

**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, I.P.N.**

Trabajo de grado para obtener el título de:  
ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA Y MULTIMEDIA EDUCATIVA  
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

TUTOR  
MARIO NEL VILLAMIZAR OCHOA

DIANA CAROLINA ATEHORTÚA RINCÓN  
NOHORA NIEVES FERNÁNDEZ ROJAS  
SONIA ARLETH RUEDA BEDOYA

BOGOTÁ  
MARZO, 2016

Todos los derechos reservados, Copyright © 2016, por Diana Carolina Atehortúa Rincón,  
Nohora Nieves Fernández Rojas & Sonia Arleth Rueda Bedoya

## **Dedicatoria**

Este proyecto de investigación está dedicado a nuestras familias por el apoyo y la paciencia durante el tiempo que hemos estado estudiando, por la motivación para seguir adelante y culminar satisfactoriamente esta propuesta.

A los compañeros del grupo Bogotá 23 por la compañía a lo largo de la especialización y hacer posible momentos significativos para aprender y compartir.

A los docentes de la especialización, en especial al asesor Mario Nel Villamizar Ochoa quien con sus aportes y dedicación ha enriquecido nuestro trabajo.

## **Agradecimiento**

Las autoras agradecen este proyecto a Dios por regalarnos la vida y esta oportunidad de aprendizaje para adquirir nuevos conocimientos y valorar la perfección de la naturaleza como una creación maravillosa.

A nuestras familias por el apoyo para emprender este estudio y por compartir con nosotras los triunfos, avances y las dificultades.

A la Fundación Universitaria Los Libertadores por el programa ofrecido a docentes para el mejoramiento académico para el enriquecimiento personal y profesional.

A los docentes de la Especialización Informática y Multimedia Educativa por su mirada sensibilizadora, crítica, constructiva y por su orientación permanente durante las tutorías.

Al Instituto Pedagógico Nacional y los estudiantes del grado tercero por su participación durante la aplicación de la encuesta diagnóstica e implementación. Así mismo, por enseñarnos a ser pacientes y valorar sus procesos de aprendizaje de las matemáticas en el tema de la multiplicación.

## Resumen

La iniciativa que lleva a plantear este proyecto de investigación está fundamentada en la experiencia que, como docentes del Instituto Pedagógico Nacional del grado tercero, se evidenció con los estudiantes que presentaron dificultades en la asimilación, codificación y construcción del concepto de la multiplicación.

Partiendo de lo anterior, el proyecto se orienta a brindarles a estos estudiantes alternativas para aproximarse a las matemáticas de manera innovadora con la herramienta multimedial, la cual brinda una serie de actividades educativas que le permite aprender jugando y al mismo tiempo fortalecer las debilidades presentes en el proceso de la multiplicación.

**Palabras Claves:** multiplicación, valor posicional, herramienta tecnológica, TIC, Cuadernia.

### **Abstract**

The initiative that takes to approach in this investigation project is on base in the experience that, on teachers of “Instituto Pedagógico Nacional”, in third grade, is evidenced on the students that preformed difficulties in the assimilation, codification and construction of the multiplication concept.

From the above, the project is to direct to handle to this students alternatives for get closer to the mathematics in a new innovative way with the multimedia tools, which handles educational activities that allows playing while learning, at the same time, to become stronger the present debilities in the multiplication process.

**Keywords:** multiplication, positional value, technological key, TIC, Cuadernia.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Capítulo 1. Problema de Investigación .....	9
1.1 Problema de investigación .....	9
1.3 Justificación - Descripción del problema .....	9
Capítulo 2. Marco Referencial .....	11
2.1 Marco de Antecedentes .....	11
2.2 Marco Contextual.....	14
2.2.1 Objetivo General del área de matemáticas Instituto Pedagógico Nacional. ....	16
2.2.2 Objetivos específicos del área de matemáticas Instituto Pedagógico Nacional.....	17
2.3 Marco Teórico.....	18
2.3.1 Fundamentos matemáticos. ....	18
2.3.2 Fundamentos pedagógicos y didácticos. ....	24
2.3.3 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	33
2.3.4 Modelo pedagógico. ....	39
2.4 Marco Legal .....	44
Capítulo 3. Diseño Metodológico .....	52
3.1 Tipo y enfoque de investigación .....	52
3.2 Población y muestra .....	52
3.3 Instrumento.....	53
3.4 Análisis de resultado de la encuesta diagnóstica.....	53
Capítulo 4. Propuesta .....	60
4.1 Título de la propuesta.....	60
4.2 Descripción.....	60
4.3 Justificación de la propuesta .....	60
4.4 Objetivos de la propuesta .....	62
4.5 Estrategia y actividad. ....	62
4.6 Contenidos.....	64
La propuesta “Mate y Mati, Juguemos con las multiplicación” está estructurada por 37	
páginas, teniendo en cuenta una forma secuencial para mostrar los conceptos y las diferentes	
actividades a desarrollar por los estudiantes. ....	64
4.7 Personas Responsables.....	66
4.8 Beneficiarios.....	66
4.9 Recursos .....	67
4.10 Evaluación y seguimiento .....	67
5. Conclusiones .....	69
5.1 Conclusiones .....	69
5.2 Recomendaciones.....	69
Lista de Referencias.....	71
ANEXOS .....	78

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Hueso de Ishango. ....	18
Figura 2. Tablillas de arcilla de escritura cuneiforme.....	19
Figura 3. Ejemplo de multiplicación hindú.....	20
Figura 4. Respuesta por curso a la pregunta 1 de la encuesta diagnóstica.....	54
Figura 5. Respuesta por curso a la pregunta 2 de la encuesta diagnóstica.....	54
Figura 6. Respuesta por curso a la pregunta 3 de la encuesta diagnóstica.....	55
Figura 7. Respuesta por curso a la pregunta 4 de la encuesta diagnóstica.....	55
Figura 8. Respuesta por curso a la pregunta 5 de la encuesta diagnóstica.....	56
Figura 9. Respuesta por curso a la pregunta 6 de la encuesta diagnóstica.....	56
Figura 10. Respuesta por curso a la pregunta 7 de la encuesta diagnóstica.....	57
Figura 11. Respuesta por curso a la pregunta 8 de la encuesta diagnóstica.....	57
Figura 12. Mate y Mati –aprendamos multiplicación. Cuadernia. ....	63
Figura 13. Mate y Mati- aprendamos a la multiplicación. Cuadernia .....	64



## **Capítulo 1. Problema de Investigación**

### **1.1 Problema de investigación**

¿De qué manera mejorar la asimilación, codificación y construcción del concepto de la multiplicación en los niños de tercer grado del Instituto Pedagógico Nacional de Bogotá?

### **1.2 Objetivo de la investigación**

#### **1.2.1 Objetivo general**

Favorecer el aprendizaje de la multiplicación por una y dos cifras, en niños entre 8 y 10 años del grado tercero de primaria del Instituto Pedagógico Nacional de la ciudad de Bogotá, mediante el diseño de una cartilla pedagógica a través de una herramienta multimedial.

#### **1.2.2 Objetivos específicos.**

Diagnosticar factores que dificultan la multiplicación por una y dos cifras agrupando, en los niños del grado tercero.

Fortalecer el aprendizaje de la multiplicación por una y dos cifras agrupando, a partir del uso de la herramienta tecnológica en los niños de 8 y 10 años del grado tercero.

Familiarizar a los estudiantes del grado tercero con una herramienta tecnológica.

### **1.3 Justificación - Descripción del problema**

La multiplicación es una operación matemática que consiste en sumar un número cuántas veces se indique, es decir, la base de la multiplicación es la suma, y es allí donde la multiplicación recobra gran importancia porque permite que la suma sea más rápida, ágil y eficiente, también permite hacer operaciones de asociación, distribución, conmutatividad,

relación, representación, entre otras (Romero, Costa & Joya 2013). Así mismo, permite dar paso para realizar tareas aún más complejas y conocer otras temáticas de esta área, de igual forma la multiplicación proporciona soluciones a problemas con los que se encuentra cualquier persona en su vida diaria.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y observando las dificultades y falencias de los niños específicamente en la asimilación, codificación y construcción de esta operación, se percibe con gran preocupación y como una necesidad fortalecer el aprestamiento de la multiplicación en los niños del grado tercero del Instituto Pedagógico Nacional.

La enseñanza de la multiplicación debe ser mucho más que la simple mecanización de las tablas, debe lograr una comprensión del sentido de la misma, que pueda convertirse en la herramienta para resolver una gran variedad de problemas, que genere la capacidad de dar resultados aproximados y que desarrolle habilidades y estrategias de cálculo. Se busca que los niños incrementen su razonamiento matemático y generen la construcción de conocimientos a partir de experiencias previas.

A partir de la experiencia a nivel profesional y personal se ve la necesidad de plantear una propuesta que genere un cambio y fortalezca en los estudiantes del grado tercero la multiplicación desde del uso de las TIC, ya que estas cobran gran relevancia en la enseñanza – aprendizaje, además permiten reflexionar, experimentar, compartir y construir conocimientos significativos desde la propia elaboración a nivel individual.

## **Capítulo 2. Marco Referencial**

### **2.1 Marco de Antecedentes**

Una vez revisados y analizados los diferentes trabajos investigativos que sobre este tema se encuentran, se observa que en la actualidad se le ha dado importancia a diseñar y proponer investigaciones para superar las dificultades de la enseñanza de la multiplicación en la primaria.

#### **2.1.1 Investigaciones internacionales.**

Dentro de las investigaciones internacionales se encuentran las autoras Yolanda Rosas Rivera, Neuropsicóloga clínica y coordinadora del programa de profesionalización del Instituto de Neuropsicología y Psicopedagogía Infantil (INPI); Yulia Solovieva Magister en Neuropsicología Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Profesora investigadora; Luis Quintanar Rojas investigador y coordinador de la Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica. Este equipo ha desarrollado el título Formación de las Acciones de Multiplicación y División en la Escuela Primaria, con los estudiantes de segundo grado de primaria de un colegio particular de la Ciudad de Puebla, México.

Con esta publicación, los autores buscan mostrar un método de formación de las acciones de multiplicación y división con base en la propuesta de la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza (Talizina, Solovieva y Quintanar, 2010).

Dentro del texto los autores proponen una estrategia para desarrollar un contenido didáctico que parte del principio de organización, dirección y orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje, elaborado específicamente para matemáticas, en concreto el concepto de multiplicación y división.

Así mismo reconocen que la aplicación del método tiene efectos positivos, debido a que permite la solución de diversas operaciones y facilita la solución de problemas aritméticos temáticos.

Por otra parte José Juan Garnica Ramírez elaboró la tesis “Actividades del basta numérico y de resolución de problemas como potenciadoras de estrategias emergentes que dan significado al algoritmo de la multiplicación en el tercer grado de la educación primaria” para obtener el grado de Maestro en Desarrollo Educativo en la Línea Especialización Educación Matemática. La elaboración del texto se llevó a cabo en México aplicada en un grupo de tercero de primaria durante cinco meses a lo largo del ciclo escolar 2001- 2002 y fue publicada en enero de 2003.

En este proyecto de investigación se trabajó con los resultados de diferentes intervenciones realizadas por las maestras responsables de los estudiantes de grado tercero y las entrevistas llevadas a cabo al finalizar el periodo de trabajo, también se entrevistó a seis estudiantes de los grupos seleccionados con el menor interés en la temática donde expresaron de formas diversas la solución de planteamientos o situaciones problemas.

El estudio se encaminó a la indagación de las estrategias emergentes en el proceso de significación del algoritmo de la multiplicación mediante actividades que generaran resolución de problemas.

### **2.1.2 Investigaciones nacionales.**

Dentro de las investigaciones nacionales: Jesús Remolina Serrano es el autor del proyecto Pedagógico de Aula “Estrategia didáctico-pedagógica para la enseñanza del aprendizaje significativo de la multiplicación en los estudiantes de básica primaria del Colegio General Nuestra Señora del Rosario” asesorado y realizado como parte de la estrategia de formación y apropiación pedagógica de las TIC de la Universidad de Pamplona, en el marco del programa de

computadores para educar, el cual fue implementado en el centro de la cabecera municipal del Municipio de Villacaro, Norte de Santander en el año 2013 y trabajada con una población de estudiantes del grado tercero.

El trabajo de investigación está dirigido a intervenir con las tecnologías de la información y comunicación las cuales permiten directamente a través de los juegos virtuales, realizar un diagnóstico sobre la temática, en particular el reforzar competencias matemáticas, específicamente el concepto de multiplicación.

Al evaluar el resultado de la estrategia didáctica que fue diseñada para solucionar la problemática que se presentaba con el aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar en los estudiantes de grado tercero, se pudo observar que la gran mayoría de estudiantes lograron manejar diferentes formas para resolver operaciones donde se requiere multiplicación.

Por otro lado, el trabajo realizado por Angélica Gelvez en el Centro Educativo Rural Cerro Viejo sede Guarumal del municipio de la Playa, en Norte de Santander, durante el año 2012; desarrolló con los estudiantes de grado tercero **ESTRATEGIAS LÚDICAS Y PEDAGÓGICAS UTILIZANDO LAS TIC PARA EL APRENDIZAJE DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR DE LOS GRADOS SEGUNDO, TERCERO Y CUARTO DE PRIMARIA**, título que utilizó en su investigación. En ella se busca un intento de reflexión sobre este tema de la educación, como estrategia creativa y lúdica para facilitar los procesos matemáticos con los niños de tercero de primaria y la adquisición de procesos en la operación de la multiplicación.

### **2.1.3 Investigaciones locales.**

Una de las principales iniciativas del gobierno nacional en cabeza del Ministerio de Educación y la secretaria de educación distrital es el lanzamiento de la campaña “todos a

aprender 2.0”, en el año 2015, donde se desarrollaron cartillas con material didáctico para niños que enseñan diferentes materias con las herramientas TIC, para el caso del proyecto se mencionarán las cartillas guía “Nivelemos” para matemáticas de 2° y 3° de primaria, además de la guía “Escuela Nueva” que enseña a los niños temas nuevos de manera didáctica y también se encuentran para el área de matemáticas de los cursos de 1° a 3° de primaria.

## **2.2 Marco Contextual**

Al norte de la ciudad de Bogotá- Colombia, en la localidad de Usaquén, en el Barrio Bella Suiza, se encuentra el Colegio Instituto Pedagógico Nacional, en la calle 127 N° 11 – 20. Esta institución fue fundada durante la presidencia del Dr. José Miguel Abadía Méndez, el 9 de Marzo de 1927; puesto que el gobierno de esa época encargó a la misión alemana encabezada por la Doctora Francisca Radke abrir las puertas de dicha institución para formar maestras de escuela primaria y Kindergarden, inspectoras y directoras para la educación nacional.

Su misión está orientada como unidad académica administrativa de la Universidad Pedagógica Nacional, y lidera procesos pedagógicos en educación formal, educación especial, educación para el trabajo y el desarrollo humano de niños, adolescentes y adultos respondiendo a los retos de nuestra sociedad. Su visión se reflejó en el año 2011 cuando fue reconocido a nivel local, nacional e internacional como líder en calidad educativa en innovación, investigación pedagógica y en práctica docente para la formación de ciudadanos con valores éticos y estéticos desde una perspectiva interdisciplinaria que favorezca la construcción de una sociedad democrática y pluralista.

Actualmente cuenta con 1900 estudiantes de los grados Jardín a Once y Educación Especial; pertenecientes de los estratos uno a seis, de carácter mixto, residentes de la zona urbana de

Bogotá y pertenecientes a una composición étnica variada. El colegio está dirigido actualmente por la Doctor Alejandro Álvarez Gallego, con una planta de 130 profesores quienes continúan con su labor de educar para la conformación de una sociedad pluralista, democrática, participativa, fundada en el respeto a la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran para guiar a la juventud y a los niños hacia el liderazgo.

La participación de los padres de familia en las actividades institucionales es activa y responde a las diferentes propuestas pedagógicas programadas por la institución. El Instituto Pedagógico Nacional a través de los diferentes proyectos transversales que maneja (PEGRE, PILEO Y PRAE), las salidas pedagógicas recreativas, la natación, la capacitación para los docentes, el concejo de padres y el gobierno escolar logran la participación activa de toda la comunidad educativa y están encaminados a alimentar en cada momento la vida actual de sus miembros como condición básica, para que se puedan desenvolver de forma autónoma en cualquier circunstancia que se presente.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI 2001) está orientado a los siguientes principios:

Una escuela para:

- La socialización y la autonomía.
- La libertad y la democracia.
- El desarrollo de la racionalidad y el espíritu científico.
- El desarrollo de lo físico y lo estético.
- El desarrollo de los valores.
- El desarrollo de la diferencia y la pluralidad.
- La conservación, protección, y mejoramiento del medio ambiente.

A través de estos principios el Instituto Pedagógico Nacional logrará contextualizar, dar coherencia, continuidad, fortaleza y unidad a los programas, proyectos y acciones que se realizan.

En la actualidad mediante el acuerdo 076 del 21 de Diciembre de 1994 aprobado por el Decreto 2902 del 31 de Diciembre de 1994 se define el Instituto Pedagógico Nacional como una “Unidad Académico – Administrativa especial” dependiente de la rectoría, cuyo objetivo fundamental es desarrollar programas de innovación y experimentación educativa acordes con las políticas administrativas adaptadas por el Concejo Superior Universitario y el Concejo Académico. (Castaño, I, 2001)

Para responder a los principios establecidos en el área de matemáticas se formula un documento donde se plasman los diferentes aspectos que posibilitan el cumplimiento y el desarrollo de las prácticas de enseñanza de las matemáticas en el Instituto Pedagógico Nacional, de esta manera el área de matemáticas atiende a las orientaciones del PEI en múltiples desarrollos planteando un objetivo general y unos objetivos específicos

### **2.2.1 Objetivo General del área de matemáticas Instituto Pedagógico Nacional.**

Son los propósitos que orientan el hacer matemático escolar en el Instituto Pedagógico Nacional a la luz de la nueva visión del conocimiento matemático reflejados en los lineamientos curriculares estipulados por el Ministerio de Educación Nacional:

- Ver la matemática como la evolución de una idea a través de la historia y no como una colección de temas independientes.
- Valorar la importancia de los procesos constructivos y de interacción social en el aprendizaje de las matemáticas.
- Privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas.



- Considerar que el conocimiento matemático constituye una herramienta intelectual potente cuyo dominio proporciona ciertos privilegios intelectuales.
- · Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías computacionales en el currículo de matemáticas y propiciar su uso en las clases. (Ángel, 2012)

### **2.2.2 Objetivos específicos del área de matemáticas Instituto Pedagógico Nacional.**

De acuerdo a los objetivos generales y a los Estándares en Matemáticas, el área propone los siguientes objetivos específicos:

- Potenciar el pensamiento matemático.
- Reconocer las matemáticas como una actividad humana inserta en y condicionada por la cultura y por su historia.
- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de las situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas.
- Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas y formular y sustentar sus puntos de vista.
- Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validación o rechazo de conjeturas, para avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz.
- Fomentar estudiantes matemáticamente competentes desarrollando el pensamiento lógico y el pensamiento matemático (y los cinco tipos de pensamiento propuestos en este último) en el transcurso de su vida escolar. ANGEL RUIZ, Magda Pilar (2014)

## 2.3 Marco Teórico

### 2.3.1 Fundamentos matemáticos.

A continuación se presentan los conceptos que deben ser apropiados antes que el propio concepto de la multiplicación, luego esta se presenta como como una operación binaria en el conjunto de los números naturales, y se hace un breve recuento de su historia (incluyendo los tipos de multiplicación de algunas culturas), para así llegar a la formalización de la misma y la enunciación de sus propiedades.

#### 2.3.1.1 Historia de la multiplicación.

En el caso del desarrollo de la multiplicación, no existe un registro histórico que acredite esta operación matemática a un autor en especial, en general cada civilización fue generando su propio método para multiplicar, sin embargo la prehistoria de la aritmética cuenta con algunos elementos, siendo el más importante de ellos el conocido como hueso de Ishango, encontrado a las orillas del Nilo (África), y que fue hecho alrededor de 18000 a 20000 años antes de Cristo. (Guevara, 2012, p. 4)

Sintetizando las ideas de Guevara (2012), el hueso de Ishango (Figura 1) tiene una serie de marcas que indican procesos de multiplicación y división por dos, entre otras particularidades matemáticas.

**Figura 1.** Hueso de Ishango.



**Fuente:** Microsiervos, 2008.

El autor también menciona que alrededor del 1850 a. C., los babilonios tenían sólidos conocimientos aritméticos, reportados en medio millón de tablillas con escritura cuneiforme (figura 2), entre las cuales se hallaron tablas de multiplicar. Para esta civilización era más fácil multiplicar que dividir, y tabulaban en la base de su sistema de numeración:  $60^1$ , usaban tablas de cuadrados de binomios. Los problemas en las Matemáticas babilónicas eran sobre “cuentas diarias, contratos, préstamos de interés simple y compuesto” (Guevara, 2012, p. 5).

**Figura 2.** Tablillas de arcilla de escritura cuneiforme.



**Fuente:** Emaze, 2015

En cuanto a los egipcios, alrededor del 1650 a.C. escribieron los papiros de Moscú, Rhind y Berlín, donde se encuentran algoritmos de la multiplicación. El más conocido es la multiplicación por *duplicación*, en el que no se requiere conocer las tablas de multiplicar, únicamente se debe saber sumar.

Las operaciones aritméticas de la India se hacían casi de la misma manera que se hacen en la actualidad, excepto por las posiciones que los hindúes preferían darle a los números. En relación con la multiplicación, también denominada multiplicación por *celdillas* o *cuadrícula* por su presentación; *musulmana* al ser utilizada por los árabes y/o practicantes del Islam y *gelosia* o

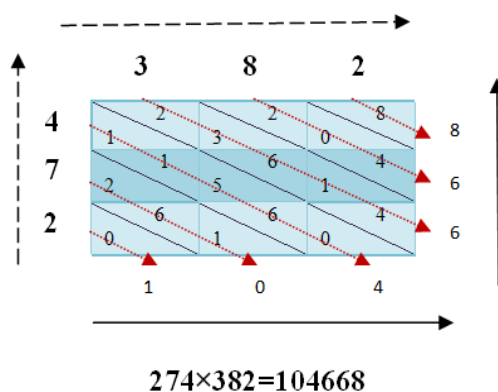
---

<sup>1</sup> Según diferentes autores, la presencia de números como 62, 60 y 360, se debe al hecho de que justamente los babilonios consideraban el año dividido en 360 días. (Masini, 1980)

*graticola* al ser llevada a Europa; según Smith (1958) los hindúes usaban pequeñas pizarras cubiertas de pintura blanca no permanente que se iba quitando al escribir sobre ellas, o bien una tabla cubierta de arena o harina.

Este método es muy similar al usado en la actualidad ya que reduce los cálculos a productos de parejas de dígitos y suma los resultados de dichos productos (imagen 3); desde el punto de vista didáctico este algoritmo puede ayudar a los niños que se inician en la multiplicación pues la probabilidad de cometer errores se reduce. (Guevara, 2012, p. 8)

**Figura 3.** Ejemplo de multiplicación hindú



**Fuente:** Elaboración propia

Por otro lado, Guevara (2012) plantea que los chinos multiplicaban con varillas de bambú, éstas se disponen en forma horizontal y vertical, correspondiendo al multiplicando y multiplicador, respectivamente (también se pueden disponer ambas de manera diagonal).

Ya hacía el siglo XVII, Napier preocupado por los largos y tediosos cálculos, genera los huesos de Napier, donde en síntesis, se encuentran las tablas de multiplicar y facilita el proceso algorítmico; su procedimiento es similar al de la multiplicación hindú, a diferencia que con los huesos de Napier solo hay que ubicarlos según corresponda, sin dar respuestas parciales.

### ***2.3.1.2 Conceptos previos a la multiplicación.***

- El valor posicional de un número es el valor que este posee de acuerdo al lugar que ocupa en una cantidad. Debe considerarse importante el valor posicional como base conceptual de todo trabajo numérico puesto que ayuda a los estudiantes a comprender el concepto de número y el orden que estos llevan al ser usados. Al respecto, se presenta, a continuación, una cita textual de Orton (2003):

Nuestro moderno sistema numérico, basado en símbolos para los dígitos con la inclusión de un símbolo para el cero, exigió a la humanidad un largo tiempo de desarrollo. Con estos diez símbolos podemos representar los números, empleando el valor posicional que ocupan y en consecuencia esta noción es una de las primeras ideas fundamentales que los niños necesitan aprender antes, por ejemplo, de avanzar con seguridad a través de las cuatro operaciones numéricas: suma, resta, multiplicación y división (p. 22) .

- Para poder hablar más adelante de “ $b$  veces  $a$ ” es necesario que el niño comprenda el concepto «veces», de forma intuitiva.

Este es un concepto que debe intelectualizarse a partir de dos universos o clases de elementos y una relación constante. Así, por ejemplo: vagones y pasajeros, sobres y cromos, libros y páginas; la igualdad del número de pasajeros, cromos y páginas en cada vagón, sobre o libro, respectivamente, representaría la relación constante. (Fernández, 2007, p. 127).

- Es necesario conocer el concepto de la adición y sus algoritmos, ya sea pensando introducir la multiplicación como sumas reiterativas, algorítmicamente o desde cualquier otra perspectiva.

- El reconocimiento de situaciones aditivas y su resolución debe ser una habilidad en el niño, para que en el momento de introducir la multiplicación, logre diferenciar estas situaciones de las situaciones multiplicativas. A propósito, Fernández (2007) plantea que las situaciones aditivas tienen una sola clase de elementos, y pueden o no tener una relación constante, mientras que las situaciones multiplicativas tienen al menos dos clases de elementos y, necesariamente, al menos una relación constante.

### ***2.3.1.3 La multiplicación.***

De manera simple, se puede definir la multiplicación como una agrupación de términos, sin embargo en un sentido más estricto, la multiplicación es una *operación* binaria en el conjunto de los números naturales, ya que el resultado de multiplicar dos números naturales es otro número natural. Tal operación se simboliza con  $\cdot$  o  $\times$ <sup>2</sup>, y se construye a partir de la adición, al sumar un mismo número (multiplicando) tantas veces como indica otro (multiplicador).

En relación con la terminología, Avendaño (1994) plantea que el número que se ha de multiplicar se llama multiplicando y aquel por el cual se multiplica se llama multiplicador, estos dos números se denominan factores y el resultado de su multiplicación es el producto.

### ***2.3.1.4 Formalización de la multiplicación.***

Según Cid, Godino y Batanero (2002), dos de las formalizaciones desde el punto de vista matemático para la multiplicación son la definición conjuntista y la definición recursiva.

---

<sup>2</sup> Este signo es el mismo que fue empleado por William Oughtred en Inglaterra, en 1631 (Luque, Mora y Páez, 2002)

- Definición conjuntista de la multiplicación: “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” (Cid et al., 2002, p. 273).

En esta definición, partiendo del producto cartesiano entre conjuntos, la multiplicación se asocia a la idea de repetición y combinación.

- Definición recursiva de la multiplicación: Cid et al. (2002) plantean que es posible definir la multiplicación en forma recursiva, partiendo de un número  $p$  cualquiera y de su siguiente  $sig(p)$ , así

- $p \times 1 = p$  para todo número natural  $p$
- $p \times sig(n) = p \times n + p$ , para todo  $n$  diferente de cero.

Por ejemplo,

$$2 \times 3 = 2 \times sig(2) = (2 \times 2) + 2 = (2 \times sig(1)) + 2 = (2 \times 1 + 2) + 2 = 2 + 2 + 2$$

En otras palabras,  $2 \times 3$  es el número que resulta de sumar tres veces dos, como se había indicado en la definición del subcapítulo 2.3.1

Además de estas definiciones, existe otra aún más formal, que corresponde a lo que Guevara (2012) denomina *multiplicación como ley de composición interna*, en la que la multiplicación en los naturales es una ley de composición interna o también llamada operación binaria, es decir, una función  $f$  que asigna a cada pareja de números naturales  $(a, b)$  otro número natural  $a \times b$ , así:

$$f: N \times N \rightarrow N$$

$$(a, b) \rightarrow a \times b$$

### ***2.3.1.5 Propiedades de la multiplicación.***

Las propiedades de la multiplicación en el conjunto de los números naturales son:

- Propiedad clausurativa: si  $a$  y  $b$  son números naturales, entonces el producto  $a \times b$  también es un número natural. En palabras, el producto de dos números naturales es un número natural.

- Propiedad asociativa: si  $a$ ,  $b$  y  $c$  son números naturales, se cumple la igualdad  $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ . En palabras, el producto de tres o más números no cambia si los factores se agrupan de diferentes maneras.

- Propiedad conmutativa: si  $a$  y  $b$  son números naturales, se cumple la igualdad  $a \times b = b \times a$ . En palabras, el producto de dos números no cambia si el orden en que se disponen los factores es diferente.

- Existencia de elemento idéntico: existe 1, número natural, tal que para todo  $a$ , natural, se cumple que  $a \times 1 = a$ . En palabras, existe un elemento, el 1, llamado elemento idéntico para la multiplicación, tal que, al ser multiplicado por otro número natural, lo deja invariante.

- Propiedad distributiva respecto a la adición: si  $a$ ,  $b$  y  $c$  son números naturales, se cumple las igualdades  $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$  y  $(a + b) \times c = (a \times c) + (b \times c)$ . En palabras, el producto de un número natural con la adición de otros dos, es igual a la adición de los productos del primer número con cada uno de los sumandos de la primera adición.

### **2.3.2 Fundamentos pedagógicos y didácticos.**

A continuación se presentan los principios pedagógicos y didácticos para la enseñanza en Educación Infantil, en particular, para la enseñanza de conceptos matemáticos como la multiplicación. Se tienen en cuenta también las características según las edades, y las dificultades en la adquisición de este concepto.



### ***2.3.2.1 Principios pedagógicos de la Educación Infantil.***

Según Maza (1989), la construcción de una metodología adecuada para la enseñanza de los conceptos en la Educación Infantil, requiere la formulación de diversos principios pedagógicos, a saber:

- El principio de la globalización, con el cual debe hacerse conciencia de que la percepción infantil hasta una edad aproximada de ocho años, es fundamentalmente global, es decir, el niño tiende a captar el todo antes que las partes, existiendo dificultad para establecer la relación de un todo con sus componentes<sup>3</sup>; cuando capta primero las partes, lo hace de manera indistinta y dispersa del todo.

- El principio del juego, con el que se le da una valoración al juego en el campo de la enseñanza, al reconocer su importancia como medio facilitador del aprendizaje, sobre todo en edades tempranas. Con este principio, el juego se diferencia de la noción de trabajo, pues este último “se caracteriza por desear alcanzar un objeto distinto de la propia actividad, mientras que el juego se suele ser una finalidad en sí mismo” (Maza, 1989, p. 53).

- El principio de individualización, con el que se pretende generar conciencia en que los integrantes de un mismo grupo de edad presentan diferencias individuales, y que por esto deben usarse materiales que permitan la manipulación individual y deben realizarse actividades pensadas por grado de dificultad y ritmo de aprendizaje.

---

<sup>3</sup> En términos formales, existe la dificultad para “establecer la relación de inclusión de conceptos” (Maza, 1989, p. 51)

- El principio de socialización, entendiendo que la enseñanza va dirigida a la escuela, el medio donde se desenvuelve el niño. Este principio unido con el anterior, permite facilitar un desarrollo integral del niño: en cuanto a individuo y cuanto a parte de la sociedad.

### ***2.3.2.2 Características de razonamiento, emocionales y sociales en niños (8 a 10 años).***

Teniendo en cuenta que los estudiantes de grado tercero, se encuentran entre los 8 y 10 años y según las etapas de desarrollo que plantea Piaget (1991), el resumen de las mismas que expone Hervás (2012), y los aportes de Gessel (1963), se afirma que el estudiante debe estar en la Etapa 5 (de los siete a los doce años), en la que:

- En cuanto a razonamiento: 1) desarrolla las operaciones intelectuales concretas, es decir es capaz de resolver problemas en forma lógica, 2) entiende la reversibilidad, es capaz de invertir o regresar mentalmente sobre el proceso que acaba de realizar, una acción que antes solo había llevado a cabo físicamente, 3) es objetivo, minucioso y serio, 4) forma jerarquías frente a los objetos y entiende la inclusión de clase en los diferentes niveles de una estructura.
- En cuanto a emociones: 1) afirma la voluntad como la graduación de energía, la regulación y jerarquización moral de las tendencias, 2) desarrolla la capacidad de reacción y 3) es entusiasta, vivaz, autocrítico, seguro de sí mismo, tiene mayor control sobre su carácter y es consciente de sus defectos y virtudes.
- En cuanto a sociedad: 1) presenta mayor concentración en trabajo en grupo, 2) expresa sentimientos morales y sociales de cooperación, 3) busca justificar sus ideas y coordinar las de otros, siendo sus explicaciones cada vez más lógicas, 4) mantiene conversaciones y comparte sentimientos.

Enfocando todo esto en pro a la propuesta de investigación, se tiene que entre las acciones que puede realizar el niño para incorporar a su pensamiento, los esquemas que conformarán sus estructuras de manera que lo preparen para su formación; el manipular con y sobre los objetos es de fundamental importancia. De esta manera, priman los esquemas por encima de las imágenes estáticas como elementos fundamentales del pensamiento; y así es que los medios educativos, en este caso, la elaboración de actividades matemáticas, se piensa, ayudarán a promover la actividad constructiva del educando en matemáticas, resolviendo problemas concretos de manera minuciosa mediante la elaboración de esquemas mentales.

En relación con las características emocionales de la graduación de energía, la regulación, el entusiasmo, la autocrítica y la capacidad de reacción; el modelo pedagógico de Blended Learning (explicado más adelante), propio de la propuesta, juega un papel importante, pues posibilitará que se desarrollen y potencialicen tales características al permitir la participación en diferentes espacios de formación, la exploración y la interacción con la comunidad educativa. Con esto último también se estarían trabajando las características sociales de la cooperación, la justificación y explicación lógica de ideas tanto propias como de otros, al ponerse estas a prueba con las diversas actividades propuestas: ejercicios, refuerzos, explicaciones, juegos, entre otros.

### ***2.3.2.3 Conocimiento matemático en la Educación Infantil.***

Según Maza (1989), debe tenerse en cuenta que algunas de las características del conocimiento matemático están presentes en el niño antes de los seis años, si bien esto es más evidente en lo que respecta al concepto de número, el niño ya está en capacidad de formar otros conceptos y desarrollar características como:

- La abstracción, considerándose como un proceso por el cual se extrae de diversos elementos una propiedad o relación común; hay dos tipos de abstracción, la física y la lógico-matemática, la primera consiste en extraer características comunes entre varios ejemplares, y la segunda en extraer relaciones entre ejemplares.

- La constructividad, con la que se considera como un principio básico de aprendizaje la necesidad de que el niño construya el conocimiento a través de la acción; así es que surgen diversas teorías como por ejemplo, el aprendizaje significativo de Ausubel, desde la defensa de la actividad infantil, actividad que se orienta a la construcción de conocimiento; matemáticamente, la construcción de forma inductiva de los conceptos matemáticos.

- La variabilidad, con la que se evita que el niño asocie un concepto con una forma perceptiva determinada, siendo esta una tendencia notable en estas edades; también aleja al niño de la búsqueda de características irrelevantes. En relación con las Matemáticas, la variabilidad toma una forma específica al visibilizar que los conceptos ofrecen características distintas, tal que si se modifican algunas se pueden dejar constantes las demás.

Es importante conocer estas características porque así como lo plantea Bosch (1974), conocer el proceso por el cual el aprendizaje cambia en los estudiantes permite orientar la acción pedagógica del docente para el logro de los objetivos propuestos en un área determinada.

#### ***2.3.2.4 Enseñanza de la multiplicación.***

Al igual que en el caso de la adición (y sustracción), el aprendizaje de la multiplicación (y división) es el comienzo del estudio de una nueva estructura: la estructura multiplicativa. Para la

enseñanza de esta estructura, Castro, Rico y Castro (1996) consideran necesario un dominio previo de los números y de su simbolización.

Para enseñar a multiplicar es necesario que el niño entienda lo que significa la multiplicación, una manera sencilla de hacerlo, según Handley (2007), es mediante ejemplos en los que él pueda comprender que “la multiplicación es simplemente una manera corta y fácil de escribir y realizar la suma, es la suma escrita en taquigrafía, por ejemplo, 3 por 7, significa 7 más 7, más 7, o tres sietes que se suman” (p. 2).

Paralelamente, Castro et al. (1996), consideran que multiplicar es reiterar una cantidad, en su nivel más intuitivo; y además de esto, plantean que los dos términos del producto responden a contextos diferentes: uno de ellos es la cantidad que se repite y es un número cardinal concreto, el otro indica las veces que se repite la cantidad inicial y es una especie de cardinal de segundo orden, mucho más abstracto que el anterior, y por eso mismo se debe simbolizar de inmediato.

Existen diversos modelos para la enseñanza de la multiplicación, a saber:

- Los modelos lineales o de recuento, los cuales utilizan la recta numérica como soporte gráfico. Por ejemplo  $n \times a$  ( $n$  veces  $a$ ) se modeliza formando un intervalo de longitud  $a$ -unidades y contando  $n$ -veces.
- Los modelos cardinales y combinatorios, los cuales refieren al contexto conjuntista, ya sea como reunión de conjuntos cardinales o como relaciones entre conjuntos; estos modelos están estrechamente relacionados con la definición conjuntista de la multiplicación.
- Los modelos con medida, con los que se asocia el número a longitud, por ejemplo con las regletas de Cuisenaire.

- Los modelos numéricos, que se refieren al contexto simbólico común, a los algoritmos.
- Los modelos funcionales, en los que el producto aparece con carácter de operador, como máquina que transforma números en números.

#### ***2.3.2.5 Dificultades y errores en la multiplicación.***

Socas (1997) propone una clasificación para las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, a continuación se mencionan algunas de las categorías y estas se asocian a la multiplicación:

- Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de las matemáticas: están estrechamente relacionadas con la comunicación de objetos matemáticos, generalmente cuando se hace de manera escrita y se mezclan palabras y símbolos. Por ejemplo, para el caso de la multiplicación la dificultad para repetir su algoritmo es notoria en los distintos niveles de escolaridad.

- Dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo de los alumnos: los procesos de aprendizaje y conocimiento del desarrollo intelectual, permiten conocer el nivel de dificultades, realizaciones y respuestas a cuestiones esperadas de los alumnos.

Según las etapas de desarrollo que plantea Piaget (1991), se podrían considerar como dificultades: el paso de las operaciones intelectuales concretas a las operaciones intelectuales abstractas, es decir el paso de operaciones lógicas de manipulación al plano de las meras ideas expresadas en cualquier tipo de lenguaje (palabras o símbolos matemáticos); la dificultad para entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas; la dificultad para pensar más allá de la realidad y considerarla solo como un subconjunto de las posibilidades para pensar; entre otras.

Para este caso, la dificultad más notoria es aquella que refiere a hacer uso de una multiplicación partiendo de una situación problema multiplicativa, cuando no se ha hecho un trabajo constante y significativo en torno a la resolución de problemas, o cuando no se ha formalizado aun la multiplicación como una estructura.

En relación con los errores, Rico ( s.f.) considera que son conocimientos deficientes e incompletos, son una posibilidad y realidad permanente del conocimiento; también se considera error a aquellas respuestas incorrectas, por tanto los errores hacen parte de las producciones de los alumnos durante su aprendizaje de las matemáticas. Existen errores de diversos tipos:

- Errores debidos al lenguaje: el lenguaje matemático para muchos es como una lengua extranjera y el no tener una adecuada lectura de cada símbolo ocasiona errores, como por ejemplo, asociar el símbolo “ $\times$ ” a la palabra “por”, sin interpretar esto de manera matemática y generando operaciones distintas a la multiplicación. Al respecto Fernández (2007) plantea que:

Entendiendo, que no existen símbolos matemáticos sino una interpretación matemática de los símbolos, es la palabra «veces» la que les acerca a una buena intuición del signo « $\times$ ». Cuando el alumno asocie el concepto a la palabra «veces» y al signo « $\times$ » de forma correcta y en repetidas ocasiones, podremos indicarles que, en matemáticas, lo que nosotros leemos por «veces» se lee: «multiplicado por» y, para abreviar decimos, simplemente: «por». (p. 125).

- Errores debidos a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos: se incluyen las deficiencias de conocimiento (ignorancia, uso inadecuado, dominio insuficiente) sobre los contenidos y procesos asociados. Para este caso el tener vacíos conceptuales en cuanto

a la adición, los algoritmos, la lectura e interpretación de problemas puede ocasionar errores a la hora de multiplicar.

- Errores que tienen su origen en un obstáculo: considerando los obstáculos como limitaciones, impedimentos o dificultades psicológicas, así como conocimientos, que imposibilitan la adquisición de uno nuevo (conocimiento) y su correcta apropiación; se habla de errores cuyo origen es un obstáculo, pues la incorrecta apropiación de los conocimientos indudablemente generará errores dentro de la estructura matemática asociada.

Por ejemplo, aunque en este trabajo se ha definido la multiplicación en reiteradas ocasiones como una suma, Fernández (2007) presenta una reflexión en torno a que esto puede convertirse en un obstáculo para la correcta apropiación del concepto:

Al expresar, en los procedimientos didácticos, la multiplicación aritmética como suma de sumandos iguales, arriesgamos la comprensión del concepto en su auténtica ortodoxia. El conocimiento heredado nos dice que la multiplicación debe ser introducida, didácticamente, como «una suma de sumandos iguales». No obstante, una suma no es una multiplicación. (p. 121)

Se puede generar confusión en los estudiantes con estas definiciones, ya que en las las situaciones aditivas solo aparece un conjunto, mientras que en las situaciones en las que interviene la multiplicación aparecen dos conjuntos, claramente definidos<sup>4</sup>, y una relación constante; pero aun así se les está diciendo que la multiplicación es una suma.

---

<sup>4</sup> “Les decimos a los niños que sólo se pueden sumar «cosas iguales» y aunque en la multiplicación aparezcan «cosas distintas» nos empeñamos en que sea una suma o, peor aún, que la actitud mental sea la misma en ambas situaciones” (Fernández, 2007, p. 121).



Algunos de los errores más comunes, son que el niño en vez de multiplicar, suma, y esto se debe en parte al hecho de decirles esto; y como si fuera poco las pruebas de esto se basan en mostrar igualdades del tipo:

$$5 + 5 = 2 \times 5$$

Igualdades en las que sin lugar a dudas, el niño percibe diferencias: “el primer miembro de la relación aparecen dos números iguales con el símbolo «+», en el segundo miembro aparecen dos números distintos con el símbolo «×», luego es evidente que se diferencian, y si hay diferencias, ¿cómo pueden ser iguales?” (Fernández, 2007, pág. 122), y aunque matemáticamente se respeta esta relación, lo único que debería poderse interpretar es que  $5 + 5$  y  $2 \times 5$  equivalen al mismo número, más no que la multiplicación es una suma, porque de esta manera también se podrían estar generando interpretaciones erróneas en los estudiantes como por ejemplo pensar que la suma es una resta al darse la igualdad  $7-1=5+1$ .

- Errores que tienen su origen en ausencia de sentido: aquí se tiene en cuenta aquellas situaciones que generan en el estudiante conflictos cognitivos y emocionales. Por ejemplo, Fernández (2007) dice que “la palabra «por» que utilizamos al leer el signo «×» no tiene para el niño ningún significado ni asociación con la realidad”, lo que puede ocasionar errores a la hora de realizar las operaciones.

### **2.3.3 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).**

Riveros y Mendoza (2005) plantean que la tecnología informatizada se define como el conjunto de sistemas y recursos para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información, la cual provoca profundos cambios y transformaciones de naturaleza social, cultural y económica. La tecnología en general, y especialmente las denominadas nuevas

tecnologías afectan en general la forma como se percibe el mundo y como se establecen las relaciones en él.

Las TIC, se posicionan cada día más en la vida de las personas de tal forma que estas herramientas se trasladan a lo que actualmente vive la sociedad, situación que conlleva a hacer grandes cambios en la actividad humana. Sus efectos se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo.

En la actualidad, los instrumentos computacionales encarnan sistemas de representación que presentan características novedosas: son sistemas ejecutables de representación, que virtualmente ejecutan funciones cognitivas que anteriormente eran privativas de los seres humanos. Es un proceso que el estudiante ve desplegándose en la pantalla de su instrumento, sin su intervención directa (Castiblanco, Urquina y Acosta, 2004, p.27)

#### ***2.3.3.1 Las TIC y la educación.***

Las TIC han influenciado la transformación de los sistemas educativos permitiendo diferentes formas de aprender con un sentido innovador y versátil, con la inserción de las TIC en la educación se ha buscado generar procesos de enseñanza- aprendizaje en los que se conformen diferentes mecanismos de comunicación efectiva y estructurar situaciones que hagan posible la construcción de conocimiento en una forma colectiva.

Esta transformación de los sistemas educativos ha supuesto cambiar de un modelo centrado en la transmisión de información a un diseño centrado en el usuario y en las formas en las que este hace uso y tienen acceso a esta; las TIC terminan siendo mediadoras de esta nueva perspectiva:

El uso de las TIC en la educación garantiza más calidad educativa para todos por su capacidad de atender a la diversidad, mayor eficiencia en las inversiones gracias a que favorecen la óptima

utilización de los recursos y más equidad al asegurar más oportunidades educativas para todos en cualquier momento, circunstancia y lugar. (Falck, Kluttig y Peirano, 2012, p.9)

Usar un espacio virtual permite al estudiante fortalecer y desarrollar capacidades de autogestión y aprendizaje; se dan exigencias en todos los terrenos, lo que a su vez implica establecer otro tipo de relaciones, “no se contempla al aprendiz como persona aislada sino en interacción con los demás” (Gros, 2005, p. 114). Además, este uso permite resaltar el papel del ordenador como elemento mediador del proceso de aprendizaje colaborativo; se trata pues de aprender a colaborar y colaborar para aprender.

Es allí donde el docente juega un papel muy importante y debe asumir riesgos en su práctica pedagógica, en otras palabras los docentes deben ser empresarios creativos, capaces de innovar y de enfrentar problemas con diferentes estrategias<sup>5</sup>. Pero para esto debe tenerse en cuenta que en el aprendizaje creativo se debe aplicar el principio de una participación activa e implícita y si se quiere estudiantes creativos se deben propiciar los espacios y fortalecer la creatividad, en primer lugar, en los docentes.

Las TIC son herramientas que permiten estimular los procesos mencionados y hacer un cambio en el paradigma tradicional de la educación.

### ***2.3.3.2 Las TIC en la enseñanza de las matemática.***

Según Cruz y Puentes (2012), en los últimos años las TIC han tenido una gran influencia en las aulas de matemáticas, la comunidad educativa se ha apoyado en sus herramientas para poder desarrollar las clases de manera dinámica e interactiva; y aunque en las TIC no está la solución de las dificultades que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, sí

---

<sup>5</sup> De acuerdo con Sequera (2007), la creatividad está en la mente de todos, está al alcance de todos, solo la debemos estimular.

producen un cambio en la manera en que se enseña. Esto debido a que las TIC proporcionan múltiples formas de representar situaciones problemas y de desarrollar estrategias de resolución, favoreciendo y posibilitando una mejor comprensión de los conceptos matemáticos que están trabajando. El Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM) expresa que “cuando las herramientas tecnológica están disponibles, los estudiantes pueden concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas” (NCTM, 2000, p. 25, citado por Cruz y Puentes, 2012).

A nivel nacional, el Ministerio de Educación Nacional en su proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia plantea como su nombre lo indica, la inclusión de las tecnologías en las clases de Matemáticas compartiendo las ideas anteriores; sus objetivos se centran en (Castiblanco, s.f.): construir ambientes de aprendizaje con tecnología (específicamente calculadoras gráficas), diseñar estrategias para incorporar gradualmente el uso de la tecnología en el sistema educativo colombiano, ampliar el número de docentes responsables de la implantación de la cultura informática a nivel regional y el número de instituciones beneficiadas.

Este proyecto en cuestiones curriculares espera “dar aportes para la elaboración del currículo y para su puesta en práctica en el aula, profundizando en aspectos como estrategias pedagógicas basadas en resolución de problemas, el diseño de actividades de aula y evaluación del desempeño del alumno incorporando los recursos tecnológicos” (Castiblanco, s.f., p. 4). Y en cuestiones de formación docente, busca “no solo que el docente profundice en sus conocimientos sino que cuestione sus prácticas educativas para que evolucione en su

visión sobre lo que son las matemáticas, sobre la actividad matemática en la escuela, sobre para qué se enseña matemáticas, etc.” (Castiblanco, s.f., p. 6).

### ***2.3.3.3 Las TIC en la enseñanza de la multiplicación.***

“Actualmente, las nuevas tecnologías (TIC) tienen gran impacto en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. Elegir la tecnología apropiada para alcanzar objetivos en el aula de clase requiere discernimiento que debe basarse en criterios específicos” (Goldenberg, 2003).

No existe una visión única, universalmente aceptada de cuál es la mejor forma de utilizar las calculadoras y los computadores en el aula de clase, es más el interrogante debe plantearse desde cómo funciona en el currículo hasta los efectos que tiene en el planteamiento de problemas a los estudiantes. Goldenberg, en su artículo acerca del uso de la tecnología en el aula de Matemáticas (2003), plantea que debe juzgarse, para cada caso, si el uso de la tecnología es efectivo y apropiado o no y que son los problemas que se plantean, no la tecnología con la que se encararan (haciendo la analogía con el uso de lápiz), lo que hace la diferencia. Lo que sí cambia la tecnología es el conjunto de problemas entre los que se puede escoger y la forma en que se pueden representar; representaciones que son muy difíciles de llevar, en ocasiones, en el aula.

Y es aquí donde puede asociarse las TIC con la enseñanza de la multiplicación, pues por medio de estas herramientas se puede facilitar la representación de los modelos de enseñanza de este concepto (descritos en el subcapítulo 2.3.2.4), así como también se pueden modelar situaciones problema, explorar las posibles respuestas y visualizar la estructura multiplicativa inmersa en cada una de estas; constituyéndose todo esto en un facilitador del aprendizaje de las tablas de multiplicar, y no en su aspecto memorístico sino en la comprensión conceptual de las mismas.

#### ***2.3.3.4 Cuadernia como herramienta tecnológica para la adquisición de aprendizajes***

Cuadernia es una herramienta tecnológica que permite diseñar, crear, almacenar y publicar materiales y contenidos educativos digitales que posibilitan y promueven el uso por parte de la comunidad educativa, permitiendo recopilar distintos contenidos con un objetivo de aprendizaje los cuales pueden ser usados con o sin conectividad o de forma impresa.

Es un sistema desarrollado como producto de una investigación de la Universidad Castilla – La Mancha, empresas aliadas en el Parque Científico y Tecnológico de Albacete y la Consejería de Educación y Ciencia.

Propone una interfaz de fácil interacción y uso, generando contenidos como cuadernos o libros digitales que proporcionen un apoyo tecnológico más entretenido, interactivo y lleno de aprendizajes tanto para estudiantes, padres de familia y profesores; Al ser una herramienta innovadora, de fácil acceso y uso, puede adaptarse a las necesidades de los docentes para construir actividades educativas que permitan integrar las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje con el uso de esta herramienta tecnológica, de igual forma acompañan el desarrollo de la comunidad educativa que no cuente con amplios conocimientos en las TIC.

Se han evidenciado diversas ventajas que esta herramienta tecnológica brinda a la hora de realizar cuadernos digitales, dentro de estas se encuentran la creación de material multimedia educativo personalizado, el apoyo en el trabajo docente y fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje; la visualización de los materiales creados en cualquier computador sin importar su sistema operativo, el fácil acceso y la posibilidad de articular el trabajo de aula con las TIC.

### **2.3.4 Modelo pedagógico.**

#### **2.3.4.1 *Blended Learning.***

Es un modelo virtual - presencial de enseñanza, que permite a los estudiantes optimizar sus diferentes prácticas de aprendizaje, convidando las tecnologías tradicionales presenciales con las no presenciales, el desafío está en darle un adecuado equilibrio entre las tareas asignadas de forma virtual y las presenciales; Asimismo propone realizar un nuevo diseño curricular donde se articulen las TIC de forma transdisciplinar con los diferentes campos de formación donde se pueda fortalecer las habilidades de tipo cognitivo, expresivo y la construcción del conocimiento.

Algunos autores han dado su propio concepto de Blended Learning como Jesús Salinas (2002) que lo define “como un modelo de educación flexible” que se aplica en los campos virtuales de la universidad donde se aprovecha los sistemas virtuales, para Marsh, (2003) es un modelo que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial “Which combines face-to-face and virtual teaching”, Bartolomé, (2001) se refiere a este modelo como “Enseñanza semipresencial” y según Pascual (2003) es un modelo de “formación mixta”.

En el modelo de enseñanza que propone el Blended Learning, el docente actúa como un facilitador del aprendizaje a través de la plataforma de servicio web en la que está establecido el contexto educativo, asumiendo su labor docente desde dos perspectivas: de forma tradicional en el aula de clases y promoviendo actividades de forma virtual, cabe resaltar que el resultado de este modelo depende de cómo el formador combine las dos estrategias para potencializar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Se propone trabajar el Blended Learning, ya que es un modelo virtual-presencial de enseñanza innovador, que permite que los estudiantes puedan usar las tecnologías presenciales y virtuales, ampliando su conocimiento y promoviendo la exploración en espacios participativos.

Teniendo en cuenta que el aprendizaje del concepto de multiplicación en educación primaria en especial el grado tercero es un reto para el docente, es de vital importancia transformar la enseñanza de este concepto matemático con una estrategia innovadora que permita a los estudiantes y padres de familia apropiarse de forma significativa el concepto de la multiplicación.

#### **2.3.4.2 Modelo constructivista.**

Ante el paradigma dominante desde la psicología conductista y el socialismo y la insatisfacción que se empezó a evidenciar surge una corriente pedagógica llamada constructivismo. El constructivismo en educación se ha visualizado como “la explicación del aprendizaje a los procesos intelectuales activos e internos del sujeto involucrado” (Zubiria, Samper, 2006, p.147). Esta revolución cognitiva “giro en torno a la idea de que los procesos cognitivos son en realidad construcciones y constructos mentales” (Zubiria, Samper, 2006, p.150). Siendo este el punto de partida para todo el trabajo que se presenta en el constructivismo educativo.

Esta revolución pedagógica está gestada por Piaget y Kuhn quienes retoman planteamientos más antiguos propuestos o esbozados por Kan y Vico, tomando fuerza en educación en los años ochenta. Estos postulados propusieron un giro completo a las prácticas educativas, se trataban de pasar de la repetición y reproducción de saberes preestablecidos a considerar al estudiante y el maestro como investigadores y constructores de su propio conocimiento, dándose así un cambio decisivo al paradigma positivista generando propuestas a desarrollar desde los nuevos planteamientos del constructivismo.

Zubiría Samper, en su obra presenta tres principios epistemológicos del constructivismo que es importante tener en cuenta:



· “El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano; este postulado hace referencia a que la realidad material y simbólica es interpretada según los esquemas que hayamos construidos previamente en nuestra interacción con esta.” Zubiria, Samper, 2006, p.157). Desde este principio toma gran relevancia la importancia de la manipulación y experimentación en la construcción de esquemas o aprendizajes de los niños.

· “Existen múltiples realidades construidas individualmente y no gobernadas por leyes naturales. El constructivismo plantea que cada individuo realiza sus propias representaciones mentales que serán individuales e irrepetibles” (Zubiria, Samper, 2006, p.158); de aquí surge el respeto por la diferencia y los ritmos de aprendizaje distintos; estos se van estableciendo en el sujeto según su interacción con el mundo, los objetos desde donde sea su realidad; el constructivismo a nivel epistemológico no acepta la existencia de una única realidad y por tanto no ve posible la identificación de las leyes naturales”; este planteamiento no contempla el racionalismo y lógicas del modelo positivista.

· “La ciencia no descubre realidades ya hechas sino que construye, crea, inventa realidades,” (Zubiria, Samper, 2006, p.159). esto hace referencia a que la tarea del científico es construir teorías que den sentido a la experiencia, buscan hechos que ratifiquen las teorías y no teorías que representen los hechos, es decir al postular el carácter relativo de la verdad plantea que la ciencia construye hipótesis en lugar de descubrir realidades.

El constructivismo tiene en cuenta que el aprendizaje es una construcción idiosincrásica donde existe un peso cultural que da significado en las diferentes representaciones mentales, siendo este peso cultural el que permite las semejanzas que en las investigaciones se encuentran en las maneras de pensar, sentir y actuar de diversos individuos.

Las construcciones previas, también inciden de manera significativa en los aprendizajes nuevos; esta fue una teoría expuesta por Ausubel, que parte del hecho que el aprendizaje puede ser de dos tipos: el repetitivo o el significativo; el constructivismo se identifica plenamente con los planteamientos de este último el cual logra vincular los nuevos conocimientos a los conocimientos anteriores o previos de los sujetos. En este tipo de aprendizaje las nuevas ideas se relacionan de forma permanente con lo que el sujeto ya sabe.

Para lograr que un aprendizaje sea significativo es necesario que se den las siguientes condiciones:

- Los contenidos de los aprendizajes deben ser significativos, estar en contextos de interés buscando dar respuesta a una inquietud o pregunta.
- Los sujetos deben poseer estructuras cognitivas previas que les permitan la vinculación de conocimientos para permitir el proceso de asimilación,
- La actitud positiva hacia el aprendizaje favorece que las actividades mantengan la motivación permanente de los sujetos y una actitud ávida de nuevos conocimientos.

Es importante que en todo acto educativo siempre estén presentes las tres condiciones expuestas anteriormente para lograr un aprendizaje significativo.

En este marco de ideas es bien dicente el papel del docente como motivador en la escuela, comprometido en el fomento de procesos educativos de sensibilización, concientización, y desarrollo del pensamiento generando nuevos valores culturales que promocionen además experiencias de trascendencia en un contexto social donde la interacción con los objetos y las personas cobra vigencia. De esta manera el constructivismo aporta los elementos que le darán sustento a la propuesta pedagógica a realizar en el grado tercero al concebir el aprendizaje como

un acto creativo que ocurre en un contexto determinado con unos agentes (casa, escuela contexto) con funciones dadas por la tarea de brindar un ambiente enriquecido de estímulos en donde la actuación de cada uno de ellos debe transformarse en animadores, en promotores de la creatividad. Este adulto debe estar con los estudiantes para expresar lo mejor de sí mismo, para desarrollar hábitos de creación, imaginación del compromiso constructivo a través de actividades que merecen gran importancia. La realidad debe ser tratada desde todos los puntos de vista, la comunidad docente, el estar juntos, el modo de estar y trabajar juntos. En una escuela que funcione con este esquema, el estudiante no será un consumidor de cultura y valores sino un creador y productor de esos mismos valores y cultura.

***2.3.4.3 Aprendizaje Significativo. El aprendizaje del ser humano conduce a un cambio en el significado de experiencias y no únicamente considerado como un simple cambio de conducta.***

Es importante resaltar que en la labor educativa se debe tener presente tres aspectos del proceso educativo:

- El docente y su manera de enseñar.
- La estructura del conocimiento que forma el currículo y la forma en que esta se produce.
- El contexto social en que se desarrolla el que hacer educativo.

Para Ausubel: (1996) “El aprendizaje significativo se da por instrucción expositiva que transmite las temáticas que van hacer aprendidas en su forma final” (p.158). Ausubel también afirmo que el aprendizaje de un individuo depende de su estructura cognitiva previa la cual se va articulando con la nueva información que va adquiriendo de sus nuevos aprendizajes, por eso es de vital importancia tener en cuenta los procesos cognitivos que tiene un individuo en la adquisición de estos nuevos conocimientos, para no llegar a entorpecer sus procesos de

pensamiento llegando a general un bloqueo mental y no logre exponer sus conceptos sintiéndose frustrado.

Para ampliar las ideas del aprendizaje significativo planteado por Ausubel, Mayer desarrolló unas técnicas de señalamiento para llamar la atención de los estudiantes a las características estructurales de las presentaciones, “Las técnicas de señalamiento enfatizan una estructura conceptual u organización de un pasaje” (Mayer, 1984, p.159).

Se encuentran cuatro tipos de señales que son:

1. Especificaciones de las estructuras de relación.
2. Presentaciones prematuras.
3. Declaración de resumen.
4. Palabras puntualizadas

Estos señalamientos planteados por Mayer ayudan a hacer más clara la estructura de un pasaje y proporcionan un marco de referencias conceptuales para que los estudiantes logren identificar la información y la organización de forma coherente. Los pasajes pueden ser mejor aprendices cuando incorporan a su esquema estos señalamientos antes descritos.

Ausubel también plantea: “los organizadores avanzados que son conceptos superordinados dentro de los cuales los aprendices pueden incluir el material nuevo y relacionarlo con lo que ya conocen” (Ausubel, 1960).

## **2.4 Marco Legal**

Siendo las matemáticas, un área obligatoria y fundamental dentro del plan de estudio de cualquier institución educativa tanto estatal como privada en Colombia; su diseño curricular, implementación y evaluación está determinada por una normatividad que busca proporcionarle legitimidad, vigencia y coherencia en los procesos que se adelantan en las aulas de clase y los

ajusta a una intencionalidad que debe tener el área. Algunos referentes legales del área de matemáticas son:

La Constitución Nacional de Colombia (1991) manifiesta en el artículo 67 “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley”. (p.33-34)

Este artículo plantea entre otros aspectos, el desarrollo de la personalidad como un proceso de formación integral; el respeto por la vida; la adquisición y generación de conocimientos

científicos y técnicos; el acceso al conocimiento, la ciencia y la técnica; el fomento de la investigación; el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional.

En el artículo 68 de la Constitución Nacional Colombiana (1991) se manifiesta: “Los particulares podrán fundar establecimientos educativos. La ley establecerá las condiciones para su creación y gestión. La comunidad educativa participará en la dirección de las instituciones de educación.

La enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética y pedagógica. La Ley garantiza la profesionalización y dignificación de la actividad docente.

Los padres de familia tendrán derecho de escoger el tipo de educación para sus hijos menores. En los establecimientos del Estado ninguna persona podrá ser obligada a recibir educación religiosa.

Las integrantes de los grupos étnicos tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural.

La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado” (p.33-34).

En este artículo, el estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra para los ciudadanos.

En la Ley General de Educación (1994) en el artículo 5° se describen los fines de la educación y de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrolla atendiendo a dichos fines:

1. “La adquisición y la generación de conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

2. La promoción en la persona y en la sociedad para crear, investigar, adaptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país, y que le permitan al educando ingresar al sector productivo.” (p.9-10).

En este artículo se especifica los fines de la educación teniendo en cuenta lo planteado en el artículo 67 de La Constitución Nacional de Colombia, estos deben ser prioridad de los establecimientos educativos donde se debe ofrecer una formación integral que motive y permita la participación de toda la sociedad en la situación política, social, económica y cultural del país.

En el artículo 20 de la Ley General de Educación (1994), se decretan “Los objetivos generales de la educación básica, ajustándose el literal C a lo que se refiere al área de matemáticas y los procesos de pensamiento lógico.

- c) “Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y la solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana” (p: 16).

Los objetivos generales de la educación básica permiten buscar programas curriculares que fomenten una formación analítica y lógica, para interpretar y actuar de acuerdo a situaciones cotidianas.

La ley General de Educación (1994) en su artículo 21 plantea: “Los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco primeros grados de la educación básica que constituye el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos:

a) El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos” (p.17)

En este artículo se fomenta el conocimiento, habilidades y aptitudes matemáticas en los estudiantes para solucionar problemas y operaciones en este conocimiento.

Las áreas obligatorias y fundamentales se estipulan en el artículo 23 de la Ley General de Educación (1994) manifiesta: “Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática” (p.19-20).

Se establece en el numeral 8, al área de matemáticas como obligatoria y fundamental del conocimiento y la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el



currículo y el Proyecto Educativo Institucional, dentro del plan de estudios de la educación básica.

Otros referentes legales en el área de matemáticas son Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Documentos N° 3. MEN (2006). El Ministerio de Educación Nacional ha desarrollado estándares curriculares, con los cuales busca concretar los lineamientos expedidos, de manera que las instituciones escolares cuenten con una información común para formular sus planes de estudio de acuerdo con su realidad, sus expectativas y sus prioridades educativas establecidas en el PEI.

Específicamente para matemáticas, los estándares tienen en cuenta tres procesos que deben estar presentes en la actividad matemática, como son: el planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración) y la comunicación matemática (consolidación de la manera de pensar coherente, clara, precisa).

De igual manera se evidencia su organización en cinco formas de pensar matemáticamente:

- Pensamiento numérico y sistemas numéricos.

Comprensión del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos. Se debe aprovechar el concepto intuitivo de los números que el niño adquiere desde antes de iniciar su proceso escolar en el momento en que empieza a contar, iniciarlo en la comprensión de las operaciones matemáticas, de la proporcionalidad y de las fracciones. Mostrar diferentes estrategias y maneras de obtener un mismo resultado. Cálculo mental. Logaritmos. Uso de los números en estimaciones y aproximaciones.

- Pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Examen y análisis de las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones, y las formas y figuras que éstos contienen. Herramientas como las transformaciones, traslaciones y simetrías; las relaciones de congruencia y semejanza entre formas y figuras, y las nociones de perímetro, área y volumen. Aplicación en otras áreas de estudio.

- Pensamiento métrico y sistemas de medidas.

Comprensión de las características mensurables de los objetos tangibles y de otros intangibles como el tiempo; de las unidades y patrones que permiten hacer las mediciones y de los instrumentos utilizados para hacerlas. Es importante incluir en este punto el cálculo aproximado o estimación para casos en los que no se dispone de los instrumentos necesarios para hacer una medición exacta. Margen de error. Relación de la matemática con otras ciencias.

- Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Situaciones susceptibles de análisis a través de recolección sistemática y organizada de datos. Ordenación y presentación de la información. Gráficos y su interpretación. Métodos estadísticos de análisis. Nociones de probabilidad. Relación de la aleatoriedad con el azar y noción del azar como opuesto a lo deducible, como un patrón que explica los sucesos que no son predecibles o de los que no se conoce la causa. Ejemplos en situaciones reales. Tendencias, predicciones, conjeturas.

- Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Procesos de cambio. Concepto de variable. El álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio. Relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas. Modelos matemáticos.

Basados en estas generalidades están establecidos los estándares básicos para cada grado, desde primero hasta undécimo, en cada uno de los cinco tipos de pensamiento matemático y en los tres procesos propios de la actividad matemática.

Lineamientos curriculares en matemáticas MEN (1998). Los lineamientos curriculares del área de matemáticas, son una propuesta del Ministerio de Educación Nacional y un grupo de docentes del área que plantean algunos criterios para orientar el currículo y los enfoques que debería tener la enseñanza de las matemáticas en el país, con el fin de que se estudie la fundamentación pedagógica de dicha área y se intercambien experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales.

Los lineamientos organizan el currículo en tres grandes aspectos: procesos generales, conocimientos básicos y el contexto.

## **Capítulo 3. Diseño Metodológico**

### **3.1 Tipo y enfoque de investigación**

Este proyecto que integra a una comunidad de estudiantes y tres docentes del Instituto Pedagógico Nacional, propone acciones de respuesta como solución a la problemática de tipo académico que afecta a los estudiantes del grado tercero de esta Institución.

Es una iniciativa que aspira vincular la práctica educativa con la realidad escolar fundamentándose en una investigación-acción y de esta manera encaminarse en resolver y satisfacer una necesidad académica de la población en cuestión mediante el diseño de una propuesta pedagógica involucrando las TIC.

Metodológicamente este proyecto se enfoca hacia:

- La investigación de la enseñanza de la multiplicación del grado tercero.
- El uso por parte de los estudiantes de una herramienta multimedial.
- Un trabajo dinámico, sistemático y tecnológico, que pueda ser permanente en los estudiantes, docentes y padres de familia del grado tercero de primaria.

### **3.2 Población y muestra**

La población de esta propuesta está conformada por 35 estudiantes, 15 niñas y 20 niños del grado tercero de primaria del Instituto Pedagógico Nacional, sus edades oscilan entre los 8 y 9 años, con una condición socioeconómica perteneciente a todos los estratos 1 al 6, se caracterizan por ser alegres, colaboradores y muy motivados, con sentido de responsabilidad frente al trabajo escolar y partícipes activos de las diferentes propuestas pedagógicas programadas por la Institución, siendo el juego la actividad predominante en ellos.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el calendario académico de la universidad difiere del calendario del Instituto Pedagógico Nacional, hubo un tiempo muerto que dificultó la aplicación

de la herramienta en la totalidad de la población, por lo que en el mes de febrero del 2016 se toma una muestra de seis estudiantes para aplicar la herramienta multimedial Cuadernia.

### **3.3 Instrumento**

Se consideró que el instrumento a utilizar para esta propuesta, es una encuesta diagnóstica donde los estudiantes del curso 304 respondan acerca de sus áreas académicas preferidas, las emociones que genera la clase de matemáticas, las capacidades para dicha clase, la utilidad y el aprendizaje de la misma, además se pregunta acerca de los sitios web que consultan y el interés que generan los mismos.

El análisis de este instrumento permitirá proponer el proyecto de investigación “Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer la multiplicación por una cifra 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, I.P.N” con el cual se pretende fortalecer y mejorar las dificultades de este proceso matemático.

### **3.4 Análisis de resultado de la encuesta diagnóstica**

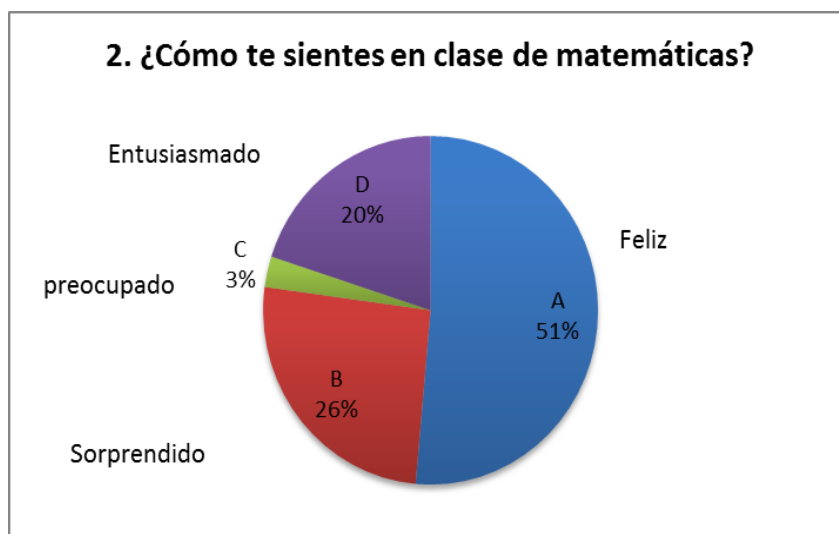
La presente encuesta fue aplicada a los 35 estudiantes del curso 304 de primaria del Instituto Pedagógico Nacional, así mismo para analizar la información recolectada mediante la encuesta diagnóstica se tabularon las respuestas. Para esto se utiliza las siguientes gráficas. (**Ver Anexo 1**).

**Figura 4.** Respuesta por curso a la pregunta 1 de la encuesta diagnóstica.



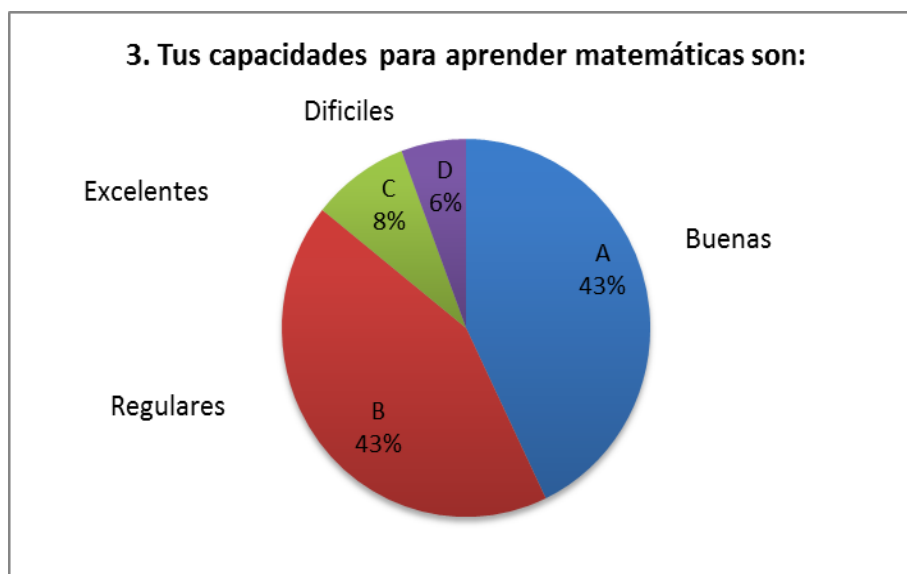
**Fuente:** Autoras del proyecto

**Figura 5.** Respuesta por curso a la pregunta 2 de la encuesta diagnóstica.



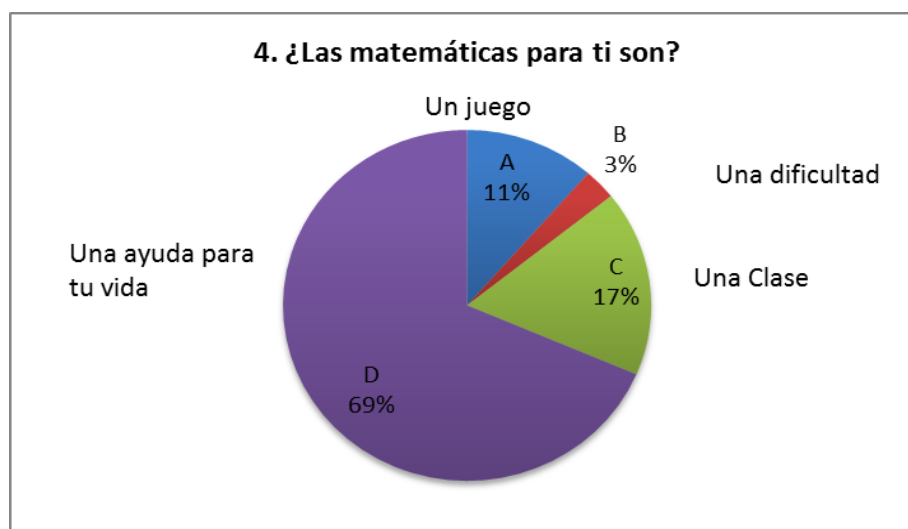
**Fuente:** Autoras del proyecto.

**Figura 6.** Respuesta por curso a la pregunta 3 de la encuesta diagnóstica.



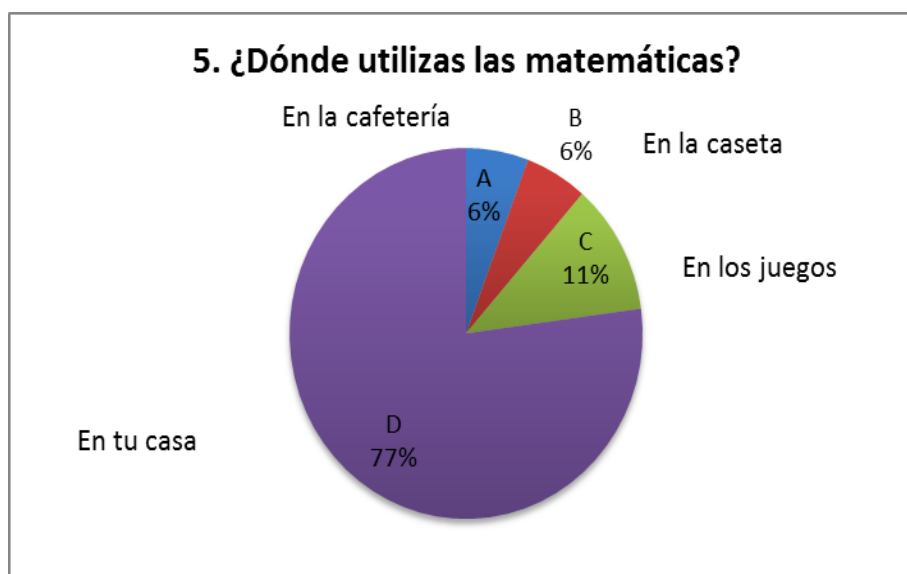
**Fuente:** Autoras del proyecto.

**Figura 7.** Respuesta por curso a la pregunta 4 de la encuesta diagnóstica.



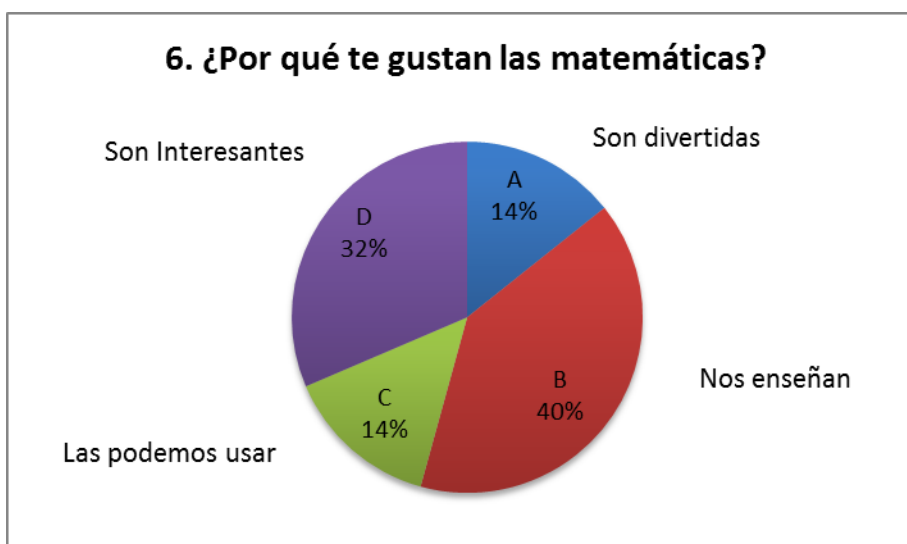
**Fuente:** Autoras del proyecto.

**Figura 8.** Respuesta por curso a la pregunta 5 de la encuesta diagnóstica.



**Fuente:** Autoras del proyecto.

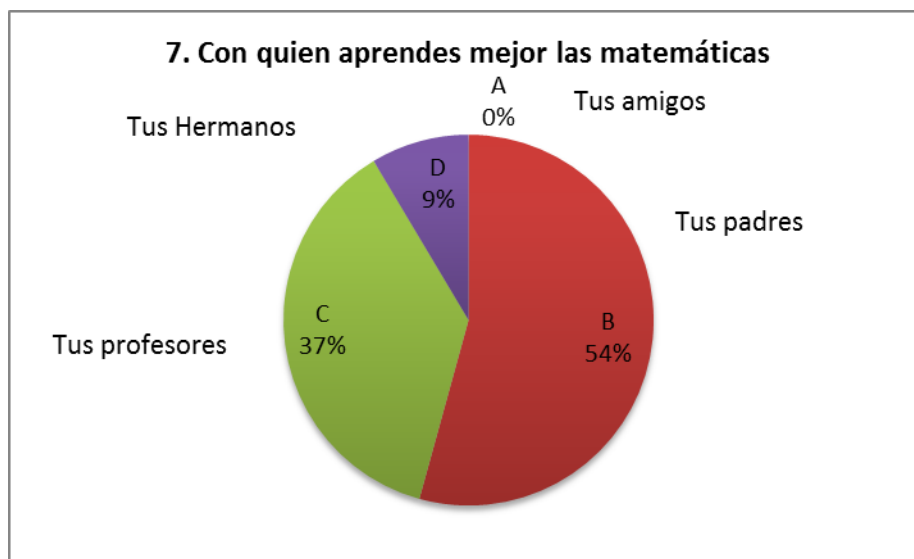
**Figura 9.** Respuesta por curso a la pregunta 6 de la encuesta diagnóstica.



**Fuente:** Autoras del proyecto.

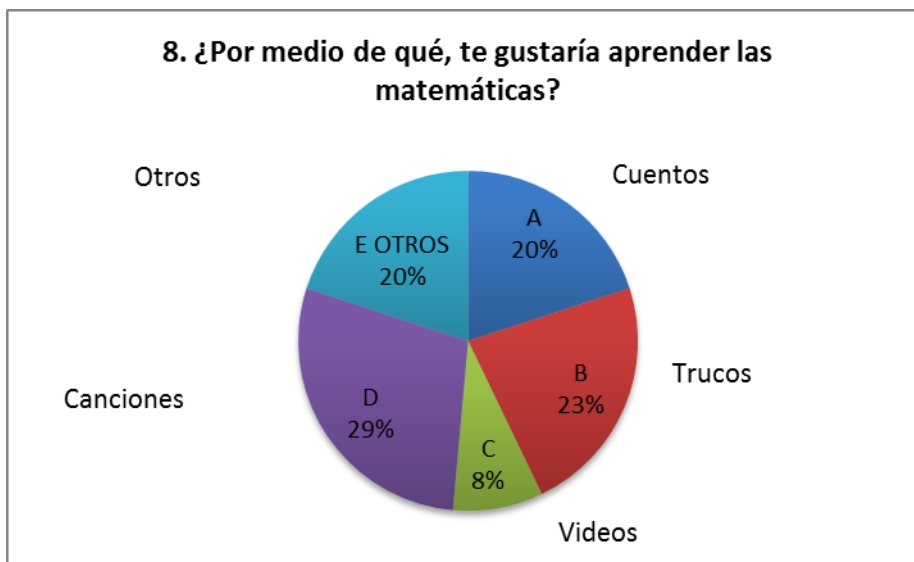


**Figura 10.** Respuesta por curso a la pregunta 7 de la encuesta diagnóstica.



**Fuente:** Autoras del proyecto.

**Figura 11.** Respuesta por curso a la pregunta 8 de la encuesta diagnóstica.



**Fuente:** Autoras del proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes del grado tercero curso 304, con el fin de evaluar la viabilidad de la propuesta de investigación *“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, I.P.N.”* se evidencia en primer lugar que los estudiantes tienen gusto, motivación y se sienten felices por la clase de matemáticas, lo que permite visualizar que es un tema agradable para los participantes de la investigación, y para una investigación es grato contar con una muestra activa, la cual con sus aportes enriquecerá la misma.

Permite identificar que las habilidades para las matemáticas están en un porcentaje similar entre buenas y regulares, dejando ver que los participantes perciben que si hay una dificultad y que se requieren fortalecer, el cual es el objetivo de la investigación. Reconocen que hacen parte de la vida diaria y que permiten afrontar y solucionar situaciones de su entorno; para ellos es su casa, ya que este es el espacio donde se hacen los grandes procesos de socialización.

Frente al proceso de aprendizaje, la encuesta aporta elementos que permite evaluar y cuestionar nuestro rol como docentes, los niños manifiestan que aprenden mejor las matemáticas con sus padres, seguidamente del docente, podría entenderse cómo la falencia en didácticas o metodologías que permitan llegar más al estudiante, también valdría revisar la variable del tiempo o los currículos. Desde otra perspectiva resultaría interesante hacer el complemento entre padres y docentes en este proceso de enseñanza y de aprendizaje.

En cuanto a las formas de aprender las matemáticas, hay gusto por la diversidad de medios o estrategias, lo cual es un indicador que permite hacer la construcción de una herramienta colaborativa con diferentes materiales, lo cual es beneficioso para el estudiante y tendrá

diferentes formas de comprender y asimilar el proceso de aprendizaje de las tablas de multiplicar.

En relación con el uso de las tecnologías, en lo referente a que páginas de internet utilizan para hacer sus consultas y qué les gustan de estas, los niños manifiestan su interés por Wikipedia, YouTube, el tanque matemático, definición ABC, Moodle IPN y blogs, expresan que son fáciles, divertidas, interesantes y aprenden de forma diferente.

Esto permite corroborar que las herramientas colaborativas ayudan al aprendizaje, así mismo, evaluar el diseño de una herramienta como cuadernia la cual es dinámica, permite colocar actividades educativas para aprender jugando y a su vez es de fácil acceso.

## Capítulo 4. Propuesta

### 4.1 Título de la propuesta

Mate y Matí – Juguemos con la multiplicación

### 4.2 Descripción

En los últimos años se ha evidenciado en los estudiantes del grado tercero dificultades en el área de matemáticas específicamente en la asimilación, codificación y construcción del concepto de la multiplicación.

En el transcurso del año escolar del 2015 se emplearon diferentes guías, juegos con material concreto entre otras actividades para fortalecer estos conceptos básicos en el proceso de la multiplicación, pero en vista que las dificultades predominaba en la mayoría de estudiantes se diseñó la herramienta multimedial cuadernia “Mate y Mati, juguemos a la multiplicación”, donde se proponen diferentes actividades que permiten a los niños aprender y afianzar estos conceptos de manera más lúdica e innovadora.

De igual forma los estudiantes de 304 fueron seleccionados para contestar una encuesta diagnóstica permitiendo analizar algunos aspectos del área de matemáticas, ¿Cómo se sentían en clase de matemáticas?, su utilidad en la vida diaria, el gusto por ellas y por medio de estrategias les gustaría aprender los conceptos matemáticos y si consultaban en casa algunas páginas WEB pedagógicas para afianzar lo visto en esta área.

### 4.3 Justificación de la propuesta

La multiplicación es una operación matemática que consiste en sumar un número cuántas veces se indique, es decir, la base de la multiplicación es la suma, y es allí donde la multiplicación recobra gran importancia porque permite que la suma sea más rápida, ágil y

eficiente, también permite hacer operaciones de asociación, distribución, conmutatividad, relación, representación, entre otras (Romero, Costa & Joya 2013). Así mismo, permite dar paso para realizar tareas aún más complejas y conocer otras temáticas de esta área, de igual forma la multiplicación proporciona soluciones a problemas con los que se encuentra cualquier persona en su vida diaria.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y observando las dificultades y falencias de los niños específicamente en la asimilación, codificación y construcción de esta operación, se percibe con gran preocupación y como una necesidad fortalecer el aprestamiento de la multiplicación en los niños del grado tercero del Instituto Pedagógico Nacional.

La enseñanza de la multiplicación debe de ir mucho más que la mecanización de las tablas, sino que logre una comprensión del sentido de la misma y que puedan aplicarla para resolver una gran variedad de problemas, que sean capaces de dar resultados aproximados y que desarrollen habilidades y estrategias de cálculo. Se busca que los niños incrementen su razonamiento matemático y generen la construcción de conocimientos a partir de experiencias previas.

A partir de la experiencia a nivel profesional y personal se ve la necesidad de plantear una propuesta que genere un cambio en la enseñanza aprendizaje y fortalezca en los estudiantes del grado tercero el proceso de la multiplicación desde el uso de las TIC; se pretende crear una cartilla digital por medio de la herramienta tecnológica de Cuadernia, la cual es de uso fácil y funcional, permitiendo a los niños aprender jugando de una forma visual en las unidades temáticas que allí se crean, las cuales tienen un contenido multimedia y lo más importante, actividades educativas que con su práctica pretenden fortalecer el tema dado; además debido a que en la institución mencionada no existe una conectividad permanente y el uso de las TIC hoy

en día es una necesidad, la elección de este software favorecería en gran medida las debilidades existentes en el tema planteado.

#### **4.4 Objetivos de la propuesta**

Fortalecer el proceso de la multiplicación por una y dos cifras agrupando, con ayuda de diferentes actividades lúdico recreativas diseñadas en la cartilla multimedial Cuadernia.

Lograr que la propuesta genere un cambio para fortalecer en los estudiantes del grado tercero el proceso de la multiplicación desde del uso de las TIC.

#### **4.5 Estrategia y actividad.**

##### **Estrategia: Herramienta tecnológica - Cuadernia**

Teniendo en cuenta que el fortalecimiento del proceso de la multiplicación por una y dos cifras agrupando, en educación primaria en especial el grado tercero es un reto que se propone el docente al iniciar cada año escolar, es de vital importancia transformar este concepto matemático con una nueva forma de enseñar que permita a los estudiantes y padres de familia ver de forma agradable el concepto de la multiplicación.

Para esta propuesta se propone trabajar el modelo pedagógico de Blended Learning ya que es un modelo innovador en tecnología educativa que permite que los estudiantes puedan actuar en los diferentes espacios de formación ampliando su conocimiento y espacios participativos promoviendo la exploración, permitiendo interactuar e involucrando a la comunidad educativa.

Como estrategia de trabajo se plantea el diseño de una cartilla por medio de la herramienta multimedial Cuadernia, la cual permite interactuar con ella sin necesidad de conectividad con la cual se busca fortalecer el aprendizaje y apropiación de la multiplicación por una y dos cifra agrupando.

Cuadernia es una aplicación de creación de contenidos educativos, la cual es fácil y funcional, permite crear de forma dinámica e innovadora libros digitales en forma de cuadernos compuestos por contenidos multimedia y actividades educativas para aprender jugando de forma muy visual. La cual deja a sus creadores la posibilidad de diseñar y crear de forma innovadora un tema determinado a partir de unidades didácticas, en donde también se da la posibilidad que los estudiantes interactúen.

Se presenta una interfaz muy sencilla de manejar, tanto para el diseño de los cuadernos como para su revisión a través de Internet o desde casa. La apuesta es crear contenidos digitales que dirijan la acción educativa facilitando un software divertido y agradable que ayude a los estudiantes a aprender jugando con toda la potencia que nos ofrecen las nuevas tecnologías e Internet.

En la herramienta multimedial cuadernia se han planteado las actividades “Juego y aprendo” y “cuento matemático” en la cartilla multimedial Cuadernia,” Mate y Mati, Jugemos con las multiplicación”, donde se busca que de una forma divertida y diferente los estudiantes fortalezcan el proceso de la multiplicación:

- Juego y aprendo -Sopa de letras: buscar las palabras (números), luego en una hoja se realiza la multiplicación con el número dado para obtener la respuesta.

**Figura 12.** Mate y Mati –aprendamos multiplicación. Cuadernia.



**Fuente:** Autoras del proyecto

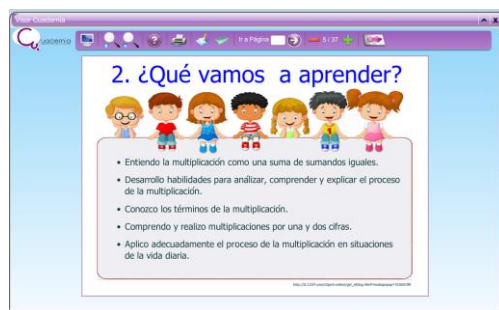
- Juego y aprendo – crucigrama: hacer una lectura a cada pregunta atentamente, analizar que se pregunta en cada una de ellas, recordando lo aprendido con Mate y Mati y responder la pregunta en la casilla correspondiente.
- Juego y aprendo – consulta: visitar en compañía de un adulto las páginas WEB sugeridas en el cuadernia.
- Juego y aprendo – resuelve: resolver en una hoja las operaciones propuestas y entregarlas al profesor.
- Juego y aprendo- resuelve: resolver la multiplicación y seleccionar la repuesta correcta.
- Cuento matemático: leer con atención cada pregunta, luego realizar el ejercicio en una hoja y escribir la respuesta correcta.

#### 4.6 Contenidos

La propuesta “Mate y Mati, Juguemos con las multiplicación” está estructurada por 37 páginas, teniendo en cuenta una forma secuencial para mostrar los conceptos y las diferentes actividades a desarrollar por los estudiantes.

❖ ¿Qué vamos aprender?

**Figura 13.** Mate y Mati- aprendamos a la multiplicación. Cuadernia



**Fuente:** Autoras del proyecto



- ❖ Un poco de historia
- ❖ Conoce la tabla de Pitágoras
- ❖ ¿Qué son las tablas de multiplicar?
- ❖ ¿Qué es multiplicar?
- ❖ Juego y aprendo – sopa de letras
- ❖ Términos de la multiplicación
- ❖ Juego y aprendo – crucigrama
- ❖ Multiplicando por una cifra ¿Qué debes saber?
- ❖ Pasos para multiplicar por una cifra
- ❖ Ejemplos para multiplicar por una cifra
- ❖ Juego y aprendo – Consultar en compañía de un adulto dos páginas WEB sugeridas
- ❖ Juego y aprendo – Resolver operaciones
- ❖ Multiplicar por dos cifras
- ❖ Pasos para multiplicar por dos cifras
- ❖ Juego y aprendo- Seleccionar la respuesta correcta después de desarrollar la multiplicación.
- ❖ Cuento matemático
- ❖ Aplico lo aprendido por Mate y Mati
- ❖ Tips de Mate y Mati para resolver las tablas de los números 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9
- ❖ Práctica lo aprendido consultar enlaces sugeridos
- ❖ ¿Qué aprendí? desarrollar los siguientes problemas en una hoja.
- ❖ Mate y Mati se despiden de los estudiantes y los motivan a seguir practicando.
- ❖ Glosario

- ❖ Presentación de las personas que elaboraron el cuadernia.

#### **4.7 Personas Responsables**

La propuesta pedagógica de este proyecto está a cargo de los profesores aspirantes a la especialización en Informática y Multimedia Educativa:

Diana Carolina Atehortúa Rincón: Licenciada en Educación Preescolar de la Universidad de San Buenaventura- Bogotá, Especialista en Lúdica Educativa de la Fundación Universitaria Juan De Castellanos y Especialista en Psicología Educativa de la Universidad Católica de Colombia, laboró 5 años en un colegio privado, 9 años en el Instituto Pedagógico Nacional y actualmente es docente del grado Jardín.

Nohora Nieves Fernández Rojas: Licenciada en Educación Preescolar y Básica Primaria de la Fundación Universitaria Iberoamericana-Bogotá, Especialista en Pedagogía de la Universidad Pedagógica Nacional-Bogotá y Lúdica Educativa de la Fundación Universitaria Juan De Castellanos, laboró 8 años en un colegio privado y 12 años en el Instituto Pedagógico Nacional; actualmente es docente del grado tercero.

Sonia Arleth Rueda Bedoya: Psicóloga de la Universidad el Bosque, Especialista en Lúdica Educativa de la Fundación Universitaria Juan De Castellanos, y es docente hace 11 años del Instituto Pedagógico Nacional donde actualmente es docente del grado tercero.

#### **4.8 Beneficiarios**

Los beneficiados en primer lugar serán los estudiantes de grado tercero, pues encontrarán en ella un medio para fortalecer los procesos matemáticos; luego los docentes del Instituto Pedagógico Nacional pues les será útil como recurso pedagógico de enseñanza, además servirá de pretexto para incluir la tecnología en el aula sin necesidad de conexión a internet, y por otro

lado, las familias de los estudiantes ya que permitirá reforzar en casa el proceso a través de la participación en la herramienta multimedial.

#### **4.9 Recursos**

- Humanos: docentes autoras del proyecto, estudiantes y algunos padres de familia del curso 304.
- Físicos: instalaciones del Instituto Pedagógico Nacional.
- Técnicos: computadores, cd, herramienta multimedial cuadernia.

#### **4.10 Evaluación y seguimiento**

Se diseñó y aplicó una encuesta donde se registró la información para conocer algunos aspectos del área de matemáticas y como mejorar por parte de los docentes las estrategias en la enseñanza diaria de los procesos de los estudiantes en cuanto a la asimilación, codificación y construcción del concepto de la multiplicación.

Esta encuesta se le dio a cada estudiante del curso 304 donde manifestaron sus intereses en el área de matemáticas, posteriormente se procedió a poner en marcha una propuesta teniendo en cuenta los resultados arrojados, esto permitió diseñar una cartilla con la herramienta multimedial cuadernia llamada “Mate y Mati juguemos a la multiplicación”, el cual se le aplicó a un grupo focal de 6 estudiantes del curso 304 ya que el calendario académico de la universidad no coincidía con el calendario académico del Instituto Pedagógico Nacional.

Con el subsiguiente análisis de resultado del grupo focal es posible corroborar que la propuesta es viable y puede ejecutarse nuevamente en cualquier grupo de tercero de primaria sin importar la población.

Es importante tener en cuenta que la evaluación de la herramienta multimedial es permanente y continua y se evidencia teniendo en cuenta los resultados que se sigan revelando en posteriores aplicaciones puede llegar a modificarse.

## 5. Conclusiones

### 5.1 Conclusiones

- Seguir enriqueciendo la herramienta multimedial cuadernia “Mate y Mati juguemos a la multiplicación” teniendo en cuenta los resultados obtenidos del grupo focal.
- La herramienta multimedial cuadernia es una plataforma de uso off-line, lo cual fue una gran ventaja para realizar el trabajo con los estudiantes del grupo focal.
- Debido a que el calendario académico de la universidad en el que se planteó la propuesta para intervenir no es el mismo calendario académico del Instituto Pedagógico Nacional, no se pudo aplicar dicha propuesta a toda la población planteada inicialmente, sino en una muestra de seis estudiantes tomados del grupo 304.
- Los niños manifestaron agrado por la cartilla tanto en el contenido como en la estructura, se mostraron interesados en resolver las diferentes actividades, a pesar de que el tema es un poco complejo para los niños de este grado.
- El desarrollo de las diferentes actividades permitieron fortalecer los procesos de la multiplicación, aunque se presentaron algunas dificultades, estas fueron resueltas en el momento y posteriormente.
- La herramienta multimedial permitió la aclaración de algunas dudas presentes que quedaron durante la explicación del proceso de la multiplicación como tal, es decir esta se puede convertir en un soporte de aprendizaje dentro del aula.

### 5.2 Recomendaciones

- Sería importante que la propuesta “Mate y Mati juguemos a la multiplicación”, fuera implementada en el plan de estudios del grado tercero en el área de matemáticas por ser una

propuesta innovadora, siendo necesario la socialización de su uso a toda la comunidad educativa haciéndola extensiva a los docentes en formación que realizan su práctica educativa en el Instituto Pedagógico Nacional, con el fin de conocer las ventajas de esta herramienta multimedial y proponiendo su utilización al interior de la escuela y fuera de ella.

- Presentar la propuesta a las diferentes áreas del conocimiento que se encuentran en grado tercero, para lograr una interdisciplinariedad en el área de matemáticas.
- Tener la posibilidad de presentar la propuesta en los diferentes eventos distritales y nacionales, permitiendo mostrar las ventajas del cuadernia en la apropiación de los conceptos básicos de la multiplicación.

## Lista de Referencias

Aiello, M. (2004). El Blended Learning como práctica transformadora. Retrieved Abril 28, 2015, from Revista Pixel Bit: [www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n23art/art2302](http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n23art/art2302)

Alemany Martinez, D. (n.d.). El Blenden Learning. Modelo virtual presencial de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos. Retrieved Abril 25, 2015, from DGDE: [www.dgde.ua.es/congresotic/public:doc/pdf/31972.pdf](http://www.dgde.ua.es/congresotic/public:doc/pdf/31972.pdf)

Ángel, M. (2012). Documento del Área de Matemáticas. Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional: Instituto Pedagógico Nacional.

Avendaño, J. (1994). *Manual Completo de instrucción primaria*. Madrid: Universidad Complutense.

Bosch, L. (1974). La iniciación matemática de acuerdo con la psicología de Jean Piaget. Argentina: Editorial Latina.

Cadavid, G. (2013). Enseñanza del valor posicional en el sistema de numeración decimal para niños de escuela básica usando las nuevas tecnologías. Retrieved Octubre 23, 2015. from DGDE: [www.bdigital.unal.edu.co/9841/1/43985819.2013.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/9841/1/43985819.2013.pdf)>

Camargo, L., García, G. (2003). Alfa con estándares 8. *Revista de la facultad de ciencia y Tecnología, 14*,

Calzadilla, M. (2000). Aprendizaje Colaborativo y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Retrieved Mayo 2, 2015, from RIEOEI: [www.rieoei.org/deloslectores/322Calzadilla.pdf](http://www.rieoei.org/deloslectores/322Calzadilla.pdf)

Castiblanco, A., Urquina, H. y Acosta, E. (2004). *Pensamiento variacional y tecnologías computacionales*. Proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia. Bogotá: MEN. Recuperado de [186.113.12.182/catalogo//dlfile.php?id=3495](http://186.113.12.182/catalogo//dlfile.php?id=3495)

Castiblanco, A. (s.f.) *Proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia” y sus avances*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-92732\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-92732_archivo.pdf)

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/>

Cruz, I. y Puentes, A. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 1(2), 127-147. Recuperado de <http://www.edmetic.es/Documentos/Vol1Num2-2012/7.pdf>

. Colombia. (2006). *Estándares Básicos de Competencias – Documento N° 3*. Bogotá D.C: Ministerio de Educación Nacional.

. Colombia. (1994). *Ley General de Educación*. Bogotá D.C: Ediciones Ecoe.

Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá D.C: Editorial Panamericana.

Colombia (2015). *Programa Todos Aprender 2.0. Cartillas guía nivelemos en matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-346083.html>



Castaño. I. (2001). Consejo directivo y académico. Proyecto Educativo Institucional. La escuela vigente y su proyección al nuevo siglo, énfasis múltiples desarrollos. Bogotá. D.C Universidad Pedagógica Nacional.

Emaze (2015). Tablillas de arcilla de escritura cuneiforme. Imagen tomada de <https://www.emaze.com/@AITZQTZL/Historia-de-la-multiplicacion>

Falck, D., Kluttig, M. y Peirano, C. (2012). *TIC y educación. La experiencia de los mejores: Corea, Finlandia y Singapur*. Estudio realizado por grupo educativo para Santillana.

Fernández Baroja y otros. Ejercicios de recuperación de cálculo. Madrid. CEPE

Fernández, J. (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 119-130

Gessel, A. (1963). *El niño de 9 y 10 años*. Buenos Aires: PAIDOS.

Garnica, J. (2003). *Actividades del "basta numérico" y de resolución de problemas como potenciadoras de estrategias emergentes que dan significado al algoritmo de la multiplicación en el tercer grado de la educación primaria*. Recuperado de <http://www.remeri.org.mx/tesis/INDIXE-TESIS.jsp?id=oai:tesis.upn.mx:19398>

Gattegno C. Aritmética con número en color. Madrid. Editorial Cuisenaire

Gelves, A. (2012) *Estrategias lúdicas y pedagógicas utilizando las TIC para el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los grados segundo, tercero y cuarto de primaria*. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/proyectos.php/2/16102>

Guevara, F. (2012). *La estructura multiplicativa análisis disciplinar y didáctico. Una propuesta pedagógica para los niños del grado segundo de la institución educativa veinte de*

*julio de la ciudad de Acacias (Meta)* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Recuperada de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8531/1/1186706.2012.pdf>

Good, T, Brophy, J. (1996). *Psicología Educativa Contemporánea*. Quinta edición. México D.F: Mc Graw Hill.

Goldenberg, P. (2003). *Pensando (y hablando) sobre tecnología en la clase de matemáticas*. Centro para el Desarrollo de la Educación. Recuperado de <http://www.eduteka.org/Tema19.php>

Gros, B. (2005). *El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades*. En Míguez, A. *Didáctica de la aritmética. Selección de lecturas* (112-126). Universidad Nacional Abierta. Recuperado de [http://www.monserrat.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/4135/mod\\_resource/content/1/542%20lecturas%20constructivismo%20y%20colaborativo.pdf](http://www.monserrat.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/4135/mod_resource/content/1/542%20lecturas%20constructivismo%20y%20colaborativo.pdf)

Herrera Gutiérrez, G. (2009). Cuadernia, una herramienta multimedia para elaborar materiales didácticos. Retrieved Mayo 2, 2015, from *Revista de Innovación Educativa*: [www.ojs.uv.es/index.php/attic/article/download/94/1185](http://www.ojs.uv.es/index.php/attic/article/download/94/1185)

Hervás, N. (2012). *Propuesta para la lectura e interpretación de paisajes a través de modelos procedimentales*. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1544/1/TFG-B.124.pdf>

Luque, A., Mora, L. y Páez, J. (2002). *Actividades matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos: contar e inducir*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional

Masini, G. (1980). *El romance de los números*. Barcelona: Círculo de lectores.

Microsiervos (2008). Hueso de Ishango. Imagen tomada de <http://www.microsiervos.com/archivo/mundoreal/primer-artefacto-matematico.html>

Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid, España: Ediciones Morata.  
Papalia, D, Wendkos, S, Duskin, R. (2010). *Desarrollo Humano*. Undécima versión. México D.F: Mc Graw Hill.

Piaget, J. (1991). *Seis estudios de Psicología*. Barcelona: Labor S.A.

Remolina, J. (2013) “*Estrategia didáctico-pedagógica para la enseñanza del aprendizaje significativo de la multiplicación en los estudiantes de básica primaria del Colegio General Nuestra Señora del Rosario*” Recuperado de: <https://1a6769ee5b3acb3c60f9-82c33f5abbf70ea5f6ae24eb63aee1a1.ssl.cf2.rackcdn.com/1111420/9l8XAIop/AVANCE%20PROYECTO%20JESUS%20REMOLINA.pdf>

Rico, L. (s.f.). *Errores y dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/486/1/RicoL95-100.PDF>

Riveros, V. y Mendoza, M. (2005). *Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación*. Doctorado en ciencias humanas. Facultad de humanidades y educación. Universidad del Zulia. Recuperado de [http://tic-apure2008.webcindario.com/TIC\\_VE3.pdf](http://tic-apure2008.webcindario.com/TIC_VE3.pdf)

Romero, J., Costa, M., & Joya, A. (2013). *Rutas Matemáticas 3*. Bogotá D.C: Editorial Santillana.

Rosas, Y. Solovieva, Y. Quintanar, L (2014). *Formación de las acciones de multiplicación y división en la escuela primaria*. Poiésis - Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação, junio 2014. P. 83-110. Recuperado de: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Poiesis/article/view/1721>.

Scagnoli, N. (2005). Estrategias para motivar el aprendizaje colaborativo en cursos a distancia. Retrieved Mayo 2, 2015, from Ideals Illinois:  
[www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/10681/aprendizaje\\_colaborativo-scagnoli.pdf?sequence=4](http://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/10681/aprendizaje_colaborativo-scagnoli.pdf?sequence=4)

Sequera, E. (2007). *Creatividad y desarrollo profesional docente en matemáticas para la educación primaria*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. Departamento de didácticas de las ciencias experimentales y de las matemáticas. Recuperado de  
[http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1317/01.ECSG\\_PARTE\\_1.pdf?sequence=1](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1317/01.ECSG_PARTE_1.pdf?sequence=1)

Smith, D. (1958). *History of Mathematics*. USA: Dover Publications

Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación secundaria. En L. Rico, *La educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (125-178). Barcelona: Horsori.

Universidad Castilla La-Mancha (2012). Cuadernia. <http://cuadernia.educa.jccm.es/>

Zubiria, J. (2006). *Los Modelos Pedagógicos. Hacia una Pedagogía Dialogante*. Segunda edición. Bogotá D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio.

## **Anexos**

### **Anexo 1.** Formatos de encuestas



8. ¿Por medio de qué, te gustaría aprender las matemáticas?

- A. Cuentos
- B. Trucos
- C. Videos
- D. Canciones
- E. Otros \_\_\_\_\_

Responde:

9. ¿Qué sitios WEB (páginas de internet) utilizas para consultar en casa?

---



---



---



---



---

10. ¿Qué te gusta de los sitios WEB (páginas de internet) que consultas?

---



---



---



---



---



---



---



---





**Hola: ¿Cómo estás?**

Tú has sido seleccionado para participar en la siguiente encuesta, queremos conocer algunos aspectos de tus áreas de estudio, especialmente de matemáticas, nuestra meta es mejorar como docentes nuestra enseñanza diaria y tú puedes ayudar a cumplirla.

Te pedimos que respondas con mucho cuidado, teniendo en cuenta lo que piensas y sientes. Sólo nos interesa saber la verdad y tu opinión al respecto. No hay respuestas buenas ni malas.

¡Muchas gracias por tu tiempo y colaboración!

**Recibe un gran abrazo**

**¡Gracias por tus aportes, son muy valiosos!**

Encierra solo una respuesta.

1. El área que más disfrutas en tu colegio es:

- A. Ciencias Naturales
- B. Lengua Castellana
- C. Matemáticas
- D. Ciencias Sociales

2. ¿Cómo te sientes en la clase de matemáticas?

- A. Feliz
- B. Sorprendido
- C. Preocupado
- D. Entusiasmado



3. Tus capacidades para aprender matemáticas son:

- A. Buenas
- B. Regulares
- C. Excelentes
- D. Difíciles

4. ¿Las matemáticas son para ti?

- A. Un juego
- B. Una dificultad
- C. Una clase
- D. Una ayuda para tu vida

5. ¿Dónde utilizas las matemáticas?

- A. En la cafetería
- B. En la caseta
- C. En los juegos
- D. En tu casa

6. ¿Por qué te gustan las matemáticas?

- A. Porque son divertidas
- B. Porque nos enseñan
- C. Porque las puedo usar
- D. Porque son interesantes

7. Con quién aprendes mejor las matemáticas

- A. Con tus amigos
- B. Con tus padres

**Anexo 2.** Cronograma de propuesta del proyecto de investigación.

CRONOGRAMA DE PROPUESTA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2015-2016										
DESARROLLO DEL PROYECTO - FASE 1	RESPONSABLES	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
Exploración y análisis de la propuesta (título de la investigación, enunciado del problema, formulación del problema, propuesta de modelo pedagógico, población).										
Plantear objetivos (general y específico), justificación y delimitación de los marcos referenciales (contextual, legal, referencial, antecedentes, conceptual)										
Plantear metodología (tipo y diseño de investigación, hipótesis, instrumento, variables o categorías de análisis)										
Diseño, aplicación y análisis de encuesta diagnóstica y bosquejo estructura del proyecto de investigación										
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO - FASE 2</b>										
investigación).										
Plantear metodología (hipótesis e instrumento)										
Plantear metodología (variables y categorías)										
Entrega de propuesta del proyecto en borrador										
Revisión y correcciones de la propuesta por parte del tutor										
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO - FASE 3</b>										
Diseño de la propuesta de la herramienta multimedial (cuadernia)										
Semana de receso de estudiantes										
Aplicación de la herramienta multimedial, recolección de la información y análisis de										
Elaboración de recomendaciones y conclusiones finales										
Revisión del trabajo de investigación para entrega final.										
Entrega del trabajo de investigación final para la lectura de jurados de evaluación										

Página 1



**Anexo 3.** Formulario para el consentimiento informado**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL****FORMULARIO PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Expreso mi consentimiento para que mi hijo (a) pueda participar de este estudio dado que he recibido toda la información necesaria de lo que incluirá el mismo y que tuve la oportunidad de formular todas las preguntas necesarias para mi entendimiento, las cuales fueron respondidas con claridad y profundidad, donde además se me explicó que el estudio a realizar no implica ningún tipo de riesgo o afectación en su desarrollo.

Dejo constancia que dicha participación es voluntaria y que se puede dejar de participar en el momento que yo lo decida.

NOMBRE DEL PADRE DE FAMILIA: \_\_\_\_\_

C. .C. N°: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

FIRMA DEL PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_