

**INCIDENCIA DEL PROGRAMA DE MULTIMEDIA “MATEMATICA VISUAL” EN  
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN UN AULA DE 30 NIÑOS Y NIÑAS DE SEGUNDO  
DE PRIMARIA CON PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA LA CONCORDIA DE LA DORADA CALDAS**

LESLIE CARMIÑA GONZALEZ GOMEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACION -ECEDU

PROGRAMA DE ETNO- EDUCACION

LA DORADA CALDAS

2014

**INCIDENCIA DEL PROGRAMA DE MULTIMEDIA “MATEMATICA VISUAL” EN  
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN UN AULA DE 30 NIÑOS Y NIÑAS DE SEGUNDO  
DE PRIMARIA CON PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS DE LA INSTITUCION  
EDUCATIVA LA CONCORDIA DE LA DORADA CALDAS**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADA EN  
ETNOEDUCACIÓN

LESLIE CARMIÑA GONZALEZ GOMEZ

CC.30346847

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

**MOISES CHAVEZ RAMIREZ**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACION - ECEDU

PROGRAMA DE ETNO EDUCACION

LA DORADA, CALDAS

2014

**NOTAS DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

## DEDICATORIA

Este trabajo de Grado quiero dedicarlo primero que todo a Dios, que me ha acompañado en toda mi existencia y me ha permitido cumplir mis metas en la vida como ha sido formar una hermosa familia y formarme laboral e intelectualmente, a mi familia que me ha apoyado desde el inicio de mi carrera, a mis hijos mi gran motivación y objetivo de la lucha diaria para formarlos como ciudadanos de bien, y ser una madre modelo.

A mí querida hermana Diana y a Luz Marina Cardona que siempre fueron mis amigas y baluartes, a La Directora del CEAD de La Dorada Dra. Edith Maria González Ramírez quien con su apoyo incondicional y consejos oportunos y sinceros fue artífice de este logro académico, a mis formadores y tutores: Líder de la ECSAH, Dra. Marby Yineth Triana y Consejera Dra. Luz Karime Rodríguez, su comprensión y asesoría fue fundamental para seguir avanzando cada semestre en mi carrera, al tutor Moisés Chávez por su compromiso en la dirección de este trabajo, a mis compañeros de curso de los cuales aprendí sus enseñanzas y compartí experiencias para llegar al día de hoy con un gran reto hacia futuro y un compromiso con la sociedad y por último a nuestra Universidad la gran familia Unadista por ser fuente de conocimiento, vivencias y aprendizajes que siempre serán el faro que ilumine nuestro sendero profesional.

Mil gracias a todos.

*LESLIE GONZALEZ G.*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO .....	8
INTRODUCCION.....	10
1. ANTECEDENTES.....	13
2. PROBLEMA.....	17
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
3.JUSTIFICACIÓN.....	22
4.OBJETIVOS.....	25
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	25
5. HIPOTESIS.....	26
6. MARCO REFERENCIAL.....	27
6.1 MARCO TEORICO.....	27
6.2 MARCO CONCEPTUAL.....	42
7. METODOLOGIA.....	69
7.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	69
7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	69

7.3 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	69
7.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
7.5 PUBLICO OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
7.6 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	71
7.7 TIPOS DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	71
7.8 DISEÑO MUESTRAL.....	72
7.9 PROCEDIMIENTO.....	72
8. ANALISIS DE RESULTADOS.....	74
8.1 PRESENTACION DE RESULTADOS.....	74
8.1 PROCESO DE ANALISIS DE RESULTADOS.....	91
8.3 COMPROBACIONDE HIPOTESIS.....	98
9. CONCLUSIONES.....	99
9.1 LIMITACIONES.....	99
9.2 CONTRIBUCIONES.....	99
RECOMENDACIONES.....	102
BIBLIOGRAFIA.....	103
ANEXOS.....	108

## LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1. Triangulo de Lewin sobre la relación investigación- acción- Formación.
- Figura 2. Actitud favorable o desfavorable con relación a la clase actual.
- Figura 3. Nivel de aprendizaje percibido a través de la metodología actual
- Figura 4. Evaluación de la metodología como facilitadora del proceso.
- Figura 5. Evaluación de los medios didácticos y demás medios utilizados Por los profesores.
- Figura 6. Evaluación de la metodología utilizada en la actualidad
- Figura 7. Evaluación de si son suficientes las explicaciones en las clases Impartidas actualmente.
- Figura 8. Evaluación de la necesidad de complementar el curso de Matemáticas con nuevas metodologías.
- Figura 9. Tipo de tecnología apropiada para aprender mejor las habilidades Matemáticas.
- Figura 10. Pregunta 1. evaluación de impacto del programa
- Figura 11. Pregunta 2. evaluación de impacto del programa
- Figura 12. Pregunta 3. evaluación de impacto del programa
- Figura 13. Pregunta 4. evaluación de impacto del programa
- Figura 14. Pregunta 5. evaluación de impacto del programa
- Figura 15. Pregunta 6. evaluación de impacto del programa
- Figura 16. Pregunta 7. evaluación de impacto del programa
- Figura 17. Pregunta 8. evaluación de impacto del programa

## LISTADO DE TABLAS

**Tabla 1** Puntuaciones de los estudiantes en la evaluación post-prueba mediante escala Likert del impacto actitudinal del programa aplicado.



## LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1.** Prueba de evaluación y clasificación en habilidad matemática Operaciones de multiplicación.
- Anexo 2.** Evaluación diagnóstica dirigida a los estudiantes de los cursos de Matemáticas.
- Anexo 3.** Evaluación de impacto del programa.
- Anexo 4.** Evaluación a docentes sobre el nivel de aceptación del software de Aprendizaje visual.
- Adjunto** 1 CD con 1 sesión programa de matemática Visual

## RESUMÉN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la incidencia en habilidades matemáticas específicamente la operación de la multiplicación a través del programa de aprendizaje visual “Matemática Visual” aplicado secuencialmente a 30 niños y niñas de la institución educativa “La Concordia”, de la ciudad de la Dorada Caldas, para tal efecto se seleccionaron de un grupo total de 60 estudiantes de los 2 cursos de segundo de primaria, un grupo de 30 quienes presentaron mayor dificultad en habilidades matemáticas conformando para el estudio un grupo de 16 niños y 14 niñas con edades de 7 a 9 años de estrato socioeconómico 1 y 2, esta selección se efectuó mediante la aplicación de una prueba inicial (anexo no.1) que evaluó sus habilidades de ejecución en operaciones y problemas de multiplicación, los 30 menores puntajes obtenidos sirvieron de criterio de inclusión de los niños en el estudio, la implementación del software fue llevada a cabo por la profesora titular del curso de matemáticas durante una sesión diaria de 45 minutos en un periodo continuo de tres meses de acuerdo a la secuencia señalada en el software de aplicación del programa que considera como fases del proceso de aprendizaje los siguientes aspectos: secuencia lógica de comprensión del proceso de multiplicación partiendo de la habilidad y comprensión de sumas repetitivas-construcción de matrices, propiedades de la multiplicación y ejecución de multiplicaciones de dos y tres cifras incluidas en problemas sencillos de matemáticas. Se realizó inicialmente una evaluación diagnóstica acerca de la percepción y actitud hacia la clase de matemáticas (anexo No.2). Después del periodo de implementación del programa se procedió a evaluar el impacto del mismo a través de una escala Likert (anexo No.3), este análisis cualitativo que pretendía describir el impacto del programa aplicado a nivel de las dimensiones de comprensión de las operaciones matemáticas de multiplicación, el sentido lógico del proceso como de los factores motivacionales que implica un aprendizaje de tipo visual diferenciado como el expuesto en el programa. Igualmente se evaluó la

opinión de los docentes (anexo No.4) acerca de las implicaciones del programa implementado. Los resultados mostraron cambios significativos en los puntajes evaluados en matemáticas operaciones básicas y multiplicaciones de 2 o más cifras, el impacto evaluado mostró una incidencia favorable del programa en los estudiantes en términos de lograr una percepción aceptable y un cambio de actitud positiva hacia las matemáticas según lo reportado. Mediante el uso de este tipo de metodología y la aceptación de medios que colaboren a la actividad en el aula para optimizar los niveles de comprensión de contenidos, la ejecución de ejercicios guiados con la posibilidad de darle continuidad al trabajo en clase como el programa lo sugiere con las tareas en casa es una forma más motivante y eficiente de aprendizaje a través de programas como el presentado, a nivel investigativo igualmente se resalta la importancia que posee en la educación actual el uso de las Tics como herramientas complementarias a la clase y la importancia de la investigación en el aula.

**Palabras clave:** Multimedia, aprendizaje visual, aprendizaje diferencial, habilidad matemática, enfoque en solución de problemas

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías como los software multimedia de aprendizaje visual, como el que ponemos a prueba en el proyecto es de importancia para la tecnología educativa que se conviertan en herramientas dinamizadoras que permitan la integración de los dos componentes básicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, estudiante y docente, la didáctica debe adoptar los modelos desarrollados por las TIC, o por otras tecnologías dejando o mejor, modernizando los elementos que hacen parte del desarrollo de las clases.

La didáctica en educación plantea la necesidad de usar las tecnologías, las herramientas y los medios a nuestro alcance para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje, en el aprendizaje de las matemáticas específicamente en la operación de multiplicación vemos que se origina esta operación en una serie de sumas de un mismo número, en otras palabras antes de multiplicar se debe aprender a sumar como ejercicio previo a la interpretación de la multiplicación, otros elementos involucrados en este proceso de aprendizaje son los factores que son el multiplicando el número que vamos a sumar y el multiplicador o el número de veces que lo sumaremos, el resultado de tal operación lo denominamos producto, estos simples pasos le cuestan al aprendiente entenderlos si solo tiene una manera tradicionalmente memorística de aprender como usualmente se aprenden las operaciones básicas de la matemática, el software de aprendizaje visual que se propuso y se evaluó en la presente investigación provee de una manera natural y dinámica al estudiante el conocimiento de estos conceptos que son la base para operaciones matemáticas de mayor complejidad como la división, raíz cuadrada, factorización, por otra parte la forma visual como de manera secuencial explica las

operaciones matemáticas, aspecto que se refiere en el software a la secuencia lógica de comprensión, lo cual permite un aprendizaje no memorístico sino comprensivo y sistemático de los pasos o precurrentes previos y necesarios en una operación o problema matemático, para de esta manera desarrollar el razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas, tiene como propósitos a nivel de educación básica primaria lograr que los alumnos se interesen, encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento, al ser una presentación visual dinámica e interactiva el estudiante atiende por más tiempo, tiene mayor motivación lo cual permite captar o percibir con mayor precisión, que a través de una explicación verbal como es la forma tradicional, además que se puede retroceder el video o material para repetir algún tema de interés, esta nueva herramienta complementa eficientemente la clase magistral.

En la institución educativa “La Concordia” uno de los problemas más recurrentes es el bajo rendimiento en las matemáticas ya desde los primeros cursos de educación básica, lo cual tiene incidencia en el aislamiento, falta de motivación y poca participación en las clases de esta área, hasta llegar a casos de deserción escolar por la causa del bajo rendimiento y como a partir de lo anterior el estudiante adquiere lo que denominamos “fobia a la matemática”, aspecto que le va a causar posteriores fracasos académicos no solo en esta área sino en otras relacionadas e indispensables en el proceso académico regular. Por esta razón y desde la importancia investigativa de poner a prueba la facilitación en el aprendizaje de las matemáticas mediante el software de aprendizaje visual “MATEMATICA VISUAL” aplicado a niños de segundo de primaria se pretendió responder a la pregunta de investigación formulada de si existirá incidencia en el nivel de aprendizaje de las matemáticas específicamente la operación de multiplicación a través de esta mediación en términos de su optimización en cuanto al objetivo de la didáctica que es la comprensión del contenido y a partir de esta condición indispensable lograr la resolución del problema matemático, por otra parte permitir evaluar el impacto generado en el estudiante a nivel de aceptación de la aplicación de estas nuevas tecnologías en el aula de clase. Las implicaciones del uso de estas nuevas

didácticas de aprendizaje son muchas entre otras propician la autogestión del conocimiento, los materiales y medios didácticos permitirán aproximarse a nuevos métodos y estrategias pedagógicas y son soluciones necesarias en la educación actual donde la innovación que surge a través de la investigación en el aula como paradigma vigente a aplicar en lo posible permitirá aportar nuevos métodos e innovaciones pedagógicas y didácticas a la educación del siglo XXI.

## 1. ANTECEDENTES

A continuación se presentan los siguientes antecedentes:

En cuanto a los impactos del uso de la multimedia en el tema de nuestro interés que es la habilidad matemática un estudio presentado en la conferencia sobre tecnología educativa (1999 patrocinada por el Gobierno Federal Estadounidense ) es el trabajo de Penuel y Means (1999) citado por De Pablos (2003) consiste en un estudio longitudinal durante cinco años, utilizando programas de multimedia en el que se afirma que estos sistemas favorecen una concentración a más largo plazo por parte de los alumnos y mejora la constancia para la realización de tareas complejas en el caso de la habilidad numérica.

Morales y Vera (2007) se enfocaron en su trabajo de investigación, en evaluar la eficacia de un software para la enseñanza de Cálculo Integral a estudiantes de la carrera de Administración de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR). Se evidenció una evaluación realizada por 30 expertos acerca de la temática expuesta. Utilizaron una variante del método Delphi, la cual tiene como objetivo evaluar la pertinencia del software educativo a través de expertos. Los resultados de la aplicación se realizaron a través de un cuasi- experimento. La técnica e instrumentos fueron establecer un grupo de control (enseñanza tradicional) y un grupo experimental (enseñanza tecnológica) conformado cada grupo por 88 estudiantes desarrollando el mismo contenido para ambos grupos en el llamado método de integración, en 12 sesiones de trabajo. En el grupo experimental se trabajó en subgrupos de 15 estudiantes. El análisis de resultados de la investigación tuvo un desempeño académico superior el grupo experimental con un rendimiento

académico del 55,63 %, mientras que los estudiantes del grupo de control solo alcanzó un 23.18 %. Por tal motivo los investigadores promueven los recursos didácticos- tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Es así como, la implementación del software fue calificado dentro de la categoría aceptable por los avances de los estudiantes que se incrementó de forma sustancial y el juicio por parte de los expertos está de acuerdo con los resultados arrojados en la investigación, creando un ambiente diferente para que los docentes involucren las Tic en su quehacer pedagógico.

Macías y Torres (2009), realizaron un software educativo como apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en la asignatura de Matemáticas de tercer año en la escuela Técnica Industrial Robinsoniana (ETIR) "Laudelino Mejías" en el municipio de Trujillo en el estado Trujillo, que cuenta con un laboratorio de 20 computadoras además posee in CBIT en excelentes condiciones. El lapso estimado de la investigación fue de once meses que se inició en marzo del 2008 hasta mayo de 2009. En la cual se elaboró una propuesta de modelo viable, donde 6 docentes desde primero hasta sexto y sus respectivos estudiantes se hicieron partícipes para la recolección y análisis de datos. La investigación se divide en cuatro fases: diagnóstica, de diseño, evaluación y fase final. Las técnicas e instrumentos fueron dos entrevistas dirigidas a docentes - estudiantes y un cuestionario. También, una guía de evaluación del software dirigido a evaluadores expertos que pertenecen a la institución educativa. El análisis mostró que es necesario realizar cambios significativos en la enseñanza y aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales a través de la implementación del software para obtener mejores resultados académicos.



Esta investigación aportó la capacitación a los docentes para el uso del software en la resolución de sistemas de ecuaciones de forma dinámica y detallada mediante el método de reducción en la asignatura de matemáticas.

Además, incentivar a los docentes a hacer uso de la sala de cómputo y especialmente de la implementación del software educativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Guillen y Briceño ( 2011) este trabajo de investigación pretende ejecutar un software educativo como apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las variaciones y permutaciones dirigida a los docentes y estudiantes de 5° año de Bachillerato en la asignatura de matemáticas de la institución Liceo Bolivariano “ Butaque” que está ubicada en el Municipio Pampanito del Estado Trujillo( Perú). Con una metodología descriptiva y un proyecto factible; a una población de 113 estudiantes seleccionando una muestra de 14 estudiantes para aplicar un cuestionario con 10 preguntas. El instrumento se avaló por juicio de expertos y aplicando la confiabilidad a través de una formula estadística. Los resultados de la investigación mostraron que los estudiantes estuvieron motivados en la utilización del programa porque la herramienta fue fácil de manipular y se involucraron por aprender de manera ágil en cada una de las diversas actividades del tema de variaciones y permutaciones dentro de contextos reales.

En conclusión, la propuesta pedagógica evidencio logros importantes en el software educativo COMBINATOR en aclarar todas las dudas con respecto a las respuestas en los ejercicios de las variaciones y permutaciones, la información que presenta el software es suficiente para la comprensión de los contenidos de acuerdo al nivel de aprendizaje y se manejan temáticas reales que concuerdan con los

ideales de los estudiantes, da solución a los ejercicios planteados, se evidenció desarrollo en el aprendizaje significativo. En los aspectos de presentación del software lo evaluaron adecuado por poseer buena armonía cromática, no presentan distractores y las pantallas son homogéneas. De esta manera deja las puertas abiertas a otras investigaciones que deseen utilizar TIC en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas. Y por último, la docente concertó utilizar la herramienta en el aula de cómputo como una ayuda complementaria a las explicaciones dadas en clase.

En cuanto a las recomendaciones promover el uso del laboratorio por parte de los docentes de matemáticas e investigar acerca de otro software educativo de matemáticas que pueda contribuir a la comprensión de diversos temas del área y actualización constante por parte de los docentes en TIC.

## **2. PROBLEMA**

### **2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Según Álvarez (2003) se recomienda al formular y plantear el problema de investigación describirlo definiendo inicialmente cuál es la contradicción existente entre lo que sucede (situación actual) y lo que debe ser (situación deseable), siguiendo esta regla metodológica y de procedimiento describimos inicialmente los antecedentes y experiencias que nos impulsaron a plantear el problema de un proyecto de investigación en el aula en torno a las dificultades en matemáticas existentes en LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “LA CONCORDIA” y a partir de una estrategia didáctica basada en un programa aplicado mediante un software de matemática visual, proponer posibles formas de solución a esta problemática evidenciada en casi todos los cursos de formación básica y pronunciada con mayor vehemencia en los cursos de bachillerato según la opinión evaluada en los docentes de estas áreas adscritos a la institución sabemos que no es una problemática aislada de unos pocos alumnos con déficit en habilidades matemáticas sino que responde a una estructura educativa de la relación docente-estudiante que ha sido tradicionalmente entendida y enmarcada bajo parámetros poco funcionales para las complejidades que significa la enseñanza de la matemática por una parte y el aprendizaje de la misma por los estudiantes. En primer lugar entender que el principal objetivo del proceso educativo es preparar al hombre para el trabajo en un cierto contexto social, el resto de los objetivos: la formación en convicciones y valores se va conformando como consecuencia de las interrelaciones en ese contexto social y como consecuencia de su desarrollo como

individuo y en sus relaciones con otros individuos (papel de la escuela en su socialización) conformando grupos, en correspondencia con su actividad laboral a escala social, (Alvarez,2003), aquí es oportuno resaltar en el educando que si no ve reflejados en esos contenidos a aprender una forma práctica y contextualizada para aplicar en su vida desde lo cultural, social y laboral, no tendrá la motivación e interés suficiente porque no le competen dentro de su entorno experiencial y vivencial, es un factor fundamental según las opiniones de los docentes de matemática de las instituciones educativas en general, que si estas se quedan solamente en ciencia abstracta y alejada de la realidad y no se hacen participes y prácticas para resolver problemas de la actualidad vivencial del estudiante este objeto de estudio se hace lejano y difícil de apropiar, aspecto que es un primer punto a intentar resolver.

Desde esta perspectiva socio-cultural tan importante en la educación actual, las complejidades de la actual realidad con al auge de la tecnología, que ha impactado de manera innegable la sociedad cada vez más automatizada exige del proceso enseñanza- aprendizaje que la educación sea cada vez más social, más motivante, afectiva, sugestiva, dimensiones que nos permiten a su vez realizar una propuesta en términos didácticos para el área que nos interesa que son las matemáticas en la presente investigación, mediante la utilización de medios audiovisuales, multimedia o uso de las Tics que permitan facilitar el aprendizaje, complementen al docente en sus explicaciones y a su vez motiven al estudiante que social y culturalmente está inmerso en el actual desarrollo de las tecnologías y algo tan relacionado con su vida y su futuro como es la educación no puede ser ajena a este desarrollo.

Desde el punto de vista propio de la metodología de enseñanza de las matemáticas, detectado en las escuelas y relacionado también con la desmotivación temprana hacia este conocimiento o mejor hacia la forma como se enseña este conocimiento es la falta de comprensión de los enunciados y contenidos, como la dificultad para entender la lógica en el procedimiento de resolución de problemas, como en la ejecución de operaciones simples como la multiplicación, en este

sentido dice Álvarez (2003) “la determinación o esclarecimiento de la situación problémica es la base de la creación del sistema y diríamos en este caso del sistema para resolución de problemas”, si no entendemos el planteamiento, sus variables involucradas no podremos encontrar soluciones a partir de las hipótesis o supuestos que debemos plantear inicialmente para iniciar los pasos de resolución. En este caso el proceso docente-educativo en cuanto a los temas que en palabras de autores revisados Álvarez (2003), Cruz (2006) “son subsistemas de las asignaturas”, en el caso de las matemáticas es un área donde es requisito necesario que los temas guarden relación, asociación y coherencia para que los contenidos estén concatenados y tengan un nivel de menor a mayor complejidad, Se deduce de lo anterior que si queremos que nuestros estudiantes dentro del proceso alcancen los objetivos deben apropiarse el contenido, el contenido se refiere a aquella parte de la cultura que es objeto de asimilación por los educandos en el proceso educativo,(Álvarez,2003).

Que se requiere entonces desde nuestra propuesta para superar las anteriores dificultades:

Desde la didáctica el programa propuesto como facilitador del aprendizaje de la matemática dirigido a aprendientes en habilidades matemáticas básicas como la multiplicación, es una estrategia que posibilita desde el punto de vista cognitivo y perceptual nuevas formas de estimulación que estimularan algunos sentidos y buscará focalizar la atención para permitir la apropiación de los contenidos expuestos, este proceso tiene que ver con la didáctica en cuanto la problemática que se plantea en la institución educativa “La Concordia” de la ciudad de la Dorada es la dificultad encontrada en el aula en la comprensión del contenido y enunciado matemático, dificultades para entender el procedimiento o fases y pasos en la resolución de problemas que en estos cursos iniciales involucran las cuatro operaciones básicas, factores que están sistémicamente relacionados con la poca motivación, el bajo rendimiento académico y las posibles deserciones por culpa del déficit en esta área fundamental para los cursos subsiguientes, a través del

programa software de aprendizaje visual puesto a prueba como acción complementaria a la clase del docente de matemáticas en la escuela., estamos incluyendo y redefiniendo sistemas didácticos a fin de que la enseñanza por una parte y el aprendizaje de las matemáticas esté acorde con el nivel de los aprendices,(estudiantes de 7 a 9 años de la actual generación digital interesados y practicantes activos de las nuevas tecnologías),no menos importante es lo que se denomina el contenido que es la categoría didáctica que incluye aquella parte cultural que debe ser asimilada en el aprendizaje por los estudiantes y es objeto de enseñanza por el profesor para alcanzar los objetivos programados, es aquí donde juega un papel preponderante a nivel cultural la utilización de tecnologías que están vigentes y uso de nuevos medios y herramientas que están ahora más que nunca en el imaginario del estudiante y que entiende como usuario tecnológico se crearon para facilitarle su asimilación.

Como la propuesta a evaluar tiene componentes didácticos –metodológicos, el siguiente aspecto es la importancia del método en la enseñanza de las matemáticas, se define el método como el modo de ejecución que desarrolla el profesor y el estudiante en el proceso para que este último domine los contenidos, el profesor dice Álvarez (2003) determina que habilidad está presente en el objetivo y posteriormente hace uso de esta mediante la explicación, muestra al estudiante el uso de la habilidad, para que, mediante la ejemplificación se familiarice con la misma.

El material que se propone poner a prueba en la presente investigación mediante el software de aprendizaje visual” matemática visual” cumple en muchos aspectos por su dinámica y presentación con estos postulados didácticos y pedagógicos, no reemplazará al docente de matemáticas, complementara su enseñanza y por sus características audio- visuales motivantes, captara la atención de los niños que por sus edades se ajustan a ese tipo de material y permitirá optimizar el proceso y enriquecer desde lo cognitivo y socio-cultural la clase tradicional de matemáticas. Por todo lo anterior ponemos a consideración de la

comunidad educativa este software de aprendizaje visual como facilitador de la enseñanza de las matemáticas operación básica de multiplicación, en el medio Colombiano, como un primer paso en la exploración de nuevos caminos en la didáctica y el aprendizaje.

De acuerdo a lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

## **2.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

### **2.2.1 La pregunta de investigación que se formula es la siguiente:**

¿Tendrá incidencia a nivel de facilitación en el aprendizaje de la multiplicación y habilidades matemáticas relacionadas la implementación del programa de software de aprendizaje visual “Matemática Visual” en 30 niños y niñas de 7 a 9 años de la Institución educativa “La Concordia” de la ciudad de La Dorada Caldas?

### 3. JUSTIFICACIÓN

**3.1. SOCIAL :** Las implicaciones sociales que conlleva el hecho de implementar un programa que optimiza los aprendizajes en cualquier área de conocimiento es bien importante para la vida académica del aprendiz como en el caso que nos ocupa de la presente investigación y que a su vez cambie la actitud hacia una de las áreas más complejas que enfrenta el niño cuando inicia su vida académica como son las matemáticas, temática que será el soporte para el logro de estudios cada vez más avanzados y que están íntimamente relacionados con este aprestamiento inicial, que si queda bien establecido será facilitador fundamental para el avance y entendimiento de operaciones más complejas que están directamente relacionadas con estos fundamentos básicos, estos efectos positivos redundaran en un aprendizaje más eficiente y un desarrollo lógico del pensamiento en términos de lograr entender no desde un proceso memorístico sino desde la lógica de los procedimientos a partir de una heurística desarrollada para entender los enunciados y apropiar los contenidos de los mismos a fin de resolver los problemas matemáticos con suficiencia, esto es lo que proporciona el programa de aprendizaje visual diferenciado a través del programa de matemática visual de la editorial Pearson.

**3.2. EDUCATIVA:** La innovación metodológica, pedagógica y didáctica mediante la utilización de estrategias que optimicen el aprendizaje y potencialicen las



capacidades del educando son los pilares fundamentales que deben guiar la actual coyuntura tecnológica en el quehacer didáctico y pedagógico del docente especialmente en los primeros años de educación que son fundamento para aprendizajes posteriores, el auge de diferentes herramientas y medios proporcionados por la tecnología como son los programas de multimedia, uso de las Tics y demás recursos que desde ya hace varios años vienen imprimiendo de forma más estimulante y dinamizadora el abordaje de los contenidos educativos, por ejemplo a través de la creación y aplicación de programas de software con el objetivo de ser facilitadores en la implementación de contenidos como nuevas maneras de enseñar complementando la labor docente en su explicación tradicional y facilitando la instrucción de forma más participativa y dinámica son ejemplos de que debemos apropiarnos de estas herramientas tecnológicas para el logro de los objetivos del proceso enseñanza- aprendizaje, la investigación y especialmente la investigación en el aula permitirá establecer la eficiencia o no de tales procedimientos.

**3.3. INVESTIGATIVA:** En el caso de las matemáticas como se evidencia en la Institución educativa “Escuela La Concordia” en cuanto al bajo rendimiento en esta área aunado a la queja de docentes, padres y estudiantes en cuanto a la desmotivación generalizada por la falta de comprensión de los contenidos y/o a la forma tradicional de enseñanza que no permite una acción más dinámica para entender los procesos lógicos que implican el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas como la multiplicación en estos cursos iniciales, situación que sugiere la implementación de nuevas didácticas que intenten superar estos déficit iniciales tanto en el proceso de enseñanza como a fin de facilitar la comprensión de contenidos por parte de los estudiantes, redundaran en evitar la tan conocida animadversión a las matemáticas que enmarca al estudiante desde primaria y para toda su vida escolar, antes de detallar la forma como superar estas dificultades es necesario abordar algunas dimensiones propias del proceso educativo y qué mejor que estas problemáticas propias de la Psicología educativa, de la pedagogía y didáctica permitan la oportunidad de realizar un proyecto de investigación educativa denominada “investigación en el aula “según los teóricos a fin de describir en el aula de clase una de

las problemáticas más relevantes como es el aprendizaje de las habilidades matemáticas, tema que siempre ha interesado por su complejidad pero así mismo por las implicaciones investigativas todavía aún desconocidas, es así como el programa aplicado complementara de manera motivante la clase tradicional impartida por la docente y se aunara a los esfuerzos de docentes y padres por que sus hijos logren sacar adelante esta compleja materia, que en la básica primaria es fundamental para los subsiguientes cursos relacionados, es necesario que desde esta iniciación a la matemática el niño adquiera las habilidades respectivas y que estas queden bien establecidas así el niño no tendrá problemas futuros en esta área como igualmente tendrá una actitud más positiva hacia su aprendizaje.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar si el programa de aprendizaje visual “Matemática Visual” tiene incidencia (comprensión de contenido y resolución de problemas) en el aprendizaje de la habilidad matemática multiplicación, en 16 niños y 14 niñas de la institución educativa “Escuela La Concordia”, a través del análisis de impacto evaluado a los estudiantes.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

4.2.1. Establecer si existe incidencia sobre la habilidad de realizar operaciones matemáticas básicas específicamente la multiplicación y la resolución de problemas relacionados mediante la implementación del programa de multimedia “matemática Visual” en 30 niños y niñas de la institución educativa “Escuela la Concordia” de la Dorada Caldas.

4.2.2. Evaluar el impacto a nivel actitudinal y motivacional del programa de aprendizaje visual “Matemática Visual” en los niños asistentes a su implementación

4.2.3. Evaluar la percepción y opinión de los Docentes de matemáticas de la institución educativa “Escuela la Concordia” acerca de las ventajas didácticas y pedagógicas del programa de aprendizaje visual “Matemática visual”.

## 5. HIPOTESIS

A partir de la aplicación del programa de Multimedia de “matemática Visual” de la editorial Pearson ( 2013) en 30 niños y niñas de la institución educativa “ La Concordia” de la ciudad de la Dorada Caldas, se espera que los niños a los cuales se les aplica el programa con una duración total de tres (3) meses con una sesión diaria de 45 minutos por sesión de trabajo con este programa y los ejercicios de trabajo en casa que propone el programa los niños y niñas tendrán una mejora significativa en su nivel de aprendizaje en cuanto se refiere a la comprensión de los enunciados como entender la lógica de la resolución de problemas básicos que incluyen la operación de multiplicación de dos o más cifras e igualmente el programa implementado incidirá en un cambio actitudinal en cuanto a la percepción y motivación hacia la clase de matemáticas.

## **6. MARCO REFERENCIAL**

### **6.1. MARCO TEÓRICO**

#### **6.1.1. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.**

En el marco teórico se presentan una serie de trabajos previos realizados por otros investigadores y que tienen estrecha relación con la problemática planteada; evidenciando bases conceptuales, teorías que dan soporte a la investigación, técnicas e instrumentos que permiten sustentar el problema planteado en este trabajo de investigación.

De Acuerdo a Muñoz (2010) quien en una concentración de la ciudad de Cali, en una reciente investigación aplicaron varias estrategias de aprendizaje significativo a fin de optimizar el aprendizaje de las tablas de multiplicar plantea la importancia de realizar intervenciones en este campo sustentando la complejidad del área dice: “El aprendizaje de las tablas de multiplicar es un hito para todos los alumnos de la escuela.

Cómo enseñar las tablas de multiplicar y qué recursos utilizar para facilitar su aprendizaje es igualmente una cuestión que todo profesor se plantea en su práctica diaria”. En este mismo trabajo en la encuesta diagnóstica realizada el 100% de los estudiantes consideran que el aprendizaje de las tablas de multiplicar es muy complicado y aburrido, estas consideraciones validan el hecho de presentar estrategias que motiven al estudiante y optimicen su aprendizaje y en la actualidad la utilización de las Tics, la multimedia y tecnologías educativas destinadas a facilitar el aprendizaje. Agrega Muñoz (2010) sobre la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria que esta genera retos entre los docentes acerca de cómo impartirla para lograr en el niño un aprendizaje significativo, sin olvidar que la misma es una herramienta para que puedan resolver problemas, permitiéndole actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas que se le presentan.

El proceso de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria busca que cada integrante de la comunidad enfrente y de respuesta a determinados problemas de la vida diaria, dependerá de dicho proceso y de las acciones desarrolladas y adquiridas, que el niño aprenda las matemáticas y pueda manifestarlas cuando se le presente alguna situación Muñoz (2010). En este sentido nos acercamos al concepto de competencia dirigido en este caso a la habilidad matemática como saber hacer en contexto aspecto que últimamente ha impregnado el necesario objetivo de la educación no solo de acumular conocimientos y datos sino de saber utilizar ese conocimiento en las situaciones de la vida cotidiana, indicador que no tuvo buenos resultados en Colombia en los últimos resultados del informe Pisa (programme for international student Assessment) año 2014. Para los países de la OCDE (organización para la cooperación y el desarrollo económicos) sobre competencias de labores financieras, gestión de cuentas, planificación de sus finanzas, comprensión de riesgos e intereses o impuestos, aspectos que tienen de base la habilidad matemática aplicada a situaciones prácticas, los estudiantes Colombianos obtuvieron 379 puntos en contraste con los puntajes obtenidos por Shanghái (603) primer puesto en la tabla. (Informe Pisa, 2014)

### **6.1.2. La habilidad matemática.**

Las habilidades matemáticas se reconocen por muchos autores como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático.

Hernández, García & Pérez (2011) dicen que se entiende como habilidad matemática a la construcción por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos. Este proceso implica no solo la preparación del alumno para aplicar sistema de acciones ya elaboradas inherentes a una determinada actividad matemática, comprender la posibilidad y necesidad de buscar y explicar ese sistema de

acciones y sus resultados, de describir un esquema o programa de actuación antes y durante la búsqueda y la realización de vías de solución de problemas en una diversidad de contextos, intuir y percibir el posible resultado y formalizar ese conocimiento matemático en el lenguaje apropiado, aparte de lo anterior los autores plantean que no es suficiente pensar en la preparación del alumno para multiplicar fracciones, demostrar un teorema o resolver una ecuación, también debe considerar poder explicar el modo de actuar, proyectar el método o procedimiento a emplear, estimar las características del resultado a fin de comparar el objetivo con lo logrado.

El término habilidad en sentido general aparte de las distintas acepciones psicopedagógicas es sinónimo de saber –hacer, desde una perspectiva histórica cultural, autores como Vygotsky, dicen que la habilidad se desarrolla en la actividad e implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva práctica y valorativa, es decir el conocimiento en acción. Dentro del contenido de las acciones y operaciones que se ejecutan en la actividad matemática comprenden aquellos recursos de los que debe disponer el alumno así

Como las estrategias y métodos que le permiten desplegar ese modo de actuar, los siguientes son los componentes del contenido de la actividad matemática:

- a. Conceptos matemáticos y sus propiedades.
- b. Procedimientos de carácter algorítmico
- c. Procedimientos de carácter heurístico
- d. Situaciones problema de tipo intra y extra matemáticos.

Hernández, García & Pérez, (2011) dicen que a partir del estudio de las acciones y operaciones que se ejecutan en cualquier actividad matemática y de los componentes descritos, se caracterizan y distinguen las siguientes habilidades matemáticas:

1. Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de conceptos y propiedades.

2. Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de procedimientos algorítmicos.
3. Habilidades matemáticas referidas a la utilización de procedimientos heurísticos.
4. Habilidades matemáticas referidas al análisis y solución de situaciones problemáticas de carácter infra y extra matemáticos.

Para Hernández, García & Pérez (2011) La habilidad es el modo de relacionarse el sujeto con la situación que le posibilita darle solución y el objetivo expresa los conocimientos, niveles de asimilación, profundidad y sistematicidad y las condiciones en que ese sujeto se apropiara de la habilidad como su núcleo. La habilidad presupone entonces un modo de actuación imprescindible para darle solución a problemas ya sea como el principal modo de hacer inherente al método de solución, o el modo de hacer necesario para realizar cada uno de los procesos parciales de ese método de solución.

Dice Hurtado (2005) que la formación de habilidades es una condición necesaria para elevar la calidad de los conocimientos de los alumnos y que por esta vía los alumnos pasaron de ser objetos de la enseñanza a ser sujetos de la misma. La habilidad para resolver problemas expresa el objetivo central de la escuela Cubana de preparar al hombre para la vida, este objetivo propone lograr que el alumno al adquirir la habilidad de resolución de problemas como instrumento formativo fundamental (Álvarez, 1993). Según los niveles de sistematicidad de la actividad matemática que son tres: general- particular y singular, de acuerdo a esta propuesta se han diseñado un sistema de habilidades correspondiente a cada nivel así:

Nivel general → habilidad para resolver problemas:

Nivel particular → habilidades matemáticas básicas



Nivel singular → habilidades matemáticas elementales

### **6.1.3. ETAPAS DEL PROCESO DE FORMACIÓN DEL SISTEMA DE HABILIDADES MATEMÁTICAS**

Para Machado y Montes de Occa (2004) citados por Hurtado (2005) las habilidades se forman desarrollan y manifiestan en la actividad y la comunicación como resultado de la interacción continua entre las condiciones internas del individuo y las condiciones de vida externas, siendo la interacción social con los otros (maestros, alumnos, padres etc.) de vital importancia para su desarrollo.

Como criterios para el desarrollo de las habilidades es necesario someter la ejecución de la acción a determinados requisitos que aseguren la adecuada sistematización de las acciones y automatización de las operaciones:

1. Frecuencia de la ejecución de la actividad
2. Periodicidad
3. Complejidad
4. Flexibilidad

En el proceso de formación del sistema de habilidades matemáticas, se describen tres etapas que responden a los eslabones didácticos del proceso docente educativo y tienen en cuenta las relaciones entre el desarrollo, la educación y la enseñanza y el concepto de “Zona de desarrollo próximo” de L.S. Vygotsky, las tendencias de la enseñanza a través de problemas tienen sus principales representantes en el paradigma constructivista (Hernández, García & Pérez, 2011), las etapas que se consideran en la formación de habilidades son:

- 1) Etapa de planteamiento, comprensión y análisis de los problemas esenciales y sus sub-problemas (orientación del sistema de habilidades matemáticas).
- 2) Etapa de elaboración, ejercitación y sistematización de las habilidades matemáticas básicas y elementales (ejecución del sistema de habilidades).
- 3) Etapa de aplicación del sistema de conocimiento y habilidades a la resolución de problemas variados( perfeccionamiento de la ejecución del sistema de habilidades).

A la etapa 1 corresponde el momento durante el cual el alumno se apropia del sistema de problemas que son la expresión de las posibilidades de aplicación de la teoría así puede fundamentar una o varias vías de solución.

La segunda etapa da continuidad a la anterior al elaborar los conceptos, teoremas y procedimientos a partir de la interpretación como instrumentos para la precisión de una u otra solución de los problemas esenciales (habilidades matemáticas básicas) y los procedimientos específicos que le sirvan de base (habilidades matemáticas elementales), en esta etapa se proponen ejercicios que propicien el ordenamiento e integración.

En la tercera etapa muy relacionada con la anterior se parte de que el alumno se haya apropiado del sistema de conocimientos y habilidades matemáticas, es decir, los problemas, los instrumentos y estrategias para su solución y dispone de una amplia variedad de muestras dadas en los ejemplos analizados y los ejercicios resueltos que le permiten orientarse de forma independiente en la resolución de problemas. Este momento debe dedicarse a que el alumno busque vías de solución fundamentadas, aplique analogías, generalizaciones, particularizaciones. Las etapas 2 y 3 se entrelazan a lo largo de una unidad de acuerdo a la dosificación del

contenido para el cumplimiento del objetivo de formar las habilidades en los tres niveles de sistematicidad planteados.

Como síntesis general el concepto de habilidad en matemática tiene como premisas lograr claridad acerca del objeto matemático sobre el que actúa el individuo (considera elementos tales como concepto o definición, teorema, demostración, procedimiento de solución) que pretende como objetivo a lograr la habilidad en su orden las operaciones intelectuales y lógicas podrían ser describir, identificar, explicar. Relacionar, generalizar, resolver. Un indicador que destaca el hecho de que el estudiante ha adquirido la habilidad matemática, se establece cuando el sujeto es capaz de integrarla con otras en la determinación de vías de solución, cuando deja de ser un eslabón aislado para ubicarla en un contexto, ya que en esas condiciones sólo alcanza potencialidades muy limitadas que no permiten enfrentar una diversidad de situaciones en un contexto dado. (Hernández, García & Pérez ,2011).

La estructura de la habilidad definida como sistemas de acciones y operaciones, debe integrarse a la actuación del aprendiz, su actitud y disposición hacia la apropiación de la actuación correspondiente, se objetiva a través de la categoría didáctica.

#### **6.1.4 DIDACTICA.**

La didáctica es la ciencia que estudia el proceso docente-educativo dirigido a resolver la problemática que se le plantea a la escuela, en este particular caso es la dificultad generalizada para que el estudiante de segundo grado comprenda el contenido matemático y la poca habilidad para resolver problemas que contengan

operaciones como la multiplicación, ya sabemos que el aprendizaje de las matemáticas implica procesos lógicos y el aprendizaje de destrezas cognitivas que significan apropiarse de pasos y asimilar procedimientos a partir de entender las variables que componen el problema enunciado, ya lo propusieron autores Clásicos (Sócrates, Descartes etc.) para el proceso de resolución de problemas matemáticos sugerían desglosar el problema en sus elementos a fin de entender su interrelación para luego integrarlos nuevamente, proceso de análisis y síntesis, si no se tienen estos requisitos previos es muy difícil encontrar la solución prevista, significa lo anterior entender o comprender el problema.

Perkins (1985) sustenta que el “conocimiento adquirido con comprensión prepara a los aprendices para usarlo con mayor flexibilidad, modificándolo para adecuarlo a aplicaciones novedosas. Por ejemplo saber una fórmula ya sea matemática o física sin comprenderla inevitablemente limita su aplicación a los rituales aprendidos con esta” (Perkins, 1985:34). En efecto el saber las tablas de multiplicar sin comprenderlas es el tipo de educación que tradicionalmente se presenta en las aulas escolares. Pero somos conscientes de que esta realidad puede ser transformada ya que según Feuerstein (2009) una acción pedagógica intencionada, significativa y trascendente transforma y/o potencializa los procesos de pensamiento del estudiante. Es por eso, la necesidad de realizar una serie de ajustes para generar comprensión en los contenidos y la forma en que este tiene lugar dentro de un contexto.

Por otra parte la categoría didáctica contenido “que significa o implica la interpretación de la explicación y uso de las estrategias que se pretenden enseñar es una de las dimensiones fundamentales que caracterizan el proceso docente” (Álvarez, 2003), en la enseñanza de las matemáticas entran estos aspectos que involucran los diferentes componentes del contenido de la didáctica, lo histórico,

cultural y social, los sistemas de conocimientos y habilidades relacionadas con los anteriores, hacemos referencia a este componente contenido porque en el caso que nos interesa es una dificultad notoria la comprensión por parte del estudiante del contenido matemático, allí debemos apuntar a nivel de buscar la estrategia más eficiente que permita la comprensión adecuada y pertinente del contenido de la operación matemática o del problema a resolver y con esto tendremos resuelta buena parte del déficit en la habilidad y apropiación de las matemáticas.

El método y sus implicaciones en la enseñanza es otra parte de la ecuación a resolver, la utilización de los métodos de enseñanza tiene un grado de dependencia de las características didácticas, psicológicas y gnoseológicas, cibernéticas, entre otras del proceso docente-educativo, se relaciona lo anterior a tener en cuenta a quien va dirigida la metodología de acuerdo a dos dimensiones importantes la social – cultural y las características psicológicas y personales del estudiante, significa contextualizar al estudiante en un momento histórico, en el actual momento con la trascendencia social de los medios la influencia de las TICS en todos los órdenes, el impacto de la sociedad del conocimiento y de la información han generado un nuevo estudiante que requiere que la educación se ajuste a sus necesidades y utilice las herramientas propias de su época, requiere de nuevas mediaciones, instrumentos apropiados a nuevas necesidades y una didáctica y pedagogía innovadoras que capten su atención y que le proporcionen nuevas formas de adquirir conocimiento, la propuesta de aplicación del software de aprendizaje visual considera muchas de las connotaciones sociales, didácticas y metodológicas aquí descritas y su uso en la escuela de la actualidad se justifica como complemento de la clase y de la función docente en la enseñanza de las matemáticas. En la resolución de problemas igualmente se requiere que la enseñanza de las matemáticas en sus enunciados y problemas se contextualice hacia la realidad del entorno del aprendiz, esto motivará su estudio y demostrara el uso práctico y aplicado a problemas concretos de su realidad, y como lo afirman los

constructivistas el conocimiento es el resultado de la interacción consigo mismo y con el otro para poder apropiarse de la habilidad y especialmente en este caso la resolución de problemas matemáticos donde cada uno de ellos debe ser protagonista de su propio aprendizaje.

Es por eso, que las Tics han cobrado gran fuerza en la creación de nuevas alternativas de interacción social, donde se evidencia la participación activa del docente y estudiante para alcanzar los objetivos propuestos. Según Salinas (1999) “Una de las principales contribuciones de las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC), sobre todo de las redes telemáticas, al campo educativo es que abren un abanico de posibilidades en modalidades formativas que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial”. Es así como las TIC se muestran como una nueva herramienta que quiere transformar y / o mejorar las prácticas tradicionales de la enseñanza y aprendizaje. A partir de la relación dialógica entre el docente y el estudiante para la comprensión del conocimiento y que lo pueda aplicar en diversas situaciones.

#### **6.1.5 LA AYUDA PEDAGÓGICA DEL PROFESOR:**

En el establecimiento de las habilidades matemáticas desde la perspectiva pedagógica, al respecto los tipos de ayuda pedagógica que se recomiendan según Hernández, García & Pérez (2011) se enumeran los siguientes:

1. Caracterizar las condiciones previas de los alumnos para resolver problemas, la solidez de sus conocimientos y nivel de independencia en su actuación como criterio para dirigir el proceso enseñanza aprendizaje.

2. Motivar a los estudiantes para participar activamente en la interpretación, análisis y solución de problemas.
3. Atender de forma diferenciada a los alumnos en su aprendizaje.
4. Proponer tareas docentes que faciliten la fijación de cada modo de actuar, atendiendo a la sistematización que propicia la resolución de problemas.
5. Formular preguntas que constituyan medios heurísticos para la búsqueda y el razonamiento matemático.
6. Utilizar la ejemplificación para brindar puntos de referencia para la actuación del alumno, en los casos que así lo requieran.
7. Estimular reflexiones meta cognitivas con el fin de que los alumnos resuelvan los problemas y establezcan comparaciones, analogías, generalizaciones sobre los modos de actuación que emplean en los procesos de búsqueda de vías de solución.

#### **6.1.6 APRENDIZAJE VISUAL**

El aprendizaje visual consiste en la obtención y comunicación de información mediante ilustraciones, fotos, diagramas, gráficas, símbolos, íconos y otras representaciones visuales.

Este enfoque apunta a la comprensión del sentido de información compleja usando ejemplos visuales, involucrando imágenes mentales, pistas con base en colores, metáforas con ilustraciones, mapas conceptuales, bocetos, diagramas y símbolos gráficos (Armstrong, 1994). Las imágenes expresan conceptos de forma distinta a las palabras y a los números (Goodman, 1976).

El aprendizaje visual también trabaja modelos de forma cuidadosa, de tal manera que los estudiantes los entiendan fácilmente, utilizando sistemáticamente los mismos modelos para referirse a las mismas cosas (Charles, 2006). Constituye un idioma visual.

### **6.1.7 APRENDIZAJE DIFERENCIADO**

El aprendizaje diferenciado responde a la diversidad de los estudiantes, no solo en los estilos de aprendizaje, sino también en los aspectos culturales y emocionales, en la madurez y el interés, los cuales varían de un estudiante a otro y en un mismo estudiante a lo largo del tiempo y dependiendo de los diversos contenidos que aborde.

Uno de los fundamentos del aprendizaje diferenciado, que se alinea con el documento oficial de los Estándares Básicos de Matemáticas desarrollados por el MEN (Ministerio de Educación Nacional), es que el desarrollo de **competencias** requiere de ambientes de aprendizaje enriquecidos por **situaciones** y **problemas significativos**, que posibiliten el avance a niveles de competencia cada vez más complejos.

### **6.1.8 ENFOQUE CENTRADO EN RESOLUCION DE PROBLEMAS:**

Es necesario para el caso que nos corresponde definir el significado de los entornos de resolución de problemas, "problem solving" de multiplicación, los estudiantes conocen parcialmente las informaciones necesarias para la solución de los algoritmos de una manera dinámica; con animación y voces en cada uno de los



pasos a seguir para encontrar la información pertinente, aplicar reglas, leyes y operaciones.

### ***La habilidad para resolver problemas matemáticos.***

Es la construcción de los modos de actuar y métodos de solución de problemas utilizando los conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos en calidad de instrumentos y las estrategias de trabajo heurístico, resolver problemas no se puede formar a partir de la ejemplificación o repetición de acciones ya elaboradas previamente sin atender a como se han asimilado y el nivel de significación que estas tienen para los alumnos atendiendo a sus experiencias y su disposición

### ***Las habilidades matemáticas Básicas.***

Son las construcciones que hace el alumno de métodos de solución o análisis de un problema matemático, constituyen objetivos parciales en la preparación de los alumnos para resolver determinados problemas, se concretan métodos de solución para uno o varios tipos de problemas.

### ***Las habilidades matemáticas elementales.***

Son las construcciones de procedimientos de procedimientos específicos derivados directamente del modo de operar con los conceptos, teoremas o procedimientos que al establecer las conexiones entre ellos conforman métodos de solución, constituyen la base de las habilidades matemáticas básicas.

### 6.1.9 ESTUDIOS DE CASO:

Se define este diseño en el ámbito educativo según algunos autores; Sabino (2002), Briones (2003), el estudio de caso es una técnica de aprendizaje en la que el sujeto se enfrenta a la descripción de una situación específica que plantea un problema, que debe ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas a través de un proceso de discusión.

Dicho en otras palabras, el alumno se enfrenta a un problema concreto, es decir, a un caso, que describe una situación de la vida real. Debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento, para llegar a una decisión razonada en pequeños grupos de trabajo.

El estudio de caso es, por lo tanto, una técnica grupal que fomenta la participación del alumno, desarrollando su espíritu crítico. Además lo prepara para la toma de decisiones, enseñándole a defender sus argumentos y a contrastarlos con las opiniones del resto del grupo.

Características de un estudio de caso en educación son las siguientes:

- a. Los casos deben plantear una situación real.
- b. La descripción del caso debe provenir del contacto con la vida real y de experiencias concretas y personales de alguien. Debe estimular la curiosidad e invitar al análisis.
- c. Debe ser claro y comprensible.
- d. Debe fomentar la participación y apelar al pensamiento crítico de los alumnos.
- e. Los aspectos principales y secundarios de la información deben estar entremezclados.

- f. La técnica de estudio de caso entrena a los alumnos en la generación de soluciones.
- g. El estudio de caso debe perseguir metas educativas que se refieran a contenidos académicos, habilidades y actitudes.

Portillo, (2010) acerca de los estudios de caso afirma: “Un estudio de caso puede ser una persona, una organización, un programa de enseñanza, una colección, un acontecimiento particular o un simple depósito de documentos, la única exigencia es que posean algún límite físico o social que le confiera entidad, en el entorno educativo, un alumno un profesor, una clase, un claustro un centro, un proyecto curricular, la práctica de un profesor, una determinada política educativa”. Se justifica este diseño en cuanto se escogieron casos típicos de niños con problemas en matemáticas como lo sugiere su aplicación y en la parte característica de este diseño se persiguen claramente objetivos educativos que efectivamente se refieren a contenidos académicos y optimización de habilidades y actitudes en este caso hacia las matemáticas.

## 6.2 MARCO CONCEPTUAL

### 6.2.1 LAS DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

Portillo, (2010) plantea que para conocer la praxis educativa en torno a las matemáticas es necesario conocer las creencias pedagógicas del profesorado en torno a su enseñanza y el aprendizaje. Dichas creencias se configuran y reconfiguran a partir de la historia de las y los docentes y de los alumnos; de su formación profesional y de la propia práctica profesional. Las creencias pedagógicas vienen a representar las ideas y los conocimientos que los maestros han construido en base a su experiencia pedagógica y a la transmisión de ésta entre sus mismos compañeros, de manera tal que dichos conocimientos se legitiman por la misma práctica, adquiriendo una validación, es decir, un reconocimiento por ser resultado de la experiencia cotidiana. Tobin y Lamaster (1995) citados por Portillo (2010), afirman que el sistema de creencias de un maestro es muy complejo; las creencias están anidadas en la cultura personal, en la cultura de los grupos sociales a los cuales pertenecen, en la cultura amplia de la sociedad. Casi en su totalidad, los maestros manifiestan que muchos de los estudiantes no acostumbran hacer tareas, por lo que la retroalimentación, reafirmación, repaso o la función que tenga esta actividad, no existe. Se ha observado que en el trabajo extraescolar los alumnos lo copian o lo realizan en las horas de las clases distintas a la que se encargó la tarea y, por tanto, se pierde el objetivo de dicha actividad, por lo que el maestro opta por no llevarla a cabo.

En cuanto al déficit tan notorio en el área de las matemáticas Portillo (2010) en su investigación sobre las dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en

secundaria en la ciudad de México, plantea las siguientes dificultades como incidentes en el fenómeno. “Se han encontrado que otras de las causas por las que los alumnos reprueban matemáticas son:

- 1- La pasividad incipiente u obstinada del alumno.
- 2- Que el estudiante quede desbordado por el volumen de conocimientos (entre Más aprende menos sabe)
- 3- El alumno aprende reglas pero no sabe aplicarlas.
- 4- Se supone deficiencia del maestro (a veces está más seguro de los fines que Desea alcanzar que de los medios para conseguirlo).
- 5- Igualmente se perciben deficiencias del sistema educativo, ya que se presupone, en los ritmos de aprendizaje, similitud de intereses e identidad de posibilidades de atención y fijación por parte de los alumnos.

Sandoval y Sandoval (2007) citados por Portillo (2010) proponen como causas de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: Deficiencias en el aprendizaje de temas previos, sin los cuales es difícil acceder a los nuevos conocimientos.

- 1- Se encuentran en la etapa de operaciones lógico concretas y se les produjeron desfases al adelantarlos en la escuela sin tomar en cuenta su desarrollo personal.
- 2- Inadecuado manejo de la didáctica de la materia.
- 3- Rechazo a las matemáticas o angustia cuando se tienen que enfrentar a problemas en los que intervienen números y operaciones.
- 4- Problemas reales de aprendizaje por razones que compete tratar al Psicólogo y al neurólogo para apoyar la labor del maestro.

5- Casos en los que efectivamente se detectan problemas de acalculia y discalculia.

El primer síntoma de que existe una discalculia escolar será que el alumno presente algún problema de entendimiento o fallo requerido en alguna parte del cálculo, como no tener claro el concepto de magnitud, no conoce los números o no los identifica, confunde los números de formas semejantes, los signos más en el dictado que en la lectura, los números con sonidos semejantes y también los números simétricos. (Portillo, 2010)

#### **6.2.1.1 TIPOS DE DISCALCULIAS.**

##### ***Discalculia escolar natural.***

Aquella que presentan los alumnos al comenzar el aprendizaje del cálculo y está vinculada con sus primeras dificultades específicas que logrará superar con eficiencia mediante el proceso de ejercicios de repaso y fijación.

##### ***Discalculia escolar verdadera.***

Esta se produce cuando la discalculia natural no se ha superado y por tanto persisten y se afianzan los errores, por lo que se deberá someter al alumno los programas de reeducación.

##### ***Discalculia escolar secundaria.***

Es un cuadro más complejo caracterizado por un déficit global del aprendizaje, es decir, no se trata de tener una dificultad en una asignatura, sino en todos los conocimientos o materias que se le imparten.

Sandoval y Sandoval (2007) citados por Portillo (2010) afirman que, si bien un pequeño subgrupo de estudiantes con dificultades de aprendizaje de las matemáticas experimentan algún trastorno neurológico o genético, esto no es suficiente para justificar que la disfunción cerebral sea la causa generalizada de las dificultades específicas para el aprendizaje de las matemáticas del elevado número de niños y jóvenes que manifiestan este problema.

## **6.2.2 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE – EVOLUCIÓN.**

Según Ávila y Bosco (2001) en su ponencia ante el 20th internacional Council for Open and Distance Education, entendemos por ambiente virtual de aprendizaje al espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas Satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales. Están conformados por el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación.

Los ambientes de aprendizaje no se circunscriben a la educación formal, ni tampoco a una modalidad educativa particular, se trata de aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación. Llamémosle virtuales en el sentido que no se llevan a cabo en un lugar predeterminado y que el elemento distancia (no presencialidad física) está presente. (Ávila & Bosco ,2001).

La UNESCO (1998) en su informe mundial de la educación, señala que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una forma totalmente nueva de

Tecnología Educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a Nuevas Tecnologías. Con la incorporación del cine, la radio y la televisión a los espacios escolares, estos medios masivos marcan la segunda época, ya que se confiaba en el poder de los medios para influir en los estudiantes sin tomar en cuenta las formas de apropiación de los contenidos presentados, la atención se centraba en lo que se iba a transmitir y no en el tratamiento didáctico y el lenguaje de los medios ni teniendo en cuenta las características del público al cual iba dirigido.

En esta descripción de la evolución de los medios en la educación Ávila & Bosco (2001) admiten que posterior a esta primeras etapas se trabaja con paquetes instruccionales donde existe un medio maestro el cual generalmente es el impreso y se industrializa la producción de medios, donde los videos educativos tienen una gran demanda, conforme los avances tecnológicos, el CD-ROM le sigue muy de cerca, aquí tiene auge la primera generación de la tecnología educativa que después fue altamente criticada. En esta tercera generación se incorporan las asesorías a distancia a través del teléfono y el uso del fax y se vuelve recurrente para el uso de trabajos y tareas, incorporándose otros medios no solamente el escrito, donde la videoconferencia y el audio-conferencia cobran relevancia, dándose mayor énfasis a la enseñanza modular. Se promueve un modelo organizacional ampliando la cobertura de las instituciones a nivel local y regional.

En la cuarta generación desaparece el concepto de distancia como aspecto funcional aunque se mantiene físicamente: es importante resaltar dicen las autoras que se da una nueva forma de relación entre los elementos que participan en la educación a distancia: Los asesores, los estudiantes, los materiales de apoyo y otras instituciones educativas tanto Nacionales como internacionales. Esta



generación nace a mediados de los ochenta, pero se desarrolla durante los noventa donde las tecnologías de las telecomunicaciones vinieron a fortalecer la incorporación de datos de audio e imagen. Las tecnologías continúan su desarrollo, lo que ha creado nuevas formas de trabajo y de interacción entre los usuarios, su uso educativo se ve reflejado en proyectos vanguardistas que crean ambientes educativos innovadores y nuevas experiencias de aprendizaje, estaríamos hablando de una quinta generación en la educación a distancia, los soportes que brindan las Nuevas Tecnologías son poderosas herramientas para la diversificación de aplicaciones en cursos en línea, capacitación en sedes remotas, asesoría especializada, actividades académicas diversas de investigación, docencia y autoaprendizaje, pero su aplicación requiere de planeación, seguimiento y evaluación.

Después de ver el desarrollo e importancia educativa del uso de medios como herramientas del proceso de aprendizaje es bien importante hacer la siguiente reflexión que plantean estas autoras en su ponencia, “ la existencia de medios como instrumentos de comunicación e intercambio no garantiza ni determina una metodología y un aprendizaje concreto ya que se requiere del proceso de construcción y de socialización donde los medios vienen a contribuir, pero no son decisivos para lograr los aprendizajes. La simple presencia de las tecnologías no garantizan resultados óptimos, toda propuesta de aplicación demanda de la participación activa, creativa y crítica de los agentes involucrados, cada uno de ellos son generadores de mensajes y contenidos diversos que al poder intercambiar conocimientos e ideas con otros enriquecen el conocimiento”.

En un ambiente educativo, los estudiantes aprenden contenidos de matemáticas, arte o ciencias pero también desarrollan habilidades intelectuales asociadas a esos aprendizajes tales como representar la realidad, elaborar juicios de valor, razonar,

inventar o resolver problemas de varios tipos. Al tiempo que aprenden otras actividades comunicacionales que son importantes en su proceso de socialización.

Estos nuevos entornos de aprendizaje favorecidos con la incorporación de las tecnologías se potencian en la Educación a Distancia por ser un modelo donde la no presencia física entre quien enseña y quien aprende es su principal característica, y el uso de medios en su diseño de aplicación ha pasado por diferentes generaciones.

### **6.2.3 SOFTWARE EDUCATIVO.**

Existen variadas conceptualizaciones acerca del termino software educativo por una parte puede enmarcar una serie de paquetes informáticos destinados a la facilitación de la enseñanza en áreas específicas del conocimiento, matemáticas, biología , idiomas extranjeros, por otra parte también se agrupan en esta categoría programas de multimedia visuales que buscan ser facilitadores y complementan las clase tradicionales mediante dibujos animados, historietas, o explicaciones guiadas que se dejan como ejercicios complementarios a los estudiantes en su clase tradicional, la editorial Pearson ha propuesto un software dirigido al aprendizaje de las matemáticas como una contribución didáctica a la facilitación y entendimiento en la escuela primaria donde los fundamentos en las 4 operaciones básicas debe ser muy bien cimentada para los posteriores aprendizajes en el área y a partir de una reflexión inicial de acuerdo a una serie de pasos lógicos que intentan resolver un problema el estudiante en primer lugar accede a un contenido que no es simplemente lo que siempre entendemos por el contenido una serie de conceptos ininteligibles sino que aquí significan la interpretación de la explicación e involucran el uso adecuado de las estrategias que se pretenden enseñar y que si son bien utilizadas por el estudiante le permiten

resolver el problema a partir de una serie de pasos lógicos que deben ser apropiados antes de hacer cualquier operación de solución estos como puntos fundamentales que proporciona el software visual que sugerimos aplicar en la presente investigación. Los software educativos dice Pizarro (2009) pueden tratar temas relacionados a matemática, geografía, historia, idiomas, entre otras disciplinas. Si bien pueden existir diversas formas de abordar estos contenidos y al mismo tiempo perseguir un fin didáctico, todos comparten, según Marqués (1996) cinco características:

1. Poseen una finalidad didáctica desde el momento de su elaboración.
2. Utilizan la computadora como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
3. Son interactivos. Contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
4. Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de cada uno y pueden modificar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
5. Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un video, es decir son mínimos, aunque cada programa tiene sus propias reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

Por otra parte software educativos y de multimedia se refieren a los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes“, ( Cataldi, 2000).

Con la expresión “software educativo” se representa a todos los programas educativos y didácticos creados para computadoras con fines específicos de ser

utilizados como medio didáctico, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje”, (Marqués, 1996).

#### **6.2.4. LAS TEORIAS DEL APRENDIZAJE Y EL SOFTWARE EDUCATIVO**

Con respecto a la introducción en la clase de un tipo de software como complementación y herramienta aunada a la clase tradicional, Pizarro (2009) afirma que al realizar este procedimiento estamos eligiendo a su vez en forma directa o indirecta diferentes estrategias. Podemos pretender por ejemplo que los estudiantes se ejerciten y practiquen, desarrollen actividades de simulación, las que a su vez se pueden planificar en forma individual o grupal. Las diferentes teorías acerca de cómo logramos nuestros aprendizajes, han incluido en sus estudios al rol de los software educativos. Convergen en este sentido varias teorías no solo una que integre este tipo de procesos, en razón a lo anterior es necesario conocer los puntos más importantes de los diferentes aportes relacionados al tema, así a continuación se hace una reseña de las diferentes aproximaciones al aprendizaje:

***El Conductismo.*** Considera que la asociación es uno de los mecanismos centrales del aprendizaje teniendo en cuenta la secuencia básica: estímulo – respuesta, uno de los autores más representativos del conductismo es Skinner, su teoría del condicionamiento operante es una gran influencia en el diseño del software. Las primeras aplicaciones educativas de las computadoras se basan en la enseñanza programada de Skinner. Esta enseñanza consiste en la formulación de preguntas y el refuerzo o sanción a la respuesta de los alumnos se dá inmediatamente a la respuesta sea acertada o errada respectivamente, así se constituyó la enseñanza asistida por ordenador (EAO).este tipo de instrucción adquirió un gran auge en la década del 60. Esta enseñanza se centra en programas de ejercitación muy precisos y basados en la repetición, están diseñados en pequeños módulos que se desarrollan en forma lineal, y el sujeto no debería tener inconvenientes en avanzar en la solución de la ejercitación, de lo contrario el software estaría mal elaborado.

**La Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.** Se centra en el aprendizaje de materias escolares, fundamentalmente. Con el término significativo se opone el memorístico, aquí son importantes los conocimientos previos del alumno; para que un nuevo contenido sea significativo el alumno los incorpora a los que ya posee previamente. Ausubel considera que la enseñanza asistida por ordenador constituye un medio eficaz para proponer situaciones de descubrimiento, pero no reemplaza a la realidad del laboratorio. Señalan además, la falta de interacción entre la computadora, los alumnos y el profesor. A este último, le adjudican un rol fundamental que no puede reemplazar una computadora (Pizarro 2009).

**Aprendizaje por descubrimiento.** En su teoría Bruner, le asigna gran importancia a la acción de los aprendizajes, oponiéndose a la postura anterior de Ausubel, en la cual el aprendiz es sólo receptor del contenido a aprender. En esta teoría de Bruner, es muy importante en la enseñanza de los procesos básicos, que se ayude a los estudiantes a pasar de un pensamiento concreto a un estado de representación conceptual y simbólica. De lo contrario solo se lograría la memorización sin establecer ningún tipo de relación, aquí en esta teoría se consideran los materiales para el aprendizaje, se propone la estimulación entrenando las operaciones lógicas básicas, se persigue así el objetivo de reorganizar la evidencia, para poder obtener a partir de ella nuevos conocimientos.

**Teoría de Piaget.** Consiste en el estudio de cómo se llega a conocer el mundo exterior a través de los sentidos, atendiendo a una perspectiva evolutiva. Piaget afirma que el desarrollo de la inteligencia se logra por la adaptación de la persona al medio, considerando la adaptación como una instancia en la cual ingresa información y otra de organización en la cual se estructura esta información. Si bien Piaget no se mostraba a favor del uso de la computadora en la enseñanza, sus ideas influyeron en trabajos futuros de otros autores relacionados con la incorporación de la computadora en educación.

**Teoría del Procesamiento de la Información.** Gagné y Glaser (1987) desarrollan esta teoría que considera el aprendizaje y a la instrucción como dos dimensiones de una misma teoría, ya que ambos deben estudiarse conjuntamente, es fundamental conocer los factores internos que intervienen en el proceso de aprendizaje y las condiciones externas que pueden favorecer un mejor aprendizaje. Citan los factores internos como la motivación, comprensión, adquisición, retención, recuerdo, generalización, ejecución y realimentación. Las acciones externas, son las acciones que ejerce el medio sobre el sujeto y le permite a este desarrollar un proceso de aprendizaje. Dependen del tipo de aprendizaje que se desea alcanzar.

Para desarrollar el proceso instructivo, dentro de esta misma teoría se señala como importante identificar el tipo de resultado que se espera del área que va a llevar a cabo el sujeto, para detectar las condiciones internas y externas necesarias.

Posteriormente hay que identificar los requisitos previos que sirven de apoyo al nuevo aprendizaje. Esta teoría represento la alternativa al conductismo en el desarrollo del software educativo, proporciona pautas de trabajo para la selección y ordenación de contenidos y las estrategias de enseñanza, siendo de gran utilidad para los diseñadores, que trataran de mejorar las condiciones externas para mejorarlos factores internos y que se puedan lograr así mejores aprendizajes.

Papert creador del lenguaje LOGO. Citado por Pizarro (2009) dice que la Computadora reconfigura las condiciones de aprendizaje y supone nuevas formas de aprender, Papert inicialmente trabajo con Piaget y tomó como base de su trabajo las obras de Piaget, surge así la teoría de Procesamiento de información, sin embargo mientras que Piaget no veía grandes ventajas en el uso de la computadora para ser modelo en la clase de estructuras mentales que postulaba, Papert se vio muy atraído por esta idea y trabajó con los principales investigadores de inteligencia artificial. Indicó que el uso adecuado de la computadora puede significar un

importante cambio en las formas de aprender de los alumnos. La computadora se debe convertir para el alumno en una herramienta con la que va a llevar a cabo sus proyectos y sería tan funcional como el lápiz. Ante la postura de Papert surgen algunas críticas se sostiene que sus planteos son demasiado optimistas, dado que en las escuelas sólo se realizan con la computadora un conjunto de ejercicios rutinarios.

Además la posibilidad de que el alumno interactúe con la computadora es útil, pero se hace muy necesario la figura de un profesor que le permita extraer conclusiones. Si bien es importante que el alumno pueda reflexionar sobre sus errores, es posible que no pueda encontrar la solución si no posee el acompañamiento de un profesor. Para superar estos inconvenientes Martí (1992) citado por Pizarro (2009) realiza una propuesta basada en dos ejes: Aplicación a situaciones específicas instructivas del **constructivismo**, **Mediación** del aprendizaje a través del medio informático y de otras personas.

Es importante destacar el rol que desempeña el profesor ofreciendo una tarea de andamiaje al aprendizaje que desarrolla el alumno. Se denomina aprendizaje cognitivo al proceso en el que los docentes proveen a los alumnos un sistema de andamios para apoyar su crecimiento y desarrollo cognitivo (UNESCO, 2004). De esta manera, se permite que los alumnos construyan por medio de la interacción sus propias estructuras. Las Tics son herramientas muy importantes para apoyar el aprendizaje cognitivo permitiendo que los grupos compartan ámbitos de trabajo desarrollando actividades y materiales en colaboración. Urbina Ramírez (1999), Citados por Pizarro (2009) el diseño, el contexto de aprendizaje y el rol del sujeto ante el aprendizaje, son factores fundamentales a considerar al momento de analizar un software educativo desde las teorías del aprendizaje.

### **6.2.5 Características y clasificaciones del software educativo.**

El software educativo es utilizado en instituciones educativas como una herramienta en las diversas áreas del conocimiento tales como: matemática, sociales, historia, idiomas, entre otras disciplinas. Ya que ayuda al docente en su quehacer pedagógico de una manera lúdica en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Cataldi (2000), citado por Pizarro (2009) afirma que uno de los aspectos claves que se debe considerar en el desarrollo de software educativo, es el referido a las características de la interface de comunicación, que a su vez deben coincidir con la teoría comunicacional aplicada y con las estrategias que se desarrollan para el logro de determinados procesos mentales. Estas características permiten una clasificación del diferente software educativo. Según esta autora, se pueden considerar la siguiente clasificación:

Tutoriales

Simuladores

Entornos de programación

Herramientas de autor

Para Galvis (1992), citado por Pizarro (2009), una primera forma de clasificar el software educativo es dividirlos en algorítmicos y heurísticos. En los primeros, se pretende lograr el aprendizaje vía transmisión de conocimiento desde quien enseña hacia el que aprende, quien diseña el software planifica secuencia de actividades para dirigir al estudiante; el rol del alumno es tratar de asimilar la mayor cantidad de conocimientos posibles por medio de la utilización de la herramienta. En el software de tipo heurísticos, predomina el aprendizaje por experimentación y descubrimiento. Detalladamente, realiza la siguiente clasificación del software educativo:

Tutoriales

Sistemas de ejercitación y práctica

Simuladores

Juegos educativos

Sistemas expertos



## Sistemas inteligentes de enseñanza

Cuevas Vallejos (2002), en relación con el área de matemáticas, afirma que es relevante realizar una serie de actividades en el software que estén contextualizadas dentro de un contexto real, para que los estudiantes se familiaricen de los eventos que suceden a su alrededor y enmarcado dentro de los pensamientos matemáticos.

### **6.2.6 Rol del docente y el software educativo.**

Es necesario que el docente sienta curiosidad por los avances que ha tenido la implementación de la matemáticas desde programas de cómputo, para que pueda abordar esta área con una planeación didáctica que beneficie a los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje en este caso de la multiplicación. Ya que es necesario que los estudiantes se puedan desenvolver en cualquier ámbito con la ayuda de elementos interactivos que motiven y vean una necesidad de indagar, comunicar y así para mantener una actividad intelectual que beneficie la comunidad.

Es por eso que Márquez (1996) afirma la necesidad de los docentes de estar a la vanguardia y adaptarse a los cambios globales que le permita involucrarse con facilidad al uso de la tecnología como una herramienta que favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje de forma individual y grupal de acuerdo a la metodología involucrada dentro del aula; sin dejar a un lado las desventajas que se pueden presentar, pero es necesario tratar de minimizar las consecuencias negativas y potencializar las ventajas del uso del software.

El docente al considerar en sus actividades de clase el uso de software educativo en la temática de la multiplicación cumple un doble rol: por un lado es el puente del acercamiento de la herramienta y mediador del conocimiento por parte de los estudiantes.

En el Informe Final sobre Educación de la UNESCO de 1998 se afirma:

“Existen indicios de que esas tecnologías podrían tener consecuencias radicales en el proceso de enseñanza y aprendizaje clásico. Al establecer una nueva configuración del modo en que los maestros y los educandos pueden tener acceso a los conocimientos y la información, las nuevas tecnologías plantean un desafío al modo tradicional de concebir el material pedagógico, los métodos y los enfoques tanto de la enseñanza como del aprendizaje”.

### **6.2.7 Actitud del docente ante el uso del software educativo.**

Se define la actitud como “los sentimientos y supuestos que determinan en gran medida la perfección de los empleados respecto de su entorno, su compromiso con las acciones previstas y, en última instancia su comportamiento”. (Davis 1999).

El término “actitud” ha sido definido por Romero (1985 p. 35) como “reacción efectiva positiva o negativa hacia un objeto o proposición abstracto o concreto denotado”. El componente de mayor jerarquía en una actitud es el afectivo, específicamente, se toma como la respuesta afectiva o emotiva que va asociada a una categoría cognoscitiva o a un objeto de la actitud. En tal sentido, se puede establecer que cuando el docente utiliza el software educativo tendrá el gran reto de crear un ambiente placentero o desagradable, lo cual hará surgir sentimientos a favor o en contra.

Por eso, el rol del docente conlleva a un cambio significativo frente a los retos que implica el uso del software dentro del aula de clase, un interés constante por afrontar con sus hábitos y actitudes. Con el fin de lograr avances en los estudiantes en las competencias matemáticas. El docente con el uso de la tecnología se convierte en un facilitador del aprendizaje, y debe estar atento a cada uno de los estudiantes para realizar los ajustes pertinentes en el procedimiento didáctico que se lleva a cabo con la implementación del software educativo.

### **6.3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN TIC.**

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) es un conjunto de herramientas (hardware y software) que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje en la creación de nuevos ambientes de aprendizaje en el aula generando interacción con el docente. Es por eso, que las habilidades de los docentes cumplen un factor importante en el uso de estas herramientas.

Indudablemente de cara al futuro, el surgimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación y su posterior inclusión masiva en la sociedad juegan un rol fundamental en el contexto educativo, realizando un aporte fundamental al desarrollo de nuevo software educativo. Esto puede favorecer, según el informe del IPE-UNESCO (2006), a la adquisición de habilidades necesarias para los nuevos tiempos; y las ventajas del uso de estas tecnologías se podría resumir en las siguientes:

- A. Creación y selección de la información
- B. Autonomía
- C. Capacidad para tomar decisiones
- D. Flexibilidad y capacidad de resolver problemas
- E. Trabajo en equipo
- F. Habilidades comunicativas

De Pablos (2003) plantea que en la actualidad la idea de que las tecnologías de la información y comunicación tienen un gran peso en el desarrollo económico de las sociedades avanzadas está muy extendida, de hecho, este campo constituye el núcleo principal del sector de la alta tecnología, el cual integra fundamentalmente las industrias dedicadas a la medicina, ordenadores, componentes electrónicos, la comunicación, el procesamiento de datos y la investigación aplicada. El análisis de las relaciones entre las tecnologías de la información y la comunicación, la

educación y la cultura exige necesariamente aproximaciones más cualitativas, entre ellas reflexionar sobre un fenómeno que se deriva de la globalización, que multiplica el intercambio de información y esto refuerza la posición de determinados grupos dominantes, es una realidad que barca todo el planeta pero excluye igualmente a una gran parte de la población mundial la más desfavorecida.

### **6.3.1 Las TICS y la educación.**

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación tienen una presencia consolidada en el campo de la educación, dice De Pablos (2003). A diferencia de lo ocurrido con otros medios como puede ser el caso del cine o de la televisión, cuya presencia efectiva en las aulas ha resultado en gran parte fallida, en la medida que estos medios no han resuelto problemas curriculares específicos; el caso de las denominadas nuevas tecnologías aplicadas a la educación es distinto. Fundamentalmente, porque la industria ha visto claro que el futuro está en habitar a los nuevos usuarios en estas tecnologías desde edades tempranas. Y esto se viene propiciando tanto en el ámbito escolar como en el familiar, además la investigación educativa viene profundizando en la incidencia que herramientas como los multimedia pueden tener en los procesos de aprendizaje.

En la conferencia sobre tecnología educativa apoyada por el Gobierno Federal estadounidense [http //www.ed.gov/tecnology/techconf/1999](http://www.ed.gov/tecnology/techconf/1999), se han presentado una serie de investigaciones que justifican la presencia de este tipo de herramientas en las aulas. Por ejemplo en el trabajo de Penuel y Means (1999) citado por De Pablos (2003) se presenta un estudio longitudinal (realizado a lo largo de 5 años), en el que se afirma que los sistemas multimedia favorecen una concentración a más largo plazo por parte de los alumnos y mejora la constancia para la realización de tareas complejas.

Debemos ser conscientes de la velocidad con que las TICS se van modificando y hace más ardua la labor del docente para establecer los cambios en el futuro en el

proceso de enseñanza-aprendizaje. De todas formas, surgen planteamientos que presentan un cambio relevante dentro del aula por las formas de percibir la realidad en un mundo de innovación. Siguiendo los resultados indicados en el informe del IIPE, podemos señalar que:

*“Es bastante evidente la necesidad de incluir las TICS en la realidad del sistema educativo como una herramienta que apoye tanto lo referido al aprendizaje de los alumnos y de los profesores, como lo que se refiere a mejorar la eficiencia de la gestión de las instituciones y del sistema educativo en general. Por ello debe constituirse en una oportunidad para producir cambios profundos.”*

### **6.3.2. Las tecnologías y la enseñanza de las matemáticas.**

Cruz & Puentes, (2012) sobre la importancia del uso de las Tics en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas anotan que en los últimos años la tecnología de la información y comunicación (TIC) han tenido una gran influencia en nuestras aulas de matemáticas, nos hemos apoyado en sus herramientas para poder desarrollar nuestras 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 estamos de acuerdo en que producen un cambio en la manera en que enseñamos.

Como ventajas que proporcionan las Tics en la enseñanza de las matemáticas dice Cruz & Puentes, (2012) que nos facilitan representar situaciones problemáticas que les permite a los estudiantes desarrollar estrategias de resolución de problemas y mejor comprensión de los conceptos matemáticos que están trabajando. El consejo nacional de profesores de matemáticas (NCTM) expresa que “cuando las herramientas tecnológicas están disponibles, los estudiantes pueden concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas” (NCTM, 1998).

La OCDE (2004) propone con respecto a lo que se espera de los estudiantes en matemáticas que necesitamos desarrollar alumnos matemáticamente competentes que tengan “la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo y es hi donde las TIC juegan un papel importante dentro de este proceso ya que les permiten, a los estudiantes, ser agentes activos de su aprendizaje, llevar aquellos conceptos que eran una vez abstractos y ahora forman parte de su realidad. Las TIC les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas a desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento, y agrega ahora debemos entender que integrar las TIC a las clases de matemáticas es más que usar un recurso o herramienta, implica redefinir la forma que aprendemos y enseñamos matemáticas (Hodges y Conner, 2011, citados por Cruz & Puentes, 2012).

El uso de estas herramientas no puede sustituir la conceptualización ni los procesos que conllevan la enseñanza de la asignatura, sino que nos sirven de soporte para lograr un mejor entendimiento de estos. (Cruz & Puentes, 2012).

#### **6.4. CARACTERÍSTICAS DE LA MULTIMEDIA EDUCATIVA**

Vaughan (2000) señalan que cuando un programa multimedia le permite al usuario final controlar cuáles elementos verá y en qué momento, se considera Multimedia Interactiva. Además, cuando se provee una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar, se convierte en hipermedia. En general es poco común que se le llame por su nombre correcto a la hipermedia, pues es más conocida como multimedia, por lo que en este documento se sigue la convención de denominarla por el término más común.

Entendemos por comunicación multimedia como aquella en la que la información, el mensaje, se ofrece codificado de diferentes formas y requiere en el receptor la implicación de varios sentidos. De hecho la mayor parte de la comunicación interpersonal, directa, de persona a persona, se produce simultáneamente a través del lenguaje verbal-oral, el gesto, la expresión facial, e incluso el olor o el tacto.

Si hay medios técnicos implicados, con lo que limitamos nuestra definición a la comunicación mediada, a la comunicación donde se utilizan medios técnicos como la televisión, el ordenador, o cualquier otro dispositivo que, combinados entre sí, o, en ocasiones, combinados también con la manera de expresarse del propio profesor (un medio más), facilite al receptor información codificada con diferentes sistemas simbólicos, esto significa que hay comunicación multimedia.

Las características importantes de la multimedia como una plataforma útil en la educación son:

**a) Ramificación.** Mientras que un libro o un programa de televisión, por ejemplo, suelen estar diseñados con un punto de entrada y otro de salida, de forma que el lector o espectador accedan a la información ordenadamente desde el principio al final, los documentos multimedia suelen estar compuestos de “objetos” o “eventos” (texto, imágenes, sonidos) con relativa independencia entre sí. Estos objetos pueden tener varios puntos de entrada y de salida, están ligados unos a otros y se organizan en estructuras no lineales; podrían compararse a los nudos de una red. El lector no va leyendo, escuchando y viendo del comienzo al final del documento, sino que el recorrido depende de las propias opciones del usuario, siempre condicionadas, lógicamente, a las decisiones tomadas anteriormente por el diseñador-programador que con anterioridad determinó los lazos entre los objetos. Esta característica permite al alumno que avance a su propio ritmo, repasando las veces que él desee, y en el orden que él elija ver el contenido.

**b) Interactividad:** Los programas que permiten una interacción, a modo de diálogo, entre el computador y el usuario. Por *interacción* se entiende la acción que se ejerce recíprocamente entre dos más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc. Los seres humanos son por lógica quienes pueden alcanzar un mayor grado de interacción al comunicarse unos con otros.

Gutiérrez (2006) menciona que un cambio radical de nuestra actualidad se da al pasar de una cultura basada en el libro y en el texto a una cultura multimedia, en la que “ya no tenemos que leer de algo para conocer sobre algo, sino que podremos verlo, oírlo, tocarlo y, más importante aún, interactuar con ese algo”. No considero que el cambio sea tan radical en el sentido de que se lleguen a sustituir los libros, pero sí es muy importante.

Marqués (2003) menciona algunas ventajas al utilizar sistemas multimedia en los procesos educativos. Entre ellas se encuentran:

a) Proporcionar información. En los CD-ROM o al acceder a bases de datos a través de Internet pueden proporcionar todo tipo de información multimedia.

b) Avivar el interés. Los alumnos suelen estar muy motivados al utilizar estos materiales, y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.

c) Mantener una continua actividad intelectual. Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con la computadora y mantienen un alto grado de implicación e iniciativa en el trabajo. La versatilidad e interactividad de la computadora y la posibilidad de *dialogar* con ella, les atrae y mantiene su atención.



d) Orientar aprendizajes a través de entornos de aprendizaje, que pueden incluir buenos gráficos dinámicos, simulaciones y herramientas para el proceso de la información que guíen a los estudiantes y favorezcan la comprensión.

e) Promover un aprendizaje a partir de los errores. La retroalimentación inmediata a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores.

f) Facilitar la evaluación y control. Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía..., liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos.

g) Posibilitar un trabajo individual y también en grupo, ya que pueden adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo (por ello resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que los estudiantes pueden auto - controlar su trabajo) y también facilitan el compartir información y la comunicación entre los miembros de un grupo.

#### **6.4.1. Impacto del software en el desarrollo de una Clase.**

La inclusión de un software educativo en el desarrollo de una clase implica un cambio significativo en la planificación de la misma. Dicha planificación es de tal importancia, que la falta de la misma puede atentar directamente contra las bondades del software a implementar.

Cataldi (2000) citado por Pizarro (2009) indica al respecto que una buena planificación didáctica para la aplicación de un programa de computadora debe considerar los siguientes aspectos:

- a- La inserción del programa en el currículo
- b- Los objetivos que se persiguen
- c- Las características de los destinatarios
- d- Metodologías y actividades a desarrollar
- e- Recursos necesarios y tiempo de interacción
- f- Evaluación de los aprendizajes

Los aspectos anteriores son de gran importancia, Conocer claramente los objetivos que nos proponemos lograr con la aplicación del software educativo es importante, debido a que constituye el “Para qué” de la actividad y guiará todas las tareas subsiguientes a realizar. Conocer los destinatarios nos permitirá saber los contenidos a partir de los cuales podemos planificar nuestras actividades y conocer la facilidad o no de aprendizaje de los grupos de alumnos. También es fundamental realizar una precisa planificación de la metodología con que se implementará la actividad, teniendo presente el tipo de proceso de pensamiento que se pretende desarrollar, como por ejemplo, comparar, practicar, experimentar.

Una vez implementada la utilización del software, las actividades que se realizarán posteriormente son de gran importancia ya que permitirán retomar los conceptos trabajados por medio del software, la importancia de los recursos que necesitaremos, considerando el tiempo requerido para la implementación del software, es determinante del éxito que podremos obtener con las actividades a implementar. Deficiencias en los recursos seleccionados o en los tiempos previstos no sólo hará que la implementación no sea exitosa sino que además producirán una sensación de frustración tanto en docentes como en alumnos. Finalmente, deberemos procurar los medios para evaluar la influencia que la utilización del software ha tenido en el logro, por parte de los alumnos de los diferentes

aprendizajes, considerando un cierto periodo de tiempo para que se supere el efecto de novedad que produce la inclusión del software en los alumnos, ya que si no se puede producir distorsión en los resultados obtenidos. (Pizarro, 2009).

El modelo didáctico del software no tiene validez sin la participación activa de los estudiantes y el docente; es por eso, necesario tener muy claro los conceptos matemáticos a desarrollar en el software para la comprensión de las habilidades y conceptos matemáticos que se quieren que asimilen los estudiantes en las diversas actividades propuestas.

El software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es considerado como un maravilloso laboratorio matemático que permite experimentar, suplir carencias en el bagaje matemático del alumno, desarrollar la creatividad, llegar a conjeturas, demostrar, explicar, y, en definitiva “ver las situaciones matemáticas” de una forma práctica, Por esta razón el uso de la herramienta tecnológica cobra un valioso espacio en la didáctica usada por el docente.

A nivel investigativo la actual propuesta de poner a prueba un software educativo proporciona desde el punto de vista de una metodología educativa reforzar de manera activa una forma de investigación que debe ser considerada el origen y fuente verdadera de los cambios e innovaciones requeridas en lo pedagógico y didáctico para la actual coyuntura tecnológica esta dimensión investigativa es la investigación en el aula.

## **6.5. INVESTIGACION ACCION EDUCATIVA.**

Latorre, (2003) plantea en torno a la investigación acción en el aula de clase o la denominada investigación acción educativa lo siguiente, dice el autor que la expresión *investigación-acción educativa* se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas

educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan.

A continuación, con el fin de dar una visión general de la investigación-acción, presentaremos algunas definiciones de investigación-acción, sus características más destacadas, cuáles son sus propósitos, y sus aspectos específicos y singulares frente a otras maneras de hacer investigación en educación.

### **6.5.1 Definición de investigación-acción.**

Para Latorre (2003). La investigación-acción se puede considerar como un término genérico que hace referencia a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social. Existen diversas definiciones de investigación-acción; las líneas que siguen recogen algunas de ellas.

Elliot (1993) citado por Latorre (2003) define la investigación-acción como <un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma> La entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas. Para Kemmis (1984) citado por Latorre (2003) la investigación –acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Para este autor la investigación acción es:

“Una forma de indagación autorreflexiva realizado por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales

(incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas)

Se define la investigación-acción como una <intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora>.la intervención se basa en la investigación debido a que implica una indagación disciplinada.(Lomax ,1995citado por Latorre,2003)

Para Lewin (1946) citado por Latorre (2003) en el cuadro gráfico contempla la necesidad de la investigación de la acción y de la formación como tres elementos esenciales para el desarrollo profesional, los tres vértices del Angulo deben permanecer unidos en beneficio de sus tres componentes. La interacción entre las tres dimensiones del proceso reflexivo puede representarse bajo el esquema del triángulo.

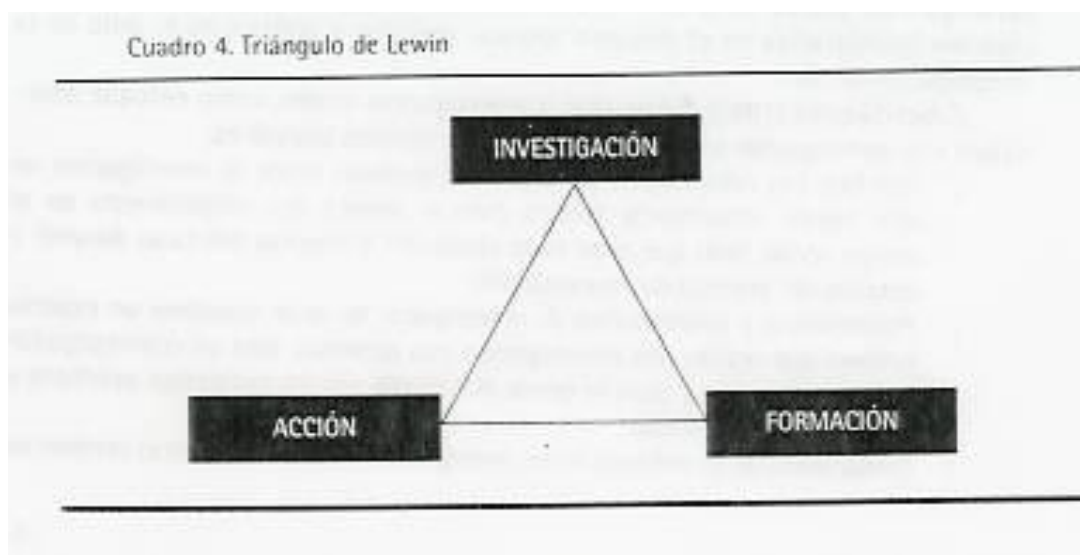


Figura No.1 Triángulo de Lewin sobre la relación entre investigación-acción y formación. (tomado de Latorre (2003) en “la investigación-acción: conocer y cambiar la practica educativa”).

Se le atribuyen seis rasgos a la investigación acción: Lomax (1995):

- 1- Trata de buscar una mejora a través de la intervención.
- 2- Implica al investigador como foco principal de la investigación
- 3- Es participativa, e implica a otras personas más como coinvestigadores que como informantes.
- 4- Es una forma rigurosa de indagación que lleva a generar teoría de la práctica.
- 5- Necesita de una continua validación de <testigos educativos> desde el contexto al que sirve
- 6- Es una forma pública de indagación

Para Kemmis (1988) citado por Latorre (2003) la investigación acción posee una naturaleza participativa y tiene un carácter colaborativo, es una investigación sobre la práctica realizada por y para los prácticos, en este caso por el profesorado, los agentes involucrados en el proceso de investigación son participantes iguales, y deben implicarse en cada una de las fases de la investigación. La implicación es de tipo colaborativo. Requiere una clase de comunicación simétrica, que permite a todos los que participan ser socios de la comunicación en y términos de igualdad, y una participación colaborativa en el discurso teórico-práctico y político es el sello de la investigación – acción.

## **7. METODOLOGIA**

### **7.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

El enfoque de investigación que enmarca la presente investigación es la investigación educativa como tendencia investigativa que busca determinar un análisis del contexto educativo, sus actores y materiales concibiendo de esta manera tanto la pedagogía como la didáctica en cuanto a su incidencia en el proceso de aprendizaje, y aborda estas dimensiones a partir de lo cualitativo y cuantitativo enfoque mixto de investigación como fases que se complementan en el proceso de investigación, permitiendo una aproximación más integral a la problemática del aprendizaje de las habilidades matemáticas.

### **7.2. TIPO DE LA INVESTIGACION**

El tipo de investigación es descriptiva- cualitativa lo que permite una aproximación integral al análisis de las variables implicadas en el proceso de aprendizaje de la habilidad matemática, en este caso la habilidad evaluada desde lo cuantitativo como producto de la post aplicación del programa y el análisis igualmente desde lo cualitativo a fin de establecer el nivel de impacto del programa en términos de motivación, aceptación y cambio actitudinal hacia las matemáticas.

### **7.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACION**

En la presente investigación se pretende determinar la incidencia del programa “Matemática Visual” de aprendizaje visual diferenciado como estrategia pedagógica en la optimización del aprendizaje de habilidades matemáticas en niños y niñas de la institución educativa “Escuela La Concordia” de la ciudad de la Dorada Caldas desde una perspectiva teórica el proyecto revisa las implicaciones del uso del software educativo, el rol del docente con el uso de estas estrategias pedagógicas y didácticas, la utilización la multimedia, las Tics y el aprendizaje visual diferenciado como herramienta didáctica y pedagógica en términos de incorporar medios audiovisuales en la actividad en el aula con el fin en primera medida de motivar al estudiante mediante estos elementos a una forma más eficiente de aprehensión de los contenidos y como forma complementaria a la explicación del docente en el caso de la matemática estas estrategias potencializan los procesos cognitivos requeridos para su aprendizaje y serian la propuesta pedagógica y didáctica para superar las dificultades tan conocidas en esta área.

### **7.4 DISEÑO DE INVESTIGACION**

El diseño de investigación es un **estudio de caso**, con medidas antes y después de la aplicación del software de matemática visual, que se refiere a: Alumnos (30) del curso de matemáticas de segundo grado de primaria, de la institución educativa “Escuela la Concordia” de la ciudad de La Dorada Caldas.

### **7.5 PUBLICO OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

Alumnos del curso de matemáticas de segundo grado (2do de primaria) de la institución educativa “La Concordia” de la ciudad de la Dorada Caldas, en número de 30 estudiantes compuestos por 14 niñas y 16 niños con edades de 7 a 9 años.



## **7.6 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

La institución educativa “Escuela la Concordia” está ubicada en el barrio La concordia de la ciudad de la Dorada, zona urbana, con una población de aproximadamente 250 estudiantes con edades de 7 a 12 años de estrato socio-económico de niveles 1 y 2, con atención en salud Sisben 1 y 2.

El programa de matemática visual fue aplicado a 30 niños y niñas de la institución educativa “Escuela la Concordia” de la ciudad de La Dorada Caldas, elegidos de acuerdo a los criterios emitidos por las docentes del área de matemáticas y a los puntajes obtenidos en una prueba de evaluación de esta habilidad básicamente en la multiplicación y la resolución de problemas relacionados,(anexo No.1) estos fueron los criterios de inclusión en el estudio al momento de su selección en el mes de abril de 2014 primer bimestre ya igualmente evaluado en la institución educativa.

## **7.7 TIPOS DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

Los instrumentos utilizados son en primer lugar el programa de aprendizaje visual “matemática Visual” creado y difundido por la editorial Pearson (2009). Que se estructura en las siguientes dimensiones: adjunto CD con programa multimedial (derechos reservados de Pearson) que se estructura en las siguientes dimensiones:

- 1- Aprendizaje visual
- 2- Aprendizaje diferenciado
- 3- Enfoque centrado en solución de problemas.

La evaluación inicial de habilidades matemáticas a fin de determinar los estudiantes que se incluyen en el estudio. (Anexo No.1.)

Evaluación diagnóstica que evalúa la opinión y actitud de los estudiantes hacia la clase de matemáticas. (Anexo No. 2)

La evaluación mediante escala tipo Likert del impacto del programa aplicado (Anexo no.3)

Evaluación a docentes de matemáticas sobre el impacto del programa (Anexo No.4)

## **7.8 DISEÑO MUESTRAL**

La investigación se centra en los estudiantes del grado segundo, en la institución Aproximadamente entre 7 y 9 años. De un total de 52 estudiantes, de los cuales se escogieron 30 con desempeño bajo en el área de matemáticas. Conformados por 14 niñas y 16 niños del grado segundo.

## **7.9 PROCEDIMIENTO**

### **Momento 1:**

Aplicación del pretest para establecer una línea base: con el fin de determinar las habilidades matemáticas de los estudiantes que ingresan al programa de aplicación, es necesaria para tener un criterio de homogenización de la muestra seleccionada a partir de los niveles más bajos obtenidos como criterio de inclusión al estudio.(Anexo No.1), Evaluación diagnóstica a fin de establecer el nivel de

aceptación y actitud de los estudiantes acerca de la clase de matemáticas, la metodología impartida y motivación hacia esa área académica. (Anexo no.2)

### **Momento 2:**

Aplicación del programa de matemática visual por parte de la maestra de matemáticas durante un periodo de tres meses, dirigida al grupo de 14 niñas y 16 niños de la institución educativa La Concordia en el aula dispuesta para tal fin con una pantalla de televisión de 36 pulgadas, el programa se aplica de manera secuencial de acuerdo a las fases propuestas, durante un periodo académico a partir del mes de Marzo, abril y mayo de 2014, con el acompañamiento de la profesora titular para todas las fases del programa, durante 45 minutos sesión de clase diaria y ejercicios tarea diarios de practica para trabajo en casa.

### **Momento 3:**

Finalizado el periodo de aplicación del programa matemática visual se procede a evaluar el aprendizaje en resolución de multiplicaciones de dos o más cifras y multiplicaciones incluidas en problemas matemáticos mediante una prueba evaluativa simulara la inicial, que considera estos ejercicios, diseñada con los siguientes puntajes: puntuación máxima 10 puntuación mínima 0. Igualmente se aplica una encuesta evaluativa a fin de medir el nivel de impacto del programa implementado en los estudiantes (.Anexo No.3).

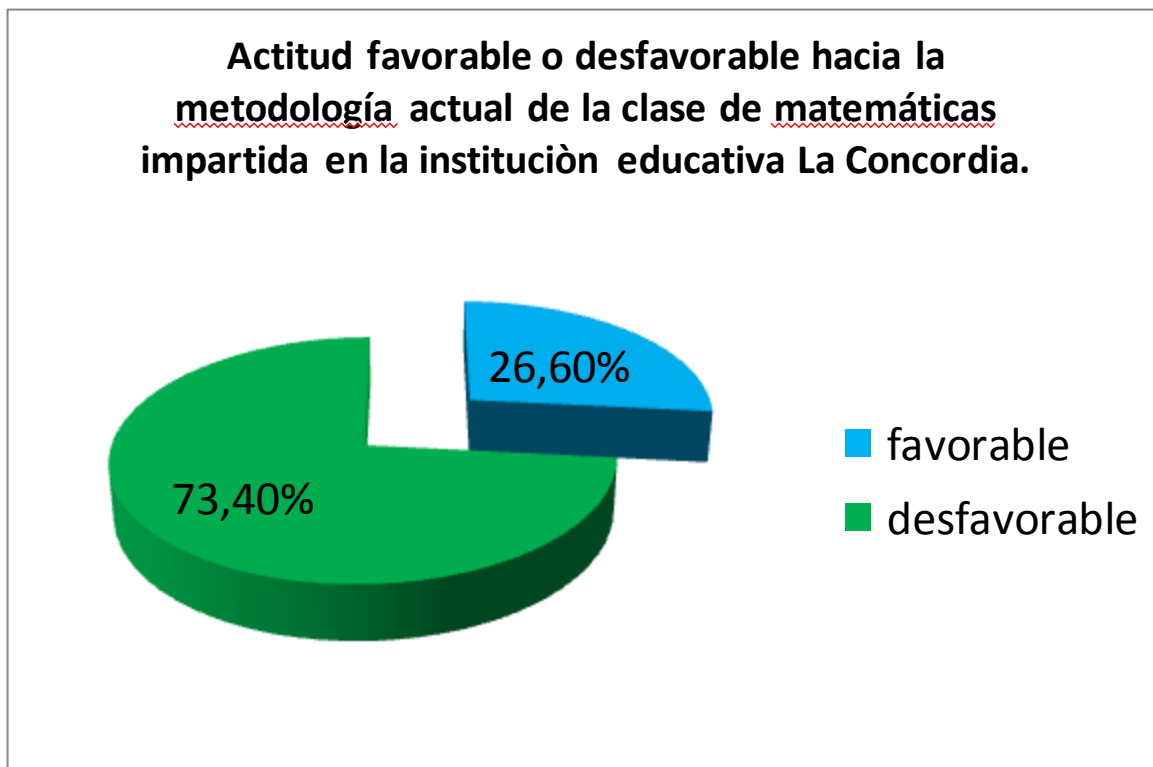
## **8. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **8.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **8.1.1 Análisis de la prueba diagnóstica inicial:**

**Pregunta 1: Le gusta cómo se imparte la clase de matemáticas por parte de la profesora?**

**n= 30      Favorable 8      Desfavorable=22**

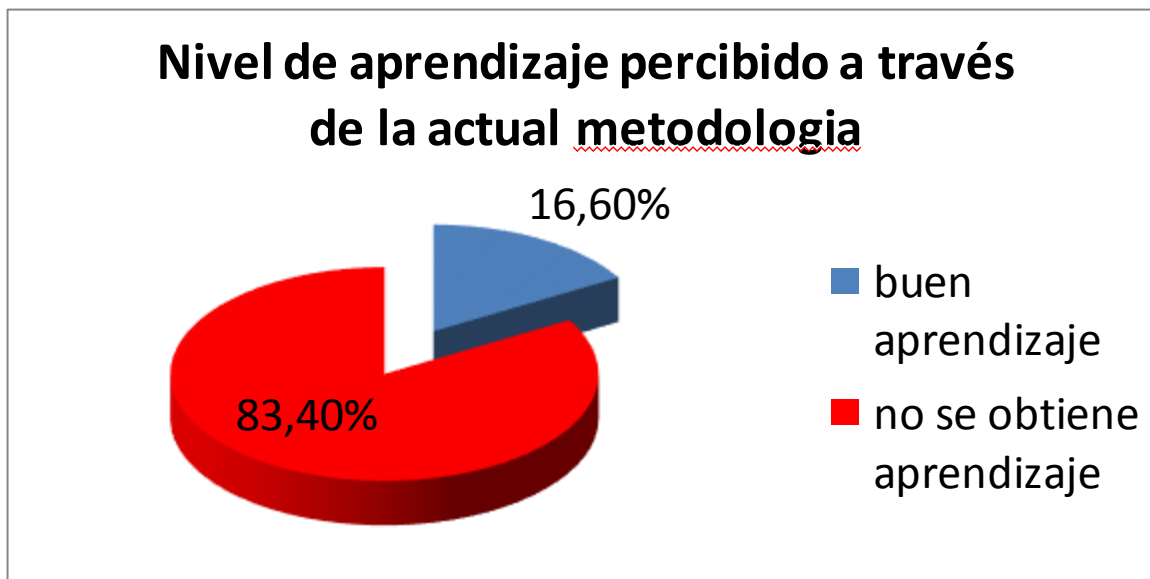


**Figura No.2: Actitud favorable o desfavorable con relación a la clase actual.**

En la pregunta No.1 con respecto a la favorabilidad y desfavorabilidad hacia la metodología llevada a cabo en la actualidad el porcentaje de desfavorabilidad es de 73,4 % contra un 26,6% de favorabilidad

**Pregunta 2 : Ve que ha aprendido matemáticas este año y puede resolver las operaciones y tareas de matemáticas?**

**N= 30    Buen aprendizaje= 5    No se obtiene aprendizaje= 25**



**Figura No.3 Nivel de aprendizaje percibido a través de la metodología actual.**

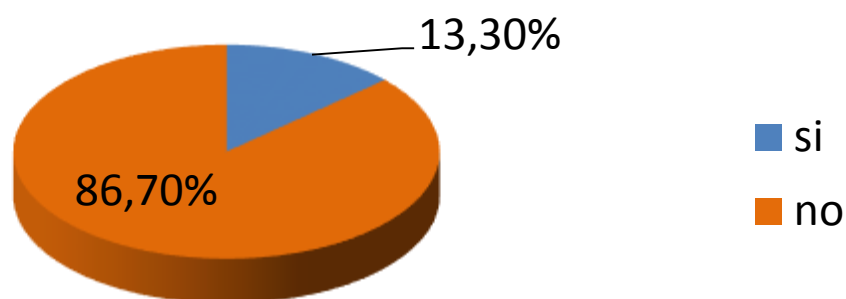
La pregunta No.2 sobre la percepción acerca del nivel de aprendizaje adquirido mediante la metodología tradicional, los porcentajes de buen aprendizaje o buena percepción es de tan solo de aceptación por parte de 5 estudiantes para un 16,6 % y perciben que no se obtiene aprendizaje un 83,4%.

**Pregunta 3: ¿Con respecto a la forma como se enseñan las matemáticas ha cambiado su forma de pensar de cómo entiende el enunciado y soluciona una operación matemática de multiplicación?**

**Si = 4**

**No= 26**

**La metodología actual promueve procesos de pensamiento facilitadores para entender los enunciados y resolver los problemas matemáticos**



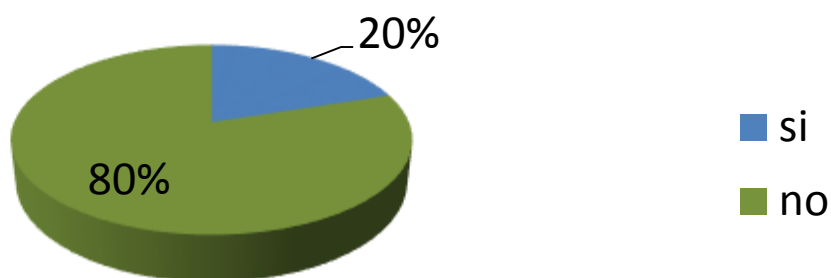
**Figura No.4: Evaluación de la metodología como facilitadora de procesos de pensamiento.**

La pregunta No. 3 sobre si la metodología actualmente impartida permite y Facilita procesos de pensamiento que son base para el entendimiento y apropiación de enunciados y resolución de los problemas matemáticos especialmente de la operación de multiplicación, se encuentra que el 13,33 % acepta que esta metodología si es eficiente contra un 865 que no le ve ventajas.

**Pregunta 4 : Le gustan los materiales didácticos (objetos-graficos representaciones) que usa la profesora para dictar la clase de matemáticas y estas le ayudan a entender mejor y lo motivan?**

**Si= 6 No= 24**

**Materiales didácticos y medios utilizados por los profesores de matemáticas son eficientes y dinamizan la clase de forma favorable**



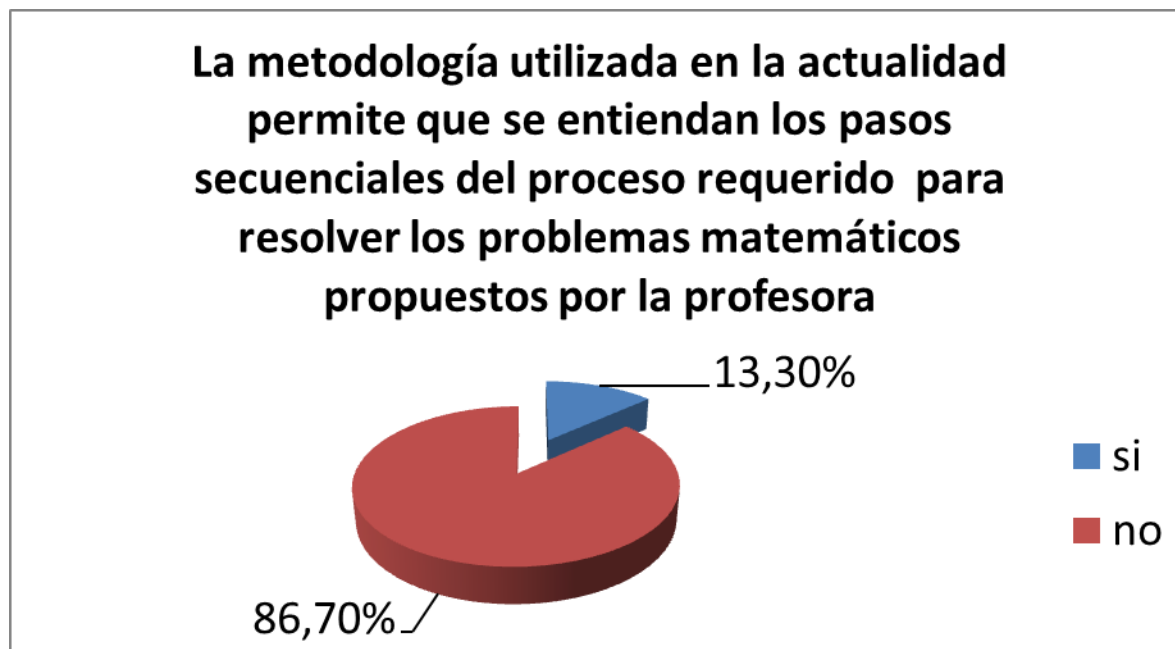
**Figura No.5 Evaluación de los medios didácticos y demás medios utilizados por los profesores de matemáticas.**

La pregunta No.4 con respecto a los materiales didácticos y demás medios Utilizados en la actualidad a fin de dinamizar las clases de matemáticas son percibidos con déficit por parte de los estudiantes con un 80% y de aceptación de un 20%.

**Pregunta 5. : ¿ La profesora le enseña los pasos necesarios para poder realizar las multiplicaciones o UD tiene que adivinarlos?**

**Si= 4      NO= 26**



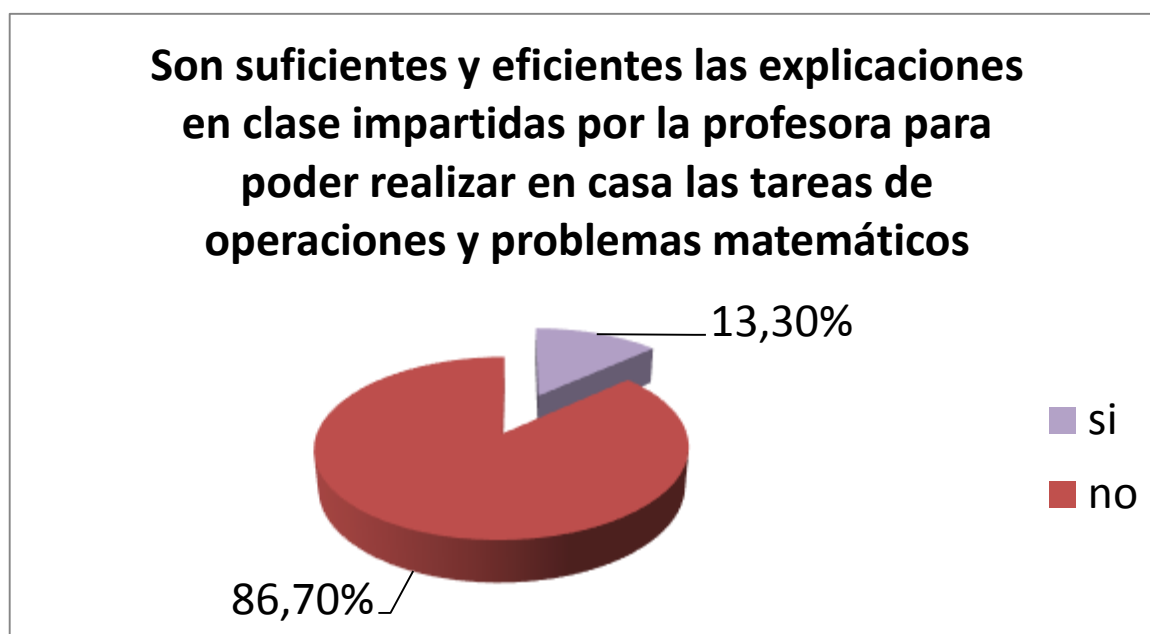


**Figura No. 6: Evaluación de la metodología utilizada en la actualidad en cuanto a permitir que se entiendan los pasos secuenciales del proceso requerido para resolver los problemas matemáticos especialmente la multiplicación .**

La pregunta No. 5 sobre la incidencia de la metodología utilizada en el logro de entendimiento de los pasos involucrados en el proceso de resolución de las operaciones matemáticas en esta caso de la multiplicación, solo un 13,3% acepta esta metodología y percibe su eficacia, contra un 86,7 que no le ve eficacia. Para entender los pasos requeridos.

**Pregunta 6: UD entiende las operaciones que hace la profesora en el salón y después puede hacer las tareas de matemáticas sin necesidad de pedir explicación a sus padres, hermanos etc?**

**Si = 4    No= 27**

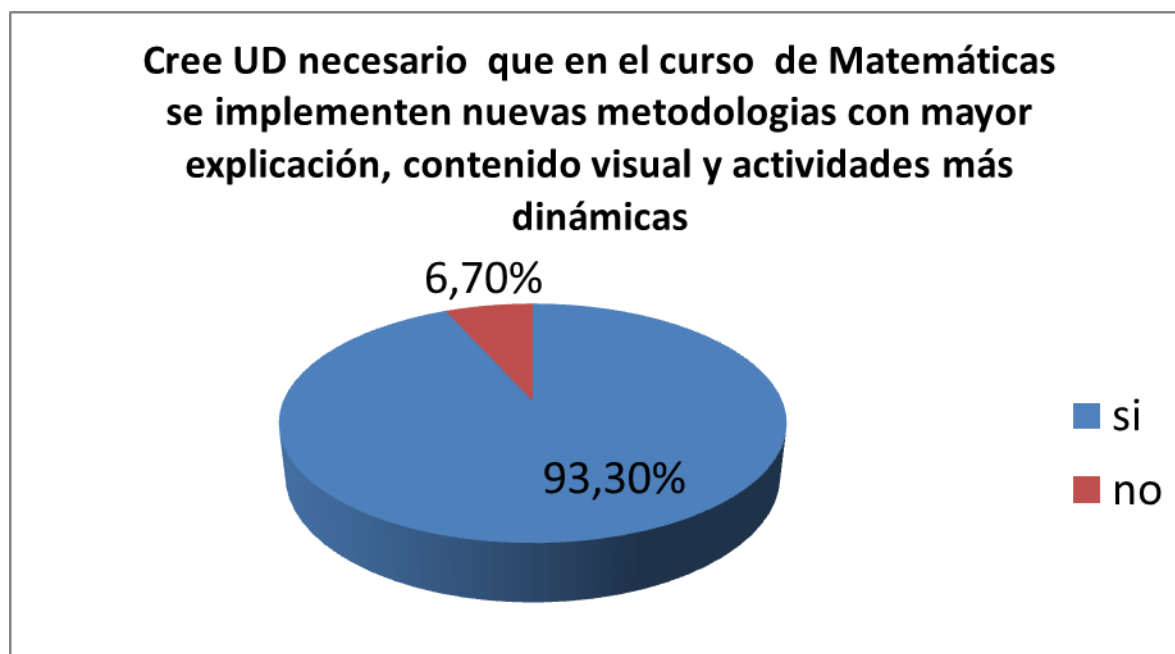


**Figura No. 7: Evaluación de si son suficientes y eficientes las explicaciones en clase impartidas por la profesora para poder realizar en casa las tareas de operaciones y problemas matemáticos.**

La pregunta No.6 que evalúa si son suficientes y eficientes las explicaciones Dadas en clase para poder realizar en casa los ejercicios impartidos, un 13,3 Acepta que son suficientes estas explicaciones contra un 86,6 que no los ve suficientes y adecuados.

**Pregunta 7: Le parece necesario que la clase de matemáticas se haga más interesante con películas, dibujos y programas más dinámicos que debe utilizar la profesora?**

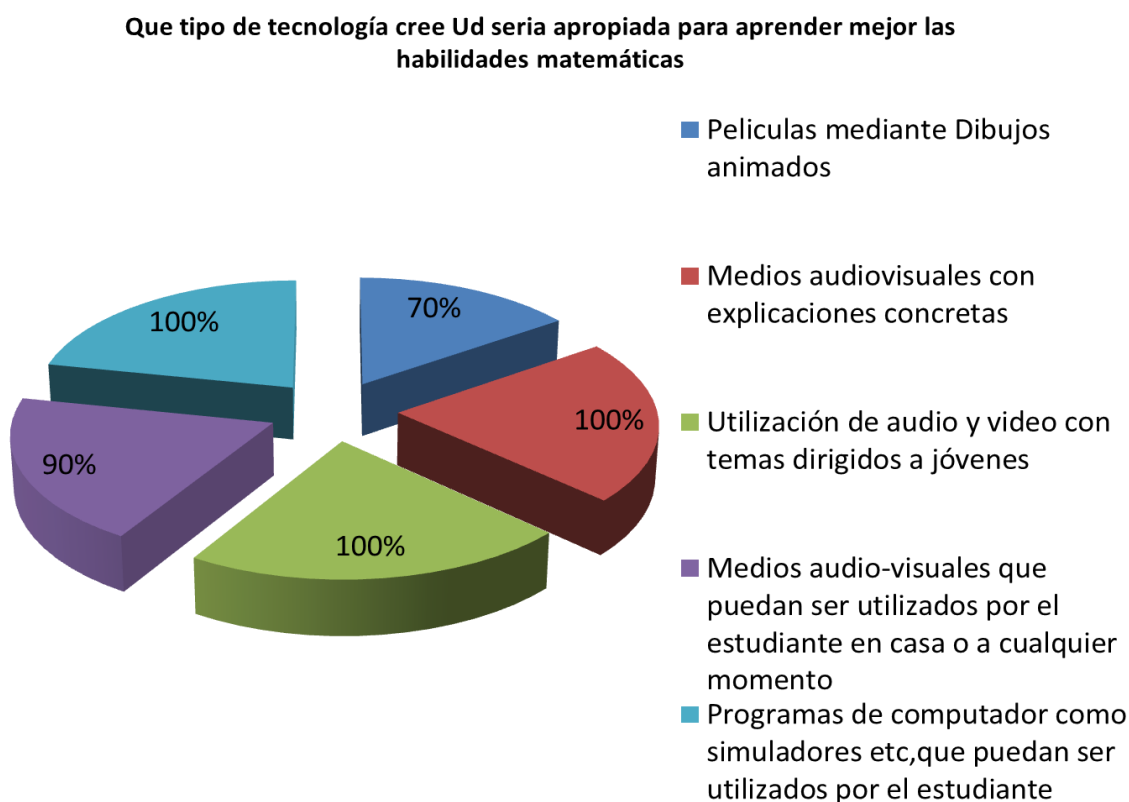
**Si = 28 No =2**



**Figura No. 8. Necesidad de complementar el curso de Matemáticas con nuevas metodologías con mayor explicación, contenido visual y actividades más dinámicas.**

La pregunta No.7 que evalúa si es necesario complementar la clase tradicional con nuevas metodologías que contengan contenido visual a fin de ampliar las explicaciones y hagan más dinámica la clase el 93,3 % están de acuerdo con esta implementación. Y el 7% no le ven importancia.

**Pregunta 8: Que cosas sugeriría de las siguientes del listado para que la profesora lleve al salón de clase a fin de mejorar la clase de matemáticas?**



**Figura No.9: Que tipo de tecnología sería apropiada para aprender mejor las habilidades matemáticas**

La pregunta No.8 que evidencia si es necesaria la incorporación como Complemento a la clase de nuevas tecnologías que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes discriminan varios aspectos el 100% desean incorporar medios audiovisuales y la utilización de audio y video con temas propios de los jóvenes para su clase, y la utilización de programas de computador dirigidos a la explicación de las matemáticas, dibujos animados el 70% lo aceptaría y el 90% sugieren la utilización de medios audiovisuales para

ser utilizados en casa.,

**8.1.2 RESULTADOS ESCALA LIKERT EVALUACION POSTPRUEBA DEL IMPACTO DEL PROGRAMA EN LOS ESTUDIANTES puntaje total en la prueba**

<b>ESTUDIANTES N= 30</b>	<b>PUNTU ACION ES total Escala</b>
<b>1</b>	<b>37</b>
<b>2</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>40</b>
<b>12</b>	<b>40</b>

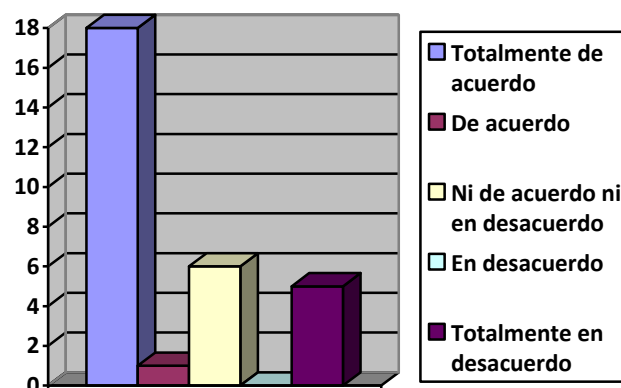
13	21
14	32
15	32
16	21
17	40
18	37
19	40
20	32
21	40
22	32
23	29
24	40
25	40
26	37
27	32
28	29
29	40
30	40

**Tabla No.1 Puntuaciones de los estudiantes en la evaluación POSTPRUEBA mediante escala Likert del impacto actitudinal del programa. Puntaje de la escala mínimo (desfavorabilidad)= 8, puntaje máximo (favorabilidad)= 40.**

**8.1.3 FRECUENCIA DE RESPUESTAS A CADA PREGUNTA DE LA ESCALA  
(8 PREGUNTAS) - NIVEL DE FAVORABILIDAD O DESFAVORABILIDAD  
ACERCA DEL IMPACTO DEL PROGRAMA APLICADO.**

**Pregunta No.1: El software de matemática visual aplicado en el curso es una herramienta muy motivante para aprender las matemáticas.**

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>18</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>1</b>
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	<b>6</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>0</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>5</b>



**Figura .10. Pregunta No. 1 evaluación de impacto**

**Pregunta No. 2: He aprendido más mediante este programa que con la**

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>19</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>0</b>
<b>Ni de acuerdo ni en</b>	<b>3</b>

desacuerdo	
En desacuerdo	6
Totalmente en desacuerdo	2

Explicación del profesor

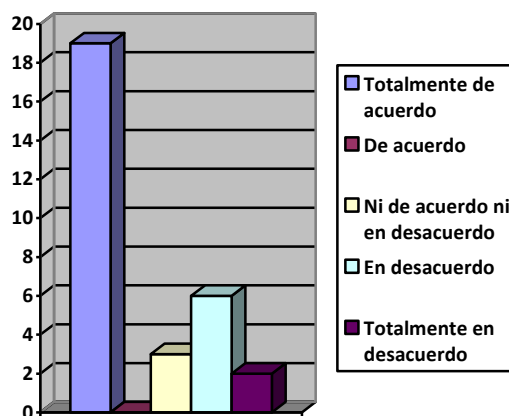


Figura 11.Pregunta No 2

Pregunta No. 3 . Las ventajas del software es dinámico, claro, llamativo para aprender las matemáticas de una manera diferente a las clases tradicionales.

Totalmente de acuerdo	16
De acuerdo	6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4
En desacuerdo	4
Totalmente en desacuerdo	0

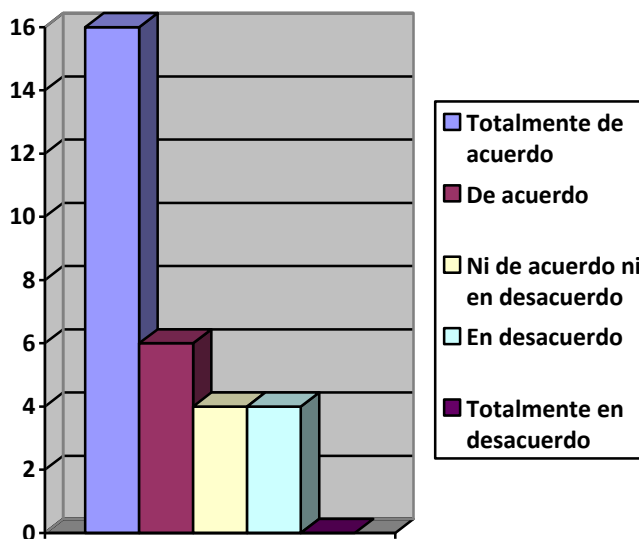
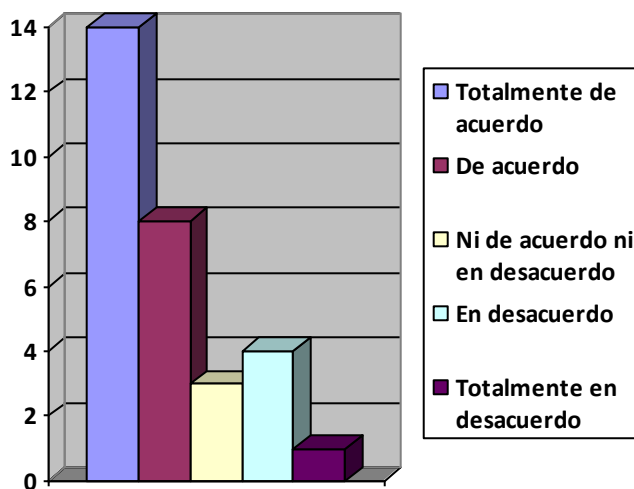


Figura 12 Pregunta No.3



**Pregunta No. 4 : He aprendido a resolver problemas y operaciones de multiplicación mediante la implementación del software.**

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>14</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>8</b>
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	<b>3</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>4</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>

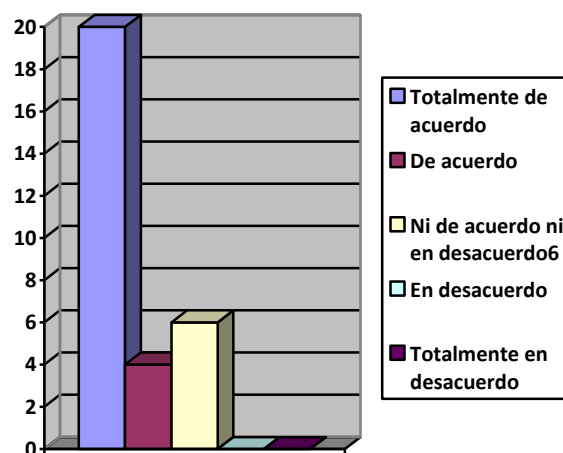


**Figura 13. Pregunta No.4**

**Pregunta No.5: He aprendido ,más la lógica de la operación de multiplicación mediante el software.**

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>20</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>4</b>
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	<b>6</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>0</b>

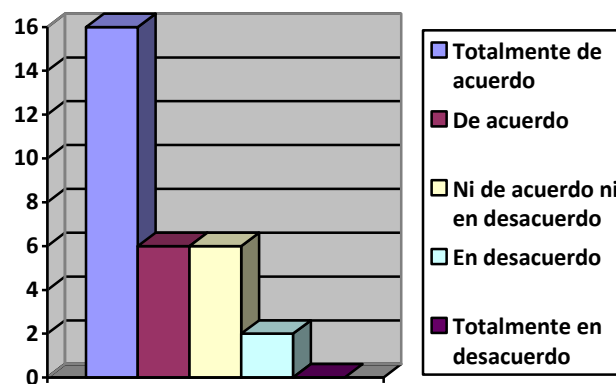
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>0</b>
---------------------------------	----------



**Figura 14. Pregunta No.5**

**Pregunta No. 6 . He notado UN CAMBIO EN MI FORMA DE ENTENDER la matemática desde que estoy asistiendo a este programa.**

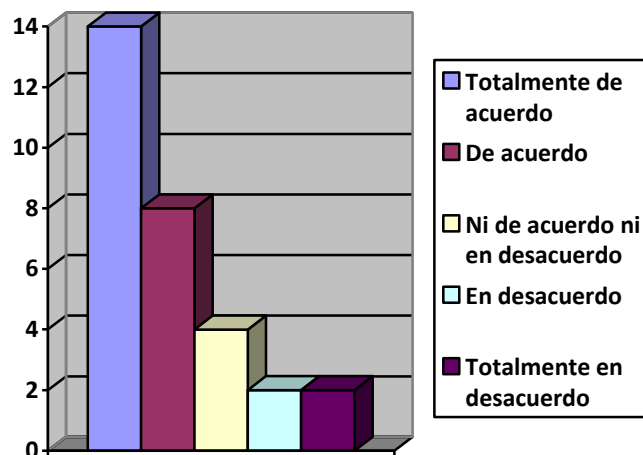
<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>16</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>6</b>
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	<b>6</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>2</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>0</b>



**Figura 15. Pregunta no.6**

**Pregunta No.7: Creo que la clase de matemáticas de forma tradicional es muy monótona y estática para el aprendizaje de las matemáticas:**

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>14</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>8</b>
<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	<b>4</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>2</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>2</b>



**Figura 16 pregunta 7**

**Pregunta No. 8: La combinación de la clase tradicional y el uso del software de matemática visual será el ideal para la enseñanza de las matemáticas.**

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>18</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>4</b>
<b>Ni de acuerdo ni en</b>	<b>6</b>

<b>desacuerdo</b>	
<b>En desacuerdo</b>	<b>2</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>0</b>

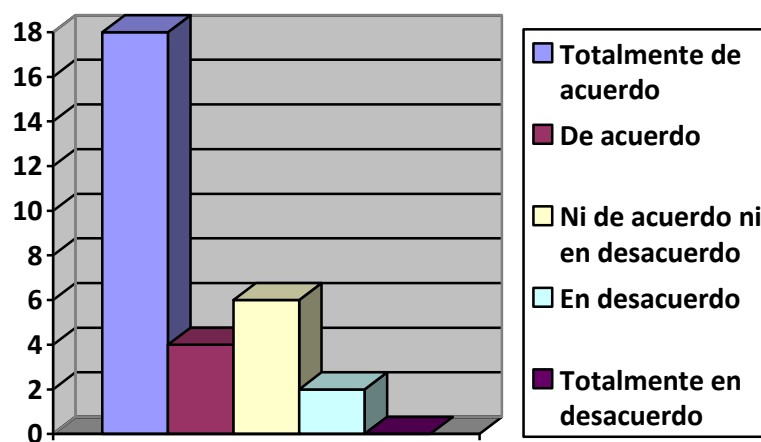


Figura 17.Pregunta No.8

## **8.2 PROCESO DE ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **8.2.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA INICIAL**

La prueba diagnóstica o línea de base hacia la actitud con respecto a las clases de matemáticas como se vienen impartiendo en la actualidad pretendía en primer lugar justificar de acuerdo a lo encontrado la implementación de este programa o de programas alternativos que dinamicen la clase e involucren las nuevas tecnologías aunadas a la explicación del profesor en el aula.

Los resultados obtenidos en cada una de las preguntas de la prueba diagnóstica denotan un alto grado de desfavorabilidad hacia la clase tradicional de matemáticas y la actitud de los estudiante evidenciada en sus respuestas y en el análisis porcentual referido a cada pregunta no es la actitud más positiva hacia las características de la clase tradicional, es posible que su experiencia con respecto a la didáctica, pedagogía y dinámica de la clase no les ha permitido apropiarse los conocimientos y procesos requeridos para que su percepción de la clase de matemáticas sea la mejor. De esta manera los resultados obtenidos en esta prueba inicial en el grupo de 30 estudiantes permitió justificar la implementación complementaria a la clase tradicional de matemáticas del software, DE MATEMÁTICA VISUAL DE LA EDITORIAL Pearson, con el fin de brindar al estudiante una nueva forma didáctica de percibir la clase y le permita facilitar nuevas formas de pensamiento que le ayuden a apropiarse el conocimiento y las reglas secuenciales del proceso de aprendizaje dirigido a la resolución de operaciones matemáticas específicamente en este estudio de caso de las operaciones de multiplicación.

### **8.2.2 ANÁLISIS DE LA EVALUACION DE IMPACTO DEL SOFTWARE DE MATEMATICA VISUAL IMPLEMENTADO A LOS ESTUDIANTES CON DEFICIT EN HABILIDADES MATEMATICAS ESPECIALMENTE DE LA OPERACIÓN DE MULTIPLICACION DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA CONCORDIA- (Puntajes totales de la escala)**

Los resultados obtenidos y descritos en la tabla No.2 contienen los puntajes totales de cada estudiante con respecto a su actitud hacia el programa implementado, el análisis describe que los puntajes obtenidos que van desde un rango de 21 puntos hasta 40 puntos puntaje máximo que significa una buena aceptación y percepción de cambio y eficiencia del programa implementado en la mayoría de los estudiantes de la población evaluada en una etapa posterior a la implementación del programa, evidencia una actitud favorable hacia el programa en cuanto a las ventajas de proporcionar un nuevo entorno de aprendizaje, dinámico y permitiendo la utilización de medios audiovisuales como complementarios a la didáctica propia de la clase tradicional. En este sentido el impacto del programa es positivo en la población intervenida y se destaca que el contenido facilita según la opinión de los estudiantes el aprendizaje de los procesos secuenciales que deben ser entendidos por el estudiante para resolver el tipo de problema matemático, aquí es de resaltar que la matemática como ciencia formal contiene unas REGLAS que deben ser aplicadas de manera sistemática para su comprensión y búsqueda de la solución como objetivo de aprendizaje, no de manera memorística sino comprensiva, otro de los aspectos importantes como efectos del programa es el ámbito educativo y ambiente de aprendizaje que mediante este tipo de acciones educativas cambia el entorno de estímulos y permite otras estimulaciones de los sentidos del estudiante, fomentando e incrementando su atención íntimamente ligada a los procesos psicológicos de motivación como facilitador de los procesos de percepción.

### **8.2.3. ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA DE RESPUESTA EN CADA UNA DE LAS PREGUNTAS DE LA EVALUACION DE IMPACTO COMO EFECTO DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICA VISUAL APLICADO.**

Este análisis guarda una relación lógica con los puntajes totales obtenidos por cada uno de los estudiantes descritos en el análisis anterior, en este caso permite discriminar el comportamiento de cada estudiante con respecto a las preguntas que pretenden evidenciar su actitud de aceptación o no del programa aplicado y su percepción acerca de si logro o no cambios en su forma de apropiar los enunciados y los procesos de resolución de las operaciones matemáticas específicamente la multiplicación.

La pregunta No.1 evidencia el acuerdo mayoritario acerca de la percepción de los estudiantes con respecto al efecto motivante hacia la clase de matemáticas como uno de los beneficios obtenidos a través del programa.

En las preguntas 2 y 3, Los estudiantes perciben igualmente un mayor y mejor aprendizaje con la implementación y complementación de la clase tradicional con este tipo de metodologías, lo mismo que el programa por sus características audiovisuales y su diseño llamativo proporciona una nueva forma de percibir las clases y sus contenidos.

En la pregunta No.4, la mayor parte de los estudiantes consideran haber aprendido de una forma más fácil a resolver las operaciones matemáticas. Y a entender más claramente los enunciados.

En la pregunta No. 5 la motivación resultante de la complementación de la clase mediante el programa de matemática visual, se traduce en una mayor asistencia y

atención en clase (registradas en las listas de asistencia y en la observación realizada por los investigadores en el aula durante la aplicación del programa).

La forma de entender la matemática objetivo que perseguía contrastar esta investigación se evidencia en la pregunta que evalúa si ha habido cambios a nivel de la forma de entender los enunciados del problema y su proceso de resolución, lo cual es admitido por un buen número de estudiantes aquí se considera cierto cambio favorable en las estructuras de pensamiento para apropiar la matemática, se internalizan de forma más fácil los pasos y secuencias de solución.

Las respuestas a la pregunta No 7 corroboran lo evaluado en la evaluación inicial en torno a la percepción de la clase tradicional de una forma monótona y estática, en contraste con lo percibido cuando se incluye en programa, en la pregunta no.8 los estudiantes informan su aceptación del programa y la posibilidad de incluirlo de manera continua para un futuro en su clase de matemáticas.

#### **8.2.4. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA A DOCENTES SOBRE SU OPINION ACERCA DEL IMPACTO EN LA APLICACION DEL SOFTWARE DE MATEMATICA VISUAL.**

Se realizó la encuesta dirigida a docentes de matemáticas de la institución (Anexo no.3), que pretendía indagar sobre la opinión que tuvieron los docentes específicamente de matemáticas, sobre la aplicación del software multimedial de matemática Visual. Los resultados fueron los siguientes:

Acerca de la pregunta No.1 la opinión de los docentes fue positiva en torno a la necesidad de la utilización de este tipo de herramientas, las Tics, y demás



programas audio visuales que permiten mejorar la motivación y ampliar las explicaciones en clase del profesor, además el hecho de que este tipo de aplicaciones se puedan volver a ver cuántas veces se requiere es una gran ventaja que está a disposición del estudiante por ejemplo también en su casa.

En la pregunta No.2 Los docentes ven la oportunidad de que en un futuro no muy lejano se implementen en las aulas de clase este tipo de mediaciones y herramientas tecnológicas que optimizaran el aprendizaje y motivaran al estudiante a la clase respectivamente.

Con respecto a la pregunta No..3. las ventajas observadas por los docentes con respecto al programa de multimedia son las siguientes:

1. No hay un límite de espacio y tiempo para poder aplicar y observar el programa ya que pueden incluirse ejercicios para hacer en casa con la supervisión de los padres.
2. es un material muy motivante y explicativo para aprender las operaciones básicas de la matemática.
3. Utiliza la lógica propia de los pasos requeridos para entender en que consiste la operación matemática lo cual es muy difícil de plantear en muchos casos por la profesora
4. Utiliza un enfoque centrado en la solución de problemas esto implica que el estudiante primero debe entender el problema, surgen hipótesis de solución que debe poner a prueba con respecto a las diversas formas que se encuentran para solucionar el problema y lo importante radica en encontrar la vía más apropiada y buscar la solución sin quedarse en un aprendizaje memorístico esto es un cambio de pensamiento en el enfoque del aprendizaje de las matemáticas. Las desventajas expresadas por los docentes son: Que no todo niño por sus capacidades económicas tiene en su casa las posibilidades de

tener audio y video para desarrollar el programa, solo tendría la posibilidad de verlo en la escuela, por otra parte siempre sería necesaria la presencia de un docente que le pueda explicar algunas de las dudas que surgen cuando está viendo el programa y los padres son muy limitados para este tipo de explicaciones, esto para el caso de ejercicios en la casa.

La opinión acerca del diseño y presentación del programa pregunta No.4 es adecuada se expresa que está muy bien diseñado y que didácticamente está bien presentado en un orden de menor a mayor complejidad.

La pregunta No.5 sobre que limitaciones se expresa que los limitados visuales o auditivos serían los que no pueden acceder al programa de una forma eficiente.

La pregunta No.6 dicen los docentes que sería bueno que las instituciones educativas con el permiso del Ministerio o secretaria de educación masifiquen el uso de estas herramientas tanto de multimedia como el uso de las Tics, software interactivos que mejorarían el aprendizaje y complementan la labor del docente, no es que lo reemplacen dicen pero si son una herramienta muy útil para el proceso de enseñanza.

En la pregunta No.7 las acciones a emprender en este momento de gran avance tecnológico en la enseñanza es utilizar estos medios y poder masificarlos en la educación.

### **8.2.5 ANALISIS DE LOS REGISTROS OBSERVACIONALES Y LISTAS DE ASISTENCIA COMO EL INFORME BITACORA DE LA PROFESORA**

Como análisis complementario a la aplicación de los instrumentos de evaluación se llevó a cabo como lo propone la investigación en el aula y dentro de esta dimensión la investigación-acción-educativa, un ejercicio paralelo de observación de los estudiantes por parte de los investigadores y un análisis de la bitácora de trabajo de la profesora titular del curso durante las sesiones de implementación del programa. Este análisis dio como resultado lo siguiente de acuerdo a los criterios previamente propuestos a este nivel:

#### **Criterios de Observación en el grupo de estudiantes:**

1. nivel de asistencia a clase de matemáticas
2. grado de participación en clase con preguntas pertinentes al tema.
3. cumplimiento de tareas
4. calificación de las tareas en cuanto a errores y problemas resueltos adecuadamente.
5. Informe de la profesora y comentarios

Se mejoró la asistencia a la clase de matemáticas en un 25% lo mismo que según las observaciones en clase realizadas la participación en clase aumento considerablemente, al final las preguntas en torno al tema aumentaron de 8 participaciones en la primera sesión a 20 en promedio en las clases de las últimas sesiones. El nivel de cumplimiento de tareas entregadas y verificadas que era otro

criterio a observar aumento considerablemente, hasta lograr en las dos últimas sesiones una entrega de tareas del 100% y un nivel de error más bajo que el inicialmente observado.

El nivel de atención durante las sesiones fue observado y se evidencia en un bajo nivel de indisciplina como en el número de intervenciones de la profesora para controlar el grupo, en contraste según su propio informe con las sesiones sin el programa implementado.

### **8.3. COMPROBACION DE LA HIPOTESIS**

A través del análisis de resultados realizado podemos confirmar que los supuestos esperados que estimaban que el programa de matemática Visual aplicado a un grupo de 30 estudiantes del curso segundo de primaria de la institución educativa La Concordia tenían incidencia post aplicación del programa en términos cuantitativos y cualitativos en lo estudiantes con déficit en habilidad matemática específicamente en multiplicación, a partir de la implementación del programa se obtuvo en cuanto a los criterios de facilitación de las operaciones, mejor entendimiento de los enunciados y comprensión del proceso y pasos requeridos para la solución de los problemas implicados en la multiplicación, como a nivel del impacto del programa en cuanto a una mejor aceptación de la clase y una mejora en la motivación hacia la misma, como a los medios y herramienta utilizados.

## **9. CONCLUSIONES**

### **9.1 LIMITACIONES.**

La investigación se desarrolló en el contexto educativo de la institución y limitaciones para su aplicación no se advirtieron hubo buena participación de los estudiantes y los profesores del área prestaron colaboración para que el objetivo investigativo se cumpliera, una limitante de la investigación fue el no poder tener una mayor cobertura de población con déficit en matemáticas por ejemplo a otros cursos de la básica primaria aspecto que quedara para una subsiguiente investigación con operaciones matemáticas de cursos más avanzados a los seleccionados en la presente investigación.

### **9.2 CONTRIBUCIONES.**

#### **A NIVEL CIENTIFICO:**

Los resultados mostraron cambios significativos en las habilidades evaluadas de acuerdo a la teoría que sugiere los siguientes tipos de habilidades que surgen a partir del estudio de las acciones y operaciones que se ejecutan en cualquier actividad matemática:

1-Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de concepto y propiedades.

2-Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de procedimientos algorítmicos.

3-Habilidades matemáticas referidas a la utilización de procedimientos heurísticos.

4-Habilidades matemáticas referidas al análisis y solución de situaciones problemáticas de carácter infra y extra matemático.

### **A NIVEL EDUCATIVO:**

el impacto que se tiene a nivel pedagógico y didáctico con el uso y aplicación de las nuevas tecnologías son muchos en términos de ventajas en comparación con la educación magistral tradicional, en cuanto hace del estudiante no un simple espectador pasivo del proceso, aquí el estudiante debe involucrarse de manera activa y no es solo un escucha, le hace copartícipe de su formación y parte fundamental de la misma, si estas tecnologías, Tics, multimedia, Objetos virtuales de aprendizaje (OVAS), software interactivo, aprendizaje visual, plataformas de enseñanza (Moodle, Blackboard) en educación a distancia y virtualización en educación son bien utilizadas harán parte necesariamente de la complementación docente en el aula de clase en educación presencial.

En cuanto al impacto de la investigación educativa en el aula es importante realizar este tipo de investigaciones por cuanto se está contrastando la teoría reciente en las nuevas tecnologías y tecnología educativa en estudiantes del contexto local lo cual permitirá estandarizar instrumentos y diseñar didácticas propias acordes con nuestra cultura y a su vez ajustar los currículos y programas con base en estos resultados, con estas investigaciones se promueven la investigación en el aula, y

se facilitan la innovación y apropiación de metodologías didácticas que deben surgir del mismo contexto de interacción entre docente y estudiante, considerando las variables propias del aula de clase. Y se están proporcionando nuevas herramientas al docente a fin de optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje.

## RECOMENDACIONES

La implementación de programas de multimedia en el aula, son parte de la innovación académica y pedagógica, producto de la globalización de las comunicaciones y el impacto de los medios en el proceso enseñanza –aprendizaje.

En cuanto al impacto de la investigación educativa cobra gran importancia la realización de este tipo de investigaciones por cuanto se está contrastando la teoría reciente en las nuevas tecnologías y tecnología educativa en estudiantes del contexto local lo cual permitirá probar nuevas didácticas que facilitan el aprendizaje en diversas áreas y a su vez permiten motivar al estudiante en sus clases y serán complemento de la clase tradicional como en el caso de las matemáticas que siempre han sido consideradas clases que por su complejidad no son muy acogidas por la gran mayoría de sus estudiantes. A partir de lo encontrado proponemos se debe continuar utilizando los actuales medios instruccionales, fomentar la utilización de las TICS, multimedia y demás tecnologías a distancia como herramientas mediacionales para el logro de un mayor y más eficiente aprendizaje, sobre todo en la promoción de una educación flexible y multicontextual, que en la actualidad permite a las comunidades alejadas de los centros urbanos o que por su actividad laboral puedan a través de estas tecnologías acceder al conocimiento.



## BIBLIOGRAFIA

Álvarez, De Zayas. (2003). Diseño de programas educativos. la Habana educación.

Ávila, M.P. & Bosco, M.D.(2001) Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva Experiencia, trabajo presentado en el 20th International. Council for Open and Distance Education, 1-5 abril, 2001, Dusseldorf, Germany.

Cataldi, Z. (2000) Una metodología para el Desarrollo y Evaluación del software educativo, ( Tesis para optar a magister en automatización) recuperado de:  
[http://www.fi.uba.ar/laboratorios/isi/cataldi-tesisde\\_magistereninformatica.pdf](http://www.fi.uba.ar/laboratorios/isi/cataldi-tesisde_magistereninformatica.pdf).

Cuevas, V.C. (2000). Que es software Educativo o Software para la enseñanza. Departamento de matemática educativa del centro de investigación y Estudios avanzados del instituto politécnico Nacional: México. recuperado de:  
[http://www.matedu.cinvestav.mx/-\\_ccuevas/SoftwareEducativo.htm](http://www.matedu.cinvestav.mx/-_ccuevas/SoftwareEducativo.htm)

Cruz, P. I. . & Puentes, P.A.(2012) Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de

La matemática básica, *Revista de educación Mediática y TIC Edmetic*, 1,2,2012,pp 127-147.

Cruz, M. (2006) La enseñanza de la matemática a través de la Resolución de problemas. Tomo 1: La Habana: Educación Cubana.

De Pablos, P. (2000) Las tecnologías de la información y comunicación: Un punto de vista Educativo. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/jpablos.html>.

Feuerstein, R. (1996). La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva, de Zubiria, .M. 2012. Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas, Bogotá FIPC Alberto Merani.

Gadotti, M. (2008) *Perspectivas actuales en educación*. México: Siglo XXI

Gadotti, M. (2000) *Historia de las ideas Pedagógicas*. México, Ed. Siglo XXI, 2da edición.PP.324- 333

Gagné, R. y Glaser, R. (1987). *Foundations in learning research*, en *Instructional technology: Foundations*. GAGNÉ, R. (Ed). Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publisher.

Gutiérrez M. A. (2000). *Comunicación multimedia, interactividad y aprendizaje*. (Tesis doctoral No publicada ) España :Universidad de Valladolid, Recuperado el 9 de Junio de 2003. <http://www.doe.uva.es/alfonso/web/webalftes/c0indice.htm>

Hernández, G.T. García, B.B. & Pérez, D.E. (2011) El proceso de formación de las habilidades Matemáticas, recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos81/proceso-formación-habilidades-matematicas/proceso-formacion-habilidades-matematicas.shtml>..

Harvey, D. (2004) *Las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones y la Formación Universitaria*, Vol. ( 3),No.1 junio 2004.pp 191-198,revista de Investigaciones

Hurtado, C J, (2005) *La habilidad de procesar datos cuantitativos en la enseñanza de la Matemática de la secundaria básica*. (Tesis de Doctorado), Instituto superior Pedagógico, José Martí, Camagüey: Cuba..

Latorre, A. (2003) *La investigación acción: conocer y cambiar la práctica Educativa*, Madrid: Editorial Grao.

León, O. G. & Montero, I . (1999) *Diseño de Investigaciones. Serie como investigar*, Bogotá. ICFES.

Marqués, P. (1996) *El software Educativo*, .Universidad Autónoma de Barcelona,

Recuperado de [http://www.lmi.ub.es/te/any96/marquéz\\_software/](http://www.lmi.ub.es/te/any96/marquéz_software/). Consultado 04-04-14

Muñoz, O. C.L. (2010) Estrategias didácticas para desarrollar el aprendizaje significativo de Las tablas de multiplicar en niños del grado 3-B de la Institución educativa José Holguín Garcés, (Tesis de grado), Chía: Facultad de educación: U. de la Sabana.

National Council of Teachers of mathematics (2008). The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics. Position paper. Reston, VA: NCTM.  
Recuperado de <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=14233> Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas NTCM

OECD (2004) Learning For Tomorrow's World: First results from PISA 2003, Paris OECD

Pisa (Programme for International Student Assessment) informe resultados (2014)  
Estudiantes Colombianos recuperado de  
<http://noticias.univision.com/article/2019373/2014-07-09/educacion/noticias/pisa-deja-muy-mal-situados-a-estudiantes-colombianos>.

Pizarro, R. A (2009). Las TICS en la enseñanza de las matemáticas. Aplicación al caso de Métodos numéricos. (Tesis de magister en tecnología informática aplicada en Educación. ). Argentina: Universidad Nacional de la Plata Facultad de informática..

Portillo R, A. (2010) Dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria. (Tesis para optar al título de Maestría en desarrollo educativo.) México. Centro Chihuahuense de estudios de postgrado

Real, P. M..(1998) Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas. Jornadas de innovación Docente, Sevilla España: Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla, CEP, Sevilla,

UNESCO. (1998). Informe Mundial sobre la Educación. Madrid, España: Editorial Santillana /Ediciones UNESCO.

**WEBGRAFIA**

<http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm>

<http://www.universia.net.co/investigacion/>

<http://www.humanet.com.co/metodologia.htm>

[http://www.lalibreriadelau.com/catalog/product\\_info.php/products\\_id/3329](http://www.lalibreriadelau.com/catalog/product_info.php/products_id/3329)

**ANEXOS****ANEXO No.1****PRUEBA DE EVALUACION Y CLASIFICACION HABILIDAD MATEMATICA  
OPERACIÓN DE MULTIPLICACION**

- A- EVALUACION DE HABILIDADES MATEMATICAS CON NIVEL DE DIFICULTAD  
- RESPONDA LO MAS RAPIDO POSIBLE ( TIEMPO MAXIMO 30 MINUTOS)**

**REALICE LAS SIGUIENTES OPERACIONES :**

1-  $234 \times 56 =$

2-  $45 \times 300 =$

3-  $4 \times 5 - 4 \times 2 =$

4-  $12.5 \times 2 =$

5- COMPLETAR:  $65 \times \underline{\quad} = 195$

6-  $4 \times 4 \times 6 \times 8 \times 9 \times 0 \times 1 =$

7-  $1256 \times 67 =$

8-  $878 \times 10 =$

9-  $3478 \times 8 =$

10-COMPLETAR  $\underline{\quad} \times \underline{\quad} = 60$

Si tengo que repartir a mis amigos 7 figuras de monas a cada uno para llenar un álbum y mis amigos son 13 cuantas fichas debo entregar en total?

Si a mi papa le deben 200.000 pero le están pagando mensualmente 7.500 y le han pagado solo 8 meses cuanto le han consignado en total de la deuda ?

### **ANEXO No. 2**

#### ***EVALUACION DIAGNÓSTICA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LOS CURSOS DE MATEMATICAS***

Esta encuesta va dirigida a evaluar su interés por las clases de matemáticas y a indagar sobre su motivación hacia esta clase como en la evaluación de los materiales utilizados para su aprendizaje, responda lo más honestamente posible esta encuesta es anónima.

1-Le gusta cómo se imparte la clase de matemáticas en la actualidad en su institución? Si\_\_ No\_\_

2-Ve que ha aprendido matemáticas este año y puede resolver los problemas y operaciones como sus tareas de matemáticas? SI\_\_NO\_\_

3-Con respecto a la forma como se enseñan las matemáticas ha cambiado su forma de pensar de cómo entender el enunciado y la solución a una operación matemática por ejemplo La multiplicación?

SI\_\_NO\_\_

4-Le gustan los materiales (que usa la profesora para dictar la clase de matemáticas) y estos le ayudan a entender mejor y lo motivan a esta clase?

SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

5-la profesora le enseña los pasos necesarios para poder realizar las multiplicaciones o UD tiene que adivinarlos o pedir explicación a otros?

SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

6-Entiende con facilidad las operaciones que hace la profesora en el salón y después UD puede hacer las tareas sin necesidad de pedir más explicación a otras personas? SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

7-Le parece necesario que la clase de matemáticas se haga más interesante con películas, dibujos animados, y programas mas dinámicos que debe utilizar la profesora para mejorar su clase?

SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

8-Que cosas se pueden sugerir de las siguientes del listado para que se utilicen en el salón de clase a fin de mejorar la clase de matemáticas?

Peliculas \_\_\_\_

Medios audio- visuales \_\_\_\_

Utilizacion de audio y videos sobre temas de la clase \_\_\_\_

Medios que puedan a su vez ser utilizados en la casa del estudiante en cualquier momento. \_\_\_\_

Programas o software de computador como simuladores que puedan ser utilizados en clase \_\_\_\_

Otros (explique) \_\_\_\_\_



**ANEXO No. 3-**

***EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PROGRAMA***

**PREGUNTAS DIRIGIDAS A LOS ESTUDIANTES ASISTENTES AL PROGRAMA DE APRENDIZAJE DE HABILIDADES MATEMÁTICAS (TABLAS DE MULTIPLICAR).CON EL SOFTWARE DE MULTIMEDIA VISUAL MATH.**

**( Después de leer cuidadosamente los siguientes enunciados, Marque 5 totalmente de acuerdo;4 de acuerdo: 3 ni acuerdo ni en desacuerdo ;2-en desacuerdo; 1-en total desacuerdo.)GRACIAS**

**IMPACTO DEL PROGRAMA EN LOS ESTUDIANTES:**

**1- El software es una herramienta muy motivante para aprender las Matemáticas.**

**1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_**

**2- He aprendido más mediante este programa que con la explicación del Profesor**

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_

- 3- Las ventajas del software radican en que es muy dinámico, claro y lo motiva a uno a aprender las matemáticas de una manera diferente a las clases tradicionales.

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_

- 4- He APRENDIDO a resolver problemas y operaciones de multiplicación mediante el software presentado.

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_

- 5- He aprendido más la lógica de la operación de multiplicación gracias al software..

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_

- 6- He notado un cambio en mi forma de entender la matemática desde que estoy asistiendo a este programa.

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_

- 7- Creo que la clase de matemáticas de forma tradicional es muy monótona y no enseña lo que debería de las matemáticas.

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_

- 8- La combinación de la clase tradicional y el uso del software de matemática visual será el ideal para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_

**ANEXO No.4**

***Evaluación a Docentes sobre la aceptación del software de aprendizaje visual en habilidades matemáticas.***

Nombre de la institución educativa \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Tiempo a cargo del curso de matemáticas \_\_\_\_ Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Este es una evaluación acerca del impacto que tiene el uso del software de aprendizaje visual para habilidades matemáticas aplicado en la institución la Concordia.

- 1- Qué opinión tiene sobre el software utilizado en habilidades matemáticas (multiplicación) aplicado en sus cursos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 2- Cree UD que en el futuro este tipo de herramientas será imprescindibles para complementar la explicación de la clase tradicional? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 3- Que ventajas o desventajas le encuentra UD al programa aplicado para facilitar las operaciones matemáticas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 4- Qué opinión tiene acerca de la presentación y diseño del programa de multimedia aplicado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5- Que limitaciones tendrían algunos estudiantes en la aplicación del programa de multimedia en habilidades matemáticas?**\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6- Cómo las instituciones educativas podrían aprovechar este tipo de recursos para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje**\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7- Que acciones podrían emprender los docentes para motivar a sus estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y que le den la importancia que merece a esta área?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_