

**ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO EN LA  
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS ESQUEMAS ADITIVO Y  
MULTIPLICATIVO**

**BERTHA ELISA CORAL BASTIDAS  
MONICA ESMERALDA VALLEJO A.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
SAN JUAN DE PASTO**

**2003**

**ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO EN LA  
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS ESQUEMAS ADITIVO Y  
MULTIPLICATIVO**

**BERTHA ELISA CORAL BASTIDAS  
MONICA ESMERALDA VALLEJO A.**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Especialista en Docencia Universitaria**

**Asesor**

**ING. DELIO GOMEZ L.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
SAN JUAN DE PASTO**

**2003**

A mi papá Alvaro, su ejemplo de entrega y amor hacia la vida y la docencia ha sido la guía y la luz de mi camino.

A mi mamá Aydee, quien con su infinito amor, comprensión y apoyo constante me ha permitido dar siempre un paso más en mi andar.

A mi hermana Paola, mi ejemplo de fortaleza y tenacidad

A mi tía Teresa, quien con su generosidad y apoyo incondicional siempre ha hecho más fácil mi camino

A mis sobrinos Juan Sebastián y Manuel Alejandro, quienes son la luz y el color de nuestras vidas.

*Bertha Elisa Coral Bastidas*

A los labradores de sendas  
que posibilitaron los caminos  
para dejar mi huella; a mis padres José y María

A las presencias portadoras de luz y alegría,  
que permiten construir  
un nuevo sentido a los días: Nicoll, Angie, Daniela

*Mónica E. Vallejo A.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas las personas que aportaron a este proyecto con algunas de sus vivencias y textos, a los profesores: José D. Rodríguez M. y Alvaro Bravo.

A todas las directivas y profesores del Colegio Champagnat de Ipiales en especial al profesor: Alvaro Miguel Coral B.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	28
<b>1 ASPECTOS CIENTÍFICOS</b>	32
1.1 TITULO	32
1.2 TEMA	32
1.3 IDENTIFICACIÓN DEL FRENT DE INVESTIGACIÓN	32
1.4 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	33
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	33
1.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	33
1.7 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	33
1.8 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	37
1.9 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	41
1.10 PLAN DE OBJETIVOS	45
1.10.1 Objetivo General	45
1.10.2 Objetivos Específicos	45
1.11 JUSTIFICACIÓN	45
<b>2 MARCO REFERENCIAL</b>	49
2.1 MARCO CONTEXTUAL	49
2.1.1 Entorno Específico	49
2.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	51

2.2.1	Perspectivas de la educación en los marcos de la innovación tecnológica	54
2.2.2	Tras la dialéctica de la enseñanza	57
2.2.3	Hacia una metodología de la enseñanza	59
2.2.4	El constructivismo pedagógico frente a la enseñanza y el aprendizaje	64
2.2.5	Travesías del aprendizaje escolar	70
2.2.6	Perfilando las búsquedas: Influencia de las nuevas tecnologías en la educación en el proceso de enseñanza aprendizaje	77
2.2.7	Descripción del software “Juego de la Ficha Tapada”	88
2.2.8	Las matemáticas: De lo acumulativo a lo innovador	94
2.2.9	Instancias de una mediación pedagógica ante las tecnologías	100
2.3	MARCO LEGAL	103
3	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	105
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	105
3.2	HIPÓTESIS DE TRABAJO	105
3.3	VARIABLES	106
3.3.1	Variable independiente	106
3.3.2	Variables dependientes	106
3.3.3	Variable de control	106
3.4	POBLACIÓN	107
3.5	MUESTRA	107
3.6	MARCO MUESTRAL	107
3.7	TAMAÑO DE LA MUESTRA	108
3.8	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	108
4	<b>DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA</b>	109
4.1	CONFORMACIÓN DE LOS SUBGRUPOS PARA LA	109

	EXPERIENCIA	
4.2	LA EXPERIENCIA	110
4.2.1	Justificación	110
4.2.2	Momentos de la experiencia	110
5	<b>ANÁLISIS DE DATOS</b>	113
5.1	PREPARACIÓN	113
5.2	LA PRUEBA	113
5.2.1	Aplicación de la preprueba. Resultados	117
5.3	LA PRUEBA	119
5.4	LA POSPRUEBA	124
5.5	RESULTADOS	126
5.5.1	Evaluación de la Clase Tradicional	126
5.5.2	Evaluación de la Clase asistida por el computador	128
5.6	RESULTADOS DE LA PREPRUEBA	130
5.7	RESULTADOS DE LA POSPRUEBA	131
5.8	EL JUEGO DE LA FICHA TAPADA Y SU DIMENSIÓN PEDAGÓGICA EN LA EXPERIENCIA	131
5.8.1	Resultados Clase Tradicional	133
5.8.2	Resultados Clase Computarizada	134
	<b>CONCLUSIONES</b>	139
	<b>RECOMENDACIONES</b>	141
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	143
	<b>ANEXOS</b>	147



## LISTA DE CUADROS

	pag.
Cuadro 1. Listado de estudiantes ordenados según rendimiento académico	114
Cuadro 2. Listado de estudiantes clase tradicional	116
Cuadro 3. Listado de estudiantes clase con apoyo computacional	116
Cuadro 4. Escala de valoración para medir el rendimiento académico de acuerdo a las respuestas acertadas de la preprueba	118
Cuadro 5. Resultados preprueba grupo clase tradicional	118
Cuadro 6. Resultados preprueba grupo clase computarizada	119
Cuadro 7. Escala de valoración para medir el rendimiento académico de acuerdo a las respuestas acertadas de la posprueba	124
Cuadro 8. Resultados grupo clase tradicional posprueba	124
Cuadro 9. Resultados grupo clase computarizada posprueba	125
Cuadro 10. Comparación puntajes grupo clase tradicional	126
Cuadro 11. Comparación puntajes grupo clase computarizada	129
Cuadro 12. Análisis, codificación y categorización de la observación directa	132

## LISTA DE FIGURAS

	pag.
Figura 1. Qué enseñar y aprender desde un modelo constructivista e investigativo	64
Figura 2. Aula tradicional	82
Figura 3. Innovación	82
Figura 4. Esquema pedagógico de la clase	111
Figura 5. Grupo de estudiantes quinto grado Colegio Champagnat	114
Figura 6. Estudiantes trabajando en la clase tradicional	121
Figura 7. Docente realizando la clase tradicional	122
Figura 8. Estudiantes trabajando en la clase computarizada	123
Figura 9. Estudiantes trabajando en la clase computarizada	123
Figura 10. Gráfico de calificaciones Clase tradicional	127
Figura 11. Gráfico de calificaciones Clase asistida por computador	129

## LISTA DE ANEXOS

	pag.
Anexo A. Pre – Prueba	148
Anexo B. Post – Prueba	151
Anexo C Secuencia Metodológica de Observación Directa	154

## **GLOSARIO**

**ALGORITMO:** Secuencia de pasos lógicos para la consecución de una tarea.

**APREHENDER:** Alcanzar el conocimiento de algo por medio del estudio, ejercicio o experiencia; coger o apropiarse.

**APRENDIZAJE:** Proceso de interacción en el cual una persona obtiene nuevas estructuras cognoscitivas o cambia las antiguas modificando su estructura mental.

**ASIMILAR:** Comprender lo que se aprende e incorporarlo a los conocimientos previos.

**COGNITIVO:** Acción y efecto de conocer.

**COGNOSCITIVO:** Procesos seguidos por la mente para la construcción del conocimiento manifiesto en diversas etapas biológicas de desarrollo.

**CONSTRUCTIVISMO:** Modelo pedagógico que considera el aprendizaje como una construcción centrada en la relación particular entre el maestro, saber y alumno.

**DIALÉCTICA:** Relativo al cambio y transformación de los fenómenos históricos, económicos y sociales.

**DIDÁCTICA:** Conjunto de prescripciones relacionadas con el proceso de enseñanza.

**DISCENTE:** Que recibe enseñanza, aprendiz.

**ENSEÑANZA:** Conjunto de interacciones, retroacciones e intercambios existentes entre todos los componentes físicos y humanos del sistema llamado aula. Procesos de instrumentación de saberes

**ENTROPÍA:** Grado de desorden o azar de un sistema que experimenta un cambio espontáneo.

**ESCUELA:** Espacio para la construcción del conocimiento.

**ESQUEMA:** Representación de las relaciones entre las operaciones aditivas y multiplicativas.

**HETERONOMÍA:** Condición del que depende de otro; necesitar del auxilio de otro; subordinado.

**MEDIACIÓN:** Facultad de algunos elementos físicos y humanos de influir en la búsqueda, procesamiento y aplicación de información para el logro de un aprendizaje.

**METODOLOGÍA:** Conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para producir el aprendizaje.

**NUEVAS TECNOLOGÍAS:** Conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información.

**POS – PRUEBA:** Instrumento mediante el cual se mide una variable. Cuestionario.

**PRAXIS:** Acción o conjunto de acciones tendientes a generar un cambio.

**PRE - PRUEBA:** Cuestionario temático aplicable a un grupo para determinar sus conocimientos en una disciplina.

**PRECONCEPTO:** Conocimientos existentes de antemano en el estudiante alrededor de un tema específico.

**PROCESOS:** Sistema adoptado para llegar a un determinado fin.

**REFORZAMIENTO DE CONCEPTOS:** Competencia del estudiante para relacionar, apropiarse y transformar unos contenidos temáticos ya conocidos.

**RENDIMIENTO ACADÉMICO:** Logro obtenido por los estudiantes con respecto a los objetivos y contenidos del tema medido por la resolución de algunas pruebas o actividades.

**SOFTWARE:** Conjunto de programas que puede utilizar un computador creados para ser utilizados con fines instrumentales o didácticos.

**VARIABLE:** Características o aspectos medibles que interesan conocer de un fenómeno.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**RESUMEN ANALÍTICO DEL ESTUDIO**

Códigos: 37008982

36753506

Programa Académico: Especialización en Docencia Universitaria

Autoras: Bertha Elisa Coral Bastidas

Mónica Esmeralda Vallejo A.

Título: Influencia de un software educativo en la enseñanza y aprendizaje de los esquemas aditivo y multiplicativo.

Asesor: Ing. Eduardo Delio Gómez López

Área de Investigación: Fomento de proyectos de investigación y de prácticas pedagógicas innovadoras dirigido al mejoramiento en la calidad de la educación.

Línea de Investigación: Enseñanza aprendizaje de las ciencias

Palabras claves:

- ◆ Análisis
- ◆ Aprendizaje
- ◆ Conclusiones
- ◆ Constructivismo
- ◆ Enseñanza
- ◆ Esquema
- ◆ Matemáticas
- ◆ Metodología

- ◆ Rendimiento
- ◆ Software

Descripción: La investigación gira en el análisis de un software educativo en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. El estudio busca establecer las diferencias significativas en cuanto al rendimiento académico del área, centrándose en el tema “esquemas aditivos y multiplicativos”.

El desarrollo del tema tuvo lugar en el colegio Champagnat de Ipiales, se tomó como referencia al grado quinto de educación básica, sectorizándolo en dos grupos para comparar los resultados a nivel de rendimiento académico en relación a un modelo de clase tradicional con respecto a otro modelo que activa la instrucción del tema mediante un sistema computarizado.

Este trabajo se orienta a fortalecer la calidad del proceso educativo de esa asignatura mediante la implementación del software “Juego de Ficha Tapada”, pues son varios los problemas que aquejan a los docentes de matemáticas, siendo el más relevante la no planeación de estrategias metodológicas que potencien el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Contenidos: Ese documento en el primer capítulo contiene la identificación general del tema a desarrollar: Título, problema, antecedentes, delimitación, descripción, objetivos, justificación y marco contextual del estudio. Seguidamente se presenta el marco teórico conceptual que se compone de nueve ensayos escritos en el siguiente orden: Perspectivas de la educación en los marcos de la innovación tecnológica, La dialéctica de la enseñanza, Los caminos de la metodología, El constructivismo frente a la enseñanza y el aprendizaje, Influencia de las nuevas tecnologías en el proceso



de enseñanza y aprendizaje, Software educativo, Las matemáticas: de lo acumulativo a lo innovador e Instancias de una mediación pedagógica ante las tecnologías.

El capítulo tres contiene los aspectos metodológicos que orientan el estudio: Diseño de la investigación, hipótesis de trabajo, variables, población y muestra. Finalmente en el capítulo cuatro se da una explicación del desarrollo de la experiencia y en el capítulo cinco se presenta el análisis de la información recolectada como un camino para potenciar la calidad y mejoramiento del aprendizaje a la luz de las nuevas tecnologías.

Al indagar sobre este tema se pretende que los escolares encuentren otras alternativas para comprender con mayor facilidad los contenidos del área.

Aspectos Metodológicos: El tipo de investigación fue experimental y se tomó como muestra a 24 estudiantes para analizar la influencia de un software en la enseñanza y aprendizaje de los esquemas aditivo y multiplicativo. Para el estudio se plantearon dos hipótesis:

- ◆ El rendimiento académico alcanzado por los estudiantes en la metodología de apoyo computarizado en relación a la enseñanza del tema de los esquemas aditivos y multiplicativos será superior al nivel alcanzado mediante la clase tradicional.
- ◆ La metodología de enseñanza y aprendizaje que se implementa con el software Ficha Tapada, despertará en el estudiante interés por la adquisición de contenidos de la asignatura.

Sujetas a validarse bajo las siguiente variables:

- ◆ Variable independiente: El proceso de aprendizaje apoyado por computador
- ◆ Variables dependientes: Rendimiento académico e interés por nuevos aprendizajes
- ◆ Variable de control: Promedio del área presente en el alumno

La muestra de estudio fueron los estudiantes matriculados en el grado quinto de primaria del colegio Champagant de Ipiales en el año lectivo 2002-2003

## **CONCLUSIONES**

Los datos presentados en el desarrollo de la investigación en función de cifras y gráficos, elaborados de la experiencia, muestra que la hipótesis que plantea un mayor nivel de rendimiento académico en los estudiantes que participan de la clase con apoyo del computador, en comparación con el nivel logrado mediante la clase tradicional, no ha tenido cumplimiento en este caso.

La hipótesis que plantea el logro de mayor interés y motivación por adquirir los contenidos, en la clase asistida por el computador con respecto a la otra modalidad si fue verificada.

En lo que tiene que ver con el objetivo encaminado a lograr en los estudiantes un reforzamiento de los conceptos y una mejor asimilación del tema, se ve como ellos mostraron importantes adquisiciones entre pretest y post-test.

En lo relacionado a la presentación del enfoque asistido por computador como un camino para desarrollar con mayor efectividad el proceso de enseñanza y

aprendizaje de la matemática se observó que el software educativo resultó llamativo, novedoso e interesante para los estudiantes.

El empleo del software “Juego de Ficha Tapada” beneficia el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues al interactuar con esta herramienta el docente conduce con mayor eficacia el tratamiento de los temas presentándolos de forma más activa, facilitando al estudiante la asimilación y reforzamiento de las operaciones básicas que redunden en un óptimo rendimiento académico.

## **RECOMENDACIONES**

El rendimiento académico en las matemáticas no depende únicamente del tratamiento de los temas por parte del docente, o de la herramienta que se utilice para expresarlos, depende de la motivación que sepa despertar, pues un ambiente de estudio que invite a participar, probar y aplicar los conocimientos al generar satisfacción, progresivamente ocasionará adelantos en el dominio de la materia.

Se considera que en la actualidad es necesario poner a disposición de los estudiantes herramientas más activas para consolidar su proceso de aprendizaje, dejando atrás la mentalidad tradicionalista, involucrando innovaciones más creativas.

El proceso de enseñanza y aprendizaje al centrarse en el estudiante, sus problemas y potencialidades debe buscar los medios para enfrentarlos, acorde a los requerimientos de esta nueva época.

La matemática más que una disciplina rigurosa exigida por el docente, debe invitar a lograr la atención voluntaria ante sus contenidos de una forma más dinámica y significativa. Esto será realizable empleando estrategias activas, preparadas bajo un

plan que potencie su acogida para entusiasmar al estudiante, favoreciendo la iniciativa hacia su aprendizaje.

Ante estas premisas es urgente plantear nuevos medios de comunicación en el aula, pues los estudiantes están ya en un contacto continuo con todo tipo de elementos informativos y formativos que presentan formas atractivas, variadas y ágiles, lo que ocasiona un replanteamiento de la actividad del docente quien como agente activo debe capacitarse para hacer tangible el dinamismo y la funcionalidad de la “informática”, de las Nuevas Tecnologías en el currículo; si no se asume esa posición el proceso se orientará a la infertilidad

Este tiempo hace evidente la exigencia a los educandos del manejo de otras competencias comunicativas desde muy temprana edad, para lo cual se requiere un conocimiento de los computadores para potenciar su pensamiento en estas generaciones ávidas de un espíritu inventivo, problematizador e interrogativo

#### Bibliografía

LEÓN PEREIRA, Teresa y CASTIBLANCO, Cecilia. Matemáticas: Lineamientos curriculares. 1998.

PRIETO CASTILLO, Daniel. Nuevas Tecnologías aplicadas a al educación superior. Santa Fe de Bogotá: ICFES, 1995

CALVO VARGAS, Sergio. Estudio comparativo del rendimiento académico. En: Revista Educación. No. 20. Costarica, 1996. Pág. 29-36

CASTIBLANCO, Ana Cecilia y CAMARGO, Leonor. Nuevas Tecnologías y currículo de matemáticas. Bogotá: MEN, 1999

DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. Tratado de pedagogía conceptual. Bogotá: FAMDI, 1994

**UNIVERSITY OF NARIÑO**  
**ABILITY OF EDUCATION**  
**SPECIALIZATION IN TEACHING UNIVERSITY STUDENT**

**THEY SUMMARIZE ANALYTIC OF THE STUDY**

Codes: 37008982

36753506

It Programs Academic: Specialization in Teaching University student

Authors: Bertha Elisa Coral Bastidas

Mónica Esmeralda Vallejo A.

Title: Influences of an educational software in the teaching and learning of the mathematics

Counsel: Engineer Eduardo Delio Gómez López

Area of Investigation: Development of investigation projects and of practical pedagogic innovators directed to the improvement in the quality of the education.

Line of Investigation: Teaching learning of the sciences

Passwords:

- ◆ Analysis
- ◆ Learning
- ◆ Summations
- ◆ Constructivism
- ◆ Teaching
- ◆ Outline
- ◆ Mathematics
- ◆ Methodology

- ◆ Yield
- ◆ Software

Description: The investigation rotates in the analysis of an educational software in the teaching and learning of the mathematics. The study looks for to establish the significant differences as for the academic yield of the area, being centered in the topic" outlines preservatives and multiplicative."

The development of the topic took place in the school Champagnat of Ipiales city, he/she took like reference to the grade recruit of basic education, sectorizing in two groups for it compares the results at level of academic yield in relation to model of traditional class with regard to another model that activates the instruction of the topic by means of an on-line system.

This work is guided to strengthen the quality of the educational process of that subject by means of the implementation of the software" I Play of Covered Record", because they are several the problems that you/they suffer to the educational of mathematics, being not the most outstanding the gliding of methodological strategies that powering the significant learning in the students.

Contents: That document in the first chapter contains the general identification of the topic to develop: Title, problem, records, delimitation, description, objectives, justification and contextual mark of the study. Subsequently the conceptual theoretical mark is presented that is composed of nine rehearsals written in the following order: Perspectives of the education in the marks of the technological innovation, The dialectical of the teaching, The roads of the methodology, The constructivism in front of the teaching and the learning, Influences of the new technologies in the teaching

process and learning, educational Software, The mathematics: of the accumulative thing to the innovative thing and Instances of a pedagogic mediation before the technologies.

The chapter three contain the methodological aspect that you/they guide the study: The design of the investigation, working hypothesis, variables, population and it shows. Finally in the chapter four an explanation of the development of the experience is given and in the chapter belt the analysis of the information is presented gathered as a road to powering the quality and improvement of the learning by the light of the new technologies.

When investigating on this topic it is sought the scholars to find other alternatives to understand with more easiness the contents of the area.

Methodological aspects: The investigation type was experimental and it took like sample to 24 students to analyze the influence of a software in the teaching and learning of the additive and multiplicative schemes. For the study we stated two hypothesis:

- ◆ The academic yield reached by the students in the methodology of on-line support in relation to the teaching of the topic of the additive and multiplicative schemes, it will be superior at the level reached by means of the traditional class.
  
- ◆ The teaching methodology and learning that it is implemented with the software Register Covered, it will wake up in the student interest for the acquisition of contents of the subject.



Subject to be validated under the following variables:

- ◆ Independent variable: The process of leaning learning for computer
- ◆ Dependent variables: academic Yield and interest for new learnings
- ◆ Control variable: The average of the present area in the student

The study sample was the students registered in the fifth grade of primary in the school Champagnat of Ipiales city in the year 2002-2003

### **SUMMATIONS**

The data presented in the development of the investigation in function of figures and graphics, elaborated of the experience, it shows that the hypothesis that outlines a bigger level of academic yield in the students that participate of the class with support of the computer, in comparison with the level achieved by means of the traditional class, has not had execution in this case.

The hypothesis that outlines the achievement of more interest and motivation to acquire the contents, in the class attended by the computer with regard to the other modality if it was verified.

In what has to do with the objective guided to achieve in the students a reinforcement of the concepts and a better assimilation of the topic, leave as them they showed important acquisitions between pretest and post-test.

In the related to the presentation of the focus attended by computer like a road to develop with more effectiveness the teaching process and learning of the mathematics was observed that the educational software was attractive, novel and interesting for the students.

The employment of the software "I Play of Covered Record" it benefits the teaching process and learning, because when interacting with this tool the educational one it drives with more effectiveness the treatment of the topics presenting them in a more active way, facilitating the student the assimilation and reinforcement of the basic operations that redound in a good academic yield.

## **RECOMMENDATIONS**

The academic yield in the mathematics doesn't only depend on the treatment of the topics on the part of the educational one, or of the tool that is used to express them, it depends on the motivation that knows how to wake up, because a study atmosphere that invites to participate, to prove and to apply the knowledge when generating satisfaction, progressively it will cause advances in the domain of the matter.

It is considered that at the present time it is necessary to put to the students' more active tools disposition to consolidate their learning process, leaving the traditionalist mentality behind, involving more creative innovations.

The teaching process and learning when being centered in the student, their problems and potentialities debit side to look for the means to face them, chord to the requirements of this new time.

The mathematics more than a discipline rigorist demanded by the educational one, he/she should invite to achieve the voluntary attention before their contents in a more dynamic and more significant way. This will be realizable using active strategies, prepared under a plan that powering their welcome to delight the student, favoring the initiative toward their learning.

Before these premises it is urgent to outline new media in the classroom, because the students are already in a continuous contact with all type of informative and formative elements that you/they present attractive, varied and agile forms, what causes a restating of the activity of the educational one who should be qualified to make tangible the dynamism and the functionality of the as active agent" computer science", of the New Technologies in the curriculum; if that position the process is not assumed it will be guided to the infertility.

This time makes evident the demand to the student of the handling of other talkative competitions from very early age, for that which a knowledge of the computers is required to powering its thought in these avid generations of an inventive spirit, problematic and interrogative.

#### Bibliography

LEÓN PEREIRA, Teresa and CASTIBLANCO, Cecilia. Mathematics: curricular Limits. 1998.

BLACKISH CASTLE, Daniel. New applied Technologies to the superior education. Sacred Faith of Bogotá: ICFES, 1995

BALD VARGAS, Sergio. I study comparative of the academic yield. In: it Has Education. No. 20. Costarica, 1996. P. 29-36

CASTIBLANCO, Ana Cecilia and CAMARGO, Leonor. New Technologies and curriculum of mathematics. Bogotá: MEN, 1999

DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. Treaty of conceptual pedagogy. Bogotá: FAMDI, 1994

## INTRODUCCIÓN

Este documento se acoge a una cita que se perfila claramente en los caminos de la educación en su intento por formar integralmente al individuo a la luz de la ciencia. Estamos frente a una época sofocada de transformaciones nuevas y rápidas con una influencia brusca sobre las maneras de educar y enseñar, motivos que determinan la necesidad de reorganizar y reestructurar la “escuela” como esa “mediadora cultural”, para tales efectos no es suficiente que el docente posea un conocimiento teórico de su asignatura, para desarrollar efectivamente su función de “enseñar a aprender”, de enseñar a hacer, debe tener amplio reconocimiento de cómo va a enseñar, quienes recibirán esa enseñanza y los objetivos de la misma, en consecuencia bajo tales aspectos los docentes deben conjugar su “epistemología específica” con las metodologías para explicar y expresar esos contenidos y prácticas en el proceso a la luz de las INNOVACIONES.

Desde estos linderos los saberes han ligado la “modernidad” bajo un eje, las Nuevas Tecnologías para la Educación, como otras dimensiones para educar.

Estos hechos exigen una renovación de las metodologías de enseñanza en la escuela, pues el aprendizaje resulta más significativo cuando las metodologías responden a un plan ligado al contexto que incluya tanto la funcionalidad de las “innovaciones” que nos rodean, con las aptitudes de los educandos y la

capacidad de los docentes para conjugar esa variedad de elementos al dar desarrollo a la enseñanza y así optimizar el proceso de aprendizaje.

Desde estas ópticas la investigación busca determinar la influencia de un “software educativo” en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, específicamente en el tema de los esquemas aditivo y multiplicativo, en un grupo de quinto grado de educación básica para establecer si existe una diferencia significativa en relación al nivel de aprendizaje, considerando el rendimiento académico como indicador del mismo, al comparar un método tradicional de enseñanza sobre el tema referido, con un enfoque metodológico innovador que toma como apoyo didáctico el software educativo “Ficha Tapada” para dar curso a este estudio se parte de los agentes activos en su rol de docentes y estudiantes en con el objetivo de validar la implementación de “las Nuevas Tecnologías” en el aula y en la institución investigada para optimizar el proceso educativo de la matemática, permitiendo a las investigadoras encontrar las diferencias significativas a nivel de aprendizaje, al acogerse a un recurso más activo como apoyo metodológico para la enseñanza de la matemática.

En consonancia este hilar textual en un primer momento realiza la identificación del tema, la formulación del problema, junto con su descripción, antecedentes, delimitación y objetivos que orientan la investigación. En el segundo capítulo se presenta el marco contextual de la población investigada y del tema por desarrollar formulando a manera de ensayos el sustento teórico conceptual que incluye perspectivas de la educación en los marcos de la innovación tecnológica, apreciaciones de este proceso con sus fines y medios; se aborda también el constructivismo reflejado en el proceso de enseñanza y aprendizaje significativo; todos estos temas entrelazados con el referente de la Metodología y las Nuevas

Tecnologías para la educación donde se perfilan las características didácticas de un software educativo y su carácter de Mediación Pedagógica.

En el capítulo 3 se aúnan los fundamentos metodológicos tales como el diseño de la investigación hipótesis, variables y otros pasos que posibilitaron la realización de este trabajo.

En el capítulo 4 se hace una descripción de la experiencia efectuada para el desarrollo de este trabajo, partiendo de la observación de los dos grupos requeridos para este proyecto en relación al desarrollo del tema esquemas aditivos y multiplicativos.

El análisis de la información recolectada se presenta en el capítulo 5, tomando como eje fundamental las variables planteadas para el estudio. Este segmento del trabajo se sustenta con una serie de datos y gráficas estadísticas de acuerdo al tipo de investigación desarrollada. Seguidamente se presenta a manera general la caracterización del software empleado en el curso de la investigación, argumentado sobre las potencialidades didácticas para la enseñanza y aprendizaje de los esquemas aditivo y multiplicativo. Finalmente se plantean las conclusiones que germinaron de este trabajo.

El enfoque seguido para desarrollar lo planteado es de índole cuantitativo, de corte experimental. Para recolectar la información se diseñó una pre – prueba y una post – prueba aplicable al grupo muestra y grupo control puesto que así será dividida la población para el presente estudio.

Desde la especificidad de la especialización en Docencia Universitaria, programa orientado al análisis del quehacer educativo, esta investigación busca ser un camino para potenciar la calidad y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas a la luz de las Nuevas Tecnologías, haciendo distinciones entre ciertos criterios que deben reunir esos medios para determinar su carácter de “mediación pedagógica”. En esta dirección señalamos algunas de las “tareas” que debe desarrollar la “escuela” en estos tiempos con esos recursos escritos en la especificidad de una disciplina, sin ser el “recurso tecnológico” el centro cuanto sí la significatividad del proceso enseñanza y aprendizaje, en consecuencia esta investigación pretende aportar algunas pistas para una discusión vigente en el marco educativo que apenas comienza.

## **1. ASPECTOS CIENTÍFICOS**

### **1.1. TITULO**

Estudio de la influencia de un software educativo en la enseñanza y aprendizaje de los esquemas aditivo y multiplicativo en el grado quinto de primaria del Colegio Champagnat de Ipiales.

### **1.2. TEMA**

Incidencia de la aplicación de un software educativo como complemento didáctico para la enseñanza de la matemática en el nivel de básica primaria del Colegio Champagnat de Ipiales

### **1.3. IDENTIFICACIÓN DEL FRENTE DE INVESTIGACIÓN**

Este trabajo corresponde al frente de investigación denominado Fomento de Proyectos de Investigación y de Prácticas Pedagógicas Innovadoras dirigido al mejoramiento de la calidad de la educación



#### **1.4. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

El trabajo pertenece a la línea de investigación denominada enseñanza y aprendizaje de las ciencias, pues se trata de indagar por una Tecnología Educativa empleada en el proceso didáctico de una ciencia particular y la incidencia de tales elementos para el desarrollo cognitivo de los discentes.

#### **1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿En qué medida aumenta o disminuye el rendimiento del alumno al atender a un proceso de instrucción de los esquemas aditivos y multiplicativos mediante un método apoyado en la utilización de un software educativo en lugar de hacerlo a través de un método tradicional?

#### **1.6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ◆ ¿Cuál es la influencia generada por la implementación de un software educativo en la enseñanza y aprendizaje de la matemática?
- ◆ ¿El software educativo en relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, cambian algo, impiden algo o refuerzan y ratifican algo?
- ◆ ¿Cómo se puede alcanzar desde las Nuevas Tecnologías para la educación un aprendizaje significativo y en consecuencia un mejoramiento de la enseñanza?

#### **1.7. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

*“Desde Rosseau a Mc. Luhan y a Barbero, se ha hablado de las “famosas” tecnologías... imposible pasar inadvertido, que su efectividad real depende de su*

*comunicabilidad que entusiasma, sensibiliza, seduce a cada cual tanto en lo intangible y moral, como en la más cruda realidad”<sup>1</sup>.*

Hoy día, con el advenimiento de los nuevos medios electrónicos y sus aplicaciones educativas muchos se han alejado del libro de texto como herramienta única y eficaz, complementada con el tablero y la exposición verbal del maestro, para fomentar la enseñanza de las ciencias. Sin embargo al menos en nuestra región la incursión de estas nuevas tecnologías no ha sido tan rápida y fácil como se podría pronosticar, pues en lugar de ser un camino hacia el cambio, la motivación, la creatividad y calidad en el proceso, tales medios se han acogido para alimentar la pasividad y heteronomía de los educandos o como vehículos de aquellos docentes que manejan una autoridad paternal que lo único que genera son falencias en el aprendizaje, conformidad con los mensajes transmitidos en el aula y simples réplicas sobre los conceptos y problemas tipo expuestos por el maestro, aspectos que el tiempo resquebraja.

*“No olvidemos, que modernidad educativa, no sólo implica sofisticada tecnología, es también INNOVACIÓN ACTITUDINAL e IMAGINATIVA, que la hará más funcional y siempre re-creativa; que... conduce a aprehender... hay medios de ayer, que bien empleados, siguen siendo válidos, en la escuela de hoy.”<sup>2</sup>*

Por otro lado, en la población investigada, los docentes aún permanecen renuentes ante otras formas de educar que verdaderamente motivan al estudiante a pensar, se mantienen esquivos para posibilitar ambientes de aprendizaje adecuados para el

---

<sup>1</sup> ARIAS ZULUAGA Regina. Nuevas “viejas” tecnologías activas para la educación. Pasto: UNED, 1995. Pág. 14

<sup>2</sup> Ibid., Pág. 14

desarrollo intelectual y afectivo de los niños, negando la utilización de medios diferentes a los tradicionales para la interacción con las teorías que motiven al estudiante a razonar inductiva y deductivamente, a clasificar, seriar, ampliar, crear diseños y patrones, problemas y preguntas, a formular hipótesis, a pensar en términos de probabilidades, a desarrollar la flexibilidad mental, el pensamiento divergente, el discernimiento, la generalización y la creatividad, a usar alternativas, a mejorar la memoria y la concentración mediante el análisis y organización de la información adquirida en la instrucción de sabiduría dada por el docente.

Son varios los problemas que aquejan a los docentes de matemáticas en la educación básica, entre estos el más destacable es la no planeación de estrategias metodológicas que generen el juego y el aprendizaje significativo. De esta forma evitan al estudiante edificar su conocimiento, reduciendo su nivel de aprendizaje a la memorización y repetición de conceptos y fórmulas en este campo.

Ante estos eventos del actuar educativo y la carencia de didácticas en la enseñanza de los esquemas aditivo y multiplicativo en la matemática, el profesor debe utilizar otras herramientas diferentes a su palabra, el libro o el tablero, como complemento del currículo para coadyudar a superar diferentes niveles de dificultad en el aprendizaje de la matemática, disciplina que frecuentemente se torna en un entramado de complejidad en el desarrollo educativo por las dificultades de aprendizaje que aparecen manifiestas en diversas facetas de los educandos es urgente establecer la responsabilidad del docente y sus metodologías para el desarrollo de las disciplinas incluidas en el proceso.

Para que estas tecnologías aporten al desarrollo intelectual de los educandos habrá que superar una serie de barreras no sólo de tipo económico y tecnológico, sino principalmente de orden ético y cultural.

El punto central de este trabajo gira entonces en ese múltiple juego del quehacer educativo envuelto en disciplinas y métodos para impartirlas, donde no muchas veces los resultados logrados son los mejores. Se tomará como punto de partida el escenario activo; las clases y en consecuencia a sus actores directos: Docentes y Estudiantes del proceso y cómo ellos se ven afectados para el aprendizaje de las matemáticas por las metodologías y más específicamente aquí por una Tecnología Educativa, un software empleado para desarrollar el tema de esquemas aditivos y multiplicativos. Surge así una necesidad de revalorizar y redimensionar la actividad pedagógica de los docentes para actualizar el sustento discursivo y metódico que dicha práctica plantea al involucrar a las Tecnologías Educativas como puntos de encuentro para la formación del pensamiento matemático y un aprendizaje activo. La intención es descubrir las potencialidades latentes de los estudiantes para ser explotadas y aprovechadas para una mejor comprensión de la matemática tomando como referente la problemática que dicha asignatura suele presentar en la forma y fondo de su desarrollo por parte de los docentes al expresarla a los educandos.

Es necesario dejar la pasividad, encarar el reto de la búsqueda de nuevos propósitos y fines, de nuevas metas, de generar nuevos paradigmas y concepciones que deriven en la búsqueda de nuevos enfoques, métodos, estrategias y formas de hacer educación y de operarla de forma diferente, pedagógica y didácticamente. La pasividad nos quita las opciones y nos mantiene estáticos, conformes, inactivos intelectualmente, aunque nos agobie el trabajo es necesario cambiar ... y esto se logra desde las innovaciones<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> CONFRANDESCO V. Giovanni. Las innovaciones educativas en Colombia como respuesta de cambio. Bogotá: Editorial Grijalva, 1997. Pág. 83

Al indagar sobre este tema se pretende que los escolares encuentren otras alternativas para comprender con mayor facilidad las explicaciones dadas por el profesor, generando una renovación de sus conocimientos, la formación de ideas nuevas o la claridad de sus pre-conceptos; reforzando los saberes o conceptos alrededor de un tema específico, para que experimenten un deleite en el proceso educativo de la asignatura, especialmente en el campo de los esquemas aditivo y multiplicativo que ellos deben manejar como las primeras bases del pensamiento lógico matemático.

### **1.8. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Esta travesía investigativa apunta como centro a la enseñanza y como medio a una “Tecnología Educativa” punto de partida para el conocimiento de una ciencia: Las Matemáticas, la cual recalca la necesidad de una instrucción más eficaz ante estos cambios asombrosos de los instrumentos y medios de investigación abiertos por todas las disciplinas, lo cual plantea una “revolución educacional” que involucre un cambio en los modos de enseñar para fortalecer el aprendizaje.

En este campo se han engendrado múltiples teorías sobre los factores que inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje, discriminando en esas construcciones las dos actividades, la primera como propia del docente y la segunda en competencia del estudiante. Bajo estos lineamientos existen trabajos como los siguientes:

“Tratado de pedagogía conceptual” de Julián de Zubiría Samper, gran vaso comunicante de esta investigación, donde se analiza algunos horizontes vitales para el latir continuo de interpretaciones y construcciones de este viaje a partir de enunciados fundamentales: ¿Para qué enseñar?, ¿Qué enseñar?, ¿Cuándo y cómo lo hacemos? aspectos que en la planicie del aula atañen al maestro como gestor y al

alumno como camino que deberá cubrir la otra frontera: el aprendizaje abierto en sus particularidades desde un modelo tradicional hasta los modelos contemporáneos sustentados en Piaget, Vigostky y Ausubel, con las corrientes del aprendizaje significativo y el aprendizaje por descubrimiento.

Por otro lado el mismo documento plantea la importancia de la metodología y los recursos empleados en el marco educativo, aspectos que han sido transformados a la luz de la evolución y estudios desarrollados sobre la pedagogía y sus modelos: tradicional, activo y el cognoscitivo que presentan diversas finalidades de la enseñanza, y la formación de paradigmas como la motivación, el interés y el gusto por el aprender presente en los actores del proceso.

Por todos esos acontecimientos el docente debe replantear el ¿cómo y con qué se educa? Para dar nacimiento a soluciones ante los problemas frecuentes de apatía, desinterés, bajo rendimiento y desmotivación ante el conocimiento.

Frente al docente y su metodología tomada como la chispa que enciende el aprendizaje, cobran importancia las tecnologías educativas o también denominadas por otros autores recursos didácticos o ayudas educativas, predominantes desde la incursión de la escuela nueva.

El acto educativo no escapa a los cambios de época y consecutivamente exige nuevas y rápidas innovaciones para fortalecer su vitalidad y finalidad. El hecho – acción de educar exige dar vida a “nuevas” estructuras que posibiliten una mayor comunicación entre el saber, el docente y el alumno para contribuir a una optimización de los resultados del aprendizaje y existe un atractivo camino, el de las “Nuevas ... viejas” tecnologías activas para la educación” texto redactado por Regina

Arias Zuluaga, como un trayecto a seguir por todos los docentes para el logro de una efectividad en el proceso. Siguiendo estas mismas líneas existe otro documento de Agustín Uhía titulado “Ayudas educativas”, allí demuestra la importancia de éstas en el desarrollo de la creatividad, el análisis, la dinamicidad e imaginación del educando, por ello deben cristalizarse en la tarea educativa.

Por otra parte la serie de libros titulada “Nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior” realizada por el ICFES da una visión global de nuevas prácticas educativas como: las teleconferencias, la informática y el software educativo, los sistemas multimedia; mostrando las bases conceptuales de estos elementos junto con experiencias educativas reseñadas en su dimensión institucional, teórica, metodológica, técnica y pedagógica relacionadas con la implementación de éstas tecnologías en universidades y colegios.

Como se puede ver los documentos coinciden en la incidencia de diversos factores que influyen directamente en el aprendizaje, entre lo que el sujeto busca conocer y los medios que se le proponen para tal fin.

La propuesta se enmarca dentro de algunos aspectos del enfoque constructivista y para ello se apoya en reflexiones de reconocidos investigadores para retomar otros aportes de la escuela activa, la enseñanza constructivista, la enseñanza por procesos y otros. Consecutivamente partiendo de tales reflexiones aceptamos que los “preconceptos” o ideas que los estudiantes traen influyen directamente en el aprendizaje y que deben ser un punto de partida par la enseñanza, lo cual implica analizar el papel del maestro y la orientación brindada por este en el desarrollo de las asignaturas. El enfoque constructivista busca desarrollar un gusto por el aprendizaje; al respecto podemos mencionar algunos documentos como:

“Constructivismo y enseñanza de las ciencias” de Rafael Porlan; “Hacia una pedagogía del conocimiento” de Rafael Flores Ochoa. Aunque el epicentro del trabajo no radica en hablar de constructivismo, a la luz de algunos postulados de esta corriente se trata de validar una propuesta concreta para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, mediante la implementación de una tecnología educativa, que ponga en evidencia las fortalezas, falencias o deficiencias presentes en la población a investigar sobre el tema esquemas aditivos y multiplicativos.

Para que todo proceso de enseñanza y aprendizaje cumpla sus objetivos, es necesario dotar al educando de instrumentos que faciliten la asimilación de contenidos que le permitan transferir ese conocimiento mas allá del aula, de suerte que aprenda a interrelacionarlos con las realidades propias de su medio y de su tiempo; frente a este reto la Matemática se presenta como acertijo formal de formas y fórmulas lógicas interpretativas que resultan complejas frente a la unidad y universalidad inherentes a este saber; los engranajes que posee su desarrollo: comprensión, razonamiento, análisis y generalización de pensamiento, son abordados en “La enseñanza de la Matemática” y “Los lineamientos curriculares de la matemática” textos que incluyen una serie de preguntas y procedimientos para la resolución de problemas y enfoques pedagógicos innovadores, ayudando de esta forma al docente a orientar mejor los temas en los cuales se hace necesario una mayor explicación o profundización. Entonces la propuesta esta en voz del constructivismo porque la premisa parte en estar de acuerdo en que los alumnos deben construir su propio conocimiento, a través de un “descubrimiento autónomo” donde el papel del docente es proponer experiencias, medios y situaciones que ayuden a ese proceso.



Sobre el tema referente a este trabajo no existe una bibliografía directa, sin embargo sus elementos sustanciales: las tecnologías para la educación en el proceso de enseñanza y aprendizaje y el campo de las matemáticas han sido dimensionadas ya en una investigación reciente publicada por el Ministerio de Educación Nacional en función del cambio curricular de esta asignatura a la luz de las consignas “misión, ciencia, educación y desarrollo”. El documento se titula “Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas” y contiene una serie de orientaciones para la implementación de tales recursos en el aula, fue diseñado por un grupo de investigadores de varios institutos colombianos, entre ellos da un aporte el Colegio INEM de Pasto. Este documento es un viso fundamental para la consolidación de este proyecto.

Existen con algunos patrones comunes en relación a las metodologías y recursos educativos algunas tesis diseñadas par optar a títulos de licenciatura y especialización como las siguientes: “Técnicas multisensoriales: un apoyo metodológico a la docencia en básica primaria” realizado por Sandra Villarreal y Victor Unigarro, “Propuesta metodológica de aprendizaje activo”, investigación desarrollada en la especialización de Administración Educativa. Trabajos que brindan un punto de referencia para incrementar los puntos de análisis de esta investigación en espera de consolidarse en futuro de manera fértil. En conclusión los textos detallados proporcionan material para nutrir nuestro entramado en los causes generales de la didáctica moderna.

## **1.9. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

En la antigua Grecia, la erudición verdadera estaba definida como un momento de ocio dedicado al aprendizaje. La búsqueda de la sabiduría conllevaba una total

inmersión sensorial e intelectual en la propia vida, y los educadores se vieron desafiados a nutrir el entusiasmo y proporcionar las herramientas adecuadas a las mentes jóvenes. Si en esta época los colegios se acogieran a esta visión, servirían para proporcionar alicientes para la búsqueda de la sabiduría fuera de sus fronteras.

Por lo tanto esta investigación pretende proyectarse hacia esta perspectiva de la educación al indagar sobre la influencia de una Nueva Tecnología para la educación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática que propenda a generar esta atmósfera para la creación e interpretación del conocimiento matemático bajo la temática de los esquemas aditivos y multiplicativos dentro del sistema conceptual de los números naturales.

En el curso de esta investigación se asume la idea de esquema como la representación de las relaciones entre las operaciones aditivas (suma, resta) y multiplicativas (multiplicación, división) para permitir un mejor manejo y apropiación de los sistemas conceptuales por parte de los estudiantes y los docentes.

Para la elaboración de este material se asume la idea de *concepto* como una herramienta intelectual que posee el sujeto cognoscente para comprender y actuar sobre el mundo. Se asume también que los conceptos no existen en forma aislada; por el contrario en el intelecto se les encuentra relacionados entre sí, constituyendo sistemas, *sistemas conceptuales*.

Al hablar del *sistema conceptual de los números naturales*, se hace referencia al sistema de construcciones que existen en el intelecto de los estudiantes, que les permite comprender y resolver problemas susceptibles de ser definidos en el conjunto de los números naturales.

Se formula una distinción entre el sistema conceptual de los números naturales y el sistema de los números naturales. El primero hace referencia a las construcciones hechas por los sujetos y el segundo al constructo teórico propio de la disciplina matemática.

El sistema numérico de los naturales presenta una serie de relaciones y opciones enmarcadas dentro de los conceptos de los aditivo y multiplicativo. En el siguiente cuadro se muestra las relaciones y las operaciones que pueden considerarse conforman el sistema numérico de los naturales, adecuado a un nivel de básica primaria específicamente al grado quinto.

EL SISTEMA CONCEPTUAL DE LOS NÚMEROS NATURALES	
Relaciones	Operaciones
<p><b>De orden aditivo</b> Hace referencia al pensamiento que permite manejar de forma comprensiva las relaciones mayor que y menor que</p>	<p><b>Aditivas</b> Hace referencia a ese pensamiento que permite comprender y resolver los distintos tipos de <i>problemas aditivos simples y compuestos</i></p>
<p><b>De orden multiplicativo</b> Hace referencia al pensamiento que permite manejar de forma comprensiva las relaciones múltiplo de y divisor de</p>	<p><b>Multiplicativas</b> Hace referencia a ese pensamiento que permite comprender y resolver los distintos tipos de <i>problemas multiplicativos simples y compuestos</i></p>

Un problema es aditivo si para su resolución requiere de alguna o ambas de las operaciones de adición o sustracción. Si el problema exige una y sólo una de estas operaciones se dice que es aditivo simple; si exige ejecutar dos o más veces una de estas operaciones o combinaciones de ambas, se llama problema aditivo compuesto.

Un problema es multiplicativo si para su resolución requiere de alguna o ambas de las operaciones de multiplicación o división. Si el problema exige una y sólo una de estas operaciones se dice que es multiplicativo simple; si exige ejecutar dos o más

veces una de estas operaciones o combinaciones de ambas, se llama problema multiplicativo compuesto.

Teniendo en cuenta estos referentes, los estudiantes a lo largo del curso deben desarrollar habilidades para poner en práctica a nivel del aula y fuera de ella estos fundamentos en la resolución de problemas que impliquen interactuar con los esquemas aditivos y multiplicativos. Para fortalecer estas aptitudes se diseñará un software educativo bajo estas temáticas mediante el juego de la *Ficha Tapada*, con el propósito de hacer una evaluación de la incidencia de este recurso educativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los números naturales.

La ficha tapada consiste en descubrir una cantidad conociendo otras, para el desarrollo de este juego se tiene un conjunto de fichas enumeradas, que pueden sumar o restar, multiplicar o dividir, separadas en dos grupos. Se toma una de cada grupo y se destapa solo una de ellas, se realiza en secreto la operación y se da a conocer el resultado final, pidiendo al compañero de juego que descubra el valor de la ficha que se desconoce.



De este ejemplo se deduce que la Ficha Tapada vale 31.

Este juego ayuda a desarrollar un pensamiento lógico – matemático e induce a la solución de ecuaciones lineales:  $ax + b = c$

## 1.10. PLAN DE OBJETIVOS

**1.10.1. Objetivo General:** Realizar un estudio de la incidencia de un software educativo como apoyo metodológico en la enseñanza y aprendizaje de los esquemas aditivo y multiplicativo en comparación con los logros de una clase tradicional en el nivel de quinto grado de básica primaria.

### 1.10.2. Objetivos Específicos

- ◆ Analizar la influencia de un software educativo para el reforzamiento de conceptos de los esquemas aditivos y multiplicativos.
- ◆ Determinar las diferencias significativas en cuanto al aprendizaje en función del rendimiento académico, de los esquemas aditivos y multiplicativos por la inducción de un método de enseñanza tradicional y otro apoyado en un software como herramienta básica de enseñanza y aprendizaje.
- ◆ Establecer mediante la toma de notas y a través de la observación constante del grupo de alumnos, la aceptación o rechazo hacia las formas de clase diseñadas.

## 1.11. JUSTIFICACIÓN

*“Se levantó temprano como siempre... frente al tablero ya se había ubicado. Abrió el libro, recorrió sus páginas...¿acaso no fue lo mismo que leyó el año pasado?... en fin, soñaba algo diferente... Escapar de este escabroso submundo de las (j)aulas, gobernado por los “sabios” que acomodan pelotones de cerebros, simplemente receptores, muy poco analíticos y nada interlocutores”<sup>4</sup>.*

---

<sup>4</sup> ARIAS ZULUAGA, Op. Cit., Pág. 15

En esta época impregnada de los tintes de la tecnología, vertiginosas transformaciones rondan la existencia humana, desde lo socioeconómico hasta lo educativo, redefiniendo las formas de vivir, pensar y educar, por ello es una voz actual imperante en estos campos el determinar la efectividad, conveniencia o contraveniencia de tales “tecnologías” dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, tal como se plantea en esta investigación. La cual genera un llamado a los docentes para ampliar sus metodologías en pro de potenciar aún más los modelos cognitivos de sus discentes, despertando su reflexión, activación de pensamiento e interés hacia los diversos campos del saber para proyectar el espíritu investigativo desde los primeros trazos de ciencia bosquejados por los niveles básicos de educación primaria. Para lograr sensibilizar y motivar a los estudiantes hay que afrontar el desafío real de cultivar un clima en el cual la “imaginación” de los niños despierte para concebir el aprendizaje como un juego en el que los sentidos transmitan ideas estimulantes e impetuosas, activando su motivación y filiación con el saber.

El docente debe ubicarse y estar acorde ante estos eventos ya históricos a los cuales el mismo pertenece, en esta era del sonido y de la imagen que es lo que seduce a las nuevas generaciones y a partir de ello generar creatividad y desarrollo intelectual en los educandos, pues los estudiantes de hoy se presentan con mayor información, más urgencia de actividad y por el aprehender y saber hacer, exigen ya no solo la retórica sino rasgos de veracidad que posibiliten una confrontación de las teorías dadas con aspectos prácticos que proyecten experiencias de enseñanza más cercanas con sus códigos cotidianos.

Por tales aspectos este cuerpo escritural se desarrolla partiendo de experiencias vividas y evidentes en el marco educativo actual que enfatiza la importancia de

implementar diversas herramientas metodológicas para explicar los diversos contenidos curriculares de un área fundamental en la educación básica primaria: la Matemática, una forma de lenguaje que resulta más compleja y menos atractiva para la enseñanza y aprendizaje, quizá por sus métodos baldíos al momento de explicarla o por los frustrantes resultados al desarrollarla que alejan la capacidad para aprender que cada niño tiene engendrado ambientes de apatía, desinterés, temor o complejidad ante esta ciencia por la subordinación a la que parece haberse sometido en el proceso educativo que precariamente les exige la interpretación, el análisis, la creatividad, la generalización o el discernimiento, pues sólo los patrones dados por el docente y las fórmulas facilitan la resolución de problemas; por las exigencias intelectuales y prácticas específicas del área.

Ante esta disciplina impartida con métodos tradicionales o en su defecto con tecnologías que parecen sumirlos en una pasividad ante la enseñanza se aportarán elementos de juicio que permitan evaluar y valorar las relaciones entre el uso de Tecnologías Educativas y su incidencia en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática profundizando dentro de esa relación en el fomento de una pedagogía activa, donde el docente se oriente hacia una lectura de “los saberes tecnológicos”, aunque es cierto que puede haber profesores que sin ningún tipo de medios obtienen mejores resultados que quienes disponen de todos ellos, pero no es menos cierto que la existencia de medios favorece y hace posible la tarea de enseñar y aprender.

Este entramado genera así un gran aporte al campo de la educación al analizar uno de los muchos problemas en la enseñanza tomando como centro al maestro, su saber específico y su método o en general el aspecto didáctico para desarrollar el proceso.

Igualmente redundará en beneficio del centro educativo objeto de estudio, y centradamente del grado quinto de educación básica primaria pues durante el transcurso de la investigación se diseñará un “software educativo” para la enseñanza de la matemática, lo cual posibilitará el determinar algunos efectos de esta tecnología educativa en el aprendizaje de tal disciplina, así en prospectiva la institución contará con un recurso más dinámico para incentivar en los educandos el gusto por esa ciencia y el lenguaje de abstracciones que ella patentiza; así se estructura una atmósfera para fomentar la implementación de otros medios como un vehículo que contribuya a la comunicación, formación intelectual de los estudiantes. La pretensión mayor reside en la preocupación por conseguir efectividad para motivar a los estudiantes al aprendizaje. No se trata de lograr un cambio en la manera de enseñar de los docentes en la institución, pero sí determinar algunas condiciones para que el proceso adquiera mayor calidad diseñando bases para que ello sea posible:

*“Los hombres demuestran su racionalidad no ordenando sus conceptos y creencias en rígidas estructuras formales, sino por su disposición a responder a situaciones nuevas con espíritu abierto, reconociendo defectos de sus procedimientos anteriores y superándolos”<sup>5</sup>.*

---

<sup>5</sup> TOULMIN. Citado por PORLAN, Rafael. Constructivismo y Escuela. Sevilla: Diada, 1995. Pág. 78



## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. MARCO CONTEXTUAL

#### 2.1.1. Entorno específico

◆ **Identificación y Ubicación.** En 1950 llega a Ipiales la Comunidad de Hermanos Maristas procedentes de la ciudad de Pupiales. El 8 de septiembre de este mismo año se funda el Instituto Luna Zambrano gracias a la buena voluntad de los benefactores Sr. Heliodoro Belalcázar y la Sra. Ruperta Zambrano en una casa donada por ellos.

En septiembre de 1961 la familia Luna Zambrano autoriza el cambio de nombre, desaparece el Instituto Luna Zambrano para dar paso al Colegio Champagnat que el 18 de julio de 1962 entregaría a la ciudad de Ipiales su primera promoción de bachilleres.

La planta física del Colegio Champagnat se encuentra dentro del sector urbano de Ipiales en el Barrio Champagnat. Sus límites son: Al norte, con la Carrera Primera. Al sur, con la Carrera Primera D. Al oriente, con la Calle Novena y al occidente con la Calle Doce. El Colegio se identifica con el número 10-49 de la nomenclatura urbana.

El Colegio Champagnat es una institución educativa católica del orden privado que desarrolla su bachillerato clásico o académico brindando su servicio a toda la población de Ipiales en sus sectores urbano y rural. Sin embargo vale la pena destacar que con frecuencia algunos estudiantes de los pueblos vecinos se han beneficiado de la Educación marista, tales como Córdoba, Contadero, Gualmatán, Puerres y especialmente el municipio de Pupiales.

Al nivel de su relación cultural interinstitucional, el Colegio Champagnat mantiene su proyección mucho más allá del perímetro descrito. Es así como anualmente comparte experiencias con los habitantes, estudiantes y maestros del Departamento de Putumayo, en la misma manera se realizan intercambios ideológicos con los colegios del vecino país del Ecuador, en los foros desarrollados por el Convenio Andrés Bello.

◆ **Aspectos Socioculturales.** Teniendo en cuenta la innovación en el campo educativo es necesario unificar los criterios que lleven a lograr una efectiva interrelación entre los distintos estamentos de la Comunidad Educativa del Colegio Champagnat Ipiales con su realidad circundante.

Por esto es prioritario implementar caminos de Comunicación para establecer un trabajo cooperativo entre los distintos estamentos de la Comunidad Educativa con otras entidades. Para lograr este fin el Colegio Champagnat de Ipiales cuenta con los siguientes órganos de difusión cultural y comunicación social:

- ◆ EL TIMBRE: Periódico.
- ◆ RADIO MENSAJE CHAMPGNAT: Es la hora radial que se transmite quincenalmente.

◆ **“Lectura” componentes PEI.** El Proyecto Educativo Institucional del Colegio Champagnat ha sido elaborado para marcar las directrices de trabajo de todos los integrantes de la Comunidad Educativa, bajo los mismos objetivos, la misma ideología, una metodología definida, ya no arbitraria para que todo adquiera un sentido funcional que favorece la labor de docentes y estudiantes.

Dentro del PEI se describen las características que conformarán el perfil de un alumno marista, ellas son: Respetuoso de los valores individuales y colectivos, sensible a las expresiones y necesidades del entorno, valor de justicia, responsabilidad y honestidad, capacidad de liderazgo, trabaja por los derechos humanos, impulsador del humanismo, la ciencia, el arte y la tecnología, con actitud investigativa, posee un alta autoestima.

Los recursos físicos con los cuales cuenta el Colegio Champagnat están consignados en el PEI y esencialmente consisten en: aulas amplias, biblioteca, capilla, teatro, laboratorios , sala de mecanografía, cafeterías, sala para televisión y video, oficinas, salas para: profesores, servicios generales, mapoteca y otros.

Todo lo anterior se encuentra ubicado en el edificio general del Colegio Champagnat que además posee áreas para futuras ampliaciones y adecuaciones.

## **2.2. Marco Teórico Conceptual**

El entorno que nos inscribe a diario se inunda más por elementos que son producto de la tecnología del hombre, incluido el campo de la educación; aspecto vital de esta investigación que tiene por objeto estudiar la influencia de una Nueva Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, pues en la

actualidad se están replanteando las forma y medios en el desenvolvimiento intelectual de esa asignatura.

Por tanto los trazos teóricos de este proyecto fluctúan en los fines de la educación colombiana en el marco de las innovaciones tecnológicas.

Desde estos lentes surge en la época actual en el ámbito de todos los saberes la preocupación de identificar algunas líneas que posibiliten el mejoramiento de la calidad de la educación; centrándose al análisis del rol del docente frente a su saber, ante las avantes transformaciones de las ciencias y el imperio vertiginoso de los discursos y medios que ha dispuesto la comarca de la Tecnología; aspectos tales que replantean las bases de identificación del cómo aprenden los discentes, para que desde aquellos espacios plenos ya de “innovación tecnológica”, se logre fortalecer los procedimientos, las técnicas y los métodos más apropiados para el logro de la enseñanza, entablando una relación de coherencia entre los saberes y la época que nos vive; entre el para qué enseñar y el qué enseñar, para conjugarse en el punto último que resulta preocupante en la actualidad por la implementación de las Nuevas Tecnologías: el cómo enseñar, pues las herramientas de apoyo en el ámbito educativo resultan en el hoy ser novedosas pero ese significar se pierde al no suscitar cambios en la actividad pedagógica que requiere al máximo del docente, de su capacitación continua, y una autoevaluación constante de su quehacer; de su sensibilidad y observación en ese ámbito comunicativo llamado AULA, espacio provisto de multiplicidad de lenguajes y experiencias que a diario construyen sentidos del mundo que moldean y complementan el razonar de los estudiantes.

Ahora la dinámica educativa exige ante todo poner fin a la imitación y repetición de conceptos, a los modelos y temas incongruentes alejados del contexto del educando,

por ello la urgencia en el plano de la didáctica de ser unos docentes agenciadores de iniciativas y creatividad para participar del proceso diseñando instrumentos que permitan al docente ser un verdadero mediador para el aprendizaje de las disciplinas, con ingenio para adoptar, innovar y pulir las herramientas que a lo largo de la educación existen y se mejoran; combinándolas con actividades de cambio de pensamiento y acción, capaces de provocar en los estudiantes un deseo por el saber para aprender a aprehender, consigna que rosa todas las fronteras educativas, desde los primeros niveles hasta los denominados “formación superior”.

Con base en lo anterior la misión de “educar” que portan las instituciones escolares no puede mantenerse ajena a las llamadas del cambio generado por la Tecnología aunque en nuestra cultura aún no se determinan los aportes de ésta para la enseñanza, pues aún su tarea continúa inserta en las franjas de la imitación de teorías y conceptos construidos en la pobreza que suele caracterizar a algunos docentes que se abstienen al cambio por temor a ser remplazados, por falta de capacitación. En su contrasentido, cuando se adoptan las Tecnologías combinando el hoy y el ayer donde la palabra, el tablero, la escritura como medio se complementan con la realidad actual de los aparatos, entre ellos el computador, se desencadenan variadas estrategias para una efectividad significativa en la enseñanza.

*“Este hecho exige a los sistemas educativos orientar la educación para el desarrollo de capacidades, competencias, actitudes y valores que habiliten a los ciudadanos a actuar en ambientes abiertos que exigen el aprovechamiento y*

*apropiación de los grandes avances de las tecnologías de la comunicación y de la información*<sup>6</sup>.

El sentido de la educación se forja ya con una visión futurista, adaptándose a la comprensión y superación de los problemas en ella existentes; como se puede deducir de lo anterior, esta propuesta escritural se proyecta la validación de una pedagogía sustentada en la reflexión, el aprendizaje significativo y la motivación como pilares del proceso enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la matriz de las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación básica primaria.

**2.2.1. Perspectivas de la educación en los marcos de la innovación tecnológica.** Para el logro del anhelado mejoramiento cualitativo de la educación no basta con introducir cambios en el contenido de los programas, ni la defensa a gritos de la importancia de métodos y herramientas activas para el proceso. Se requiere también de un cambio cualitativo en el tipo de relaciones nacidas en las instituciones educativas entre los docentes y discentes, entre los estudiantes y sus compañeros, entre los niños y los saberes.

En esta época de cambios la dirección de la comunicación durante las clases debe abandonar el clásico intercambio unidireccional profesor – estudiante, fortaleciendo las interacciones entre los medios ofrecidos por la tecnología y los contenidos de cada disciplina, donde el rol docente estará centrado en sugerir, motivar e interesar a los alumnos, más que transmitir directamente la información. La educación adquiere así un nuevo significado, proporcionando a los educandos medios de reflexión e instrumentos de acción que los orienten a afirmarse como agentes de pensamiento activo.

---

<sup>6</sup> PRIETO CASTILLO Daniel. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación Superior. Bogotá: ICFES, 1995 Pág. 17

Dentro de esta perspectiva la educación entendida como un proceso comunicativo de reciprocidad entre docentes y estudiantes debe dar pie a ese calificativo haciendo susceptible el contenido de las “ciencias” atractivo y atrayente para los escolares en quienes esta impresa la tarea de interpretar los diversos saberes, hacerlos expresivos, significativos, en una constante decodificación que oriente hacia la comprensión, para contribuir al desarrollo del conocimiento donde afluyen por todas partes lo nuevo, lo viejo y lo distinto en el mundo extensivo de información y tecnología en el que nos inscribimos.

El ámbito educativo no es ajeno a este hecho, por tanto debe formar a las nuevas generaciones en la entropía de esos marcos de la revolución tecnológica.

Se impone entonces a las instituciones educativas la responsabilidad de atender a este nuevo orden, ya que la sociedad de hoy les exige que aseguren a todos los estudiantes poseer una cultura básica, ser capaces de ampliar su aprendizaje, tener igualdad de oportunidades para aprender y ser ciudadanos bien formados capaces de entender las cuestiones propias de una sociedad que avanza hacia la tecnologías.

Para que la educación responda a las necesidades actuales y del futuro debe dar cabida ahora a las herramientas tecnológicas y hacer grandes esfuerzos por buscar la mejor manera de utilizarlas<sup>7</sup>.

El entusiasmo por las nuevas tecnologías y entre ellas el computador ya se instala en los rincones de los colegios, pero la situación pende entre resistencias camufladas y adopciones poco fructíferas para el apoyo del aprendizaje, pues existen docentes que miran en su incorporación un alto beneficio para su desempeño y misión, y en contraste están otros agentes que con estos nuevos elementos que les dan un

---

<sup>7</sup> CASTIBLANCO, Ana Cecilia y CAMARGO, Leonor. Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemática. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 1999. Página 17

aparente estatus de actualización, capacitación, e interés por los grupos a formar justifican bajo esos velos su instrucción facilista, su no preparación temática y su mecánica concepción de aprendizaje. En general la mayor parte de instituciones poseen el recurso, pero desconocen el alcance y efecto benéfico que puede aportar al quehacer educativo el uso de herramientas informáticas, que se toman únicamente para que el estudiante practique y tenga dominio de ciertas habilidades para el marco operativo simple, sin inscribirlo en el plano que resulta ser más significativo, al implementar ejercicios o software que los lleven al planteamiento de problemas, al ensayo de soluciones, a la investigación, creatividad y exploración en cada ciencia particular.

La verdadera innovación no consiste entonces simplemente en el “hacer”, sino que debe permitir “saber, entender y construir” ese conocimiento, aspectos que orientarán verdaderamente el desarrollo de competencias en los educandos; pues las Nuevas Tecnologías y entre ellas el computador no resultan significativas solo por el hecho de su agilidad y acumulación de información e instrucciones más dinámicas, será significativo en tanto permita a los escolares la comprensión de los problemas que se plantean, de la información que se le suministre, pero fundamentalmente porque permita aprender verdaderamente lo que se quiere enseñar.

La tecnología está cambiando el modo de enseñar y aprender ampliando sus posibilidades, por tanto se hace necesario que los estudiantes aprendan a utilizarla como herramienta para la investigación, el procesamiento de información y la resolución de problemas.



Aunque el ambiente de las Nuevas Tecnologías permea la educación, el mundo de los profesores y las aulas apenas inicia su apertura para su incorporación lenta en las denominadas clases donde perviven altamente los métodos tradicionales de enseñanza, la falta de capacitación docente y la no validez del discurso pedagógico dentro de unos parámetros creativos e innovadores.

**2.2.2. Tras la dialéctica de la enseñanza.** En la actividad de la enseñanza tomada como un evento histórico se han corrido varias épocas que aún hoy aparecen en las aulas, hemos pasado de una instrucción transmisionista por imitación e intelección basada en el imperativo de “ has como yo”, fundada en la magna memoria y repetición hacia un proceso centrado en la formación para la vida, la incertidumbre, la creatividad, la significación y autonomía; las dos posiciones asumieron estrategias para regular la difusión de saberes y costumbres, abandonando la reflexión en principio y reivindicándola después a profundidad sobre la vida y los conocimientos.

En consecuencia la enseñanza no es un proceso de “moldeamiento” de los escolares, ni es erudición o capacitación, este es un concepto suficientemente abarcador, porque la formación humana no necesita de tales adjetivos que la particularizan y restringen; ya que ellos responden a lo instrumental y medible; cuando la pretensión del proceso es que los estudiantes se conviertan en hombre abiertos a nuevas formas de vivir, de pensar, y de hacer cosas, capaces de entender otros puntos de vista, de tomar decisiones con autonomía.

La enseñanza no es una simple metódica, un procedimiento de transmisión de contenidos, ni un mero quehacer instruccional, su acción no se restringe a la escuela, ni se reduce a una acción delimitada por la clase, el examen, el programa, sino que ella posee una complejidad conceptual al ser una práctica de conocimiento. La

enseñanza es el espacio que posibilita el pensamiento y el acontecimiento del saber que define múltiples relaciones posibles con el conocimiento, las ciencias y el lenguaje, incluye el momento de materialización y de transformación de los conocimientos en saberes, en virtud de la intermediación de la cultura.

Generalmente el proceso de enseñanza se asocia únicamente al tratamiento metódico de las ciencias en su especificidad en base en técnicas, fórmulas y reglas que remiten al máximo a una aplicación instrumental, dejando a un lado la reflexión, construcción y recreación del conocimiento. Lo que buscan los docentes remite a una reproducción de sus argumentos, a la solución y cumplimiento oportuno de tareas, se entrega al estudiante técnicas para “aprender a hacer”, subordinación ciega del proceso, que lo transforma en receptor, en un ser pasivo. Esta unidireccionalidad de la enseñanza borda toda la actividad académica de las clases y las aulas rondando en favor de las calificaciones; en la acumulación de datos que se “dictan” de manera dosificada, seriados y estandarizados.

Se puede deducir entonces que el proceso educativo teje una diferencia sustancial entre el enseñar y el dar clases, dar clases consiste simplemente en exponer un tema o asunto sin importar si el estudiante lo asimila; la enseñanza resulta más compleja y profunda, más comprometida, se trata de un proceso mediante el cual el docente realiza una serie de operaciones cuyo propósito consiste en poner al alcance del estudiante esos conocimientos. Estas operaciones incluyen asignaciones y explicaciones, requiriendo varios tipos de prácticas y metodologías, tarea competente a la didáctica que debe ser activa para el logro de lo propuesto. Se enseña a alguien, por tanto enseñar a una persona implica introducir en ella algún cambio, enseñar es producir aprendizaje generado en la interacción del docente y estudiante.

En ese campo de acción ronda una intersección ligada a contenidos e instrucciones para la resolución de tareas y el entramado de acciones y efectos recíprocos entre sus actores, sometidos a variaciones pendientes de la acción comunicativa intencional, de agentes exteriores y elementos institucionales.

Hoy entendemos que el proceso de enseñanza está construido por un conjunto de interacciones, retroacciones e intercambios existentes entre todos los componentes físicos y humanos del sistema “aula”, en este sentido tanto el pensamiento como la praxis de profesores y alumnos están condicionados y mediatizados por el intercambio que se establece en el aula entre las conductas, actitudes e informaciones de los escolares y la expresividad del docente.

*“La escuela debe enseñar ante todo a pensar... para saber actuar. Y para esto es preciso organizar las asignaturas escolares de tal manera que su asimilación sea a la vez la formación de la capacidad para pensar en forma creadora”<sup>8</sup>*

**2.2.3. Hacia una metodología de la enseñanza.** El proceso de enseñanza centrado en el evento comunicativo entablado entre los saberes, los docentes y discentes tiene como causa un método que debe vivir en constante acto creador para adherir resultados óptimos en el aprendizaje escolar. Es obvio que los recursos y programas en las escuelas influyen en el ejercicio del aprendizaje, pero no lo hacen tan directamente como los docentes con las estrategias ideadas para cumplir la meta del aprendizaje, pues un profesor no puede presentarse a sus grupos dispuesto a enseñar si está árido de una previa planificación y referentes conceptuales sobre las temáticas a tratar.

---

<sup>8</sup> ZUBIRIA, Op. Cit., Pág. 117

El pensamiento que se comunica en la enseñanza no surge sino después de estructurar las formas del pensar, los modos de adquirir y formular esos conocimientos; lo que hace necesaria una previa “sistematización” de esas informaciones e ideas para lograr resultados óptimos en el proceso educativo, hecho ejecutable por la combinación atinada de recursos y preparación intelectual. Así la metodología del docente adquiere la finalidad de señalar el procedimiento para alcanzar el saber de un orden determinado de objetos, como una manera razonada de conducir el pensamiento de los escolares.

La metodología está constituida por un conjunto de prescripciones acerca de cómo hacer o cómo proceder para producir el aprendizaje, partiendo de determinada concepción sobre dicho fenómeno, de allí que la base de todo método pedagógico es una teoría del aprendizaje que se sustenta en determinada corriente psicológica; en este sentido la metodología docente es una forma de aplicación práctica con finalidad educativa de una teoría acerca del comportamiento humano<sup>9</sup>.

En consecuencia la Metodología es un proceso que forma parte de la práctica pedagógica de todo docente, implica una interacción entre un saber específico, las habilidades para comunicarlo a los escolares mediante la implementación de algunas estrategias y recursos pedagógicos. Se hace concreta en el instante en el cual se ejecuta una clase, cuando el docente enseña, comunicando una serie de mensajes sobre un tema en el aula, cuando se explican los contenidos de una asignatura provocando acciones de aprendizaje independiente en los estudiantes, haciendo posible la interacción entre los sujetos y objetos de aprendizaje para vehicular los diversos logros establecidos en una asignatura.

---

<sup>9</sup> AGUILERA, Alberto. Teorías y Metodologías para la Educación Superior. Módulo de Especialización en Docencia Universitaria. Universidad de Nariño, 2001. Pág. 23

La metodología pedagógica comprende cuatro etapas:

- ◆ **Hecho Pedagógico.** Se refiere al uso de recursos pedagógicos a través de los cuales el docente y estudiante realizan alguna actividad en la clase, cuya finalidad es lograr que el estudiante interactúe con el objeto o motivo de aprendizaje.
  
- ◆ **Operaciones Pedagógicas.** Comprende las diferentes etapas de una clase, el conjunto organizado y secuencia de hechos desarrollados en el aula mediante la selección y manejo de recursos pedagógicos.
  
- ◆ **Estrategia Metodológica.** Es el uso de una forma orgánica de operaciones pedagógicas para producir un aprendizaje delimitado por el objetivo que se persigue.
  
- ◆ **Estilo de Enseñanza.** Es la forma particular y regular que presenta el docente para relacionarse con los estudiantes y hacer que estos logren el aprendizaje.

De esta manera cada clase se constituye en una síntesis de estas cuatro etapas.

Convencionalmente se asocia la Metodología únicamente con los recursos y ayudas didácticas, pero su acción trasciende el plano de lo material, pues en ella se da la inclusión de los objetivos o finalidad de los temas, la claridad de las explicaciones y las relaciones, dificultades o problemas que puedan presentar los escolares en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El fin último de toda metodología es consolidar el aprendizaje de los escolares generando una conducción racional del proceso mediante la delimitación de fines de la enseñanza, haciendo concreto el saber qué, por qué, con qué y cómo se enseña, pues el aprendizaje exige un plan organizativo

que posibilite optimizar resultados en ese proceso de contextualización y decodificación de los saberes que se suceden en un aula.

En esta época de transformaciones tecnológicas toda institución educativa debe contar con planos metodológicos innovadores y desafiantes que conduzcan a una efectividad educativa, puesto que el ambiente o clima de clase es un factor agregado que incide notablemente sobre el rendimiento de los escolares, por tanto las metodologías empleadas tienen que generar una participación activa de los estudiantes en relación al motivo de aprendizaje.

En conclusión cada aula concreta según sus participante y recursos activa diversas metodologías bajo el fin de “enseñar a aprender”, partiendo de un concepto de aprendizaje. En contraste esta investigación se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel descrita anteriormente. Según estos planteamientos las orientaciones metodológicas que se deben considerar para generar este tipo de aprendizaje pueden ser:

**A. Significatividad Lógica del Material.** Los contenidos a presentar por el docente deben ser claros y sus componentes deben seguir un orden lógico. El material se organiza desde lo más general hacia lo particular, la presentación de nuevos contenidos debe apoyarse en ejemplos.

**B. Significatividad Cognoscitiva del Material.** En la clase deben emplearse organizadores previos, inducciones al tema expuestas con la mayor claridad posible para entablar nexos entre lo que el estudiante ya sabe y lo que está por aprender, para ello debe hacerse un diagnóstico de los conocimientos existentes sobre el tema.

**C. Actitud Favorable del Alumno.** Debe fomentarse una actitud positiva del estudiante frente al material de aprendizaje, de tal manera que se aprendan los temas no sólo mecánicamente sino de modo significativo.

Los anteriores factores determinan que el aprendizaje es un hecho particular que genera diferencias sustantivas en cada sujeto que participa del proceso. La enseñanza presenta entonces diversas metodologías y técnicas que se constituyen en medios necesarios para la realización de ésta:

Los métodos de enseñanza son métodos de orientación del aprendizaje, constituidos por un conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos.

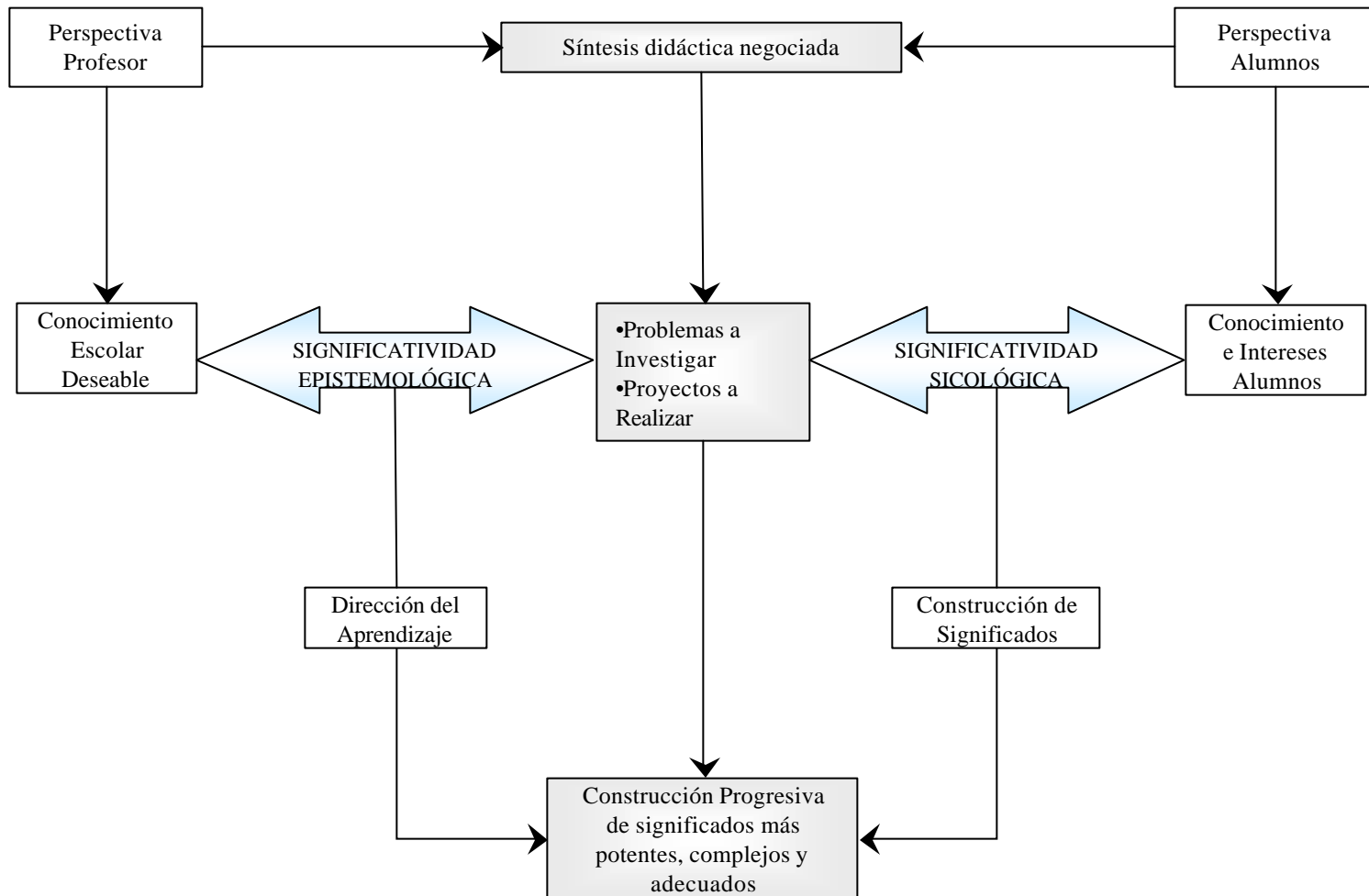
Todo método realiza sus operaciones mediante técnicas... que en consecuencia son también formas de orientación del aprendizaje<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> ARDILA, Rubén. Métodos y técnicas modernas en educación. Bogotá: Narcea S.A., 1985. Páginas 29-30.

## 2.2.4. El constructivismo pedagógico frente a la enseñanza y el aprendizaje.

Figura 1. Qué enseñar y aprender desde un modelo constructivista e investigativo





El proceso educativo de una institución bajo el corte constructivista debe llevar al estudiante a “aprender a aprender”, buscar el desarrollo de su creatividad y autonomía cognoscitiva, donde los estudiantes edifican su propio conocimiento a través de un proceso de descubrimiento, donde el papel del docente es proponer experiencias que promuevan el desarrollo del proceso. En el tipo de enseñanza constructivista la repetición memorística, la transmisión de ideas que siempre eran buenas por el solo hecho de haberlas dicho el profesor, la copia de contenidos son desterrados del proceso, de allí la importancia que la creatividad desplegada por el maestro y requerida del estudiante tiene dentro de esta corriente pedagógica.

El constructivismo vitalizado en un aula de clase desarrolla las potencialidades de la persona de tal modo que se le facilite y estimule; de allí que el punto de partida del docente deben ser los intereses, problemas, necesidades y potencialidades de los estudiantes.

El educador de esta corriente construye explicaciones partiendo de sus alumnos, invitándoles a comparar, clarificar, ampliar, las ideas expresadas en clase; así la construcción de conocimientos se basa en la negociación de significados donde todos son escuchados. Lo que plantea el constructivismo pedagógico:

Es que el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada alumno que logra modificar su estructura mental y alcanzar un mayor nivel de diversidad, de complejidad y de integración, es decir el verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona... la enseñanza constructivista considera que el aprendizaje humano es siempre una construcción interior aún en el caso de que el educador acuda a una exposición magistral, pues esta no puede ser significativa si sus conceptos no encajan ni se ensartan en los conceptos previos de los alumnos<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> PORLAN Rafael. Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Sevilla: Diadada, 1988. Páginas 235,237.

Por tanto la enseñanza constructivista toma como eje fundamental facilitar y potenciar al máximo ese procesamiento interior del discente con miras a su desarrollo.

Son características esenciales de la acción educativa constructivista:

1. Apoyarse en la estructura conceptual de cada estudiante, partiendo de sus preconceptos sobre el tema de clase.
2. Determinar el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
3. Confrontar las ideas y preconceptos afines del tema de enseñanza con el concepto científico que el docente enseña.
4. Entablar relaciones del tema con situaciones concretas y reales con el fin de ampliar su transferencia.

Según estos postulados el estudiante puede ser partícipe del proceso de enseñanza desde su planeación misma, desde la selección de actividades constructivas, de las fuentes de información, de los medios de desarrollo del tema, etc., lo que importa no son los resultados sino los procesos. Según lo anterior el proceso de enseñanza y aprendizaje como lo sustenta Rafael Porlan:

*“No debe ser un reflejo mecánico de la planificación del profesor ni tampoco un reflejo simplista de la espontaneidad de los alumnos, ... debe ser el resultado de integrar de forma natural las intenciones educativas del profesor y los intereses reflexionados y organizados de los estudiantes expresados como problemas a investigar en la clase”<sup>12</sup>.*

---

<sup>12</sup> PORLAN, Rafael. Constructivismo y escuela, Op. Cit., Pág. 159

El maestro entonces trata que el alumno vaya descubriendo y practicando su estilo de trabajo, el deberá plantear actividades de tal forma que el estudiante no se sienta limitado por ellas, sino más bien impulsado a su desarrollo, motivándose hacia lo que está por hacerse.

Cuando se crea este ambiente de libertad, el estudiante se capacita para expresar sus pensamientos, para resolver problemas y aplicar sus conocimientos en todo contexto alimentando el placer de descubrir, inventar e interrogar. El constructivismo construye las sendas de un aprendizaje en libertad para el logro de una verdadera formación, sin querer decir que el estudiante pueda hacer lo que quiera, pues el docente ejerce la acción de coordinar las actividades que van surgiendo favoreciendo la participación y comunicación de sus alumnos. Situar al estudiante como el centro de la enseñanza y no como mero consumidor de la misma supone un cambio sustancial de perspectiva.

◆ **Visión Dinámica del Docente ante las innovaciones tecnológicas.** La escuela como realidad dinámica no puede quedarse al margen sino abrirse a las nuevas dimensiones y asimilar los cambios que la técnica y la ciencia presentan hoy, donde formar al ser humano no consiste simplemente en ponerlo a recordar y producir, sino en capacitarlo para averiguar e investigar cuales son los caminos y los procedimientos más eficaces en el logro de los objetivos propuestos.

Así el docente va mucho más allá de la transmisión de su ciencia, su rol es más complejo y exige una mayor preparación, su principal función es ayudar al estudiante a crecer intelectual, física, emocional y socialmente, comprometido con su quehacer, con una adecuada preparación académica, profunda comprensión de los conceptos pedagógicos y las transformaciones didácticas que ofrece la época que plantea algo

fundamental: el surgimiento de nuevos papeles y relaciones; activas metodologías para optimizar la enseñanza de las distintas materias donde el docente debe ser un fiel lector de las gramáticas de la cultura tecnológica que han generado una serie de cambios que afectan a la lógica conceptual, al tipo de pedagogía y al lenguaje que arrastra el abandono de las formas magistrales y la aparición de lo activo, lo independiente y lo personal, produciendo una adaptación a una nueva sensibilidad ante esas revoluciones tecnológicas, pues con la llegada de esta nueva era no hay lugar en el que no se haga sentir el impacto de los computadores y sus funciones, aquí se inscribe la educación que en el hoy debe procurar una utilización responsable de aquellos medios que la tecnología a previsto.

En la era del conocimiento un sistema de enseñanza requiere de un nuevo modelo interactivo entre sus actores, los profesores y los estudiantes, y el objeto del saber, definidos a partir de su carácter esencial de “procesadores de información” que interactúan como partícipes de un proceso cibernético más amplio en el que el aprendiz, sujeto y observador a la vez, es una dimensión más del objeto de conocimiento, de manera análoga a como el operador de un computador inteligente es interior al sistema, e su interlocutor. Pero ya la finalidad de la educación no sería la de atar a los individuos a la red de interdicciones sociales para restringir su movimiento, sino más bien la de movilizar su potencialidad, lo que tienen o pueden dar como personas<sup>13</sup>.

Así el papel del docente cambia radicalmente, debe abandonar toda pretensión de erudición, de enciclopedista, de banco de datos o almacenador de información que resuelve problemas, para convertirse en un elemento más del grupo que trabaja con los alumnos en el análisis, planeación y búsqueda de problemas y soluciones con la ayuda de medios diferentes a los tradicionales: el lápiz, la hoja, el marcador, el verbo, el tablero, la escritura, insertándose en sectores más atractivos. Los docentes no pueden negar la existencia de la tecnología, pues gracias a ella su

---

<sup>13</sup> FLOREZ OCHOA, Rafael. Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Bogotá: Mc. Graw Hill, 1994. Pág. 13

desempeño va a ser más productivo y su competencia será cualificada; en éste momento él deja de ser el único medio y se complementa por las bases de datos, redes y sistemas multimedia. La escuela está obligada a redefinir sus fines y por supuesto los contenidos curriculares; para tal efecto se precisa de una transformación de las representaciones y de las estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas con las cuales los estudiantes desarrollan el proceso, es decir ordenarles el espacio educativo para que se produzca en ellos un aprendizaje significativo.

Por lo tanto el docente está encargado de enseñar a leer y escribir en la tecnología, en ese horizonte de reorganización del espacio pedagógico y didáctico para expresar cada saber, desde las artes propiamente humanas, hasta el campo riguroso y estructurado de la matemática, propiciando experiencias de aprendizaje novedosas que garanticen su eficacia.

El educador apoya con tecnologías la promoción y el acompañamiento del aprendizaje cuando conoce sus lenguajes y posibilidades comunicacionales; el valor pedagógico de tales elementos proviene del aprovechamiento, por el educador y por los estudiantes que planifique el docente sobre su área particular de trabajo con la implementación de tales recursos y del impacto y respuesta que éstos generen en los educandos.

En realidad como lo plantea Mc Luhan los medios actuales por complejos y sofisticados que parezcan, no son más que aparatos amplificadores de capacidades sensoriales o sea son como las extensiones de los sentidos del hombre, son simples transportadores de mensajes positivos o negativos, alienantes o liberadores, informadores o distorsionadores. Todo depende de las actitudes

asumidas a partir del aula, la educación y la ciencia particular hacia ellos.

**2.2.5. Travesías del aprendizaje escolar.** La capacidad de aprender es la característica más deslumbrante del ser humano, podemos afirmar que ésta es una actividad constante de su ser quien se dedica a pensar, sentir y percibir los mundos de la vida plenos de sentido donde a partir de las informaciones que de allí se derivan se construyen los ideales, los prejuicios, las limitaciones, las invenciones, los hábitos, conocimientos, actitudes y habilidades que ponen en marcha a los saberes. Y en ese proceso continuo que a diario evoluciona hemos pasado por diversas etapas para su mejoramiento; de la actuación instintiva de adaptación, a la imitación, culminando en la memorización que posibilita la conexión entre los estímulos y las señales, animando el aprendizaje cargado de experiencias que brinda el mundo dispuesto a la comprensión.

Todo ser humano para fomentar su desarrollo en forma integrada está entonces sujeto a un constante proceso de aprendizaje, comenzando por dinámicas cotidianas del ámbito familiar hasta concluir las en una formación estructurada brindada por la educación. El hombre funciona en ese camino como un ente unificado de aspectos cognoscitivos y socioemocionales que van moldeando conforme el individuo va interactuando con su “ambiente” o contexto a partir del cual se construyen los primeros cimientos teóricos sobre los que se asienta el inicio al conocimiento mediante la observación, la exploración, la investigación, comunicación y creatividad que fomentan a diario los interrogantes y la expresión como óptimos medios para aprender; senda que estará sujeta a maduración por diversos factores, entre ellos el más importante “la educación” proyectada en la escuela, que se ha propuesto encauzar esa actitud impresa en cada individuo, pero de igual forma puede favorecer o perjudicar su desarrollo.

“El hombre entonces puede definirse como un ser que aprende continuamente, ya que su vida

se sujeta a ese proceso desde que nace hasta que muere... el no solo se ha mostrado deseoso de aprender sino que con frecuencia su curiosidad le ha impedido averiguar como aprende... dentro de la teoría del campo cognoscitivo el aprendizaje es un proceso de interacción en el cual una persona obtiene nuevas estructuras cognoscitivas o cambia las antiguas<sup>14</sup>.

Aprendemos haciendo, experimentando e interactuando con las personas y con los diversos elementos físicos o simbólicos que se disponen a nuestro alrededor para ser reflexionados mediante la puesta en común con los demás de infinitas formas. Y en esa atmósfera constante de construcciones aparecen instancias fundamentales para la edificación de esa magna aptitud humana, siendo la primera el mundo, descifrando a la luz de las diferentes disciplinas que son vinculadas por la “escuela” y el obrar educativo que tienen en sí como estructuras, la misión de enseñar a aprender:

“Más que construcción individual, lo que denota el aprendizaje es un notorio proceso de reconstrucción social en el cual los maestros y los padres cumplen un activo papel mediador.

El niño por lo tanto no construye sino que reconstruye los conocimientos ya elaborados por la ciencia y la cultura<sup>15</sup>.

Desde la educación se dimensiona el aprendizaje no únicamente como un proceso intelectual, sino también emocional; que como tal involucra no solo aspectos cognitivos, se inserta en una serie de variables que determinan sus características y naturaleza, factores internos o conductuales del sujeto, eventos contextuales o externos determinan su ritmo nivel de la enseñanza en el entramado de un aula. El docente es en última instancia el llamado a conducir el éxito del aprendizaje mediante su actuación oportuna y compromiso constante.

---

<sup>14</sup> VINDAS LARA, Andrea. Factores que se relacionan con el rendimiento académico en matemática. En: Revista Educación No. 20, 1996 Pág. 31

<sup>15</sup> ZUBIRIA, Op. Cit., Páginas 106-114

Detrás de cada práctica escolar, hay presente un concepto de aprendizaje que guía la labor educativa y establece de igual manera los roles por seguir a los participantes del proceso. Para las pretensiones de este proyecto se retoma los aspectos más relevantes dados por la psicología educativa y los conceptos de aprendizaje significativo o por descubrimiento sustentados por David Ausubel, quien recibe una marcada influencia de Jean Piaget y otros investigadores como Tomas Khunt y Estephan Toulmin.

“De Piaget retoma Ausubel el concepto y la génesis de las estructuras cognoscitivas. Al igual que para su predecesor, el pensamiento para Ausubel está organizado y jerarquizado, y es a partir de esas estructuras como se presenta y asimila el mundo social, físico y matemático. El aprendizaje escolar debe por tanto correlacionarse con el nivel de desarrollo de las estructuras cognoscitivas y a su vez servir como elemento formador de aquellas”<sup>16</sup>.

Al retomar aspectos de ese sustento epistemológico el concepto de aprendizaje comprende no únicamente la construcción del conocimiento desde un punto de vista funcional explicado por los procesos de asimilación y acomodación (teoría piagetiana), sino también desde la perspectiva estructural que permita la comprensión de la totalidad de relaciones sujeto-objeto de conocimiento.

El epicentro de esta concepción radica en desplazar el aprendizaje mecánico y repetitivo matriz de la vida escolar donde los contenidos se presentan a los estudiantes en forma final para que sean asimilados, integrando al diálogo pedagógico el papel activo del “escolar” como aquel investigador, creador e intérprete de los diversos temas a desarrollar con su propia lógica y formalización que atañen siempre a sus intereses.

---

<sup>16</sup> Ibid., Páginas 120-121



Lo anterior significa que la enseñanza, para que provoque realmente aprendizaje, a de basarse fundamentalmente en el estudiante que aprende no solo relación de conceptos, sino el dominio de procedimientos que le permitan la verdadera comprensión de cualquier tipo de conocimiento. Estos hechos llevan al escolar a la construcción de sus propios esquemas de conocimiento para una mejor comprensión de los conceptos. De acuerdo al aprendizaje significativo; los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Para el logro de lo mencionado se debe habilitar las relaciones de los nuevos conocimientos con los adquiridos anteriormente; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando:

En el aprendizaje significativo las ideas se relacionan substancialmente con lo que el alumno ya sabe. Los nuevos conocimientos se vinculan, así, de manera estrecha y estable con los anteriores. Para que esto se presente son necesarias las siguientes condiciones: El contenido del aprendizaje debe ser potencialmente significativo, el estudiante debe poseer en su estructura cognitiva los conceptos utilizados previamente formados, de manera que el nuevo conocimiento pueda vincularse con el anterior. En caso contrario no podrá realizarse la asimilación; el alumno debe manifestar una actitud positiva hacia el aprendizaje con la estructura cognitiva particular que posee<sup>17</sup>.

Desde este ángulo el docente debe identificar los conocimientos previos de los alumnos, de tal forma que el contenido a presentar pueda relacionarse con esas ideas, ya que el conocer lo que sabe el estudiante ayuda a la hora de organizar los materiales en el aula y expresar la información, donde la motivación se transforme en el hilo que ronda todo el proceso y para despertarla o mantenerla se debe contar con varios recursos según los requiera el asunto escolar a desarrollar.

---

<sup>17</sup> ZUBIRIA, Ibid. Pág. 122

En concordancia con los postulados de la teoría de Ausubel los principios constructivistas del aprendizaje reflejan amplias semejanzas al sostener que :

1. *“Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia.*
2. *Encontrar sentido supone establecer relaciones*
3. *Quien aprende construye activamente significados*
4. *Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje”<sup>18</sup>.*

Por tanto la preocupación principal de la escuela debe estar focalizada a garantizar que los aprendizajes sean significativos para sus estudiantes por ofrecer las siguientes ventajas:

1. Produce una retención más duradera de la información.
2. Facilita el adquirir nuevos conocimientos y entablar relaciones mejorando la retención del nuevo contenido.
3. La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
4. Es personal: ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

Así el aprendizaje se sujeta en el escenario activo a la combinación de elementos, métodos y situaciones estructurados para generar las condiciones que potencien su desarrollo en los escolares.

También es frecuente que en las urdimbres escolares el aprendizaje de los estudiantes se determina en función del RENDIMIENTO ACADÉMICO sujeto a

---

<sup>18</sup> PORLAN, Constructivismo y escuela. Página 92

normas en materia de evaluación y seguimiento de los aprendizajes, a mayor aprendizaje mejores resultados. El logro de un buen rendimiento académico es el reflejo de un aprendizaje de calidad con enseñanza de calidad, proporcionada principalmente por el docente.

En sicopedagogía se entiende por rendimiento académico el aprovechamiento en la ejecución de tareas intelectuales que permiten determinar el progreso realizado por el alumno en su aprendizaje:

Miskel y Hoill citados por Sergio Calvo Vargas se refieren así:

Cuando se habla de rendimiento generalmente se interpreta como el resultado de alguna prueba que mida destrezas cognoscitivas.

Para Anastasi (1977) el rendimiento académico por lo general se considera como el logro obtenido por el alumno en su aprendizaje.

Para Kerlinger en el rendimiento académico intervienen entre otros factores las características del alumno en cuanto inteligencia, hábitos, metodologías del profesor, organización del sistema escolar y ciertos factores sociales<sup>19</sup>.

Las diferentes acepciones de rendimiento académico dejan en pie una inclusión necesaria en el aprendizaje, al ser el primero un indicador de la optimización o falencia del segundo, por tanto para nuestra investigación nos dirigiremos por este sentido.

---

<sup>19</sup> CORELLA, María Isabel. Aplicación de un modelo de análisis de trayectoria para explicar el rendimiento académico. En: Revista educación No. 20, 1996. Pág. 42.

◆ **Reforzamiento de Conceptos.** Para el logro del aprendizaje el docente además de coordinar los diversos contenidos de estudio, debe abordar el avance de los estudiantes en lo referente a la asimilación o comprensión de los temas; de allí la importancia de unos óptimos lineamientos metodológicos para lograr un aprendizaje significativo que promueva en los educandos, la adquisición de los conocimientos de forma substancial y sólida, para garantizar el desarrollo de habilidades en el planteamiento y solución de las actividades académicas, implementando en el aula una serie de medios didácticos que garanticen la comprensión de los temas, fomentando el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los alumnos en beneficio de una mayor integración con el tema de aprendizaje.

Para tales efectos hay que generar al mismo tiempo una conexión entre los pre-conceptos y las ideas nuevas que expresen las clases, donde el docente entabla las relaciones que presentan los conocimientos nuevos con temas o conceptos anteriores, verificando si las experiencias de clase han sido o no asimiladas concientemente por cada estudiante, identificando así las posibles dificultades que presenten algunos para responder acertivamente a las actividades propuestas.

Por lo tanto se debe educar al estudiante para aprender, para la asimilación de los conocimientos, enseñándole como hacerlo. En esta época el alumno debe planear y conducir su aprendizaje, para ello las actividades de clase deben encaminarse a la fijación y aplicación independiente de los conocimientos ya adquiridos por el alumno, para lograr poner en práctica por sus propios medios los procedimientos y conocimientos adquiridos a situaciones novedosas o derivadas de las estudiadas, generalizar estos conocimientos, sistematizarlos u orientarlos en la búsqueda de nuevas informaciones, posibilitando que el estudiante piense, resuelva problemas y planifique respuestas siguiendo su ritmo y estilo de aprendizaje.

En síntesis el reforzar los conceptos de clase, los contenidos, no sólo es tarea del docente, incluye también al estudiante quien desarrolla competencias para relacionar, apropiarse, aplicar y transformar los conocimientos que ha asimilado en las actividades prácticas que le exigen conectar esos conocimientos. Consideramos que el desarrollar la clase con recursos complementarios contribuye al logro de esos resultados; en consecuencia un software educativo es un excelente mediador pedagógico que colabora en la conducción y organización del trabajo independiente del alumno, provocando mayor motivación.

Si a los estudiante les resultan claras y agradables las actividades de área, y se motivan para ella intentarán abordarla con suma atención y concentración para dar mayor solidez a su aprendizaje.

**2.2.6. Perfilando las Búsquedas: Influencia de las nuevas tecnologías para la educación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.** Se ha puesto de manifiesto la necesidad de ser capaces de aprender, desaprender y reaprender si en realidad se quiere innovar el proceso de enseñanza aprendizaje. Ello implica la tarea de reinventar nuevas categorías, dimensiones, estructuras y modelos educativos para afrontar los cambios que demanda la integración de las nuevas tecnologías.

La revolución informática iniciada hace cincuenta años e intensificada en la última década mediante el incesante progreso de las nuevas tecnologías multimediales, conducen a profundos cambios de los medios y herramientas con que se planifican, desarrollan y evalúan las diferentes actividades, entre otras, las que se llevan a cabo en los institutos de enseñanza.

El desarrollo científico y tecnológico ha cobrado tal fuerza que no podemos eludir la

existencia cada vez más dominante de una cultura tecnológica en la sociedad moderna, para lo cual el sistema educativo debe formar a los ciudadanos haciéndolos conscientes de su existencia y preparándolos para enfrentarla creativa, responsable y éticamente....Se considera básico garantizar también ... que los aprendices adquieran las competencias lectoras y lógicas necesarias para acceder a los nuevos códigos y lenguajes en los que se fundamenta la tecnología actual<sup>20</sup>.

Por lo tanto el entorno educativo debe centrarse de manera enfática en los aspectos lúdicos, creativos, colaborativos e interactivos que ofrecen las Nuevas Tecnologías entendidas como otros recursos didáctico pedagógicos empleados por los docentes para conducir los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Utilizar tecnología es en primer lugar reconocer su valor pedagógico, es decir su capacidad de comunicar y de ser utilizada para llegar a la información, producirla y aplicarla; para crear a la vez con esos recursos y para acceder al goce estético y al juego...No se trata de introducir una tecnología para cambiar la manera de educar. Toda tecnología depende siempre de dicha manera y no ha mágicas transformaciones gracias a ellas<sup>21</sup>.

A lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje y su dimensión de “comunicación de saberes” entre maestros y estudiantes se ha tendido a mantener medios que dinamicen el proceso, y en esta era de la informática aquellos medios tradicionales, considerados también Tecnologías, se están complementando por estas innovaciones que igualmente exigen la formación de algunas destrezas para su implementación efectiva en el diálogo pedagógico.

---

<sup>20</sup> CASTIBLANCO, Ana Cecilia y CAMARGO Leonor. Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas. Bogotá: MEN, 1999. Pág. 15

<sup>21</sup> PRIETO CASTILLO, Daniel. Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación Superior. Santa Fé de Bogotá: ICFES, 1995. Pág. 53

*“Es preciso que el docente aprenda a verse así mismo como un profesional en una época de transición, que debe actuar de puente entre sus alumnos y las innovaciones tecnológicas y educativas.”<sup>22</sup>*

Los “educadores” de hoy se encuentran ante un volumen creciente de materiales curriculares y elementos auxiliares de enseñanza. Muchas de estas ideas modernas, son difíciles de entender, de aceptar y de armonizar con los antiguos conceptos de educación adquiridos por los docentes. Un particular criterio a desarrollar en ellos ha de ser el de elegir adecuadamente los diferentes medios educativos a emplear en la enseñanza, considerando el nivel de los alumnos, el currículo de estudios y los requerimientos técnicos para su correcta utilización como apoyo a la enseñanza.

Queda entendido que las Nuevas Tecnologías son otros recursos didáctico pedagógicos empleados por el docente para facilitar y conducir el aprendizaje del educando; son aquellos medios o instrumentos que ha engendrado el pensamiento y creatividad humana en función de aparatos y máquinas para el desarrollo de tareas planeadas, reorganizando las formas de vida.

Las Nuevas Tecnologías para la educación son un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Su característica más visible es su radical carácter innovador y su influencia más notable se establece en el cambio tecnológico, EDUCATIVO y cultural, en el sentido que están dando lugar a nuevos procesos culturales, ya sea que se utilicen como lo indica la tecnología instruccional o como lo demande la teoría del aprendizaje aplicada.

---

<sup>22</sup> CALVO VARGAS, Sergio. Estudio comparativo del rendimiento académico en la asignatura de matemática. En: Revista educación No. 20 1996. Pág. 32.

Estos recursos deben ser seleccionados adecuadamente, para que contribuyan a lograr un mejor aprendizaje, en consecuencia hay que tomar en cuenta algunos criterios, por ejemplo: ser pertinentes respecto de los objetivos que se pretende lograr, estar disponibles en el momento en que se los necesita y ser adecuados a las características de los alumnos.

En efecto, la mera incorporación de las nuevas tecnologías informáticas a las diversas actividades que se desarrollan habitualmente en los establecimientos educacionales no logra satisfacer las expectativas creadas, si no se tiene en cuenta la indispensable necesidad de capacitar simultáneamente los recursos humanos disponibles a través de un permanente plan de formación que incluya no sólo los aspectos informáticos sino también los pedagógicos.

A través de las últimas décadas, las Nuevas Tecnologías y entre ellas el computador ha tomado un lugar relevante en todos los campos de la vida moderna, su empleo no se restringe a los especialistas en el área, sino que se involucra a toda la sociedad por la diversidad de usos y aplicaciones que se incrementan a diario. Además es un hecho la entrada del computador como un elemento INNOVADOR en los procesos educativos donde de acuerdo al uso desplegado puede tomar el puesto de “emisor” y el usuario de “receptor” en la transmisión de “mensajes” contenidos en los programas o software educativos.

El objetivo de introducir las computadoras en el sistema educativo debe ser el mejorar la educación. Si la introducción de la computación no presenta ninguna ventaja sobre los métodos en uso, no tiene caso hacerla. Su implementación se encadena a la convicción de tomar la escuela como un espacio movilizador de la capacidad intelectual, de la creatividad y del sentido innovador de los conocimientos



generados en ella.

Se debe promover la utilización de la computadora en la escuela, como herramienta tecnológica con una finalidad esencialmente pedagógica, orientadora del "saber saber" y del "saber hacer", con el objeto de contribuir con el mejoramiento de la calidad de la Educación.

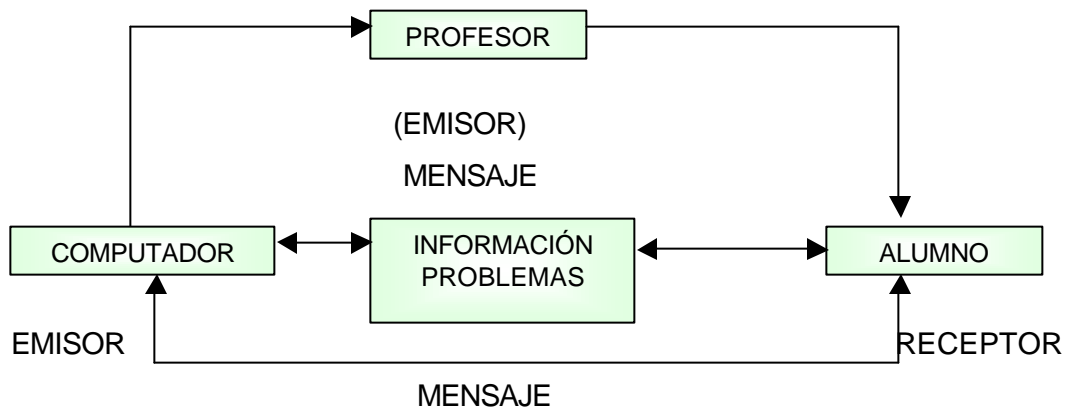
Ahora cuando las Nuevas Tecnologías penetran todos los campos de las actividades humanas es oportuno observar de que manera está incidiendo el computador como elemento de esas fronteras en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El campo en el que tradicionalmente se ha sucedido el escenario educativo ha sido el aula de clase, en la que docentes y discentes no siempre han podido garantizar una eficiencia en el proceso, entonces el integrar el computador como elemento nuevo y apropiado para la "comunicación de saberes" y aplicación de conocimientos lleva a un desplazamiento del modelo tradicional que involucraba al alumno, los conocimientos y el docente como integrales del proceso, a una reestructuración a la luz de la incorporación en las asignaturas del computador como apoyo metodológico, que entabla enlaces comunicativos más amplios entre los temas, problemas, tareas o contenidos, con las teorías, argumentos o conceptos sustentados por el docente.

Figura 2. Aula Tradicional



Figura 3. Innovación



El esquema de innovación se enriquece por la posibilidad del incremento de información que puede ser manipulada por intermedio de un adiconante para la fundamentación del proceso educativo.

La computadora favorece la flexibilidad del pensamiento de los alumnos, porque estimula la búsqueda de distintas soluciones para un mismo problema, permitiendo un mayor despliegue de los recursos cognitivos de los alumnos. Su utilización en el aula implica un mayor grado de abstracción de las acciones, una toma de conciencia y anticipación de lo que muchas veces se hace "automáticamente", estimulando el pasaje de conductas sensorio-motoras a conductas operatorias, generalizando la reversibilidad a todos los planos del pensamiento.

Manejar una computadora hace posible validar la importancia constructiva del error

que permite revisar las propias equivocaciones para poder aprender de ellas. Así el alumno es un sujeto activo y participante de su propio aprendizaje que puede desarrollar usos y aplicaciones de la técnica a través de la inserción de las nuevas tecnologías. El método de razonar informático es concretamente el método de diseño descendente de algoritmos que es positivamente enriquecedor como método sistemático y riguroso de resolución de problemas y de razonamiento. De tal manera que el docente, debe dominar una forma de trabajar metódica, que enseñe a pensar y que permita el aprendizaje por descubrimiento, el desarrollo inteligente y la adquisición sólida de los patrones del conocimiento. La computadora es además, para el docente, un instrumento capaz de revelar, paso a paso, el avance intelectual del alumno.

Las funciones didácticas que ofrece un computador se extienden a las diversas asignaturas planeadas en los currículos escolares, los cuales se adhieren a las nuevas tecnologías partiendo cada una, de sus características específicas, el entorno de trabajo sujeto a las circunstancias de los alumnos y a las potencialidades institucionales que ampliarán o delimitarán las posibilidades de interacción con esos medios.

Unas llamativas formas de recrear el campo teórico de las diversas ciencias en el marco de las nuevas tecnologías para la educación a la luz de los conocimientos informáticos son los “SOFTWARE EDUCATIVOS”.

◆ **Software Educativo.** Son programas para computador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

No obstante según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos. Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

- ◆ Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición.
- ◆ Utilizan el computador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- ◆ Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el computador y los estudiantes.
- ◆ Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- ◆ 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 vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

La mayoría de los programas didácticos, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema input/output), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informativos del programa (bases de datos) y el módulo que gestiona las actuaciones del computador y sus respuestas a las acciones de los usuarios (motor).

◆ **Funciones del Software Educativo.** Los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas.

◆ **Función informativa.** La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan. Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente esta función.

◆ **Función instructiva.** Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información

(propio de los medios audiovisuales) o un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos).

◆ **Función motivadora.** Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

◆ **Función evaluadora.** La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos:

Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el computador.

Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.

◆ **Función investigadora.** Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.

◆ **Función expresiva.** Dado que los computadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos

nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias.

- ◆ Desde el ámbito del software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el computador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc.

- ◆ **Función metalingüística.** Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.

- ◆ **Función innovadora.** Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

Se concluye que el computador tiene el potencial de enriquecer enormemente la variedad de modelos y estrategias que se pueden utilizar en el proceso enseñanza y aprendizaje y, por lo tanto, de satisfacer mejor a un público variado de maestros y estudiantes. Sin embargo, se debe cuidar de no caer en el engaño de que establecer un sistema de enseñanza y aprendizaje por medio de la computadora es más fácil. El intentarlo es una inversión a mediano y largo plazo y los beneficios, a veces, se obtienen de efectos secundarios, como lo que aprenden los maestros al organizar sus conocimientos, explorar ideas y desarrollar los nuevos materiales. En

muchas ocasiones, no obstante, el beneficio es un aumento directo en la calidad de varios aspectos de la educación.

Por otra parte, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

En esta investigación cuyo objetivo es analizar los efectos de una nueva tecnología educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje se emplea como tópico de análisis el software “Juego de la Ficha Tapada.

**2.2.7. Descripción del Software “Juego de la Ficha Tapada”.** Este software está diseñado para desarrollar los temas de los “esquemas aditivos y multiplicativos”.

De una forma más dinámica se recrea el juego tradicional de la Ficha Tapada, apoyo metodológico para el tratamiento de estos temas en el Colegio Champagnat, diseñando por el doctor Jorge Castaño, autor de los documentos guía “Descubro la Matemática” implementados en todas las instituciones maristas de Colombia como una manera más activa para mejorar el tratamiento temático de las operaciones básicas en el nivel de educación primaria.

El proyecto descubro la matemática se empieza a desarrollar en 1985. Surgió como



necesidad de adelantar en forma sistemática una experiencia de innovación en el campo de la matemática... Su propósito ha sido derivar un sistema didáctico alternativo, que promueva un aprendizaje significativo de los conceptos que se enseñan

El programa elaborado cuenta con los aspectos de contenido centrados en los esquemas aditivo y multiplicativo que se recrean siguiendo los adelantos tecnológicos, alejándose de la representación convencional del juego con fichas manipulables de cartulina, facilitando al docente la innovación mediante actividades lúdicas para el aprendizaje de la matemática.

El software está desarrollado en el lenguaje Visual Basic versión 6.0, para el procesamiento de las imágenes se utilizó Adobe Photoshop versión 5.0; la base de datos está implementada en Microsoft Access 97.

El programa ofrece al docente y al alumno facilidad para acceder a la información en él contenida e interactuar con él por medio de menús y pantallas llamativas que motivan a los usuarios.

A continuación se muestran cada una de las pantallas y menús que caracterizan el software teniendo en cuenta sus aspectos metodológicos, de contenido y pedagógicos .

◆ **Aspectos Metodológicos**



Esta es la pantalla inicial de presentación del software “Ficha Tapada”. Puede desactivarse al hacer clic sobre la pantalla o automáticamente después de un minuto.

En la siguiente ventana se despliega un menú donde se presentan las opciones para escoger el tipo de usuario por medio del cual se va a acceder al contenido del software.

El programa maneja tres tipos de usuarios: estudiante, profesor e invitado, los cuales tienen diferentes privilegios.



◆ El estudiante para ser reconocido por el programa debe contar con una información previa almacenada en un disco, el proceso de creación de éste es una tarea del profesor. El estudiante puede acceder a toda la información relacionada con el

tema y cada una de sus actuaciones dentro del programa queda registrada en su disco.

- ◆ El invitado puede conocer los diversos elementos que estructuran el contenido del software. Tiene iguales privilegios que el estudiante, pero a diferencia de éste no requiere un disco para el acceso a la información.



- ◆ El profesor se encarga de la administración del software. Sus funciones son la creación de los discos para los estudiantes, el ingreso de nuevos profesores y el cambio de contraseña de los existentes. Además puede acceder a toda la información

almacenada en la base de datos utilizando los reportes correspondientes. A excepción de este usuario ningún otro puede manejar estas funciones, para lograr esto se protege su tarea mediante una contraseña.



Si el acceso del profesor es exitoso se muestra esta interfaz que le permite ejecutar cada una de sus funciones administrativas.

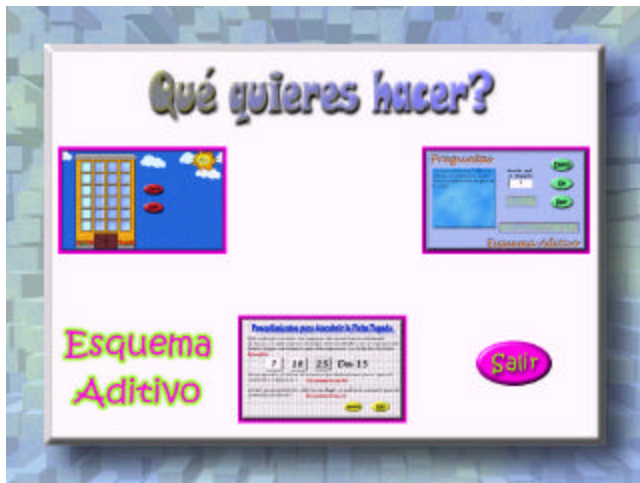


Este es el menú al que se accede cuando el usuario es estudiante o invitado. Desde aquí se puede seleccionar el tema sobre el cual se desea trabajar.

Tanto el esquema aditivo como el multiplicativo llevan el mismo formato en la presentación de los

contenidos: juego de la ficha tapada, ejercicios de aplicación y teoría.

#### ◆ Aspectos de Contenido



Cuando el usuario selecciona cualquier esquema para trabajar se activa un formato con las siguientes opciones: juego de ficha tapada, problemas de aplicación y teoría complementaria a las cuales se accede haciendo clic sobre el botón correspondiente.



Esta imagen representa el diseño del esquema aditivo.

El juego de la ficha tapada en el esquema aditivo se ilustra por esta pantalla donde el estudiante o el invitado deben encontrar el valor faltante. Si el usuario es del tipo estudiante se registra en el disco el

número de veces jugadas y los puntos obtenidos por sus aciertos.



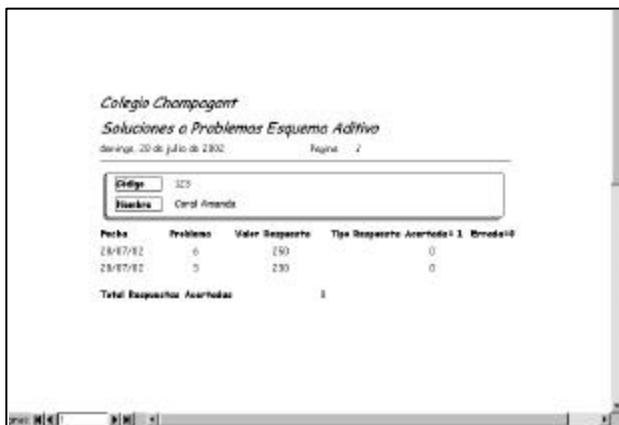
El estudiante puede interactuar con otro tipo de problemas que hacen referencia al mismo tema, pero varía su presentación, al exigir atención a la lectura para encontrar su solución y aplicar el esquema correspondiente a su formulación. Todas las repuestas efectuadas por el estudiante son registradas

automáticamente en su disco personal.



El estudiante puede reforzar sus conocimientos teóricos sobre la ficha tapada mediante una información general con esta presentación.

#### ◆ Aspectos Pedagógicos



El software le ofrece al docente una opción para llevar a cabo un seguimiento de las actividades realizadas por el estudiante al interactuar con los diferentes problemas contenidos en el software.

**2.2.8. Las matemáticas: de lo acumulativo a lo innovador.** En la actualidad nadie duda que la implementación de Nuevas Tecnologías como el computador y la variedad de “software” educativos aportan ampliamente en la misión de mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje, pues estos recursos didácticos permiten al escolar experimentar, reflexionar, interactuar y comunicarse de una manera más amplia al rededor de los diferentes saberes, siendo uno de los más falibles la matemática, disciplina que a través del tiempo se torna en los muros

escolares en compleja, irrelevante, rutinaria y aburrida, asociada al obstáculo que se torna infranqueable en ese mar de formalizaciones y representaciones que aunque presentes en la cotidianidad del aula, ligada al dilema de la aplicación y la relevante consecución de resultados, deja relucir una deficiencia al asociarse con el aprendizaje de los escolares y los procedimientos de enseñanza de esa asignatura. Para ello no se deben repetir los mismos métodos que como decentes hemos practicado y han desembocado en el fracaso sobre la actitud de los alumnos a la matemática, las mediaciones dada por el lápiz y el papel que hacían accesible ese conocimiento se han vuelto obsoletas ante las briznas de tecnología.

En consecuencia con tales planteamientos Verschaffel y Decorte citados en el documento “Nuevas Tecnologías en el currículo de matemáticas” presentan algunos frentes en los que se debe fundamentar la actividad de aprendizaje de las matemáticas:

- “1. El aprendizaje de las matemáticas como una actividad constructiva: esto significa que los alumnos tengan la posibilidad de deducir, descubrir, crear conocimientos y desarrollar habilidades matemáticas.
2. La importancia de contextos auténticos y significativos: ...que permitan al alumno ... aprender los conceptos matemáticos que se le quieren enseñar.
3. Progreso hacia niveles superiores de abstracción y formalización: Partiendo del conocimiento informal de los alumnos, se los involucra en actividades de esquematización, abreviación e internalización de esa matemática informal.
4. Interconexión de los elementos del conocimiento y las habilidades: Las matemáticas no pueden presentarse como una serie de compartimientos separados, cada parte debe conectarse para la construcción de un cuerpo de conocimientos coherente y organizado”<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> CASTIBLANCO, Ana Cecilia y CAMARGO, Leonor. Op. Cit., Páginas 25-26.

Pero para esta “revalorización” desprendida de la barrera que circunda esta disciplina, debe imprimírsele un tinte activo por el docente quien influye considerablemente en la actitud hacia la materia y el aprendizaje.

No hay duda de algunas dificultades de aprendizaje de la matemática, pues el rendimiento académico en esta área nos revela que tan exitoso o fracasado se puede presentar el proceso de aprendizaje en el alumno. Algunos autores opinan que:

*“El gran fracaso en el aprendizaje de la matemática, debe atribuirse, fundamentalmente, a la metodología que utiliza un número considerable de profesores, pues no propician en sus alumnos el desarrollo de la capacidad lógica del pensamiento”<sup>24</sup>.*

Esto es importante ya que pone en evidencia el hecho que desde los primeros niveles escolares los estudiantes evidencian un descuido en la formación de conceptos matemáticos y en mayoría se atribuye al papel del docente pues es el quien debe colaborar en el desarrollo de los procesos cognoscitivos de los escolares. Y para estos fines renovar constantemente sus metodologías y autoevaluar su práctica son las mejores aperturas; pero en tal acontecimiento incide también la mala preparación del alumno quien debe presentar niveles de disposición para el aprendizaje.

*“Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no solo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica, sino que, al mismo tiempo,*

---

<sup>24</sup> CALVO, Op. Cit., Pág. 33



*adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella.*<sup>25</sup>.

La formación matemática la hemos adquirido a través de la educación quien recalca fortalezas o debilita potencialidades acordes a ese referente. Las matemáticas en el proceso educativo se recargan de un papel eminentemente instrumental, reflejado en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, estructuración de algoritmos y ejecución de procedimientos, en síntesis para el uso de todo un engranaje simbólico que constituye este saber: el pensamiento lógico formal.

*“El aprendizaje de las matemáticas se extiende más allá del aprendizaje de conceptos y procedimientos y de sus aplicaciones. También implica desarrollar una actitud hacia las matemáticas y ver que ellos son un modo muy potente de considerar una situación. Actitud se refiere...a la tendencia a pensar de forma positiva.”*<sup>26</sup>

Todo ese campo ofrece una serie de transposiciones que se deben traducir en las clases para el logro de una mejor comprensión de los contenidos:

*“Se propone...una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no solo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender como aprender.”*<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> LEON PERERIA, Teresa. Matemáticas lineamientos curriculares. Bogotá: Magisterio. 1998. Pág. 35

<sup>26</sup>CASTIBLANCO, Op.Cit., Pág. 25

<sup>27</sup>LEON, Op. Cit., Pág. 35

Para tal efecto se habla hoy de una didáctica activa de la matemática que además del lápiz, tablero, marcador, hojas y verbo es llamada al plano de la multisensorialidad al combinar de manera más efectiva las construcciones teóricas argumentadas con las nuevas tecnologías; pues los nuevos recursos son determinantes en la calidad y comunicación del conocimiento matemático tal como lo sustentan los lineamientos curriculares de esta asignatura, originados en ese ámbito de la ciencia y la tecnología por el Ministerio de Educación Nacional a partir de 1998.

Estas innovaciones reafirman los procesos generales de toda actividad matemática: La resolución y planteamiento de problemas, el razonamiento: La comunicación, la modelación, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Contribuyen así a generar ambientes más fértiles para el aprendizaje. En esta nueva visión de la matemática se reconoce la importancia de las Nuevas Tecnologías en el currículo que se organiza bajo tres grandes ejes:

PROCESOS DE APRENDIZAJE: Tales como el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación, la modelación, comparación y ejercitación de procedimientos.

CONOCIMIENTOS BÁSICOS: Que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático... se relacionan con el pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional entre otros.

EL CONTEXTO: Tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y le dan sentido a la matemática que aprende.<sup>28</sup>

La resolución y el planteamiento de problemas es el tópico más importante en la matemática pues son un objetivo primario de enseñanza, en la medida que los

---

<sup>28</sup> Ibid., Pág. 14

escolares adquieren habilidades para este proceder, aumentan su capacidad de comunicarse matemáticamente; para tal efecto en el aula los docentes deben formular cuestionamientos contextualizándolos dentro y fuera de ella, otorgando varias estrategias para solventarlos, fomentando la interpretación de los resultados y verificándolos a la luz de nuevos problemas; así logrará una significatividad para los estudiantes.

Esta actividad se vincula estrechamente con el razonamiento matemático, al incluirse allí el plano de la comunicación, la modelación y procedimiento, pues se da lugar al ordenamiento de ideas para el logro de un resultado.

*“Razonar matemáticamente tiene que ver con: dar cuenta del como y del porque de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones; justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas; formular hipótesis, hacer conjeturas, encontrar contraejemplos...”<sup>29</sup>*

De ahí la importancia del docente para el impulso de tales aptitudes, donde la incursión de las Nuevas Tecnologías resulta relevante para enfatizar la comprensión de los procesos matemáticos creando ambientes que potencien su aprendizaje. La presencia de herramientas tecnológicas resulta ser un excelente camino de mediación para poner en contacto ese mundo de las matemáticas y llegar a vincularlo más fácilmente a la estructura cognitiva de los escolares.

....El profundo impacto de la tecnología en la educación matemática es de carácter intrínsecamente cognitivo ya que la tecnología se convierte en un nuevo ambiente para trabajar representaciones formales de objetos y relaciones matemáticas. A diferencia de otros ambientes de aprendizaje, el recurso tecnológico proporciona de manera inmediata una

---

<sup>29</sup> CASTIBLANCO, Op. Cit., Pág. 35

retroalimentación de las acciones de un estudiante en el mismo sistema de representación en el que está trabajando.<sup>30</sup>

Estas condiciones operatorias aumentan la motivación de los escolares por la asignatura, alejándolos de las dificultades, brindándoles mayor seguridad al abordar un problema, pues cada uno avanzará a su ritmo, aceptará sus errores como otras oportunidades para aprender; las Nuevas Tecnologías al dinamizar la estructura cognitiva del estudiante amplían sus posibilidades de exploración para hacer uso de su saber. La tecnología computacional al interactuar con las capacidades del profesor y las destrezas de los escolares propenderá a un mejoramiento en la calidad de la enseñanza – aprendizaje de la matemática en el aula. Bajo estos riesgos se enmarca la ejecución de este trabajo que se propone investigar la influencia de un software educativo en los estudiantes de 5to grado de educación primaria ubicados en la región de Ipiales, en el colegio Champagnat, después de haber recibido una instrucción temática mediante ese sistema computarizado denominado “Juego de la Ficha Tapada” que fue diseñado por las investigadoras para dar curso a este proyecto y comparar los resultados obtenidos del mismo grupo con las temáticas “esquemas aditivos y multiplicativos”, cuando la enseñanza mantuvo el modelo tradicional partiendo de un indicador: el rendimiento académico.

**2.2.9. Instancias de una mediación pedagógica ante las tecnologías.** Algunos enfoques fundamentales de la psicología con respecto a la Mediación sostienen que “*... la acción cognitiva humana es siempre una acción mediada por alguna forma de herramienta. La herramienta puede ser simbólica o material...Para el*

---

<sup>30</sup> Ibid., Pág. 29

*aprendizaje se desprende entonces una consecuencia nodal: La naturaleza del conocimiento producido depende de la herramienta.*<sup>31</sup>

En ese accionar de percepciones, significación, interpretación y lenguajes aparece la MEDIACIÓN, como aquel espejo que permite al ser del hombre apropiarse del mundo estructurado de conceptos y teorías.

Llamamos pedagógica a una mediación capaz de promover y acompañar el aprendizaje, es decir la tarea de cada educando de construirse y de apropiarse del mundo y de sí mismo.

Por lo tanto, en el campo de la educación, mediar pedagógicamente las tecnologías es abrir espacios para la búsqueda, el procesamiento y la aplicación de información, a la vez que para el encuentro con otros seres y la apropiación de las posibilidades estéticas y lúdicas que van ligadas a cualquier creación.<sup>32</sup>

Es decir que la mediación se inserta en la trama del desarrollo de recursos humanos y físicos básicos para obtener conocimiento y generarlos, y es en esta dimensión donde surge la educación como la Institución encargada de motivar el acceso de todos a la cultura, siendo una “cuna medial”. En este espacio se presentan las MEDIACIONES PEDAGÓGICAS entendidas como los recintos donde se modifican, ratifican, producen o frustran los estilos de aprendizaje coadyudados por la Institución, el educador, los medios y materiales, el grupo y el contexto, mediatizados por el lenguaje como aquel surtidor de pensamientos que permite representar, interpretar, descubrir, dar vida a lo “virtual” presente en el sueño y la imaginación. Todas estas fronteras se conjugan en la Enseñanza bajo la instrucción de los maestros, sus metodologías, recursos y ayudas educativas; en el diálogo pedagógico entablado con los estudiantes.

---

<sup>31</sup> GARCIA, Farid. Uso de nuevas tecnologías en el aula de Matemáticas. En: Revista de la Universidad del Quindío. Volumen 4 (ene.-jun. 1998), Pág. 248

<sup>32</sup> PRIETO, Op. Cit., Páginas 15,51

Sin embargo todas esas estancias de mediación no resultan significativas por sí solas dentro del proceso, ya que para el logro de la “Mediación pedagógica” deben ser atravesadas por un “agente” que active su potencial, en este caso el docente, quien designa los momentos y escenarios en los cuales fusionará la dinamicidad del lenguaje con sus teorías y conceptos de los educandos, con las representaciones, datos, informaciones o procedimientos de un computador que como recurso metodológico por sí mismo no llenará los vacíos para la comprensión de los temas que son preocupación del conocimiento escolar, avocado ya en ese marco de transformaciones, en esa alquimia de lo pasado y lo presente que hace urgente ubicar cada disciplina en contextos reales que lleven a los docentes a una continua vivencia de lo aprendido.

A lo anterior se ajustan ya todas las asignaturas académicas, entrecruzadas de mediaciones simbólicas y físicas; entre ellas las matemáticas, fisura por abordar a la luz de las Nuevas Tecnologías pues se constituye en piedra angular de la “revolución informática”, un cuerpo de conocimientos que existe para ayudar al ser humano a comprender el mundo físico, económico y social. El papel relevante que tal disciplina adquiere en el mundo exige una constante revisión del proceso de enseñanza – aprendizaje de esta asignatura con el fin de que los estudiantes obtengan una sólida preparación.

### **2.3. MARCO LEGAL**

Partiendo de la delimitación espacio temporal y social de la temática a investigar, los discursos que construyen este trabajo se fundamentan en la Constitución Colombiana y demás aspectos normativos emanados por la Ley General de la Educación, fundamentalmente la ley 115 de 1994 que estipula el propósito

fundamental de la educación como proceso, los niveles de educación formal, los objetivos para cada uno de los niveles y entre ellos lo más importante es estimular en los alumnos los valores cívicos, éticos, sociales y culturales propios de nuestra nacionalidad y de la ciencia, elevar el rendimiento académico en las distintas áreas, proporcionar la satisfacción y bienestar de los estudiantes y maestros. Impulsando el perfeccionamiento de la calidad de los procesos académicos. Estos logros se hacen todavía más urgentes en el marco de la dinámica del mundo actual, donde la velocidad y la intensidad con que ocurren los cambios a nivel científico, cultural, político y social demandan una permanente adaptación y actualización lo cual significa preparar al discente para asumir las actitudes y valores que le permitan enfrentar este reto del progreso y favorecer su conocimiento integral.

En este campo legal se tomará fundamentalmente la sección tercera de la Ley 115 referida a la educación básica y sobre todo el Artículo 21 que sustenta los objetivos específicos de ese nivel, pues la población a investigar está centrada en ese lindero; igualmente se debe conocer los aspectos generales del proyecto educativo institucional del Colegio para forjarse una visión panorámica de los recursos, organización, misión y demás sustentos de la estructura organizativa del colegio.

En los marcos de esta era de la “informatización” generada en el mundo de la “tecnología” las instituciones educativas han estructurado maneras de leer y apoyarse en tales transformaciones, en su riqueza expresiva que abre sentido a nuevas formas de entender y representar el mundo de saberes erguidos por el hombre al resultar sugestivos en la dialéctica de nuestro mundo contemporáneo, donde en estas décadas la educación experimenta amplias transformaciones referidas no solo a su infraestructura sino con respecto a su tarea fundamental frente a la sociedad; esta visión de cambio se introduce por la Ley 115 de 1994 donde se

construye una nueva mentalidad de esa actividad fundamentada en:

a) El paso de una educación modernizadora (con énfasis en la especialización y el empleo), a una educación integradora centrada en la formación y en la vida.

b) La desmitificación de una educación cuantificadora pendiente de los programas, contenidos teóricos y calificaciones, a una educación cualitativa centrada en el desarrollo histórico del potencial humano.

c) El desplazamiento de una educación heterónoma hacia una silueta de autonomía basada en la autoconstrucción.

d) La descentralización del maestro y la educación siendo el primero un ente motivador de conocimientos, vaso comunicante de saberes dirigidos a los estudiantes quienes son el centro de proceso con sus diversas experiencias.

En el plano actual los estudiantes deben ser partícipes de su propio desarrollo por tal razón los docentes deben proporcionar todo los medios y facilidades para el desarrollo de seres reflexivos, críticos de sus realidades; esto se hace posible a través de “la pedagogía” que parta de la observación de la realidad, más no de ideas impuestas por generaciones.



### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El estudio fue de tipo experimental puesto que la población se dividió en dos grupos uno experimental integrado por 12 estudiantes con el cual se empleó el software y un grupo control de igual magnitud que se mantuvo con el método tradicional de enseñanza; los dos se sometieron a un análisis y se seleccionaron de la siguiente manera: Con el listado de los estudiantes se asignó un número a cada miembro y seguidamente utilizando una metodología aleatoria simple se eligieron los 12 estudiantes que integran el grupo control y los restantes del grupo experimental.

#### **3.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

El rendimiento académico alcanzado por los estudiantes en la metodología de apoyo computarizado en relación a la enseñanza del tema de los esquemas aditivos y multiplicativos es superior al nivel alcanzado mediante la clase tradicional.

La metodología de enseñanza y aprendizaje que se implementa con el software Ficha Tapada, despierta en el estudiante interés por la adquisición de contenidos de la asignatura.

### 3.3. VARIABLES

**3.3.1. Variable Independiente.** De acuerdo a los planteamientos del problema, el análisis de una metodología centrada en un apoyo computacional requiere tener en cuenta sus utilidades para planear una variable que se va a aplicar en los dos subgrupos, con el ánimo de reconocer los logros del estudiante en cada forma experimental. Esta variable se va a conocer como:

◆ **El proceso de aprendizaje apoyado por computador.** Es la manera como se abordan los diferentes contenidos de la asignatura de manera ordenada y lógica para hacerlos comprensibles a los estudiantes con las opciones de refuerzo, gráfico, color y movimiento presentadas por el software y las posibilidades de ritmo individual, secuencia y profundidad del aprendizaje que el alumno alcanza frente al computador.

**3.3.2. Variables Dependientes.** Aquí se expresa la influencia o resultado que arroje el tratamiento antes definido.

◆ **Rendimiento Académico:** Medida en que varía el logro o competencia del estudiante para relacionar y apropiarse del contenido después del proceso que se va a ejecutar, en comparación a la resolución de pre-test, tomado como parámetro inicial.

◆ **Interés por nuevos aprendizajes:** La actitud de cambio por el aprendizaje de los esquemas aditivos y multiplicativos, a partir de las posibilidades ofrecidas por el enfoque metodológico innovador apoyado en el software.

**3.3.3. Variable de Control.**

◆ **Promedio del área presente en el alumno.** La capacidad de aprendizaje hacia el área de matemáticas será expresada mediante los logros alcanzados por

los estudiantes en relación a los objetivos y contenidos del tema y su consecuente ubicación en el cuadro del rendimiento del curso. Como variable moderadora se tuvo en cuenta la capacidad para rendir académicamente lo cual se determinó por ubicación de los alumnos en uno de los dos sectores en que se dividió la lista de alumnos del grupo.

Se toma en consideración esta variable porque al conformar los subgrupos se requiere que cada uno de ellos sea integrado por alumnos que presenten un promedio de logros aproximadamente similar con el ánimo de que no resulten subgrupos con notable diferencia en su promedio académico.

#### **3.4. POBLACIÓN**

El universo poblacional fue constituido por los estudiantes de grado quinto del Colegio Champagnat Ipiales del año lectivo 2002-2003

#### **3.5. MUESTRA**

Para la investigación se tomó la totalidad de la población puesto que el número de estudiantes es reducido y se encuentra con características locativas y cognitivas homogéneas.

#### **3.6. MARCO MUESTRAL**

Se tomaron los listados de los estudiantes matriculados en el grado quinto del Colegio Champagnat Ipiales del año lectivo 2002-2003

### **3.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se tomó para la investigación el total de 24 estudiantes correspondientes al grado quinto del Colegio Champagnat Ipiales del año lectivo 2002-2003.

### **3.8. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para el desarrollo de la investigación y la consecución de los datos se empleó la observación directa de aula, complementada con los registros académicos que presenta cada estudiante en la asignatura durante el periodo en el cual se realizó este estudio.

La información se obtuvo por escrito y se constituyó también por los resultados de la aplicación de una preprueba para las mediciones antes del experimento y de una posprueba después de él. Además se registraron algunas actividades realizadas por el grupo de estudiantes en fotografías.

## **4. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA**

### **4.1. CONFORMACIÓN DE LOS SUBGRUPOS PARA LA EXPERIENCIA**

Se inició la investigación seleccionando el grupo experimental y el grupo de control, con el ánimo de determinar las diferencias significativas en el rendimiento académico en el tema esquemas aditivo y multiplicativo con la implementación de una tecnología educativa; se acudió a las listas del grado para obtener los estudiantes que conforman los grupos a partir de una selección al azar.

El proceso de selección de los estudiantes para conformar los subgrupos que van a ir frente al computador y el de la clase magistral se efectuó bajo dos puntos de base:

- ◆ Que el rendimiento académico individual de los estudiantes no influya en los resultados de la experiencia que se va a desarrollar.
- ◆ Que la escogencia de cada estudiante para participar de una u otra forma de la experiencia y para integrar los subgrupos resulte determinada por el azar.

Conseguir el primer punto significa disponer la lista de los estudiantes del curso en orden descendente de la valoración conceptual alcanzada en el área. Esta lista se dividió en dos sectores; uno con 12 estudiantes ubicados en los primeros lugares de la lista de rendimiento académico y los otros 12 en los lugares siguientes de la misma escala.

Para el segundo propósito se dispone los nombres de los estudiantes en bolsas y se extraen nombres de cada una, para asignar a los integrantes de cada uno de los grupos que deba asistir a una u otra de las fases previstas en la experiencia.

## **4.2. LA EXPERIENCIA**

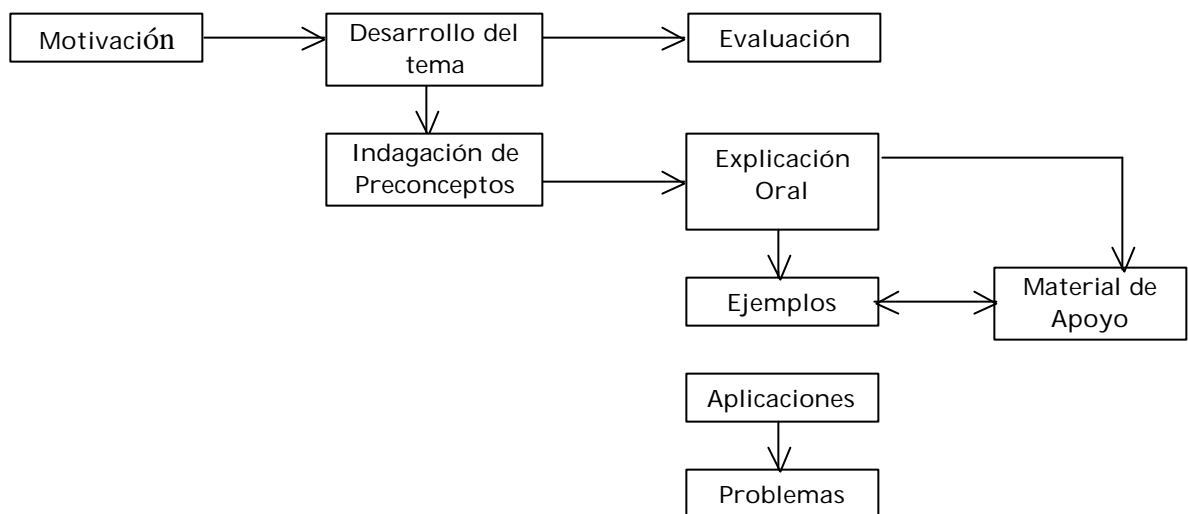
**4.2.1. Justificación.** Para el desarrollo de la experiencia se parte de la perspectiva de dinamizar en la matemática la presentación del tema a estudiar de una forma más comprensiva en las aulas dejando atrás ese frente aversivo que existe ante su aprendizaje, con mucha frecuencia asociado a la dificultad y falta de condiciones creativas que potencien el estudio de esta disciplina, que dejan ver muchos vacíos y dificultades en los estudiantes frente a la resolución de problemas que implican poner en práctica las operaciones básicas. Para tal efecto surge esta propuesta “Juego de la Ficha Tapada” como una herramienta que debe considerarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje como complemento metodológico para el logro de una comprensión clara y el reforzamiento de los esquemas aditivos y multiplicativos; pues en la mayoría de los casos a nivel de educación básica, aún se maneja una enseñanza que se limita entre el tablero, el lápiz y el papel, con una presentación demasiado formal, que no motiva y en consecuencia dificulta el aprendizaje significativo y racional de este campo. La matemática debe asumir una faceta más atractiva y dinámica para estas generaciones y el software “Juego de la Ficha Tapada” es uno de los caminos para aceptar el reto de aprender a comprenderla, estudiarla y relacionarla con la vida hasta llevarla al plano de aplicación de lo aprendido.

**4.2.2. Momentos de la Experiencia.** El trabajo experimental desarrollado se ejecutó bajo tres momentos:

- ◆ Una preprueba: Resuelta por toda la población escogida. Permitted saber que conocen y manejan los alumnos sobre el tema esquemas aditivos y multiplicativos. (Ver anexo 1)
- ◆ El desarrollo de la experiencia misma.
- ◆ Una posprueba para determinar en que aspectos del contenido se han logrado reforzos luego de participar del proceso respecto a la preprueba. (Ver anexo 2)

Para evidenciar estos tres momentos se parte del desarrollo de un mismo esquema pedagógico en cada clase, incluyendo los siguientes elementos:

Figura 4. Esquema Pedagógico de la Clase



Dentro de este esquema el punto divergente para los dos modelos de clase estará centrado en el material de apoyo. En la clase tradicional el estudiante diseñará sus propias fichas, mientras en el modelo computacional se utilizará el software “Juego de Ficha Tapada”.

En la clase desarrollada con ayuda del computador se entregó al profesor responsable los discos en donde se almacenaron los resultados del proceso de aprendizaje del estudiante al interactuar con esta herramienta.

Se considera de importancia que sea el mismo docente quien imparta las instrucciones en los dos grupos, para asegurar que los resultados que se obtengan no presenten cambios justificables por la pedagogía impartida o en los demás aspectos que la sustitución del profesor implique.



## **5. ANÁLISIS DE DATOS**

### **5.1. PREPARACIÓN**

De común acuerdo entre las investigadoras, las directivas del colegio y el docente encargado de la materia se escogió el periodo comprendido entre el 16 y 19 de septiembre de 2002 para desarrollar la fase final de la investigación.

En la primera etapa del trabajo con los estudiantes se efectuó una presentación y explicación de la experiencia a realizar con su participación. La respuesta de los estudiantes a esta motivación y orientación fue de aceptación inmediata y de manifiesto entusiasmo por participar en la prueba decidiendo participar todos voluntariamente en ella.

### **5.2. LA PREPRUEBA**

Este elemento se constituye en el segundo medio para intervenir ante los estudiantes. Esta prueba se aplicó el día 16 de septiembre de 2002. Después de recoger las respuestas dadas por los estudiantes se les comunicó la manera en que habían quedado integrados los grupos.

Figura 5. Grupo de estudiantes Quinto Grado Colegio Champagnat Ipiales



Cuadro 1. Listado de estudiantes ordenados según rendimiento académico

CODIGO DEL ESTUDIANTE	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	LUGAR EN LA ESCALA DE RENDIMIENTO
23	ORTEGA NARVÁEZ SANTIAGO ANDRES	1
5	BRAVO ARTEAGA MARIO DAVID	2
20	LUCERO MIRANDA ALVARO FELIPE	3
17	GIRALDO MORENO MARIA PAULA	4
1	ALVARADO MOLINA MARIA ALEJANDRA	5
24	SHAYEB SHAYEB JALED MOHAMAD	6
16	FLOREZ RAMIREZ JHON CARLOS	7
23	SALCEDO VASQUEZ LUISA FERNANDA	8
8	CHACON BENAVIDES CRISTIAN H.	9
19	IMBACUAN BUSTOS GUSTAVO ADOLFO	10
14	ESTUPIÑÁN BURGOS JESSICA E.	11
15	FAJARDO PORTILLA DAVID FABIAN	12
2	ANGEL SERNA MAURICIO	13

11	DE LA CRUZ FUELTAN YENIFER Y.	14
4	BOLAÑOS GALVEZ CRISTHIAN DAVID	15
6	BRAVO TORRES DANIELA	16
7	CASTILLO ARTEAGA ROGER DAVID	17
9	CHAMORRO VASQUEZ JOSÉ DANIEL	18
10	CUARAN REINEL JHON EDWARD	19
3	ARTEAGA BRIONES CAROL MADELIN	20
12	DELGADO BURGOS GABRIEL MAURICIO	21
13	ENRIQUEZ ORBES CAMILO ANDRES	22
22	RAMÍREZ BEDOYA JONNATAN A.	23
18	GONZALES SANTACRUZ JUAN MANUEL	24

Fuente: Esta investigación

En la lista de alumnos se formaron dos grupos de 12 cada uno. En el primer subgrupo se encuentran los estudiantes que ocuparon los puestos del primero al doceavo en la escala de rendimiento académico. El segundo subgrupo se conformó con los estudiantes entre el puesto 13 y 24 de la misma lista.

Como la escogencia de los estudiantes para las dos modalidades se definió que fuera al azar, para considerar estudiantes con un nivel de logros aproximado en el área, se efectuaron fichas con el número correspondiente a cada estudiante en su respectivo subgrupo.

Estas dos listas se depositaron en bolsas y secuencialmente se extrajo una ficha hasta conseguir las doce personas que irían a la clase tradicional y las restantes que participarán del modelo computarizado. El resultado de esta escogencia al azar fue:

Cuadro 2. Listado de estudiantes clase tradicional. Grupo Control

CODIGO ESTUDIANTE	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	LUGAR EN LA ESCALA DE RENDIMIENTO
20	LUCERO MIRANDA ALVARO FELIPE	3
1	ALVARADO MOLINA MARIA ALEJANDRA	5
24	SHAYEB SHAYEB JALED MOHAMAD	6
8	CHACON BENAVIDES CRISTIAN H.	9
14	ESTUPIÑÁN BURGOS JESSICA E.	11
15	FAJARDO PORTILLA DAVID FABIAN	12
2	ANGEL SERNA MAURICIO	13
4	BOLAÑOS GALVEZ CRISTHIAN DAVID	15
7	CASTILLO ARTEAGA ROGER DAVID	17
10	CUARAN REINEL JHON EDWARD	19
22	RAMÍREZ BEDOYA JONNATAN A.	23
18	GONZALES SANTACRUZ JUAN MANUEL	24

Fuente: Esta investigación

Cuadro 3. Listado de estudiante clase computarizada. Grupo experimental

CODIGO ESTUDIANTE	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	LUGAR EN LA ESCALA DE RENDIMIENTO
21	ORTEGA NARVÁEZ SANTIAGO A.	1
5	BRAVO ARTEAGA MARIO DAVID	2
17	GIRALDO MORENO MARIA PAULA	4
16	FLOREZ RAMIREZ JHON CARLOS	7
23	SALCEDO VASQUEZ LUISA FERNANDA	8
19	IMBACUAN BUSTOS GUSTAVO A.	10
11	DE LA CRUZ FUELTAN YENIFER Y.	14
6	BRAVO TORRES DANIELA	16
9	CHAMORRO VASQUEZ JOSÉ DANIEL	18
3	ARTEAGA BRIONES CAROL MADELIN	20
12	DELGADO BURGOS GABRIEL M.	21
13	ENRIQUEZ ORBES CAMILO ANDRES	22

**5.2.1. Aplicación de la Preprueba. Resultados.** Durante la aplicación de este instrumento se propuso a los estudiantes del grado quinto un cuestionario para la resolución de problemas utilizando el procedimiento de la Ficha Tapada con el ánimo de indagar su nivel de aprendizaje para el manejo de las cuatro operaciones básicas.

La preprueba esta integrada por dos tipos de problemas, primero se presenta un modelo gráfico del juego Ficha Tapada para resolver esquemas aditivos y multiplicativos simples, en la segunda parte se plantean problemas conceptuales de aplicación en los que el estudiante requiere diseñar el modelo representacional del juego (dibujar las fichas) para encontrar la solución.

Antes de presentar la prueba para que sea resuelta por los estudiantes se aclaró que la misma buscaba descubrir cuántos saberes tenían acerca del tema, y que en ningún momento el resultado iba a incidir como una valoración de su rendimiento en la asignatura. Se les aclaró que esta medida del conocimiento servía como punto inicial para establecer si al término de la experiencia se habían presentado modificaciones en cuanto al incremento o disminución con respecto a dicha medida.

Para presentar estos resultados se elaboró una tabla en la cual frente al número correspondiente a cada estudiante se detallaron los criterios acertados que poseían respecto al tema. El número mencionado es código del alumno.

Los puntos correspondientes al esquema aditivo dentro de la preprueba son: a, b, e, f, g. Los correspondientes al esquema multiplicativo son: c, d, h, i, j .

Considerando estos dos componentes temáticos de la prueba se generaron los

siguientes intervalos para valorar el rendimiento académico por medio de un indicador:

Cuadro 4. Escala de valoración para medir el rendimiento académico de acuerdo a las respuestas acertadas de la preprueba.

Intervalo	Indicador
9 – 10	Excelente (E)
7 - 8	Sobresaliente (S)
6	Aceptable (A)
4 – 5	Insuficiente (I)
1 – 3	Deficiente (D)

Fuente: Esta investigación

Cuadro 5. Resultados grupo Clase Tradicional Preprueba

CÓDIGO ESTUDIANTE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	RESPUESTAS ACERTADAS	CRITERIO DE VALORACIÓN
1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7	S
2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	6	A
4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	I
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	S
8	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	S
10	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	I
14	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	I
15	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	A
18	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	I
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	E
22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5	I
24	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	A
<b>Promedio</b>											<b>6.08</b>	

Fuente: Esta investigación

Cuadro 6. Resultados grupo Clase Computarizada Preprueba

CÓDIGO ESTUDIANTE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	RESPUESTAS ACERTADAS	CRITERIO DE VALORACIÓN
3	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	6	A
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	E
6	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6	A
9	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	I
11	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	5	I
12	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	A
13	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	A
16	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7	S
17	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	A
19	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	A
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	E
23	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	I
<b>Promedio</b>											<b>6,33</b>	

Fuente: Esta investigación

Los datos relacionados después de aplicar el primer instrumento, permitieron verificar el nivel de rendimiento de cada grupo a participar en la experiencia, pudiendo observar que el promedio general es aceptable según la escala de valoración, además al contrastar los promedios de las respuestas correctas se aprecian valores muy similares en los dos grupos.

### 5.3. LA PRUEBA

La puesta en práctica del enfoque metodológico tradicional como el enfoque innovador se llevó a cabo el día 16 de Septiembre de 2002.

Con el enfoque metodológico tradicional el grupo dejó evidenciar ánimo, interés,

participación y actividad, al dibujar las diferentes fichas para trabajar los problemas, las cuales fueron realizadas por cada estudiante.

Para el objeto de operatividad dentro de esta clase se explicó al docente el procedimiento a seguir en el enfoque tradicional siguiendo estos pasos:

- ◆ Orientar al grupo sobre el juego de la Ficha Tapada.
- ◆ Se entrega el material para desarrollar el juego (Hojas, regla, tijeras y lápiz).
- ◆ Permitir que los niños jueguen varias veces hasta que cada uno encuentre la forma de descubrir la ficha tapada.
- ◆ Dar desarrollo a los problemas de aplicación y corregir las respuestas dadas en los ejercicios propuestos.
- ◆ Solicitar al estudiante escribir en su cuaderno de ejercicios el procedimiento que sigue para resolver los problemas de la ficha tapada.
- ◆ Cada estudiante debe leer ante el grupo el procedimiento seguido para resolver cualquier problema de la Ficha Tapada, dando paso a comparaciones y correcciones de los resultados.
- ◆ Luego se motiva a los estudiantes para que utilicen todos los procedimientos que aparecieron en la socialización de los métodos encontrados.
- ◆ Al finalizar la sesión de clase se recibe el cuaderno de ejercicios para valorar los resultados de la actividad.

Dentro de esta etapa de la experiencia se observó que los estudiantes presentan bastante claridad en el proceso de la ficha tapada.

Por su parte en la modalidad frente al computador se entregó a cada estudiante el disco correspondiente para que pueda realizar su trabajo en el aula. El docente llevó a cabo los siguientes pasos:



- ◆ Orientar al grupo sobre el juego de la Ficha Tapada.
- ◆ Se asigna un equipo para cada estudiante y se le explica la forma de acceso al aplicativo.
- ◆ Permitir que los niños jueguen varias veces hasta que cada uno encuentre la forma de descubrir la ficha tapada.
- ◆ Dar desarrollo a los problemas de aplicación y corregir las respuestas dadas en los ejercicios propuestos.
- ◆ Solicitar al estudiante escribir en su cuaderno de ejercicios el procedimiento que sigue para resolver los problemas de la ficha tapada.
- ◆ Cada estudiante debe leer ante el grupo el procedimiento seguido para resolver cualquier problema de la Ficha Tapada, dando paso a comparaciones y correcciones de los resultados.
- ◆ Luego se motiva a los estudiantes para que utilicen todos los procedimientos que aparecieron en la socialización de los métodos encontrados.

Figura 6. Estudiantes trabajando en la clase tradicional



Figura 7. Docente realizando la clase tradicional



En la clase implementada con el software se generó un efecto entusiasta y de gran motivación para dar desarrollo a los problemas. Además no fue necesario explicar el funcionamiento del software, ya que los niños por su propia iniciativa los exploraron hasta encontrar la manera de manejarlo. Se les vio adelantar el trabajo en forma disciplinada probando una y otra vez. Algunos tuvieron que acudir a las orientaciones complementarias del docente para poder resolver con mayor rapidez los problemas.

Al final se recogieron los discos con los resultados generados de la experiencia.

Figura 8. Estudiantes trabajando en la clase computarizada



Figura 9. Estudiantes trabajando en la clase computarizada



#### 5.4. LA POSPRUEBA

Se constituye en el tercer evento para dar desarrollo a la investigación, consistió en un cuestionario con igual número de preguntas de la preprueba inicial, con la diferencia de que los problemas planteados presentaban un nivel de dificultad mayor. Esta prueba se practicó el día jueves 19 de septiembre de 2002.

Los puntos correspondientes al esquema aditivo dentro de la posprueba son: a, d, f, h, j. Los correspondientes al esquema multiplicativo son: b, c, e, g, i.

Considerando estos dos componentes temáticos de la prueba se generaron los siguientes intervalos para valorar el rendimiento académico por medio de un indicador:

Cuadro 7. Escala de valoración para medir el rendimiento académico de acuerdo a las respuestas acertadas de la posprueba.

Intervalo	Indicador
9 – 10	Excelente (E)
7 - 8	Sobresaliente (S)
6	Aceptable (A)
4 – 5	Insuficiente (I)
1 – 3	Deficiente (D)

Fuente: Esta investigación

Cuadro 8. Resultados grupo Clase Tradicional Posprueba

CODIGO DEL ESTUDIANTE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	RESPUESTAS ACERTADAS	CRITERIO DE VALORACIÓN
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	S
2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	7	S
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7	S

CODIGO DEL ESTUDIANTE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	RESPUESTAS ACERTADAS	CRITERIO DE VALORACIÓN
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	E
8	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	S
10	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	6	A
14	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	S
15	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7	S
18	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6	A
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	E
22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5	I
24	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	A
<b>Promedio</b>											<b>7.17</b>	

Fuente: Esta investigación

Cuadro 9. Resultados grupo clase computarizada Posprueba

CODIGO DEL ESTUDIANTE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	RESPUESTAS ACERTADAS	CRITERIO DE VALORACIÓN
3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	8	S
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	E
6	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7	S
9	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7	S
11	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6	A
12	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	7	S
13	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	A
16	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	S
17	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	S
19	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7	S
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	E
23	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	7	S
<b>Promedio</b>											<b>7.42</b>	

Fuente: Esta investigación

Como se puede observar en los datos de las dos tablas anteriores el grupo control y experimental evidencian un cambio mínimo con respecto al número de respuestas acertadas, al dar desarrollo a la posprueba, presentándose un incremento en el promedio, mientras el grupo control presenta un valor 7.17, el grupo experimental muestra un valor de 7.42 que de acuerdo a la escala de rendimiento le corresponde

el criterio de valoración Sobresaliente.

## 5.5. RESULTADOS

Para evaluar los logros del grupo control y experimental se consideran como pautas de evaluación el número de respuestas acertadas presentes en la resolución de los diversos modelos de problemas planteados.

El cuadro evaluativo para las dos modalidades debe contemplar los siguientes datos:

- ◆ Respuestas acertadas en la preprueba.
- ◆ Respuestas acertadas en la posprueba
- ◆ Diferencia entre las dos pruebas.

**5.5.1. Evaluación de la clase tradicional.** Según los resultados recogidos a partir de la aplicación de las dos pruebas y la observación directa dentro de la clase se aprecia que el grupo mantuvo atención e intención en la búsqueda del conocimiento para resolver los problemas planteados. Su emotividad se presentó tanto en lo cognoscitivo como en lo socioafectivo al desarrollar las actividades con el juego tradicional. El resumen de puntajes para esta forma de la experiencia es la siguiente:

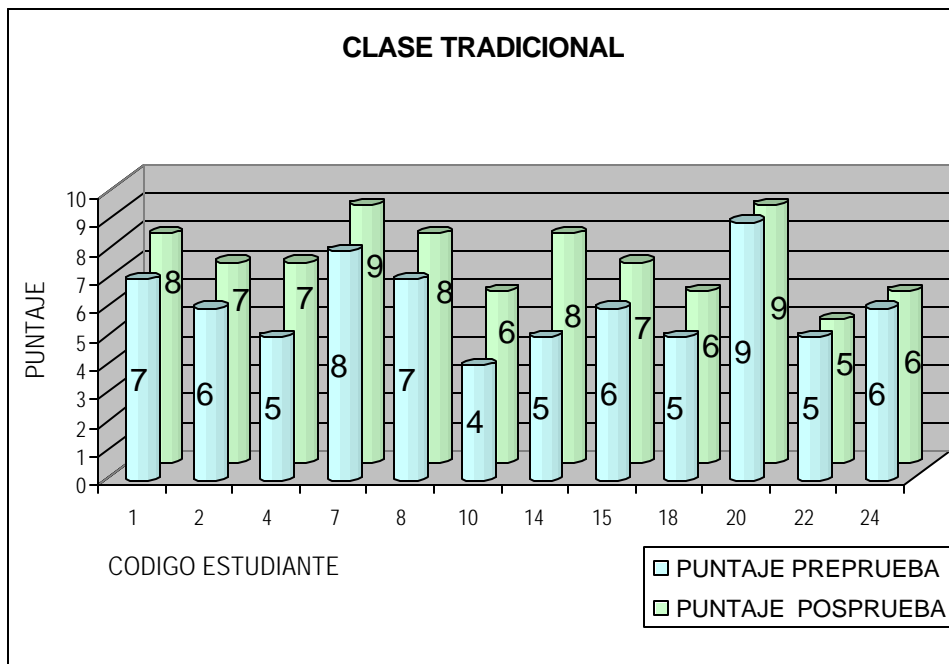
Cuadro 10. Comparación puntajes grupo clase tradicional

NRO. LISTA DEL CURSO	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	PUNTAJE PRE - PRUEBA	PUNTAJE POS - PRUEBA	DIFERENCIA
1	ALVARADO M. MARIA ALEJANDRA	7	8	1
2	ANGEL SERNA MAURICIO	6	7	1
4	BOLAÑOS G. CRISTHIAN DAVID	5	7	2
7	CASTILLO ARTEAGA ROGER D.	8	9	1

8	CHACON B. CRISTIAN HUMBERTO	7	8	1
10	CUARAN REINEL JHON EDWARD	4	6	2
14	ESTUPIÑÁN B. JESSICA E.	5	8	3
15	FAJARDO PORTILLA DAVID F.	6	7	1
18	GONZALES S. JUAN MANUEL	5	6	1
20	LUCERO MIRANDA ALVARO F.	9	9	0
22	RAMÍREZ B. JONNATAN A.	5	5	0
24	SHAYEB SHAYEB JALED M.	6	6	0
<b>PROMEDIO GRUPAL</b>		<b>6.08</b>	<b>7.17</b>	<b>1.083</b>

Fuente: Esta investigación

Figura 10. Gráfico de calificaciones clase tradicional



Fuente: Esta investigación

Los logros obtenidos por la clase tradicional en el proceso de resolución de problemas de los esquemas aditivo y multiplicativo refleja el empleo de una metodología adecuada para esta actividad; por lo tanto no es conveniente

descartar y menos demeritar el empleo de la metodología tradicional para la enseñanza del tema analizado.

**5.5.2. Evaluación de la clase asistida por el software.** Fue en esta etapa donde se notó mayor interés y esfuerzo por alcanzar la eficiencia. Se constituyó en una labor esperada por todos los alumnos escogidos, plena de motivación e interés por desarrollar las actividades con el mayor entusiasmo, lo cual se tradujo en una manipulación espontánea de la herramienta computacional para definir los resultados de las actividades que en ella se planteaban sobre los esquemas aditivos y multiplicativos. Este resultado es destacable por el esfuerzo presentado por los estudiantes, quienes no habían sido sometidos a una experiencia similar.

Si tenemos en cuenta que el aprendizaje es un proceso de cambio a través de experiencias educativas, el implementar el software genera los siguientes:

- ◆ Refuerza los conocimientos
- ◆ Amplia y eleva el campo del interés por el tema
- ◆ Estimula la iniciativa en el niño
- ◆ Cultiva el sentido de observación y expresión
- ◆ Facilita el aprendizaje de conceptos mediante la resolución de problemas
- ◆ Potencia el campo lúdico en la matemática como un reforzamiento intelectual.

Genera los siguientes efectos:

- ◆ Poder de atracción: color, movimiento, lenguaje que despierta el interés e induce a la acción.
- ◆ Potencian su pensamiento lógico
- ◆ Impulsan su expresión y autodesarrollo mediante la participación y el trabajo según el estilo de aprendizaje



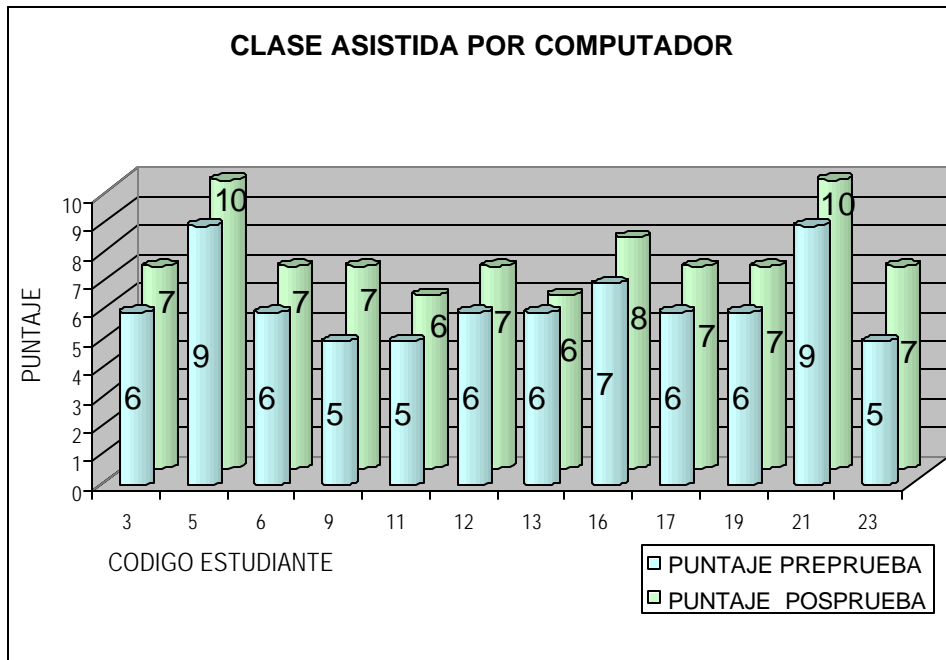
- ◆ Fomentan un gusto por el estudio de la matemática en marcos más creativos
- ◆ Concientizan al estudiante de su proceso de autoformación

Cuadro 11. Comparación puntajes grupo clase asistida con computador

NRO. LISTA DEL CURSO	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	PUNTAJE PRE - PRUEBA	PUNTAJE POS - PRUEBA	DIFERENCIA
3	ARTEAGA CAROL MADELINE	6	7	1
5	BRAVO ARTEAGA MARIO DAVID	9	10	1
6	BRAVO TORRES DANIELA	6	7	1
9	CHAMORRO V. JOSÉ DANIEL	5	7	2
11	DE LA CRUZ FUELTAN YENIFER	5	6	1
12	DELGADO GABRIEL MAURICIO	6	7	1
13	ENRIQUEZ ORBEZ CAMILO ANDRES	6	6	0
16	FLOREZ RAMÍREZ JHON CARLOS	7	8	1
17	GIRALDO MORENO MARIA PAULA	6	7	1
19	IMBACUAN GUSTAVO ADOLFO	6	7	1
21	ORTEGA SANTIAGO ANDRES	9	10	1
23	SALCEDO LUISA FERNANDA	5	7	2
	<b>PROMEDIO GRUPAL</b>	<b>6.33</b>	<b>7.42</b>	<b>1.08</b>

Fuente: Esta investigación

Figura 11. Gráfico de calificaciones clase asistida por computador



La aplicación del software permite detectar el potencial que tiene esta herramienta educativa, para permitir el manejo dinámico del tema esquemas aditivos y multiplicativos, generando espacios en los que el estudiante puede construir un conocimiento matemático a partir del juego y la interacción con esta clase de ayudas educativas.

### 5.6. RESULTADOS DE LA PREPRUEBA

Para procesar la información estadística se utiliza el programa STATS desarrollado por COMUNICOMETRÍA y que viene como anexo del libro METODOLOGÍA DE LA INVESTIVACIÓN de Roberto Hernández Sampierei y otros, editorial McGrawHill, segunda edición.

Los resultados de la preprueba fueron los siguientes:

	Grupo Control	Grupo Experimental
Número	12	12
Promedio	6.08	6.33
Mediana	6	6
Desviación Estándar	1.44	1.37

Prueba estadística t – Student para comparación de medias

$t = 0.436$

Probabilidad de diferencia significativa (valor  $p$ ) = 0.33

El análisis de los datos refleja una homegeneidad en el rendimiento académico entre los dos grupos seleccionados para realizar la investigación.

De lo anterior se concluye la no presencia de parámetros que puedan desviar los resultados finales.

## 5.7. RESULTADOS DE LA POSPRUEBA

Los resultados de la posprueba fueron los siguientes:

	Grupo Control	Grupo Experimental
Número	12	12
Promedio	7.42	7.17
Mediana	7	7
Desviación Estándar	1.31	1.27

Prueba estadística t – Student para comparación de medias

$t = 0.475$

Probabilidad de diferencia significativa (valor  $p$ ) = 0.36

Se observa en el grupo que desarrolló el tema con la metodología computarizada

(grupo experimental) que presenta un promedio de puntaje en la posprueba mayor que el correspondiente al grupo control; pero esta diferencia no es estadísticamente significativa ( $p = 0.36$ ).

## **5.8. EL JUEGO DE LA FICHA TAPADA Y SU DIMENSIÓN PEDAGÓGICA EN LA EXPERIENCIA**

Aunque el enfoque metodológico innovador no produjo una notoria diferencia respecto al rendimiento académico, si permitió detectar notables aportes en relación a la variable “interés por los nuevos aprendizajes”, tal como se puede analizar en la experiencia de observación directa.

Al contrastar la metodología tradicional del juego y el método innovador, se parte de un significado común: considerar el juego en sí (tradicional – software) como una herramienta que optimiza el proceso de enseñanza y aprendizaje, reforzando los conceptos y procesos de las operaciones básicas.

Sin embargo, las dos representaciones del juego reflejan efectos cualitativos diferentes en cuanto al interés por el aprendizaje clasificadas en las siguientes categorías:

- ◆ Estímulo o motivación
- ◆ Coordinación de contenidos
- ◆ Consistencia significativa del tema

Estas categorías sustanciales están conformadas por una serie de categorías primarias analizadas en los dos grupos. Al codificarlas, se obtienen los siguientes datos comunes en los dos grupos:

Cuadro 12. Análisis, codificación y categorización de la observación directa

CATEGORÍAS PRIMARIAS	CATEGORÍAS SUSTANCIALES
Competencia, cooperación, iniciativa, participación	Estímulos o motivación
Comunicabilidad, orientación, sensibilización, evaluación, identificación de procesos	Coordinación de contenidos
Retención del interés, solución de problemas, estilo de aprendizaje, valoración constructiva del error, observación	Consistencia significativa de métodos y procedimientos
Codificación	Análisis en sustantivo

Fuente: Esta investigación

**5.8.1. RESULTADOS: CLASE TRADICIONAL:** Considerando las tres categorías se obtiene:

◆ **Estímulos o motivación.** El juego de la ficha tapada tradicional, genera un ambiente favorable en las clase para desarrollar el tema. Sin embargo la elaboración de las fichas resta tiempo valioso a los estudiantes para abordar los problemas planteados, lo cual ocasiona que los escolares no siempre desarrollen todas las actividades. Igualmente el docente al diseñarlas, disminuye espacios para el seguimiento de su grupo.

Aunque el ambiente de clase es bueno, al participar en la socialización de respuestas se observa que esta actitud no surge de manera espontánea, por iniciativa o autonomía del escolar; el docente señala quien comparte el resultado y el estudiante realiza lo requerido. Predomina la iniciativa del maestro, quien persuade y estimula; igualmente se nota temor al juicio del grupo ante alguna equivocación al participar.

El grupo sugiere que se entregue las fichas previamente elaboradas, para

aprovechar más la clase en los procesos lógicos matemáticos que implica la resolución de problemas.

◆ **Coordinación de Contenidos.** El docente emplea el sistema verbalístico para recordar algunas pautas del juego y elabora una demostración ejemplificada antes de iniciar el taller con los estudiantes.

Al grupo se le presenta una serie de ejercicios (generalmente 10) para la jornada de clase, los cuales deben desarrollarse en totalidad para ser evaluados en la socialización.

El profesor actúa bajo el supuesto de que el grupo comprende el tema por haber resuelto los problemas, sin considerar que algunos estudiantes resuelven ejercicios que aún no tenían cubiertos con la copia que hacen al socializar.

Se concluye entonces que aunque el recurso didáctico es eficiente para lograr la comunicabilidad y orientación del tema, no sensibiliza responsablemente el aprendizaje independiente de los escolares.

◆ **Consistencia significativa de métodos y procedimientos.** La disposición del estudiante ante el trabajo es buena, sin embargo la retención de su interés cambia notablemente al sentir que sus actuaciones no se adecuan al ritmo del grupo, ya sea porque no consigue resolver rápidamente los problemas, o por temor a dar respuestas erradas y ser objeto de crítica en el grupo. Así el estudiante asume el error como un obstáculo de su aprendizaje que le impide su expresión al compartir resultados, pues no logra una completa seguridad de los procesos que se emplea para solucionar las actividades.

La atención de los educandos está centrada en la lectura de problemas, las orientaciones del docente y la observación a las respuestas que puedan suministrar los demás integrantes del grupo.

**5.8.2. RESULTADOS: CLASE COMPUTARIZADA.** Al analizar las tres categorías se aprecia:

◆ **Estímulos o motivación.** El clima de clase se hace más activo, al no pender sólo de la orientación del docente, sino que abre la oportunidad de generar una competencia positiva de los educandos, mediante una mayor participación que surge de forma espontánea, por iniciativa de los estudiantes. Esto permite concluir que la operatividad del software conduce al estudiante a una mejor expresión de su conocimiento.

De manera más dinámica, llamativa, rápida y automática se pone a disposición del estudiante la representación gráfica del juego, influyendo en las estrategias ideadas por el discente para conseguir la solución a los problemas de forma más ágil.

La presentación del programa genera una opción más duradera de ese recurso lúdico para hacer más eficiente la jornada de clase al desarrollar el tema.

La motivación permanece viva en los escolares durante toda la jornada, por la presentación colorida y gráfica del juego. Así adquiere amplio significado el diseño del software en cuanto a la presentación de los problemas y contenidos, acordes con las expectativas de los estudiantes.

El empleo del programa provoca en ellos emociones vivas, despertando la iniciativa

para resolver los problemas, induciéndolos a la acción mediante la manipulación, el juego los persuade a aprender.

◆ **Coordinación de Contenidos.** El tema puede ser desarrollado desde problemas simples o complejos, según la aptitud del estudiante, siguiendo sus preconceptos y experiencias prácticas con el juego.

La posición central del proceso del aprendizaje está en el estudiante, quien induce procedimientos, ensaya resultados, su posición es más abierta e independiente, destinada al trabajo constante, acudiendo a las ayudas del programa y no tanto a su profesor o compañeros.

El papel del docente es complementado con el programa y sus funciones que permiten al escolar involucrar mayor número de sentidos y experiencias de aprendizaje.

El programa fortalece el aprendizaje independientemente, ya que el estudiante por sí mismo trata de superar las tareas para incrementar su puntaje, generalmente cumple con el desarrollo de todos los ejercicios que ante él se proponen.

Mediante el software se disminuye la tensión del error, pues el programa permite ensayar varias respuestas hasta encontrar la acertada, dando seguridad al educando para su participación en la clase. Los errores son aquí eventos útiles para el aprendizaje.

El software proporciona un mejor camino para evaluar el tema, mediante el disco personal, en el cual cada estudiante demuestra sus actuaciones y procesos



seguidos para comprender el tema.

El implementar esta tecnología permite al docente detectar con mayor facilidad las dificultades propias de cada estudiante al resolver las actividades, generando más espacios para atender estas particularidades de manera más personal.

◆ **Consistencia Significativa de métodos y procedimientos.** La presentación del tema recreado en forma lúdica despierta mayor atractivo al educando, su interés aumenta, eso se percibe en su estado de emoción al conseguir un resultado acertado, logrando seguridad en sus capacidades y criterios visualizados en su disposición a decir: “si puedo”.

Se concluye que la clase asistida con el software genera mejor disposición hacia la asignatura, optimiza la capacidad de pensamiento y expresión del educando al permitirle actuar de forma independiente.

Al trabajar con el software los estudiantes idean varias maneras de aprender, ellos realizan deliberadamente los ejercicios propuestos con el propósito de progresar en la solución de los problemas, obtener la información y lograr la comprensión para saber aplicar lo aprendido. El software mejora su valoración y actitud hacia el tema.

El estudiante resuelve los problemas según sus habilidades, supera por sí mismo las dificultades, así su aprendizaje se da de forma progresiva, siguiendo sus aptitudes e intereses individuales.

A medida que interactúan con el juego los estudiantes focalizan su atención en la lectura y resolución de los problemas planteados, en las representaciones gráficas

del software que valoran resultados y en el puntaje otorgado por las tareas acertadas, lo que genera un proceso de trabajo más agradable.

El grupo del método innovador, aprovecha todas las posibilidades que ofrece el juego para ejercitar sus habilidades en la resolución de problemas, generando de manera más dinámica la renovación de sus conocimientos, desarrollando su capacidad para reforzar conceptos sobre las operaciones básicas.

Mediante el juego el estudiante induce y llega a la generalización que le permite concluir sobre los procedimientos y conceptos necesarios para solventar un problema.

Se concluye que mediante el software los estudiantes asumen mayor responsabilidad sobre su proceso de aprendizaje, al ser un medio más accesible para reforzar sus conocimientos y entablar relaciones, contribuyendo al logro de un aprendizaje significativo al reunir todas las características que un recurso educativo debe tener a la luz de esa corriente pedagógica.

## CONCLUSIONES

Los datos presentados en el desarrollo de la investigación en función de cifras y gráficos, elaborados de la experiencia, muestran que la hipótesis que plantea un mayor nivel de rendimiento académico en los estudiantes que participan de la clase con apoyo del computador, en comparación con el nivel logrado mediante la clase tradicional, no ha tenido cumplimiento en este caso.

La hipótesis que plantea el logro de mayor interés y motivación para desarrollar los contenidos, en la clase asistida por el computador con respecto a la otra modalidad si fue verificada, pues se crea un ambiente favorable en el ambiente en el proceso de aprendizaje y enseñanza de la matemática, al poner a disposición del estudiante de manera rápida y agradable una representación que lo invita a involucrarse en la solución de problemas de una forma más activa.

En lo que tiene que ver con el objetivo encaminado a lograr en los estudiantes un reforzamiento de los conceptos y una mejor asimilación del tema, se ve como ellos mostraron importantes adquisiciones entre preprueba y posprueba.

En lo relacionado a la presentación del enfoque asistido por computador como un camino para desarrollar con mayor efectividad el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática se observó que el software educativo resultó llamativo,

novedoso e interesante para los estudiantes.

El empleo del software “Juego de Ficha Tapada” beneficia el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues al interactuar con esta herramienta el docente logra con mayor eficacia el tratamiento de los temas presentándolos de forma más activa, facilitando al estudiante la asimilación y reforzamiento de las operaciones básicas que redunden en un óptimo rendimiento académico.

## RECOMENDACIONES

El rendimiento académico en las matemáticas no depende únicamente del tratamiento de los temas por parte del docente, o de la herramienta que se utilice para expresarlos, depende de la motivación que sepa despertar, pues un ambiente de estudio que invite a participar, probar y aplicar los conocimientos al generar satisfacción, progresivamente ocasionará adelantos en el dominio de la materia.

Se considera que en la actualidad es necesario poner a disposición de los estudiantes herramientas más activas para consolidar su proceso de aprendizaje, dejando atrás la mentalidad tradicionalista, involucrando innovaciones más creativas.

El proceso de enseñanza y aprendizaje al centrarse en el estudiante, sus problemas y potencialidades debe buscar los medios para enfrentarlos, acorde a los requerimientos de esta nueva época.

La matemática más que una disciplina rigurosa exigida por el docente, debe invitar a lograr la atención voluntaria ante sus contenidos de una forma más dinámica y significativa. Esto será realizable empleando estrategias activas, preparadas bajo un plan que potencie su acogida para entusiasmar al estudiante, favoreciendo la iniciativa hacia su aprendizaje.

Ante estas premisas es urgente plantear nuevos medios de comunicación en el aula, pues los estudiantes están ya en un contacto continuo con todo tipo de elementos informativos y formativos que presentan formas atractivas, variadas y ágiles, lo que ocasiona un replanteamiento de la actividad del docente quien como agente activo debe capacitarse para hacer tangible el dinamismo y la funcionalidad de la “informática”, de las Nuevas Tecnologías en el currículo; si no se asume esa posición el proceso se orientará a la infertilidad.

Este tiempo hace evidente la exigencia a los educandos del manejo de otras competencias comunicativas desde muy temprana edad, para lo cual se requiere un conocimiento de los computadores para potenciar su pensamiento en estas generaciones ávidas, de un espíritu inventivo, problematizador e interrogativo

## BIBLIOGRAFÍA

AJZEN, D. Auxiliares audiovisuales para empresa y escuela. México: Diana, 1989

ARIAZ ZULUAGA, Regina. Nuevas “viejas” Tecnologías activas para la educación. San Juan de Pasto: UNED, 1995

BRUNER, J. Actos de significado: más allá de la revolución cognitiva. Madrid: Alianza, 1992

CALVO VARGAS, Sergio. Estudio comparativo del rendimiento académico. En: Revista Educación. No. 20. Costarica, 1996. Pág. 29-36

CASTIBLANCO, Ana Cecilia y CAMARGO, Leonor. Nuevas Tecnologías y currículo de matemáticas. Bogotá: MEN, 1999

CONFRANCESCO V, Giovanni. Las innovaciones educativas en Colombia como respuesta de cambio. Bogotá: Grijalbo, 1997

CHAMAT GARCIA, Farit. Aportes de las nuevas tecnologías educativas en el quehacer pedagógico. En: Revista de la Universidad del Quindío, 1995

DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. Tratado de pedagogía conceptual. Bogotá: FAMDI,

1994

EDUCACIÓN: La agenda del siglo XX: Hacia un desarrollo humano, Bogotá Tercer Mundo, 1998. Material Fotocopiado. Seminario de Tecnologías Educativas.

FEIDMAN, P. Aprender a aprender. Bogotá: Plaza y Janes, 1989

FLOREZ OCHOA, Rafael. Hacia una pedagogía del conocimiento. Bogotá: Mc. Graw Hill, 1994

GALLEGO BADILLO, Rómulo. Discurso constructivista sobre tecnología. Bogotá: Libros y libros, 1985

GUAZMAYAN, Carlos y RAMÍREZ, Roberto. Elementos conceptuales para la formación de docentes en las facultades de educación. San Juan de Pasto: Cidep, 2000

KEY, B. Seducción Subliminal. México: Diana, 1987

LEÓN PEREIRA, Teresa y CASTIBLANCO, Cecilia. Matemáticas: Lineamientos curriculares. 1998.

LO QUE LAS INVESTIGACIONES DICEN SOBRE EL USO DE LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE. Material Fotocopiado.

MAGEAZO K, Salomón. Evaluación de rendimiento escolar. Bogotá: Guadalupe,



1981

Mc. LUHAN, M. El medio es el mensaje. Barcelona: Planeta, 1985

MARIN, Luis Gustavo y GONZALES, Maricela. El uso de la computación en la enseñanza. En: Revista Educación No. 20. Universidad de Costarica, 1996

MARTÍN BARBERO, José. De los medios a las mediaciones. Barcelona: G. Gill S.A. 1987

ORTIZ PINILLA, Nelson y ROBLEDO, Angela. Psicología II Escuela y Educación, un desafío a la creatividad. Bogotá: Universidad Javeriana, 1998

PORLAN, Rafael. Constructivismo y Escuelas. Sevilla: Diada, 1995

----- . Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Sevilla: Diada, 1988

PRIETO CASTILLO, Daniel. Nuevas Tecnologías aplicadas a al educación superior. Santa Fe de Bogotá: ICFES, 1995

SAMPIERI, Hernández Roberto y otros. Metodología de la Investigación. Bogotá: McGraw - Hill 1998.

SHARMA, CL. Elementos esenciales de una enseñanza efectiva. En: Revista UIS – Humanidades. Vol. 26, 1997

TECNOLOGÍA EDUCATIVA: EDUCAR PARA SOCIOCULTURA DE LA COMUNICACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO. Material Fotocopiado.

VINDAS LARA, Andrea. Factores que se relacionan con el rendimiento académico.  
En: Revista Educativa No. 20. Universidad de Costarica, 1996

ZULUAGA, Olga Lucía. Educación y pedagogía. En: Educación y cultura: MEN, 1986

## **ANEXO A. PRE - PRUEBA**

Objetivo: Determinar los preconceptos que presentan los estudiantes alrededor del tema para su posterior análisis en la investigación.

### **COLEGIO CHAMPAGNAT**

Estimado estudiante:

A continuación le presentamos un cuestionario sobre los esquemas aditivos y multiplicativos que aportarán información para el desarrollo de la investigación “INFLUENCIA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA” por tanto las respuestas que usted nos brinde no afectarán su calificación en la asignatura.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GRADO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

TEMA: Esquemas Aditivos y Multiplicativos Simples

1. Hallar el valor que falta mediante la utilización del procedimiento de la FICHA

TAPADA

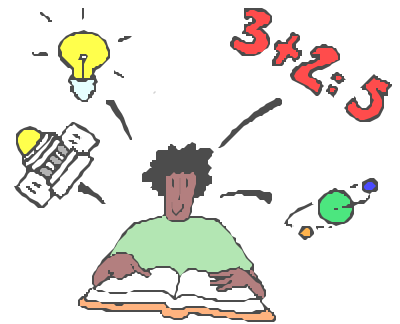
a.  48 Da  96

b.  128 Da  59

c.  5 x Da  180

d.  ? 18 Da  149

e.  148 Da  79



## 2. Resolver los siguientes ejercicios

f. Carlos tiene una cantidad de trompos, su tía le regala 25. Si con los que tenía y le regalan reúne 87 trompos. ¿Cuántos trompos tenía?

g. María vende naranjas en el mercado, inicia el día con 245 naranjas, después de unas horas cuenta y tiene 65 naranjas. ¿Cuántas naranjas vendió María?

h. Para llenar un álbum se necesitan 425 figuras, cada sobre contiene 5 figuras, suponiendo que no sale ninguna repetida ¿cuántos sobres son necesarios para llenarlo?

i. En una carpa alcanzan 6 personas. ¿Cuántas carpas con necesarias para albergar a 120 personas?

j. Escriba un problema donde desconozca el dato inicial y a este se le multiplique 15 y se obtenga como resultado final 300

## **ANEXO B. POS - PRUEBA**

Objetivo: Establecer las capacidades de los estudiantes para la comprensión, generalización, explicación y aplicación de los esquemas aditivos y multiplicativos.

### **COLEGIO CHAMPAGNAT**

Estimado estudiante:

A continuación le presentamos un cuestionario sobre los esquemas aditivos y multiplicativos que aportarán información para la fase final de la investigación “INFLUENCIA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA” por tanto las respuestas que usted nos brinde no afectarán su calificación en la asignatura.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GRADO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

TEMA: Esquemas Aditivos y Multiplicativos Compuestos

1. Hallar el valor que falta mediante la utilización del procedimiento de la FICHA

TAPADA

a. 

	150	<u>220</u>	Da	590
--	-----	------------	----	-----

b. 

	45 x	?25	Da	2.250
--	------	-----	----	-------

c. 

	?16	?57	Da	12
--	-----	-----	----	----



d.  $X + 57 - 39 = 114$

e.  $X ? 18 = 25$

f. Un bus parte con cierta cantidad de pasajeros. En la primera parada que hace se bajan 18 y suben 22, en la segunda parada se bajan 15. Si a la tercera parada llega con 8 pasajeros, ¿con cuántos pasajeros partió el bus?

g. A una excursión viajan 7 cursos de un colegio. Cada curso tiene 36 estudiantes, se llevan carpas en las que alcanzan 4 estudiantes. ¿Cuántas carpas se necesitan para

albergar a los estudiantes?

h. Entre dos puntos hay una distancia de 158 metros, una tortuga recorre cierta distancia, si aún le falta 67 metros. ¿Cuántos metros ha recorrido?

i. Por la compra de un bolígrafo regalan 12 cromos, si se tienen 156 cromos cuántos bolígrafos se compraron?

j. Pablo juega con Arturo a las canicas y pierde 13 canicas, luego juega con Héctor y gana 19 canicas, si con las que tenía al principio reúne 45 canicas, con cuántas canicas inicia el juego Pablo.



## ANEXO C SECUENCIA METODOLÓGICA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

<b>Momento de la Investigación</b>		
Fase y su objetivo	Instrumental	Actividad Práctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Recoger información básica sobre el rendimiento académico del grupo muestra y grupo control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Contacto personal</li> <li>◆ Documentación académica del grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Recopilación de datos: Reporte de logros</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Observar la puesta en práctica del experimento con los dos grupos desarrollo de clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Diario de campo</li> <li>◆ Contactos personales</li> <li>◆ Encuesta</li> <li>◆ Ficha de descubrimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Uso de un cuaderno para registrar información</li> <li>◆ Representación fotográfica del evento</li> <li>◆ Presentación de una encuesta para los dos grupos</li> <li>◆ Selección de la información recopilada (Diario de campo, encuestas)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Identificar los efectos del juego ficha tapada como complemento de enseñanza y aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Contactos directos</li> <li>◆ Ficha de descubrimiento</li> <li>◆ Entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Recopilación de información: notas, grabaciones</li> <li>◆ Análisis de los datos</li> <li>◆ Verificación de información</li> </ul>