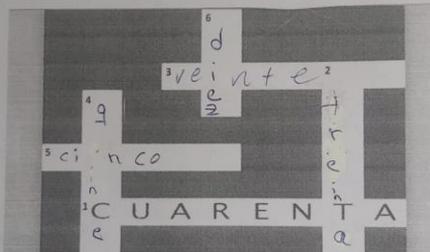
7 x 3 = 24 ✓
 6 x 4 = 21 ✓
 3 x 7 = 36 ✓
 4 x 4 = 16 ✓
 9 x 4 = 21 ✓
 2 x 2 = 25 ✓
 5 x 5 = 4 ✓

10. Mira la siguiente relación:
 A) 9x1: 9
 B) 9x2: 18
 C) 9x3: 27 ✓
 D) 9x4: 36
 E) 9x5: 45 ✓
 F) 9x6: 54 ✓
 G) 9x7: 63
 H) 9x8: 72 ✓
 I) 9x9: 81

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?
 a. C) 27 - E) 40 - F) 36 - H) 71
 b. C) 27 - E) 44 - F) 30 - H) 80
 c. C) 27 - E) 45 - F) 54 - H) 72
 d. C) 27 - E) 33 - F) 35 - H) 92 ✓

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

11. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:
 1. Horizontal 5 x 8 = 40 ✓
 2. Vertical 5 x 6 = 30 ✓
 3. Horizontal 5 x 4 = 20 ✓
 4. Vertical 5 x 3 = 15 ✓
 5. Horizontal 5 x 5 = 25 ✓
 6. Vertical 5 x 2 = 10 ✓



12. Lilliana y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:
 a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
 b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 ✓
 c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
 d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas.

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta \$8.750.
¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?

a. \$52.000
b. \$60.400
c. \$25.500
d. \$52.500 ✓

14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una.
¿Cuántas ruedas tienen en total todos los carros de José?

a. 140 ruedas
b. 148 ruedas
c. 192 ruedas ✓
d. 150 ruedas

15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?

a. 520 naranjas ✓
b. 510 naranjas
c. 260 naranjas
d. 380 naranjas

16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?

a. 180 meses ✓
b. 100 meses
c. 179 meses
d. 163 meses

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?

e. 32 años
f. 20 años ✓
g. 22 años
h. 24 años

18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas.
¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total? a. 86 pegatinas

b. 98 pegatinas
c. 96 pegatinas ✓
d. 89 pegatinas

19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?

a. 62 lápices
b. 63 lápices ✓
c. 73 lápices
d. 70 lápices

20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios. En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?

a. 78 libros ✓
b. 65 libros
c. 19 libros
d. 30 libros

21. Si sabemos que:

8x1:8
8x2:16
8x3:24

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

8x5: 40
8x7: 56
8x9: 72

Podemos decir que multiplicar 8x5, 8x7 y 8x9, nos dará como resultado:

a. 40, 46, 72
b. 30, 56, 72
c. 80, 86, 22
d. 40, 56, 72 ✓

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3	6	9
12	15	18
21	24	27

a. 6, 13, 16, 18
b. 6, 12, 13, 15
c. 6, 12, 24, 27 ✓
d. 6, 15, 10, 12

G2. Pos-test

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

62

POSTTEST: MULTIPLICACIÓN

Nombre del estudiante: maricelys hoemi maestre bejarano
 Grado: Cuarto 4to 5 Fecha: lunes 2 de mayo

Responde las preguntas de la 1 a la 4 teniendo en cuenta la siguiente situación:

En la granja de Ana hay muchos animales, en total hay 18 vacas y 25 patos.
<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi-granja.html>

- ¿Cuántas patas tiene cada vaca?
 a. 4 patas ✓
 b. 3 patas
 c. 2 patas
 d. 8 patas
- ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana?
 a. 53 patas
 b. 72 patas ✓
 c. 33 patas
 d. 25 patas
- ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?
 a. 50 alas ✓
 b. 65 alas
 c. 22 alas
 d. 12 alas
- ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?
 a. 135 patas en total
 b. 122 patas en total ✓
 c. 165 patas en total
 d. 146 patas en total



INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

Responde las preguntas de la 5 a la 8 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:
<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja-multiplicativa.html>

- Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una, ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?
 a. 20 huevos
 b. 32 huevos
 c. 60 huevos ✓
 d. 58 huevos
- La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero, ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?
 a. 30 pesos ✓
 b. 50 pesos
 c. 60 pesos
 d. 80 pesos
- En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana, ¿Cuántos huevos recolectaron?
 a. 150 huevos
 b. 170 huevos
 c. 120 huevos ✓
 d. 130 huevos
- Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos, ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?
 a. 40 minutos
 b. 80 minutos
 c. 20 minutos ✓
 d. 30 minutos

9. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.



INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

$7 \times 3 =$ $6 \times 4 =$ $3 \times 7 =$ $4 \times 4 =$ $9 \times 4 =$ $2 \times 2 =$ $5 \times 5 =$	21 21 36 16 21 25 4
--	---

10. Mira la siguiente relación:

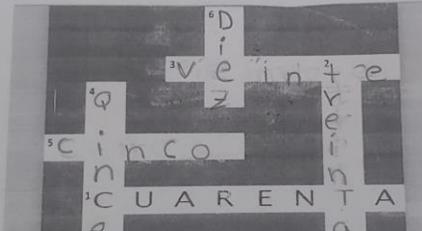
A) $9 \times 1 = 9$
 B) $9 \times 2 = 18$
 C) $9 \times 3 = 27$
 D) $9 \times 4 = 36$
 E) $9 \times 5 = 45$
 F) $9 \times 6 = 54$
 G) $9 \times 7 = 63$
 H) $9 \times 8 = 72$
 I) $9 \times 9 = 81$

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?
 a. C) 27 - E) 40 - F) 36 - H) 71
 b. C) 27 - E) 44 - F) 30 - H) 80
 c. C) 27 - E) 45 - F) 34 - H) 72 ✓
 d. C) 27 - E) 33 - F) 35 - H) 92

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

11. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:

- Horizontal $5 \times 8 = 40$
- Vertical $5 \times 6 = 30$
- Horizontal $5 \times 4 = 20$
- Vertical $5 \times 3 = 15$
- Horizontal $5 \times 5 = 25$
- Vertical $5 \times 2 = 10$



12. Liliana y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:

a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
 b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 ✓
 c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
 d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas:

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta \$8.750.
 ¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?
 a. \$52.000
 b. \$60.400
 c. \$25.500
 d. **\$52.500**

14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una.
 ¿Cuántas ruedas tienen en total todos los carros de José?
 a. 140 ruedas
 b. 148 ruedas
 c. **192 ruedas**
 d. 150 ruedas

15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo, compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?
 a. **520 naranjas**
 b. 510 naranjas
 c. 260 naranjas
 d. 380 naranjas

16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?
 a. **180 meses**
 b. 100 meses
 c. 179 meses
 d. 163 meses

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?
 e. 32 años
 f. 20 años
 g. 22 años
 h. **24 años**

18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas. ¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total? a. 86 pegatinas
 b. 98 pegatinas
 c. **96 pegatinas**
 d. 89 pegatinas

19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?
 a. 62 lápices
 b. **63 lápices**
 c. 73 lápices
 d. 70 lápices

20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios. En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?
 a. **78 libros**
 b. 65 libros
 c. 19 libros
 d. 30 libros

21. Si sabemos que:
 8x1=8
 8x2=16
 8x3=24

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

8x5: 40
 8x7: 56
 8x9: 72

Podemos decir que multiplicar 8x5, 8x7 y 8x9, nos dará como resultado:
 a. 40, 46, 72
 b. 30, 56, 72
 c. 80, 86, 22
 d. **40, 56, 72**

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3	6	9
12	15	18
21	24	27

 a. 6, 13, 16, 18
 b. 6, 12, 13, 15
 c. **6, 12, 24, 27**
 d. 6, 15, 10, 12

G3. Pre-test

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

PRETEST: MULTIPLICACIÓN

Nombre del estudiante: Kenneth Capriles Castillo
 Grado: 4-6 Fecha: Jueves 28 de abril

1. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:

- Horizontal 5 x 8 40
- Vertical 5 x 6 30
- Horizontal 5 x 4 20
- Vertical 5 x 3 15
- Horizontal 5 x 1 5
- Vertical 5 x 2 10

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

2. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.

7 x 3	24
6 x 4	21
3 x 7	36
4 x 4	16
9 x 4	21
2 x 2	25
5 x 5	4

Responde las preguntas de la 3 a la 6 teniendo en cuenta la siguiente situación:
 En la granja de Ana hay muchos animales, en total hay 18 vacas y 25 patos.
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi_granja.html

3. ¿Cuántas patas tiene cada vaca?
 a. 4 patas
 b. 3 patas
 c. 2 patas
 d. 8 patas

4. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana?
 a. 53 patas
 b. 72 patas
 c. 33 patas
 d. 25 patas

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

5. ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?
 a. 50 alas
 b. 65 alas
 c. 22 alas
 d. 12 alas

6. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?
 a. 135 patas en total
 b. 122 patas en total
 c. 165 patas en total
 d. 146 patas en total

Responde las preguntas de la 7 a la 10 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja_multiplicativa.html

7. Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una. ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?
 a. 20 huevos
 b. 32 huevos
 c. 60 huevos
 d. 58 huevos

8. La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero. ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?
 a. 30 pesos
 b. 50 pesos
 c. 60 pesos
 d. 80 pesos

9. En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana. ¿Cuántos huevos recolectaron?
 a. 150 huevos
 b. 170 huevos
 c. 120 huevos
 d. 130 huevos

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

10. Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos. ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?
 a. 40 minutos
 b. 80 minutos
 c. 20 minutos
 d. 30 minutos

11. Mira la siguiente relación:
 A) 9x1: 9
 B) 9x2: 18
 C) 9x3: _____
 D) 9x4: 36
 E) 9x5: _____
 F) 9x6: _____
 G) 9x7: 63
 H) 9x8: _____
 I) 9x9: 81

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?
 a. C) 27 - E) 40 - F) 36 - H) 71
 b. C) 27 - E) 44 - F) 30 - H) 80
 c. C) 27 - E) 45 - F) 54 - H) 72
 d. C) 27 - E) 33 - F) 35 - H) 92

12. Liliana y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:
 a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
 b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
 c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
 d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas:

13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta \$8.750.
 ¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?
 a. \$52.000
 b. \$60.400
 c. \$25.500
 d. \$52.500

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una. ¿Cuántas ruedas tienen en total todos los carros de José?

a. 140 ruedas
 b. 148 ruedas
 c. 192 ruedas
 d. 150 ruedas

15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo, compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?

a. 520 naranjas
 b. 510 naranjas
 c. 260 naranjas
 d. 380 naranjas

16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?

a. 180 meses
 b. 100 meses
 c. 179 meses
 d. 163 meses

17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?

a. 32 años
 b. 20 años
 c. 22 años
 d. 24 años

18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas. ¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total?

a. 86 pegatinas
 b. 98 pegatinas
 c. 96 pegatinas
 d. 89 pegatinas

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?

a. 62 lápices
 b. 63 lápices
 c. 73 lápices
 d. 70 lápices

20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios. En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?

a. 78 libros
 b. 65 libros
 c. 19 libros
 d. 30 libros

21. Si sabemos que:

8x1=8
 8x2=16
 8x3=24
 8x5= _____
 8x7= _____
 8x9= _____

Podemos decir que multiplicar 8x5, 8x7 y 8x9, nos dará como resultado:

a. 40, 46, 72
 b. 30, 56, 72
 c. 80, 86, 22
 d. 40, 56, 72

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3		9
	15	18
21		

a. 6, 13, 16, 18
 b. 6, 12, 13, 15
 c. 6, 12, 24, 27
 d. 6, 15, 10, 12

G3. Pos-test

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

POSTTEST: MULTIPLICACIÓN

Nombre del estudiante: KENNIA CAMPAZ CASTILLO
 Grado: 4-6 Fecha: _____

Responde las preguntas de la 1 a la 4 teniendo en cuenta la siguiente situación:

En la granja de Ana hay muchos animales. En total hay 18 vacas y 25 patos.
<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi-granja.html>

1. ¿Cuántas patas tiene cada vaca?

a. 4 patas
 b. 3 patas
 c. 2 patas
 d. 8 patas

2. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana?

a. 53 patas
 b. 72 patas
 c. 33 patas
 d. 25 patas

3. ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?

a. 50 alas
 b. 65 alas
 c. 22 alas
 d. 12 alas

4. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?

a. 135 patas en total
 b. 122 patas en total
 c. 165 patas en total
 d. 146 patas en total

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

Responde las preguntas de la 5 a la 8 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:
<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja-multiplicativa.html>

5. Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una. ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?

a. 20 huevos
 b. 32 huevos
 c. 60 huevos
 d. 58 huevos

6. La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero. ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?

a. 30 pesos
 b. 50 pesos
 c. 60 pesos
 d. 80 pesos

7. En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana. ¿Cuántos huevos recolectaron?

a. 150 huevos
 b. 170 huevos
 c. 120 huevos
 d. 130 huevos

8. Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos. ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?

a. 40 minutos
 b. 80 minutos
 c. 20 minutos
 d. 30 minutos

9. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA




7 x 3
6 x 4
3 x 7
4 x 4
9 x 4
2 x 2
5 x 5

24
21
36
16
21
25
4

10. Mira la siguiente relación:

A) 9x1: 9
 B) 9x2: 18
 C) 9x3: 27
 D) 9x4: 36
 E) 9x5: 45
 F) 9x6: 54
 G) 9x7: 63
 H) 9x8: 72
 I) 9x9: 81

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?

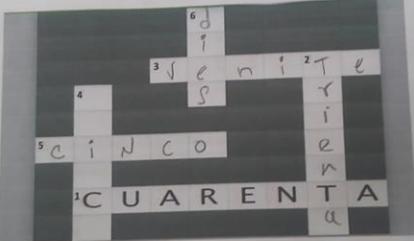
a. C) 27 - E) 40 - F) 36 - H) 71
 b. C) 27 - E) 44 - F) 30 - H) 80
 c. C) 27 - E) 45 - F) 54 - H) 72
 d. C) 27 - E) 33 - F) 35 - H) 92

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA




11. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:

- Horizontal 5 x 8 = 40
- Vertical 5 x 6 = 30
- Horizontal 5 x 4 = 20
- Vertical 5 x 3 = 15
- Horizontal 5 x 1 = 5
- Vertical 5 x 2 = 10



12. Liliana y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:

a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
 b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
 c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
 d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas:

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA




13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta \$8.750. ¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?

a. \$52.000
 b. \$60.400
 c. \$25.500
 d. \$52.500

14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una. ¿Cuántas ruedas tienen en total todos los carros de José?

a. 140 ruedas
 b. 148 ruedas
 c. 192 ruedas
 d. 150 ruedas

15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo compró 10 cajones, ¿cuántas naranjas compró?

a. 520 naranjas
 b. 510 naranjas
 c. 260 naranjas
 d. 380 naranjas

16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?

a. 180 meses
 b. 100 meses
 c. 179 meses
 d. 163 meses

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA




17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?

a. 32 años
 b. 20 años
 c. 22 años
 d. 24 años

18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas. ¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total?

a. 98 pegatinas
 b. 96 pegatinas
 c. 99 pegatinas
 d. 89 pegatinas

19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?

a. 62 lápices
 b. 63 lápices
 c. 73 lápices
 d. 70 lápices

20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios. En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?

a. 78 libros
 b. 65 libros
 c. 19 libros
 d. 30 libros

21. Si sabemos que:

8x1=8
 8x2=16
 8x3=24



INSTITUCION
EDUCATIVA
ROSALIA MAFLA



8x5: 40
8x7: _____
8x9: _____

Podemos decir que multiplicar 8x5, 8x7 y 8x9, nos dará como resultado:

- a. 40, 46, 72
- b. 30, 56, 72
- c. 80, 86, 22
- d. 40, 56, 72

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3		9
	15	18
21		

- a. 6, 13, 16, 18
- b. 6, 12, 13, 15
- c. 6, 12, 24, 27
- d. 6, 15, 10, 12

G4. Pos-test

E4
3

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

POSTTEST: MULTIPLICACIÓN

Nombre del estudiante: Nicol payana
Grado: 4º B Fecha: _____

Responde las preguntas de la 1 a la 4 teniendo en cuenta la siguiente situación:
En la granja de Ana hay muchos animales, en total hay 18 vacas y 25 patos.
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8660365-mi_granja.html

1. ¿Cuántas patas tiene cada vaca?
 a. 4 patas
 b. 3 patas
 c. 2 patas
 d. 8 patas

2. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas de Ana?
 a. 53 patas
 b. 72 patas
 c. 33 patas
 d. 25 patas

3. ¿Cuántas alas tienen en total todos los patos de la granja?
 a. 50 alas
 b. 65 alas
 c. 22 alas
 d. 12 alas

4. ¿Cuántas patas tienen en total todas las vacas y patos de la granja?
 a. 135 patas en total
 b. 122 patas en total
 c. 165 patas en total
 d. 146 patas en total



INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

Responde las preguntas de la 5 a la 8 teniendo en cuenta los animales de la granja de Ana:
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/8661293-granja_multiplicativa.html

5. Ana en su granja tiene un criadero de gallinas ponedoras y 5 de ellas en su nido han puesto 12 huevos cada una. ¿Cuántos huevos puede recolectar Ana en total?
 a. 20 huevos
 b. 32 huevos
 c. 60 huevos
 d. 58 huevos

6. La hija de Ana quiere regalar más gallinas a su mamá, ella ha puesto 10 pesos y su hermano ha puesto 3 veces ese dinero. ¿Cuánto dinero ha puesto el hermano?
 a. 30 pesos
 b. 50 pesos
 c. 60 pesos
 d. 80 pesos

7. En la granja del lado se han recolectado el doble de huevos que recolectó Ana. ¿Cuántos huevos recolectaron?
 a. 150 huevos
 b. 170 huevos
 c. 120 huevos
 d. 130 huevos

8. Ana le dice a su hermano que, recolectando los huevos sin parar, logra recoger 10 huevos en 5 minutos. ¿Cuánto tiempo demora en recolectar los 60 huevos?
 a. 40 minutos
 b. 80 minutos
 c. 20 minutos
 d. 30 minutos

9. Relacione la operación con su resultado, haciendo flechas con lápices de colores.



INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

7 x 3 _____ 24
 6 x 4 _____ 21
 3 x 7 _____ 36
 4 x 4 _____ 16
 9 x 4 _____ 21
 2 x 2 _____ 25
 5 x 5 _____ 4

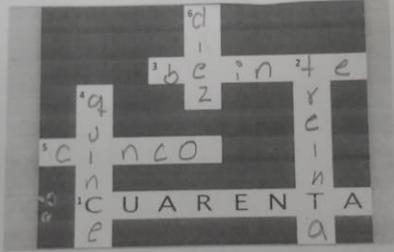
10. Mira la siguiente relación:
 A) 9x1: 9
 B) 9x2: 18
 C) 9x3: 27
 D) 9x4: 36
 E) 9x5: 45
 F) 9x6: 54
 G) 9x7: 63
 H) 9x8: 72
 I) 9x9: 81

¿Cuáles números nos faltan para completar la tabla del 9?
 a. C) 27 - E) 40 - F) 36 - H) 71
 b. C) 27 - E) 44 - F) 30 - H) 80
 c. C) 27 - E) 45 - F) 54 - H) 72
 d. C) 27 - E) 33 - F) 35 - H) 92

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

11. Completa el crucigrama escribiendo en letras el resultado de las siguientes operaciones:

1. Horizontal 5 x 8 = 40
 2. Vertical 5 x 6 = 30
 3. Horizontal 5 x 4 = 20
 4. Vertical 5 x 3 = 15
 5. Horizontal 5 x 1 = 5
 6. Vertical 5 x 2 = 10



12. Liliana y Javier necesitan los resultados de la tabla del 4. Señala la correcta:
 a. 4, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24, 27, 30
 b. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
 c. 4, 10, 16, 20, 25, 31, 35, 40, 45
 d. 4, 8, 12, 15, 20, 25, 28, 32, 36, 40

Lee atentamente los enunciados y responde las preguntas:

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

13. Vamos al cine con mis primos, la boleta de entrada cuesta \$8.750.
 ¿Cuánto cuestan las boletas de 6 niños en total?
 a. \$52.000
 b. \$60.400
 c. \$25.500
 d. \$52.500

14. José tiene 6 cajas con 8 carros de juguete cada una.
 ¿Cuántas ruedas tienen en total todos los carros de José?
 a. 140 ruedas
 b. 148 ruedas
 c. 192 ruedas
 d. 150 ruedas

15. En cada cajón de naranjas, se colocan dos pisos de 26 naranjas cada uno. Si Eduardo, compró 10 cajones.
 ¿cuántas naranjas compró?
 a. 520 naranjas
 b. 510 naranjas
 c. 260 naranjas
 d. 380 naranjas

16. Si un año tiene 12 meses. ¿Cuántos meses habrá en 15 años?
 a. 180 meses
 b. 100 meses
 c. 179 meses
 d. 163 meses

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

17. Franco tiene 8 años, y su hermano tiene el triple. ¿Cuántos años tiene el hermano de Franco?
 e. 32 años
 f. 20 años
 g. 22 años
 h. 24 años

18. Si cada bolsa trae 12 pegatinas y Luisa tiene 8 bolsas.
 ¿Cuántas pegatinas tiene Luisa en total?
 b. 98 pegatinas
 c. 96 pegatinas
 d. 89 pegatinas

19. En un grupo de 7 amigas cada una tiene 9 lápices. ¿Cuántos lápices tienen en total todas las niñas?
 a. 62 lápices
 b. 63 lápices
 c. 73 lápices
 d. 70 lápices

20. Lurdes guarda sus libros en una caja. Dentro de la caja, hay 6 espacios. En cada espacio, entran 13 libros. ¿Cuántos libros puede guardar Lurdes en esa caja?
 a. 78 libros
 b. 65 libros
 c. 19 libros
 d. 30 libros

21. Si sabemos que:
 $8 \times 1 = 8$
 $8 \times 2 = 16$
 $8 \times 3 = 24$

INSTITUCION EDUCATIVA ROSALIA MAFLA

8x5: 40
 8x7: 56
 8x9: 72

Podemos decir que multiplicar 8×5 , 8×7 y 8×9 , nos dará como resultado:
 a. 40, 46, 72
 b. 30, 56, 72
 c. 80, 86, 22
 d. 40, 56, 72

22. Los números que faltan para completar la tabla del 3 en el cuadro son:

3	9
15	18
21	

a. 6, 13, 16, 18
 b. 6, 12, 13, 15
 c. 6, 12, 24, 27
 d. 6, 15, 10, 12

ANEXO 5: CONSENTIMIENTO DE PADRES DE FAMILIA



INSTITUCIÓN EDUCATIVA ROSA LIA MAFLA
 MUNICIPIO DE JAMUNDÍ - DEPARTAMENTO DEL VALLE - REPÚBLICA DE COLOMBIA
 RESOLUCIÓN 242 DEL 12 DE NOVIEMBRE DE 2014
 DANE 176364000481 NIT 805011696-3

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES Institución Educativa/ ROSA LÍA MAFLA, Sede MANUEL MARÍA VILLEGAS

Yo, Claudio Marcelo Rozano Pinzon, con documento de identidad No. 52833319 de Bogotá mediante el presente formato y atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia. autorizo a la institución educativa Rosalía Mafla para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen, fotografías y producciones audiovisuales (videos) de la aplicación de una secuencia didáctica en clase a mi hijo/a menor de edad 10 Jacobo Naranjo Rozano identificado (a) con tarjeta de identidad número 10149820067 del grado 4.5; para que aparezca ante una cámara, un videograbación o captura de imagen, así como de los Derechos de Autor; los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen. Esta autorización se registrará por las normas legales aplicables y en particular por las siguientes:

- Este video/foto podrá ser utilizado solo con fines educativos y académicos en ponencias educativas para resaltar el excelente trabajo de los niños entorno a la matemática (multiplicación)
- Este video/foto es sin ánimo de lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

Claudio Marcelo Rozano
 FIRMA DE ACUDIENTE CC. 52833319.

FIRMA DOCENTE QUE HARÁ LA INTERVENCIÓN DE CLASE CC.
María Fernanda Molina
67.022.746



Secretaría de Educación
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ISAAC TACHA NIÑO
 Sector oficial UDEI 05 NIT: 872.002.600-0



AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO PARA LA PUBLICACIÓN DE IMÁGENES, VIDEOS Y AUDIOS.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA ISAAC TACHA NIÑO

Apreciado PADRE, MADRE DE FAMILIA y/o ACUDIENTE, debido a la situación actual (Pandemia) y a la modalidad de trabajo desarrollado por la Institución (virtualidad y/o alternancia), se hace necesario divulgar el siguiente documento con el objetivo de autorizar a los docentes de los diferentes grados y asignaturas: la toma, manejo y difusión de fotografías, videos y audios de los trabajos académicos desarrollados por los estudiantes Isaitas.

Nombre Del Estudiante Cristian Alejandro Identificación 122527347 Grado 4-1 Sede IS Vcliquica

Nombre Padre, Madre o Acudiente Mercedes Pinto Identificación 30971277



AUTORIZO



NO AUTORIZO

- Publicación de datos personales simples como (nombre completo, grado y curso).
- Publicación de fotos, videos, audios de estudiantes de la Institución Educativa.
- Publicación de trabajos, tareas, investigaciones.
- Publicación de reconocimientos.

Entiendo que la difusión de esta información en página Web, cuenta Facebook y Youtube de la Institución, son de uso netamente institucional, de información y sin fines lucrativos.

Declaro haber leído y entendido este documento:

Mercedes Pinto
 Firma del Padre, Madre y/o Acudiente

- Kilómetro 8 Vía Catama. Celular: 3212153896- Código Postal: 500001
- - DANE 250001000515 • e-mail: colegioisaactacha@hotmail.com



ANEXO 6: TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTAS

Entrevista # 1: (I.E. Rosa Lía Mafla)

<https://drive.google.com/file/d/1Ar0Cz3Qc4WG2cnxZURRJhAxLNEgaohO3/view?usp=sharing>

Entrevistadora: Buenas tardes. Aquí estamos con la profesora de estos niños de grado cuarto de la institución educativa Rosa Lía Mafla. Profe, ¿cómo estás?

Entrevistada: Muy bien, muchas gracias.

Entrevistadora: Bueno mi profe, contáme una cosita. ¿Cómo te ha ido con el proceso de la multiplicación con estos niños?, cuéntame.

Entrevistada: Pues le comento, la verdad estamos iniciando apenas el proceso con la multiplicación y le digo que los niños han llegado bastante flojos.

Entrevistadora: Perfecto. En grado tercero la vieron, pero no la aprendieron bien.

Entrevistada: Sí, como fue virtual, entonces algunos la vieron, otros no y la mayoría están bastante flojos, quedaditos.

Entrevistadora: ¿Y cómo les va con ese proceso de memorizar las tablas de multiplicación?, ¿tampoco?

Entrevistada: Difícil, difícil. Como algunos sí, algunos sí, como todos. Digamos de 35 estudiantes, unos 5 han podido memorizar las tablas de multiplicar, pero en su mayoría nada todavía.

Entrevistadora: Y aplicar eso que aprendieron en las tablas de multiplicar, esa memorización en la resolución de problemas, ¿cómo va ese proceso?

Entrevistada: Bien difícil, a pesar de que estamos trabajando con regletas, les queda muy duro ellos empezar a manejar tanto, por tanto, por tanto. Imagínese que todavía están trabajando

sumas, o sea para poder llegar al resultado, empiezan a lo van repitiendo y repitiendo para poder llegar a la multiplicación, porque en las tablas sí, muy difícil.

Entrevistadora: Bueno mi profe, muchísimas gracias por su atención profe. Gracias.

Entrevista #2: (I.E. Rosa Lía Mafla)

<https://drive.google.com/file/d/1kRgNFNKyshTW4QctwkdQBM1gjcQnOY-Q/view>

Entrevistado: Hola profe

Entrevistadora: ¿Cómo estás?

Entrevistado: Bien profe, gracias a Dios.

Entrevistadora: Mi amor, ¿te gustó la clase?

Entrevistado: Sí profe.

Entrevistadora: ¿Qué fue lo que más te gustó?

Entrevistado: Que tuvimos que trabajar en equipo, nos divertimos y vimos Geogebra.

Entrevistadora: ¿Qué fue lo que más te gustó de Geogebra? ¿Las canicas o atrapar los números o encontrar las áreas?

Entrevistado: Las canicas.

Entrevistadora: Ok, muy bien. ¿Quieres otra clase así?

Entrevistado: Sí profe.

Entrevistadora: ¿Te pareció divertida?

Entrevistado: Sí profe.

Entrevistadora: ¿Te gustan las matemáticas?

Entrevistado: Sí profe.

Entrevistadora: ¡Muy bien!

Entrevista #3: (I.E. Rosa Lía Mafla)

https://drive.google.com/file/d/1gX-f-2lZV_B_8F2vlnzEvb9-6Jd6_sHJ/view?usp=drivesdk

Entrevistadora: ¿Cómo estás?

Entrevistado: Bien, gracias a Dios.

Entrevistadora: Bueno mi Santi, ¿qué fue lo que más te gustó de la clase?

Entrevistado: La Geogebra y las canicas y lo de las cosas de esos puntos y que trabajamos en equipo.

Entrevistadora: ¿Y te gustan las matemáticas?

Entrevistado: Si.

Entrevistadora: Ok, ¿aprendiste?

Entrevistado: Si.

Entrevistadora: ¿Qué aprendiste?

Entrevistado: Cómo trabajar en equipo y multiplicar.

Entrevistadora: Y multiplicar, ¡Muy bien!

Entrevista #4: (I.E. Rosa Lía Mafla)

https://drive.google.com/file/d/17m7w9Atj3JcBxmMcTnZdFEmOj_T9R9lb/view?usp=drivesdk

Entrevistadora: Hola, ¿cómo están?

Entrevistados: ¡Bien!

Entrevistadora: ¿Les gustó la clase?

Entrevistados: ¡Si!

Entrevistadora: ¿Qué fue lo que más les gustó?

Entrevistada: A mí me gustó la parte del computador, que tú tenías que mover y buscar la respuesta.

Entrevistadora: Le gustó el trabajo con Geogebra para hallar las respuestas.

Entrevistadora: ¿Y a ti?

Entrevistado: A mí me gustó el cuadradito y también me gustó lo que nosotros hicimos de todo.

Entrevistadora: El trabajo de los cuadrados con Geogebra. ¡Muy bien! ¿Y les pareció divertido?

Entrevistados: ¡Si!

Entrevistadora: ¿Quieren otra clase así?

Entrevistados: ¡Si!

Entrevistadora: ¡Muy bien!

Entrevista # 5: (I.E. Isaac Tacha Niño)

<https://drive.google.com/file/d/1UMo0AVa0mWMb2D3y7Z7z9dPQOOHuTWqj/view?usp=drivesdk>

Entrevistadora: Bueno muy buenas tardes, está con nosotros la profesora Carolina Monroy, la profesora que nos facilitó el grado cuarto para hacer la intervención con Geogebra. Mi profe ¿cómo está?

Entrevistada: Buenas tardes profe Marcelita, muy muy bien, contenta de volver a verla.

Entrevistadora: A bueno, muchas gracias. Bueno, básicamente vamos a hacer unas preguntas acerca de todo lo que fue esta experiencia con geogebra con el grado cuarto. Entonces, ¿cuál sería ese balance entre esa experiencia virtual y presencial en el área de matemáticas con los chicos?

Entrevistada: Fue una experiencia enriquecedora, facilitadora y yo diría que muy didáctica. ¿Por qué enriquecedora? porque los chicos hay veces que no son capaces de cómo entender las cosas visualmente en algo plano que es el tablero y al encontrar entonces, las imágenes en 3D o en movimiento logran asociar las cosas, lograron como impregnarse un poco más del conocimiento y pues, más fácil para nosotros los docentes porque entonces uno no trata como que bueno ¿cómo le explico?, ¿cómo le hago? sino simplemente como que el conocimiento estaba fluyendo, se estaba dando y pues obviamente que no estaban tan estresados los chicos y pues fueron momentos muy agradables para ellos.

Entrevistadora: A bueno, perfecto. Cuando nosotros estábamos en virtualidad ¿cuál era esa expectativa o esa posición de regresar a la presencialidad en el área de las matemáticas?

Entrevistada: Pues yo tenía varias situaciones, incógnitas, dudas, no sabría como decirte porque había algunos alguno niños que se le veía el acompañamiento y como el amor en la casa en donde pues obviamente ese conocimiento se veía reflejado y al momento de llegar a la presencialidad, no muchas veces se equivocó uno dice ay, yo lo tenía a él en un buen concepto y al llegar en realidad al concepto como también hay otros que uno se desilusionó, como que bueno que estaban haciendo las trabajos que no entendías y otros chicos que uno decía ¡wow! si hubiéramos tenido como un mayor acompañamiento, hubieran sido grandes chicos si hubieran tenido digamos un proceso más nutritivo. Entonces, fue como eso, encontrar una realidad que nosotros teníamos imaginada y encontrarse uno con la verdadera realidad que siempre fue como un caos, como bueno eso si está bien aquí pero aquí no y aquí le faltó, entonces siempre fue como tratar de armar un rompecabezas, tratar de volverlo uno solo.

Entrevistadora: Claro, y bueno, como en esa secuencia, ¿cómo es el proceso de multiplicación con los niños ahorita en el presente?, o bueno antes de la intervención ¿cómo era ese proceso de multiplicación con los chicos?

Entrevistada: Antes de tener el acompañamiento de la profe Marcela, pues iniciamos con un choque. Un choque de la realidad en donde había niños que, pues como venían de un primero y un segundo con falencias tenían algunos problemas de escritura, están cambiando el orden de los números, la dirección, se cansaban mucho porque no estaban acostumbrados a las 5 o 6 horas de jornada, no estaban acostumbrados que salían de un español y entraban a una matemática.

Entonces primero que todo eso fue como muy agotador, incluso pues ellos tienen que estar sentados, ¿sí?. Y pues empezar a que bueno, ¡Vamos a repasar! ¡Vamos a repasar! Miren el tablero, concéntrense en el tablero vamos el tablero, el tablero. Y cuando llegó pues la actividad con la profe Marcelita, pues claro ellos ya sabían cuando venía la profe Marcelita, cuando veían el video beam, cuando veían que en el tablero ya no era el marcador negro ni rojo, sino que se les movía que se les actuaba, que ellos ya querían participar, que la profe Marcelita se dio cuenta que querían alzar el brazo y que ay yo quiero, yo repasé en la casa, yo estudié, yo estudié.

Entonces fue algo muy bonito, se veía el agrado de querer aprender.

Entrevistadora: Y en un balance general ¿cómo califica entonces toda esta intervención y toda esta estrategia mediada por la lúdica con el uso de geogebra?

Entrevistada: Bueno, pues que deberían de las instituciones capacitarnos para aprender a manejar muy bien estas ayudas, igual que el docente, así como la profe tiene que ser autónomo en los colegios públicos de dotarse de un computador, de un video beam. Digamos yo le dije a la profe yo quiero un video beam, para poderme empezar a actualizar, entonces porque obviamente los colegios públicos pues, es uno el que tiene que darse las cosas y con ella me di cuenta que uno

puede ser el obstáculo o puede ser una herramienta para que los estudiantes puedan llegar a tener un conocimiento no tradicional, si no romper ya con lo convencional y arriesgarnos a tener algo más fácil, en internet ya hay cosas que ya están hechas para que nosotros nos facilitemos y le demos al estudiante la oportunidad de aprender con tranquilidad, con armonía, con juegos, no simplemente que como nos enseñaron a nosotros que cojan cuaderno y aquí ... ¡no! Que hay formas lúdicas y que nosotros debemos de implementarlas en las instituciones, en las aulas.

Entrevistadora: Bueno profe, yo le agradezco mucho su tiempo, le agradezco mucho la participación, el haberme permitido hacer la intervención de esta secuencia didáctica en su grado cuarto y nada, muy muy agradecida y muy agradecida con los estudiantes también por esa integración que hicimos todos con este proyecto de matemáticas. Muy amable, muchísimas gracias.

Entrevistada: No, a sumercé Marcelita y muchas gracias por habernos tomado en cuenta y por darnos esa nueva visión del saber.

Entrevistadora: Hasta luego. Gracias.

Entrevista # 6: (I.E. Isaac Tacha Niño)

https://drive.google.com/file/d/1WuwyU-kMByDn_FZzCfS31eihd9btwcW/view?usp=drivesdk

Entrevistadora: Hola, ¿cómo estás?, ¿cómo te llamas?

Entrevistada: Hola, soy Paula.

Entrevistadora: Paula, ¿cuál fue la actividad que más te gustó de las que hicimos?

Entrevistada: La de las canicas.

Entrevistadora: A bueno. ¿Te gustó trabajar con Geogebra?

Entrevistada: Si, estuvo muy chévere.

Entrevistadora: ¿Sí? A bueno ¿Y aprendiste?

Entrevistada: Sí.

Entrevistadora: A bueno ¿Y te gustan las matemáticas? La verdad.

Entrevistada: Más o menos.

Entrevistadora: Pero si la trabajamos así con Geogebra, ¿te gusta?

Entrevistada: Sí, es muy chévere, muy divertido.

Entrevistadora: Ay bueno, me alegra. Chao Paula, gracias.

Entrevistada: Chao.

ANEXO 7: EVIDENCIAS PARA LA AUDITABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

https://drive.google.com/drive/folders/1vv8A3Ghyd4VbpMQ-advY54e_H4GXSrBc