

**EL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA  
DESARROLLAR COMPETENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE  
ELIECER GAITÁN PEÑOL – NARIÑO**



**JOSÉ RAMIRO HERNÁNDEZ SILVA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN  
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA  
PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
SAN JUAN DE PASTO, ABRIL DE 2018.**

**EL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA  
DESARROLLAR COMPETENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE  
ELIECER GAITÁN PEÑOL – NARIÑO**

**JOSÉ RAMIRO HERNÁNDEZ SILVA**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**DIRECTOR**

**MG. MAURICIO JAVIER CHAÑAG ASCUNTAR**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN**

**LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE**

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL**

**SAN JUAN DE PASTO, ABRIL DE 2018.**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Director:** \_\_\_\_\_

**Mg. Mauricio Javier Chañag Ascuntar**

**Jurado:** \_\_\_\_\_

**Mg. Homero Paredes**

**Jurado:** \_\_\_\_\_

**Mg. Edwin Chamorro Ibarra**

Fecha y lugar de sustentación. Pasto, 18 de abril de 2018.

## **Dedicatoria**

A mi esposa Alba Marina Acosta, por su comprensión y apoyo en los momentos difíciles que se presentaron en el desarrollo del trabajo; a mi hija Gabriela Sofía Hernández, ya que, sin comprender la magnitud del compromiso del trabajo, estuvo acompañándome en las noches de los fines de semana mirando lo que hacía en el computador y quedándose dormida junto al escritorio.

A mis padres por darme la vida y formación, en moral y valores para ser un profesional íntegro en cada propósito y meta alcanzada

A mis hermanos, por apoyarme y creer en mi esfuerzo y dedicación

A mis amigos, por su compañía, confianza y amistad

## **Agradecimientos**

Agradecimientos al docente Mg. Mauricio Javier Chañag Ascutar, director del proyecto, por su esfuerzo y dedicación para alcanzar este propósito; al docente Mg. Oscar Fernando Soto Agreda, por sus orientaciones en la línea de matemáticas. A mi compañera y amiga Adriana Yaneth Rivadeneira, por sus críticas constructivas y apoyo incondicional.

Agradecimientos al personal académico de la Universidad del Cauca por su apoyo y credibilidad en las propuestas transformadoras de la juventud.

Sinceros agradecimientos a la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, maestría en Educación Modalidad Profundización por formar profesionales con capacidad y compromiso hacia la comunidad.

Agradecimientos a los estudiantes de octavo grado de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Por su tiempo, esfuerzo y colaboración.

Agradecimientos a la comunidad educativa, por su acogida, reconocimiento y participación en el trabajo realizado.

## Contenido

Presentación	12
Título	12
Planteamiento del problema.	12
Descripción del Problema.	12
Justificación	13
Contexto	14
Contexto Institucional.	14
Objetivos	15
Objetivo General.	15
Objetivos Específicos.	15
Referente Conceptual	17
Teoría del Aprendizaje Significativo con las Nuevas Tecnologías en el Proceso de Aprendizaje.	17
La Lógica y su Relación con la Matemática	18
Didácticas de la Matemática y su Relación con el Desarrollo del Pensamiento Lógico.	19
Aprendizaje significativo	20
Estrategias didácticas en la Enseñanza de la Matemática para el Desarrollo del Pensamiento Lógico.	21
Pensamiento Lógico Matemático	23
Aspecto Legal	24
Postulados Jurídicos de la investigación.	24
Estándares básicos de competencias en tecnología e informática	24
Referente Metodológico	27
Método Investigación Acción Participativa	27
Enfoque de Pedagogía Conceptual.	27
Modelo Pedagógico Constructivista	28
Fases de la Investigación	29
Población y Muestra	29
Población	29
Muestra	29
Técnicas e instrumentos	30

Prueba diagnóstica.	30
Resultados de la Investigación	31
Resultados de la Encuesta	31
Interpretación de Resultados	43
Propuesta de Intervención Pedagógica	49
El Manejo del Lenguaje de Programación Como Estrategia Didáctica para Desarrollar Competencias Lógico Matemáticas	49
El Aprendizaje de la Matemática através del Lenguaje de Programación	50
Implementación de la propuesta pedagogía	52
Aprendiendo desde el lenguaje de programación.	52
Validación de la Estrategia Pedagógica	61
“Aprendiendo Matemática desde el Lenguaje de Programación”	61
Objetivos de Aprendizaje del Curso	61
Competencias del Curso.	61
Metodología del Curso	62
Actividades para evaluar a los estudiantes.	64
Evaluación del Aprendizaje del Curso	69
Conclusiones y Reflexiones	77
Plan de Acción, Cronograma y Presupuesto	80
Plan de Acción	80
Cronograma Plan de Acción	81
Presupuesto	82
Bibliografía	83

## Lista de Gráficas

Gráfica 1. ¿Cuáles son las materias que más se le dificultan estudiar y aprender?	32
Gráfica 2. ¿Cuáles crees que son las causas del porque se dificulta estudiar y aprender la asignatura de matemática?	33
Gráfica 3. ¿Crees que tus docentes te ayudan a resolver tus problemas de aprendizaje?	34
Gráfica 4. ¿Le llama la atención Utilizar programas o entornos tecnológicos en las clases de matemática?	34
Gráfica 6. ¿Qué opina de las clases de Matemática?	36
Gráfico 7. ¿Los temas de lógica matemática son interesantes y motivantes en clase?	37
Gráfica 8. ¿Los temas son importantes en tu aprendizaje?	38
Gráfica 9. ¿El ambiente de aprendizaje es adecuado?	39
Gráfica 10. ¿Te gusta trabajar en el computador?	40
Gráfica 11. ¿Cuáles de las siguientes actividades empleas cuando haces tus tareas de matemática?	41
Gráfica 12.. ¿Qué nivel de importancia le otorga usted a la incorporación de entornos tecnológicos en las clases de matemática?	42

## Lista de Figuras

Figura 1 Taller sobre El Manejo las TIC Para Desarrollar Competencias Lógico Matemáticas	50
Figura 2 Taller sobre El Manejo del Lenguaje de Programación Como Estrategia Didáctica Para Desarrollar Competencias Lógico Matemáticas	51
Figura 3.1 Activación de la herramienta programador	53
Figura 4 Aprendiendo a programar realizando Operaciones Matemáticas	54
Figura 5 Mi primer programa	57
Figura 6 Ejercicios de programación de lógica matemática	56
Figura 7 Interfaz Gráfica	59
Figura 8 Curso Estudiantes de octavo grado participando “Aprendiendo Matemáticas desde el Lenguaje de Programación”	63
Figura 9 Estudiantes de octavo grado desarrollando las actividades propuestas	64
Figura 10 Gráfica de interfaz desarrollada por los estudiantes de octavo grado para resolver operaciones matemáticas	67
Figura 11 Estudiantes de octavo grado aprendiendo a programar en visual Basic PowerPoint	68

**Lista de Anexos**

Anexo A. Encuesta a Estudiantes	87
Anexo B. Cuestionario Prueba Diagnóstica de Conocimientos	89
Anexo C. Secuencia Didáctica	90

## Resumen

El proyecto de intervención de aula denominado “El lenguaje de programación como estrategia didáctica para desarrollar competencias lógico matemáticas en los estudiantes de grado octavo de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Peñol – Nariño” pretende que el estudiante fortalezca su conocimiento lógico matemático y desarrolle habilidades fundamentales en el área de la matemática; utilizando el computador como herramienta de aprendizaje.

En la primera parte se determina el tema y una formulación del problema, que es el fundamento del proyecto de intervención, el planteamiento de objetivos y la justificación que le da importancia al proyecto con la comunidad; la segunda parte contiene el marco de referencia, que sirve de apoyo para la conceptualización y teorización del trabajo; en la tercera parte se encuentra el marco contextual, como una descripción del lugar donde se realiza la investigación; en la cuarta parte hace referencia a la metodología que reúne el método, el enfoque, el modelo y las fases de la investigación; La quinta parte está referida a la interpretación de la información, obtenida a través de instrumentos de recolección de datos como la encuesta, la prueba diagnóstica y el trabajo de intervención realizado con los estudiantes; la sexta parte hace referencia a las conclusiones y recomendaciones; y la última parte la compone la bibliografía, soporte de construcción del marco teórico y el análisis de la presente investigación.

## **Presentación**

### **Título**

“El lenguaje de programación como estrategia didáctica para desarrollar competencias lógico matemáticas en los estudiantes de grado octavo de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Peñol – Nariño”

### **Planteamiento del Problema**

¿De qué manera el lenguaje de programación sirve como estrategia didáctica para desarrollar competencias lógico matemáticas en los estudiantes de grado octavo de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán El Peñol – Nariño?

### **Descripción del Problema**

Actualmente se presenta una problemática de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas; sobre todo en el grado octavo, donde se evidencia la mayor pérdida de la asignatura, específicamente en los temas que implican la utilización de variables, símbolos y procesos de abstracción, que requieren de la aplicación de procesos lógicos.

Según Alsina citando a Piaget: el razonamiento Lógico Matemático, cada sujeto lo construye por abstracción reflexiva que nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El razonamiento lógico, lo construye el estudiante en su mente a través de las relaciones con los objetos. (Alsina, 2007).

Si bien es cierto, la matemática que se trabaja en el grado octavo, se limita al desarrollo de ejercicios algebraicos y a la comprensión de una serie de procesos lógicos, netamente matemáticos, esto pone en desventaja la comprensión de la relación que existe entre la lógica matemática y la lógica computacional. Sin embargo, los contenidos de la lógica computacional se encuentran plasmados en los libros de matemática discreta, y que, en ningún momento han sido diseñados pensando en el desarrollo de la lógica y de la lógica computacional.

Para subsanar las dificultades académicas, el gobierno nacional en sus múltiples proyectos, ha incluido la tecnología como apoyo en el trabajo pedagógico, por este motivo en la mayoría de las instituciones educativas se incluye el computador como herramienta de trabajo en las diferentes asignaturas; pero el desconocimiento en el manejo de recursos tecnológicos, no pasa de reproducir videos, transcribir textos para utilizarlos como libros digitales o realizar ejercicios matemáticos, mediante el uso de las hojas de cálculo. Esto impide aprovechar al máximo las bondades que ofrece la informática para abordar la lógica matemática que forma parte de la matemática computacional.

En este orden de ideas el presente proyecto permite plantear el problema de investigación

¿De qué manera el lenguaje de programación, sirve como estrategia didáctica para desarrollar competencias lógico matemáticas en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán el Peñol – Nariño?

### **Justificación**

Teniendo en cuenta la problemática de enseñanza- aprendizaje, en la asignatura de matemática que se presenta en la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán Peñol – Nariño, se considera pertinente la puesta en marcha de una estrategia pedagógica, donde el docente oriente al estudiante haciendo uso del computador como herramienta de trabajo, utilizando un lenguaje de programación que serviría de mediador en la comunicación del estudiante y el computador; esto permitiría plantear las actividades didácticas para encontrar la solución a problemas matemáticos y algebraicos, aclarar sus dudas y fortalecer esas bases del conocimiento que hará posible el propósito de avanzar hacia el fortalecimiento de la ciencia y la investigación.

Al expresar relaciones usando los símbolos matemáticos y el lenguaje de programación, se está iniciando al estudiante en la modelación matemática, la lógica y la comunicación que puede establecer el hombre con la máquina. Es así como desde este trabajo, se pretende que el estudiante utilice el computador como un laboratorio, donde pueda representar los elementos que intervienen en la solución de problemas matemáticos, manipule los elementos que observa, analice los resultados y encuentre nuevos procesos que induzcan hacia otras operaciones con procesos de operación matemática más estructurada.

*Aquí vale traer a mención los planteamientos de Piaget:*

“Cuando el estudiante se detenga a pensar antes de realizar cualquier acción, primero realizará un dialogo consigo mismo, es lo que se llama reflexión, y a medida que va interactuando con otros niños se ve obligado a sustituir sus argumentos subjetivos, por otros más objetivos, logrando a sacar sus propias conclusiones”.

En otros aspectos, a través de esta propuesta se busca generar espacios de trabajo colaborativo; donde los estudiantes puedan aportar con sus saberes los procesos matemáticos que implican un razonamiento lógico en la construcción del problema, el trabajo en equipo no solamente aporta la contribución de conocimiento; se generan espacios de tolerancia, respeto a las opiniones y búsqueda en equipo de soluciones a los problemas que se convierten en retos. Es así como la creación de procesos informáticos realizados con el lenguaje de programación para solucionar problemas matemáticos, pone a prueba la curiosidad del estudiante y lo inducen a poner en juego sus capacidades inventivas. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, afirma Polya, (1976). “pueden determinar una ficción para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter” (p.5)

## **Contexto**

**Contexto institucional.** La Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán, del Municipio de el Peñol – Nariño

Tiene la modalidad académica y una población estudiantil de 635 estudiantes distribuidos en: preescolar, primarias, bachillerato y educación para adultos. En el bachillerato se encuentran distribuidos: 414 estudiantes que provienen en gran mayoría de las veredas, calculándose un porcentaje de 46% y un 54% de la población estudiantil que habita en la cabecera municipal.

Para abordar la presente propuesta pedagógica se plantea desarrollar actividades con los estudiantes del grado 8°, conformado por una población de 57 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 13 a 15 años de edad.

El nivel educativo de las personas que habitan el Municipio, ha mejorado paulatinamente; a partir del año 2013; comienzan a brindarse oportunidades para culminar la etapa de bachillerato a los adultos que aún no habían terminado sus estudios y para los egresados del colegio, se ofrece la posibilidad de cursar estudios técnicos como: enfermería, regencia en farmacia, auxiliar de archivo y técnico en informática, ofertado por el SENA; que se encuentra en el plan de estudios del PEI, (2015).

## **Objetivos**

**Objetivo general.** Desarrollar competencias lógico matemáticas en los estudiantes de grado octavo de la Institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Peñol – Nariño mediante el uso de lenguaje de programación.

**Objetivos específicos.** Realizar un diagnóstico, para detectar dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de problemas matemáticos.

Ejercitar y fortalecer las competencias matemáticas a través de un proceso de pensamiento, razonamiento lógico, comprensión y análisis a través del lenguaje de programación.

Evaluar y valorar los alcances de la estrategia pedagógica, para ajustar fallas que puedan surgir e incluirlas en las estrategias pedagógicas Institucionales.

## **Referente Conceptual**

Los planteamientos teóricos citados a continuación, dan cuenta de la estrecha relación del trabajo en equipo, la creatividad y el desempeño académico de estudiantes en el ámbito escolar. Sin lugar a dudas, estos estudios conllevan a reafirmar la complejidad del aprendizaje lógico matemático donde intervienen factores importantes, siendo la lógica matemática el factor principal de trabajo, junto con los diferentes tipos de pensamiento como: pensamiento numérico, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos; que se utilizan en el desarrollo de esta intervención.

### **Teoría del Aprendizaje Significativo con las Nuevas Tecnologías en el Proceso de Aprendizaje**

La teoría del aprendizaje significativo plantea una serie de actividades que podrían incorporarse en el proceso de enseñanza, tales como:

- Utilización de actividades de aprendizajes auténticos;
- Resolución de problemas, exploración y generación de hipótesis;
- Colaboración y acuerdo social.
- Procurar el desarrollo del pensamiento estratégico para que se genere la articulación y reflexión.
- Presentación de perspectivas múltiples.
- Modelado y explicación de la construcción de esos modelos.
- Proporcionar los elementos básicos para la construcción del conocimiento.

Las actividades auténticas involucran al aprendiz en una tarea realista y significativa para sus intereses y objetivos. Las tareas de aprendizaje auténticas se presentan en un entorno que utiliza escenarios, casos o problemas. Los casos, escenarios o problemas presentados como estímulo deben recoger una característica útil para solucionar un problema en la vida real. Estas características pueden ser objetivos mal definidos y complejos, la

oportunidad de detectar la información relevante e irrelevante, el compromiso activo/generador de encontrar, definir y solucionar problemas, la implicación del estudiante en su creencia y valoración, y una oportunidad de participar con otras personas en actividades de colaboración. (Aguirre Raya y Vivas Alonso, 2006)

Estas serían algunas actividades de este tipo, que se pueden aplicar en entornos TIC con base en aprendizaje significativo:

Uso de gráficos y presentaciones en PowerPoint para mostrar elementos de un caso o de un problema para hacerlo más realista.

Desarrollo del Pensamiento Lógico a través de la programación

Facilitando la resolución de problemas, la exploración, la generación de hipótesis

### **La Lógica y su Relación con la Matemática**

Según Russel, (1919); señala que la lógica es una ciencia que se encarga del estudio de las relaciones del pensamiento investigativo desde su estructura, fundamentándose en el pensamiento y razonamiento llevando a cabo en la reestructuración de conceptos, a partir los conocimientos que se tienen o se están adquiriendo.

Así mismo Kant, (1786); define la lógica desde el estudio de las leyes en donde el pensamiento y el intelecto se unen para determinar la razón, se limita a la apropiación de conceptos, a partir de los parámetros que le son planteados regulando y comparando cada nuevo proceso que allí se crean, dando así paso al razonamiento desde las experiencias, la crítica y la contribución a la matemática para su desarrollo.

Por otra parte, Thompson, (1992); señala que la matemática es una disciplina que constituye el estudio de los números, símbolos y formas desde los resultados como una ciencia deductiva, en donde se basa la relación a través del pensamiento humano resolviendo situaciones desde las estructuras de pensamiento lógico, como procesos hipotéticos y de un acercamiento más próximo al conocimiento. Desde esta postura, se puede decir que el

docente, debe organizar la enseñanza de la matemática desde actividades en donde se evidencien problemáticas reales, por las que estén pasando los estudiantes, llevando a cabo la utilización de la lógica en dirección al desarrollo y la comprensión de la situación.

### **Didácticas de la Matemática y su Relación con el Desarrollo del Pensamiento Lógico**

Desde la perspectiva de Orton, (1990); describe al docente como un guía que por medio de los dibujos, colores y formas atractivas para los estudiantes puede dar un profundo y completo concepto de lo que se quiere enseñar. Así mismo, habla sobre el control de los estudiantes en su propio aprendizaje, en donde se empieza una construcción de sus conocimientos a partir de los procesos que se viven a diario, pero eso lo hacen de una forma muy lenta, es allí donde el docente toma su rol y orienta la mejor forma de explotar ese nuevo proceso. Sin embargo, a lo largo de las diferentes épocas la matemática se ha definido en palabras tales como “actividad” e “investigación”, en la que su capacidad de exploración era nula, de tal modo que los estudiantes lo ven poco y nada atractivo a la hora de profundizar en el tema, desde este análisis se empezó a trabajar la educación activa, llevando a la educación pasiva a desaparecer.

Tomando los planteamientos de Shulman, (1970); afirma que por medio de la psicología, el aprendizaje de la matemática contribuye a la construcción del conocimiento del estudiante junto con su comprensión haciéndolo más significativo.

Así mismo Biggs, (1972); hace énfasis en la reflexión de fortuito, libre y exploratorio, guiado dirigido y programado, en la que se lleva al docente a reconocer la importancia de la libertad de exploración y como desde allí cada uno de los estudiantes puede reconocer, socializar e identificar cada uno de los conocimientos que va adquiriendo. A partir de estos planteamientos es deducible decir que el descubrimiento, que tiene los estudiantes, está ligado al proceso que lleva cada docente y la importancia de guiarlos de forma organizada para que el aprendizaje sea significativo (Ausubel, 1974, p 67).

Es así como realizar el proceso de operaciones como la suma, solo en el cuaderno, no permite ir más allá de saber si el estudiante puede afianzar esto, en otras situaciones más cotidianas, logrando así un aprendizaje significativo.

En conclusión, lo que pretende las estrategias didácticas para la enseñanza de la matemática, es que el estudiante desarrolle el pensamiento lógico a través de la construcción del conocimiento matemático, de tal forma que lo aprendido lo pueda utilizar en contextos parecidos o en otros contextos, así puede hacer uso de ellos y transformarlos de acuerdo a las necesidades en la vida cotidiana.

### **Aprendizaje Significativo**

El aprendizaje significativo hace referencia a la capacidad del ser humano de adquirir y manejar nuevos conocimientos a través de saberes o experiencias propias. Para Sánchez, este aprendizaje resulta de la interacción de conocimientos anteriores y las nuevas experiencias y de su adaptación al contexto. (Marisol, 2003).

“Según Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso por medio del que se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender.” El aprendizaje debe necesariamente tener significado para el estudiante, si queremos que represente algo más que palabras o frases que repite de memoria en un examen". (Vargas Mendoza y Ray Guthrie, 2008, p.10).

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria, se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (Ausebel David, 1990).

Según Jonassen los principios de un aprendizaje significativo ponen énfasis en las siguientes cualidades:

Activo, es el estudiante quien se compromete con el proceso de aprendizaje, siendo responsables de sus resultados.

Constructivo, los estudiantes adaptan nuevas ideas a conceptos anteriores creando nuevos conocimientos.

Colaborativo, los estudiantes trabajan en equipo para construir el conocimiento.

Intencional, Los estudiantes intentan conseguir un objetivo cognitivo de forma activa e intencional.

Conversacional, el proceso de aprendizaje es un proceso social y dialógico.

El estudiante se beneficia al pertenecer a una comunidad que busca el conocimiento.

Contextualizado, Las actividades de aprendizaje están situadas en ciertas tareas significativas del mundo real o simulado mediante un entorno de aprendizaje basado en algún caso o problema.

Reflexivo, Los estudiantes articulan lo que han aprendido y reflexionan sobre los procesos y decisiones implicadas. (Jonassen, 2003).

### **Estrategias didácticas en la Enseñanza de la Matemática para el Desarrollo del Pensamiento Lógico.**

Al hablar de estrategias didácticas en la Enseñanza de la Matemática para el Desarrollo del Pensamiento Lógico es válido mencionar a Sirvent C, (2005); cuando afirma:

Que la estrategia didáctica es un proceso de enseñanza aprendizaje, donde el docente tiene unas técnicas y actividades que utiliza dependiendo de unos componentes como lo son la población, las posibilidades cognitivas de los estudiantes, los cuales facilitan la ejecución de dicha actividad. (p. 46)

Por otra parte, las estrategias didácticas de enseñanza son consideradas como un conjunto de actividades donde le da sentido al desarrollo de las clases, las cuales son llevadas a cabo por un modelo pedagógico a través de técnicas que son orientadas hacia el sujeto donde se determinan lugares, recursos y objetivos.

Del mismo modo Brophy, (1998); define que el docente debe lograr nuevas estrategias para que el estudiante tenga un buen aprendizaje, basado en unas enseñanzas donde logra el objetivo de motivación, las cuales son: crear un ambiente favorable en el aula motivando el aprendizaje del estudiante para que desempeñe nuevas actividades. Asimismo, el docente puede alcanzar nuevos aprendizajes a partir de la enseñanza, creatividad e innovación para que el estudiante pueda demostrar sus habilidades y capacidades que tiene alrededor del proceso lógico- matemático. (p.67).

Tomando los planteamientos de Díaz-Barriga, (1998); afirma:

“Que el aprendizaje del estudiante no se constituye en solitario, sino que se hace desde su medición e interacción con los demás”. (p.67)

Es así como se habla del docente en un rol de animador y guía de los procesos en una investigación continúa dentro del campo educativo, dando a este la función de no ser quien transmite conocimientos sino aquel que es un organizador e interventor entre el estudiante y el aprendizaje, teniendo en cuenta la cultura y el espacio en el que se desarrolla el mismo, pues es un factor importante en el que se definen las diferentes actividades de lo aprendido y determina como se aplica dentro de este contexto.

Por su parte Rogoff (1984); cataloga al docente como quien sede responsabilidad al estudiante, logrando que este tenga un dominio pleno e independiente del conocimiento, es así como se ve la importancia de las estrategias que son planteadas y desarrolladas tomando una postura propia para los estudiantes, quienes van diseñando como pueden aprender a partir de una forma llamativa e interesante a partir de los nuevos métodos de interés para

ellos, siempre con un objetivo pedagógico en cumplimiento de lo establecido en las temáticas. (p.90).

Retomando los planteamientos de Rogoff, (1984.) Quien afirma:

“Que la formación docente debe abarcar lo conceptual, reflexivo y práctico” (p. 4) derivando de allí la importancia en la formación docente desde la apropiación en conocimientos conceptuales, pero no siempre tomándolos como punto de partida, sino renovándolos ante la demanda de los estudiantes su contexto y cultura, generando alternativas estratégicas que posibiliten aplicar lo aprendido. Desde este enfoque constructivista se toma como punto de partida el pensamiento didáctico, generando prácticas docentes en donde se involucra la investigación de una forma permanente.

Según Schon, (1992); resalta que:

La enseñanza a través de la reflexión en la acción, abordando el diálogo entre el docente y el estudiante en condición básica para un aprendizaje práctico reflexivo, además que el docente transmite mensajes a sus aprendices tanto de una forma verbal como en la forma ejecutar. (p. 10).

### **Pensamiento Lógico Matemático**

El pensamiento lógico-matemático no tiene una representación tangible en los objetos; el símbolo numérico que representa cantidades, surge de la relación que existe en nuestros constructos mentales de relacionar símbolo con elementos. Es el ser humano el que construye este conocimiento en su mente, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. (Alsina Á,2007).

Los lineamientos curriculares que define el MEN (Ministerio de Educación Nacional (1998); propone abordar el estudio del pensamiento variacional, operacional y lógico matemático desde la educación básica, ya que contribuyen al desarrollo de competencias

en el campo del álgebra, las funciones y el cálculo. Por ello se plantea el pensamiento variacional articulado a la estructura simbólica de los sistemas algebraicos y analíticos.

### **Aspecto Legal**

**Postulados Jurídicos de la investigación.** Teniendo en cuenta los objetivos que persigue este trabajo cabe mencionar, Ley General de Educación; el numeral 13 cita “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo” (Artículo 5) (Mineducación, 1994).

En este orden de ideas es importante traer a mención **La Ley 1341 del 30 de julio de 2009**, es una de las muestras más claras del esfuerzo del gobierno colombiano por brindarle al país un marco normativo, para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones. Esta Ley promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios. (MINTIC, 2009).

**Estándares básicos de competencias en tecnología e informática.** De acuerdo al documento encontrado de los estándares básicos en tecnología e informática, se toma nota de cómo el Ministerio de Educación Colombiano, debido a propuestas de otros países, y de la exigencia del mundo globalizado, decide junto con otras organizaciones educativas plantear los estándares de tecnología e informática como requisito en la educación media y básica de la educación colombiana.

El Ministerio de educación febrero 2006, ”El Ministerio de Educación Nacional, con la colaboración de la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE) y la participación de un grupo selecto y representativo de maestros de educación superior, básica y media, y miembros de la comunidad educativa nacional, han asumido el reto de formular

estas expectativas sociales como parte de los requerimientos de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), en la que se establece al área de tecnología e informática como obligatoria y fundamental para la educación básica y media” (Mineducación, 1994).

De acuerdo a lo que el ministerio pretende con los estudiantes de este nuevo milenio es enmarcar en ellos el deseo tecnológico y científico para el mejoramiento de la calidad de vida, en donde la interacción con la innovación y la creatividad enmarquen los procesos en este mundo cambiante y exigente que cada vez se vuelve más necesario conocer de estos medios tecnológicos. Según el Ministerio de educación (1994); La importancia de abordar la educación en tecnología como elemento constitutivo de la educación básica y media de niños, niñas y jóvenes, que se ha vuelto lugar común en los estudios de prospectiva nacionales e internacionales.

La manera como se estructura las relaciones entre los hombres, con el mundo natural y con el acelerado desarrollo del mundo artificial, como resultado de la producción humana, hacen imprescindible la preparación de los ciudadanos para interactuar crítica y productivamente con una sociedad cada vez más inmersa en la tecnología. La alfabetización de los ciudadanos ya no se restringe solamente a la lectura y escritura. (p.97)

En base a los estándares en tecnología e informática, el ministerio pretende alfabetizar no solo tecnológicamente sino también científicamente, donde se espera que todos los seres humanos estén en las condiciones para cumplir con requisitos mínimos, para desempeñarse en un ámbito social.

Con estos estándares básicos en tecnología e informática, se espera que todos los individuos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar artefactos, procesos y sistemas tecnológicos para la vida social y productiva y, además, como requisito indispensable para el desarrollo científico y tecnológico del país, y posibilitar su inserción en

el mundo globalizado donde estos desarrollos se constituyen en factores de competitividad, productividad e innovación..

Según Fourez, (2005) tomando los planteamientos de la UNESCO:

La alfabetización científica y tecnológica, en su sentido más amplio, trasciende la capacidad de leer, entender y escribir sobre la ciencia y la tecnología, sin desconocer la importancia de ello.

La alfabetización científica y tecnológica incluye la capacidad de aplicar conceptos científicos y tecnológicos a la vida, el trabajo y la cultura propios de la sociedad o contexto donde se encuentre el individuo. Esto, por tanto, incluye actitudes y valores que permiten distinguir y tomar decisiones sobre el uso apropiado de la ciencia o la tecnología (p.54)

## **Referente Metodológico**

La presente investigación se concibe como un trabajo de carácter cualitativo enmarcado por los lineamientos del paradigma participativo, por tanto el investigador debe estar inmerso en el grupo; es decir todos tienen una participación activa en dicho proceso.

La combinación del enfoque pedagógico Cognoscitivista con el método de investigación participativa, apoyados en el modelo constructivista es la mejor manera de observar la realidad de la comunidad educativa, principalmente cuando se tiene la intención de analizarla para mejorarla a través de la implementación del proyecto de aula denominado “El lenguaje de programación como estrategia didáctica para desarrollar competencias lógico matemáticas en los estudiantes de grado octavo de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Peñol – Nariño”

### **Método Investigación Acción Participativa**

Este método basa la investigación en la participación activa de la población a investigar. Así, se trata de que los grupos de población o colectivos pasen de ser “objeto” de estudio a “sujeto” protagonista de la investigación, controlando e interactuando a lo largo del proceso investigador (diseño, fases, evolución, acciones, propuestas,...), y necesitando una implicación y convivencia del investigador en la comunidad a estudiar. (Alberich Nistal, 2006).

### **Enfoque de Pedagogía Conceptual**

El concepto de enseñanza de este enfoque se realiza a partir de una propuesta pedagógica, que lleva al estudiante más allá del conocimiento científico e intelectual, se propone desarrollar esa inteligencia emocional y hacer de los estudiantes personas más capaces a la hora de enfrentar la realidad social y el mundo que los rodea.

Su objetivo es, en definitiva promover el pensamiento, las habilidades y los valores en sus educandos, diferenciando a sus estudiantes según el tipo de pensamiento por el cual atraviesan (y su edad mental), y actuando de manera consecuente con esto, garantizando además que aprendan los conceptos básicos de las ciencias y las relaciones entre ellos.

La Pedagogía conceptual. Es un concepto único que permite educar a los niños acorde con las exigencias de un mundo globalizado, donde el conocimiento y el afecto se unen de una forma magistral para formar líderes exitosos y excelentes seres humanos.

Según Zubiria Samper Miguel., (1999)

La tecnología, la globalización y la tendencia mundial de la competencia a ultranza ha generado la descomposición familiar, generada por los países poderosos hacia los más débiles haciendo que muchos padres de familia tengan que salir a buscar, con angustia, el sustento para sus hijos sin importar si están bien educados o no. Ahora, toda la responsabilidad recae en nosotros los maestros que de repente tuvimos que cambiar el papel de transmisores de conocimientos en formadores de seres humanos y ser psicólogos para tratar de entender por qué la mayoría de nuestros estudiantes, no progresan y se limitan a sacar una nota para salvar el promedio. Esto ha conllevado a crear profesionales y empleados mediocres o desempleados, producto de una transformación de la geopolítica mundial que exige seres más competitivos pero al mismo tiempo mejores seres humanos. (p.34)

### **Modelo Pedagógico Constructivista**

Este método es pertinente a esta investigación porque permite analizar cómo las nuevas tecnologías como herramientas constructivistas intervienen en el proceso de aprendizaje de las personas, los estudiantes no sólo tienen a su alcance el acceso a un mundo de información ilimitada, de manera instantánea, sino que también se les ofrece la posibilidad de controlar ellos mismos la dirección de su propio aprendizaje. (Requena., 2008).

## **Fases de la Investigación**

Para el propósito de esta investigación, se desarrolló la metodología en tres etapas. (Ver. Plan de acción).

Fase1: Se realiza un diagnóstico, a través encuestas, entrevistas, registros fotográficos y la observación directa, con el fin de identificar las posibles dificultades con relación a la enseñanza y aprendizaje de las temáticas.

Fase2: Se aplican las secuencias didácticas construidas en el proceso de la práctica consistente en representar en forma teórica el planteamiento de los problemas lógico matemáticos, identificados en los entornos que frecuenta el hombre; construir procesos de solución mediante la utilización de la tecnología.

fase3 Mediante un proceso permanente de observación, se evaluarán las actividades propuestas, para incluirlas y mencionarlas como procesos investigativos de aula o para incluirlas también como procesos que deben aplicarse en la enseñanza de la matemática en el PEI.

## **Población y Muestra**

**Población.** La Institución Educativa “Jorge Eliecer Gaitán” cuenta con un total de 635 estudiantes entre los niveles de transición, básica primaria, secundaria y educación para adultos.

**Muestra.** La muestra la constituye 57 estudiantes del grado octavo cuyas edades oscilan entre los 13 a 15 años de edad. Proviene de ambientes familiares inestables, adolescentes que atraviesan una etapa difícil como es el paso a la adolescencia, que refleja apatía y desinterés por el estudio, sobre todo en el área de matemáticas.

## **Técnicas e Instrumentos**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizarán los siguientes instrumentos para la recolección de datos de información:

Registros fotográficos que permitirá evidenciar el ambiente de trabajo, el contacto de comunicación con los estudiantes mediante entrevistas y también mediante la aplicación de encuestas como método empírico complementario de investigación; que indaga sobre los posibles inconvenientes que intervienen en el aprendizaje de la matemática y la utilización del lenguaje de programación. Los resultados de las encuestas permitirán conocer las opiniones y valores sobre determinadas dificultades que poseen los estudiantes.

La observación directa: Se realiza para evidenciar la enseñanza, aprendizaje y aplicación de la lógica matemática; se desarrolla un diagnóstico a través de la observación de la clase y hacer un análisis de las estrategias pedagógicas que utiliza en la enseñanza de la asignatura.

**Prueba diagnóstica.** Identificado el problema en el que interviene el proceso matemático; se organizan los estudiantes en grupos de 3, que recolectaran información del entorno, haciendo el análisis de posibles situaciones donde se apliquen procesos operatorios matemáticos. (Ver anexo prueba diagnóstica)

Mediante la utilización de las operaciones básicas, el estudiante tratará de encontrar solución al problema. Tan pronto el estudiante comprenda el planteamiento llevará el ejercicio propuesto a la solución mediante el uso de un lenguaje de programación. El desarrollo de este ejercicio en el computador permitirá al estudiante comprender el funcionamiento de las variables en el desarrollo de una operación matemática y así podrá realizar un programa que resuelva operaciones con cualquier cantidad numérica y validar la estrategia pedagógica de aprendizaje.

## **Resultados de la Investigación**

La investigación se desarrolló durante todo el periodo académico, desde el 30 de enero hasta el 15 de septiembre de 2017, fecha en la que se trabajó con los estudiantes y se culminó con la entrega del informe final. Basándose en una metodología cuanti -cualitativa. Se recolectó información mediante encuestas aplicadas a los estudiantes, con el fin de conocer la opinión de estos actores sobre la asignatura de matemática y el uso de entornos tecnológicos dentro de la práctica docente. Se consideraron procesos que involucran aspectos de las competencias que necesita el estudiante para su aprendizaje, detectando las dificultades propias del sistema en la metodología apuntando así al mejoramiento de la misma.

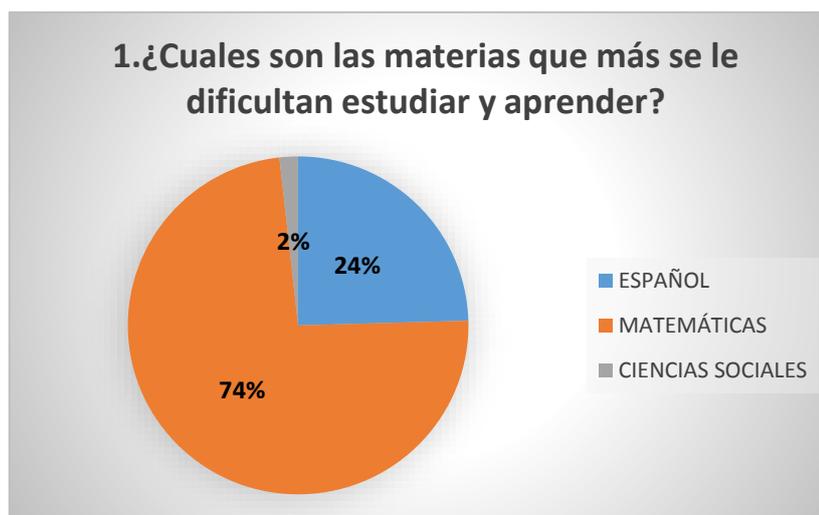
Actualmente las TIC están otorgando a docentes y estudiantes nuevas oportunidades de enseñanza aprendizaje; donde el proceso educativo respetando la diversidad, permite la adquisición de competencias que han sido difíciles de alcanzar en la educación tradicional tales como: aprendizaje auto dirigido, gestión del propio conocimiento y automotivación.

### **Resultados de la Encuesta**

Se trabajó con los estudiantes de grado octavo de la institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán del Municipio del El Peñol - Nariño, a quienes se aplicó la encuesta que indaga la forma como se organiza, desarrolla y evalúa el curso de la asignatura de matemáticas; permitiendo detectar las dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de problemas matemáticos, reconocer dificultades en los procesos de aprendizaje con el fin de mejorar la calidad de la educación y brindar un apoyo pedagógico asertivo en la asignatura.

Se totalizó una muestra de 57 estudiantes de grado octavo; 30 estudiantes del curso 8-1 y 27 estudiantes del curso 8-2, cuyas edades oscilan entre 13 a 15 años de edad.

¿Cuáles son las materias que más se le dificultan estudiar y aprender?		
Variable	frecuencia	porcentaje
Español	14	24%
Matemáticas	42	74%
Ciencias sociales	1	2%
TOTAL	57	100%

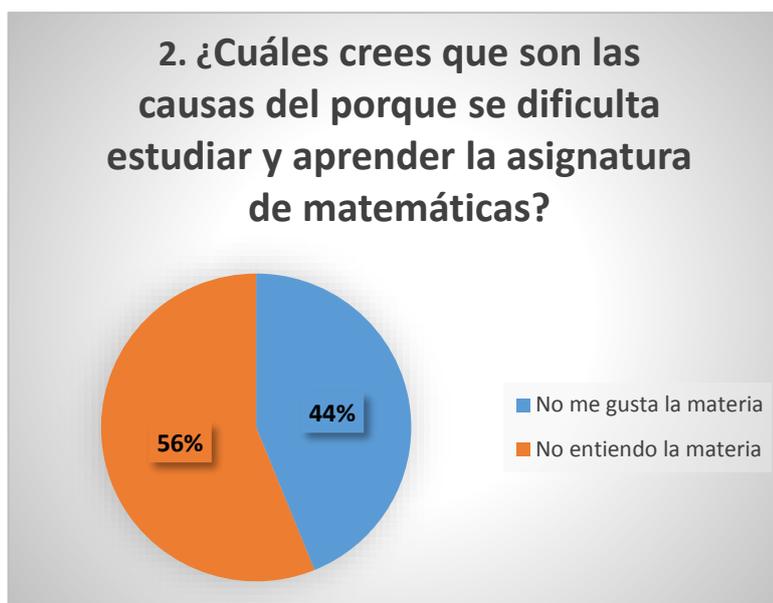


**Gráfica 1. ¿Cuáles son las materias que más se le dificultan estudiar y aprender?**

Fuente: La presente investigación (2017)

La pregunta 1, representada en la gráfica 1, busca medir el grado de dificultad para el estudio y aprendizaje de la asignatura de matemática, y otras que por lo general representan académicamente un grado de dificultad. A la pregunta formulada: ¿Cuáles son las materias que más se le dificultan estudiar y aprender?, de 57 estudiantes encuestados 42 estudiantes que representan el 74%, opina que la materia que más se le dificulta aprender es la matemática, mientras que 14 estudiantes que corresponde al 24% opina que tiene dificultades con el español y solo 1 estudiante que constituye un 2% considera tener dificultad en ciencias sociales.

2. ¿Cuáles crees que son las causas del porque se dificulta estudiar y aprender la		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
No me gusta la materia	25	44%
No entiendo la materia	32	56%
TOTAL	57	100,00%

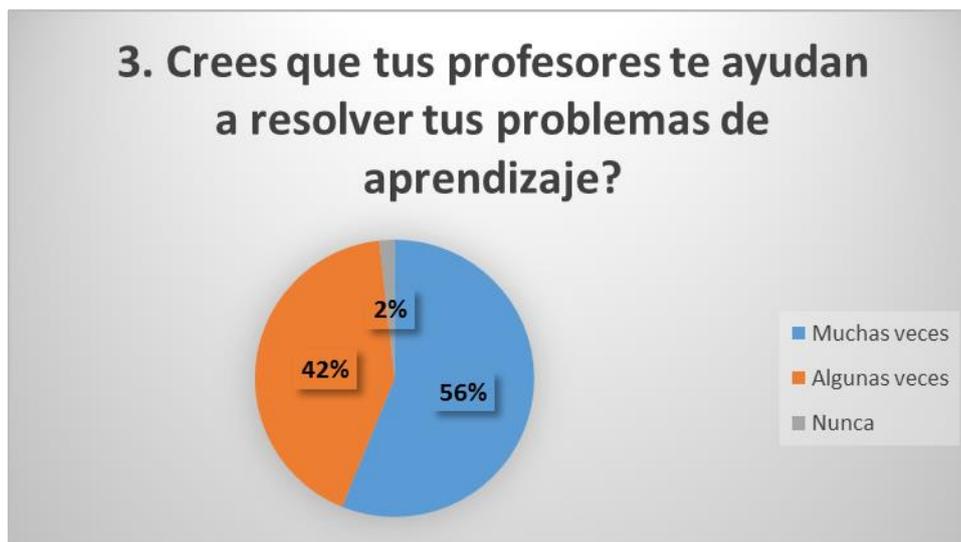


**Gráfica 2. ¿Cuáles crees que son las causas del porque se dificulta estudiar y aprender la asignatura de matemáticas?**

Fuente: La presente investigación (2017)

Teniendo en cuenta que, de acuerdo con la primera pregunta, los estudiantes de grado octavo manifestaron tener dificultades en su mayoría con la matemática, los resultados ahora muestran claramente cuáles son las causas de porque se dificulta estudiar y aprender la asignatura de matemáticas, es así como 25 estudiantes que representan el 44% expresaron no entender la materia, mientras que 32 estudiantes que corresponde al 56% consideran no le gusta la materia.

3. Crees que tus profesores te ayudan a resolver tus problemas de aprendizaje?		
Variable	frecuencia	Porcentaje
Muchas veces	32	56%
Algunas veces	24	42%
Nunca	1	2%
TOTAL	57	100,00%

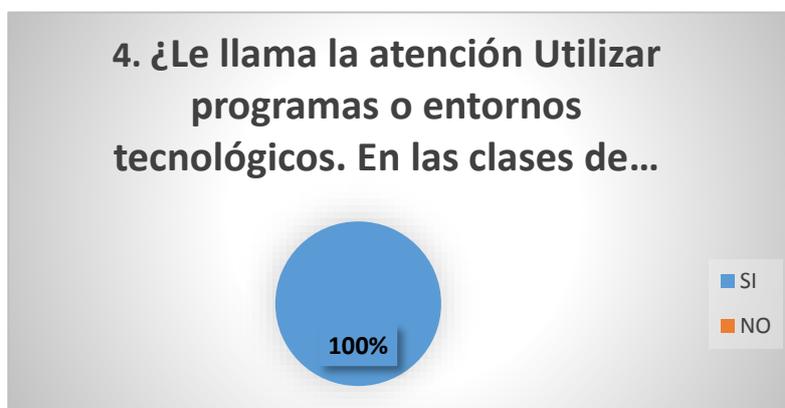


**Gráfica 3 ¿Crees que tus docentes te ayudan a resolver tus problemas de aprendizaje?**

Fuente: La presente investigación (2017)

Respecto a la pregunta 3 representada en la gráfica 3. Los resultados para octavo grado permiten apreciar que de 57 estudiantes, encuestados. 32 Estudiantes que representan el 56% consideran que los docentes muchas veces les ayudan a resolver sus problemas de aprendizaje, y si se tiene en cuenta que 24 estudiantes que corresponden al 42% afirma que “algunas veces” lo que evidencia una opinión positiva hacia el docente y mientras que solo un 1 estudiante que corresponde al 2% responde que “Nunca”, en general se observa que existe un buen acompañamiento del docente al estudiante en el aula de clase.

4. ¿Le llama la atención Utilizar programas o entornos tecnológicos. En las clases de		
Variable	frecuencia	Porcentaje
SI	57	100,00%
NO		
TOTAL	57	100,00%

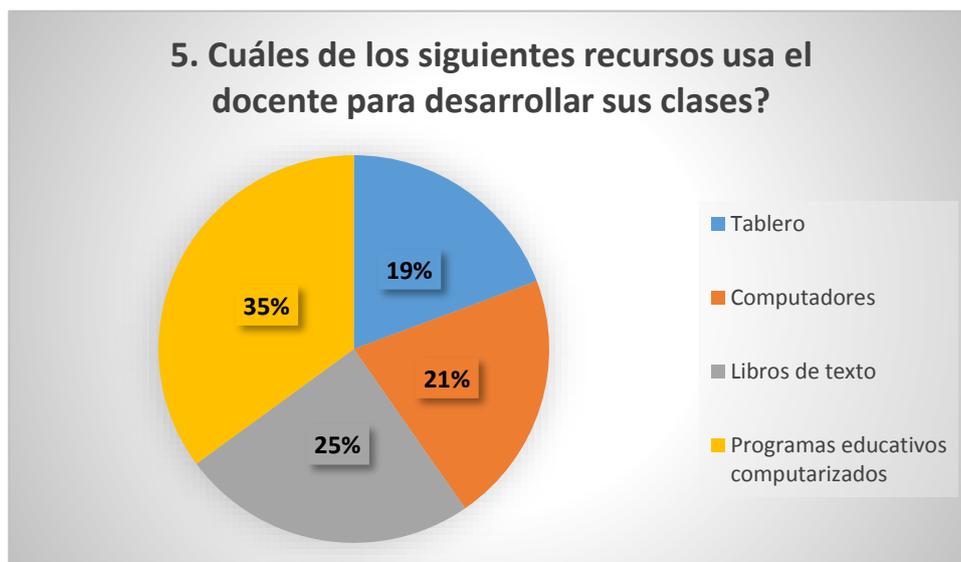


**Gráfica 4. ¿Le llama la atención utilizar programas o entornos tecnológicos en la clase de**

Fuente: La presente investigación (2017)

Como se puede observar en la tabla de la pregunta 4; ilustrado en la gráfica 4, Según la opinión de los estudiantes 57, estudiantes encuestados el 100% de ellos les llama la atención utilizar programas o entornos tecnológicos en las clases de matemática.

5. Cuáles de los siguientes recursos usa el profesor para desarrollar sus clases?		
Variable	frecuencia	Porcentaje
Tablero	11	19%
Computadores	12	21%
Libros de texto	14	25%
Programas educativos computarizados	20	35%
Otros	0	0%
Cuales	0	0%
TOTAL	57	100%



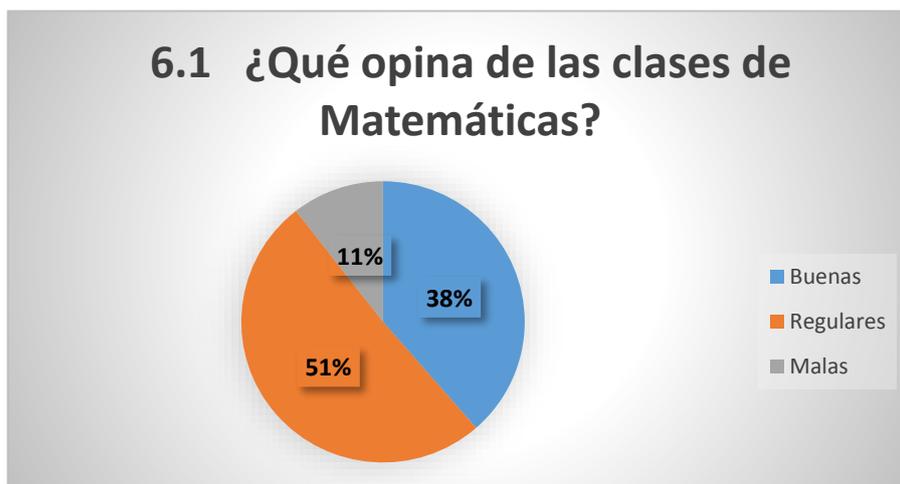
**Gráfica 5. ¿Cuáles de los siguientes recursos usa el docente para desarrollar sus clases?**

Fuente: La presente investigación (2017)

En la pregunta 5, representada en la gráfica 5; acerca de cuáles son los recursos que usa el docente para desarrollar sus clases, 11 estudiantes representados en el 19% manifiestan que el docente prefiere utilizar el tablero para el desarrollo de la clase, mientras que 12 estudiantes que corresponde al 21% opina que el docente utiliza el computador como recurso pedagógico.

De igual manera, 14 estudiantes que corresponde al 25% afirman que el docente utiliza los libros de texto para desarrollar las clases. Por otro lado 20 estudiantes que conforman el 35% expresan que el docente utiliza los programas educativos computerizados para la enseñanza,

6.1 ¿Qué opina de las clases de Matemáticas?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Buenas	22	38%
Regulares	29	51%
Malas	6	11%
TOTAL	57	100%

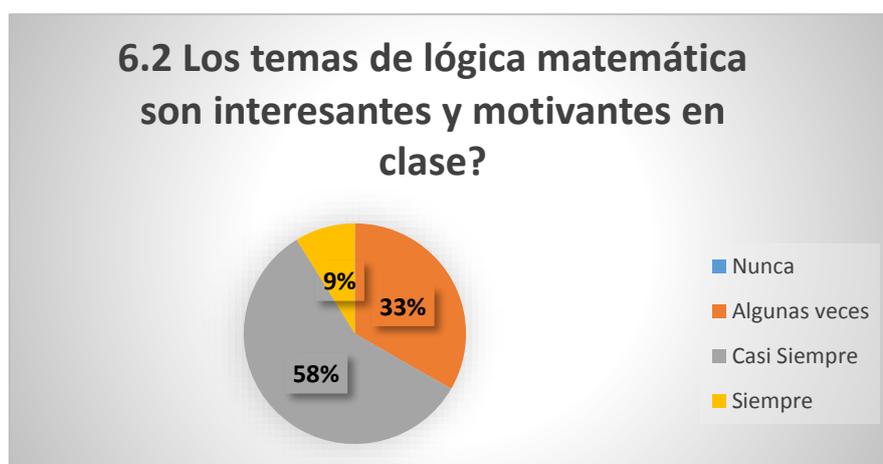


**Gráfica 6. ¿Qué opina de las clases de Matemáticas?**

Fuente: La presente investigación (2017)

En la pregunta 6 representada en la gráfica 6. Acerca de Que opinan de las clases de matemática, 29 estudiantes que representan el 51 % expresan que las clases de matemática son regulares, mientras que 22 estudiantes que corresponde al 38%, que son buenas, y los 6 restantes, que constituyen el 11% consideran que las clases de matemática son malas.

Los temas de lógica matemática son interesantes y motivantes en clase?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Algunas veces	19	33%
Casi Siempre	33	58%
Siempre	5	9%
	57	100%

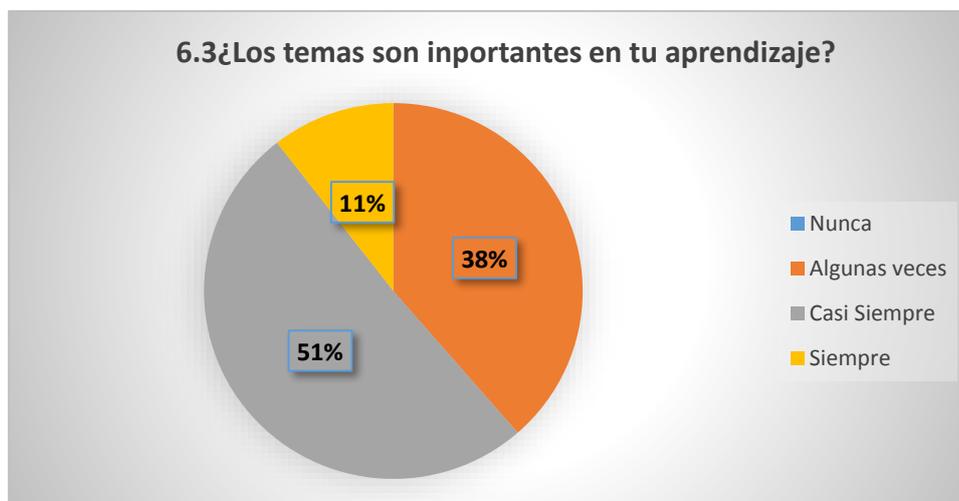


**Gráfica 7 ¿Los temas de lógica matemática son interesantes y motivantes en clase?**

Fuente: La presente investigación (2017)

En la pregunta 6.2, representada en la gráfica 7; con respecto a los temas de lógica matemática son interesantes y motivantes en clase, 33 estudiantes, que corresponde al 58% contestaron que casi siempre, así mismo 19 estudiantes, representados en un 33% opina que algunas veces los temas son interesantes y motivantes en clase, expuesto así; Por otro lado los 5 estudiantes restantes que corresponde al 9%, coinciden en que siempre les parece interesante y motivante los temas de matemática que se abordan en clase

6.3¿Los temas son importantes en tu aprendizaje?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Algunas veces	22	38%
Casi Siempre	29	51%
Siempre	6	11%
TOTAL	57	100%



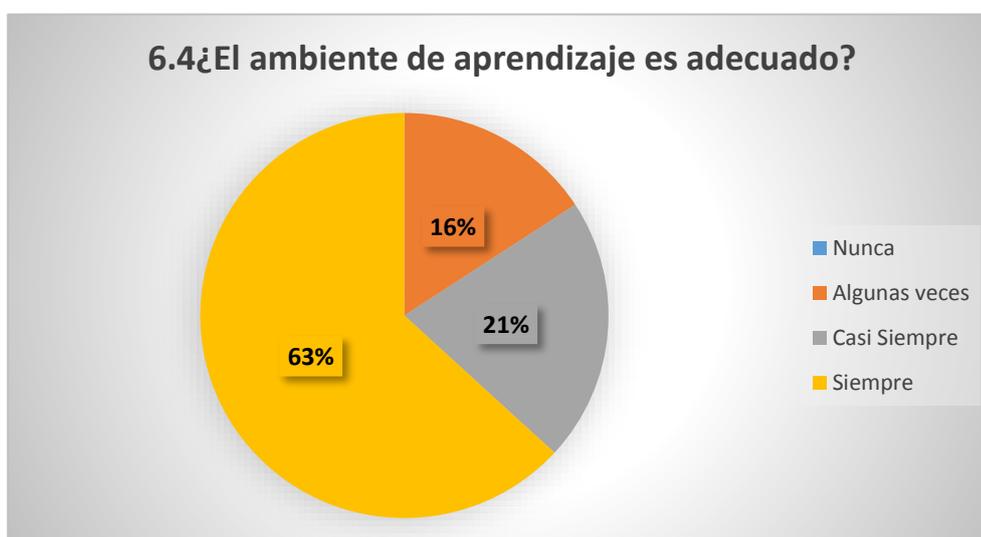
**Gráfica 8 ¿Los temas de matemática son importantes en tu aprendizaje?**

Fuente: La presente investigación (2017)

En la tabla de la pregunta 6.3, representada en la gráfica 8, relacionada a los temas son importantes en tu aprendizaje, 29 de los estudiantes representados en un 51% opinan que casi siempre, en este sentido la tarea del docente de matemática ha sido aceptable entre los estudiantes. Así mismo 22 estudiantes que corresponde al 38%, afirman que algunas veces

los temas son interesantes y solo 6 de los estudiantes restantes, que corresponde al 11%, coinciden en que los temas abordados siempre son interesantes.

6.4¿El ambiente de aprendizaje es adecuado?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Algunas veces	9	16%
Casi Siempre	12	21%
Siempre	36	63%
TOTAL	57	100%

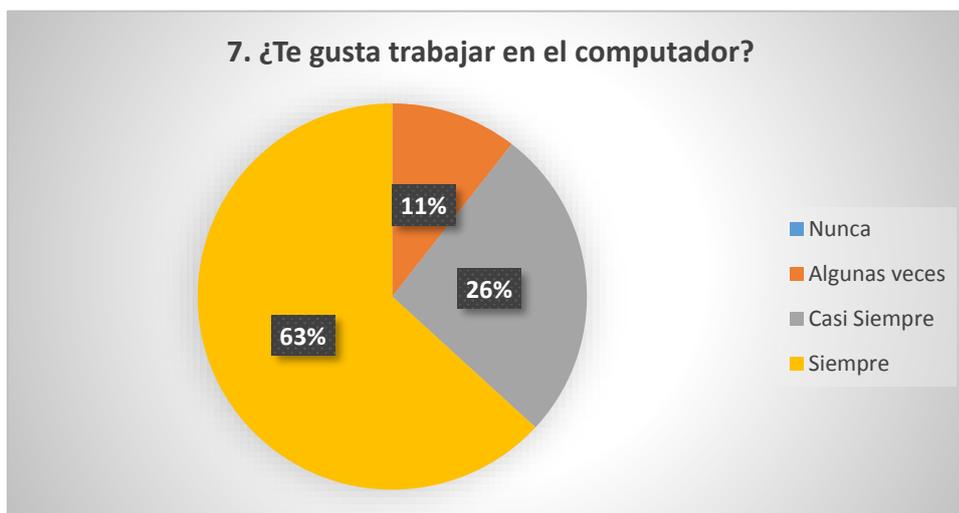


**Gráfica 9. ¿El ambiente de aprendizaje es adecuado?**

Fuente: La presente investigación (2017)

En la pregunta 6.4, representada en la gráfica 9, con respecto a que el ambiente de aprendizaje es adecuado, 33 estudiantes que corresponden un 63% expresan que siempre el ambiente de aprendizaje es adecuado, mientras que 12 estudiantes representados en un 21% afirma que casi siempre, y 9 estudiantes que corresponde al 16%, algunas veces.

7. ¿Te gusta trabajar en el computador?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Algunas veces	6	11%
Casi Siempre	15	26%
Siempre	36	63%
TOTAL	57	100%

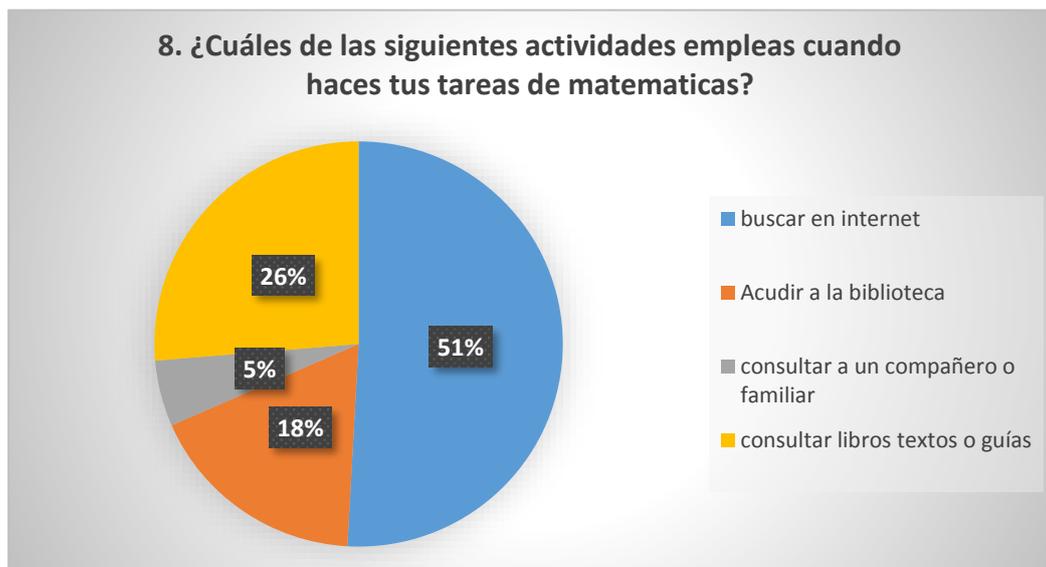


**Gráfica 10. ¿Te gusta trabajar en el computador?**

Fuente: La presente investigación (2017)

La pregunta 7, ilustrada en la gráfica 10, se observa que 36 estudiantes representados en un 63%, afirma que siempre les gusta trabajar en el computador; mientras que 15 estudiantes que corresponde a un 26%, afirma que casi siempre y 6 estudiantes de los restantes que corresponde al 11%, dice que algunas veces.

8. ¿Cuáles de las siguientes actividades empleas cuando haces tus tareas de matemáticas?		
Variable	frecuencia	Porcentaje
buscar en internet	29	51%
Acudir a la biblioteca	10	18%
consultar a un compañero o familiar	3	5%
consultar libros textos o guías	15	26%
Todas las anteriores	0	0%
Ninguna de las anteriores	0	0%
Total	57	100%



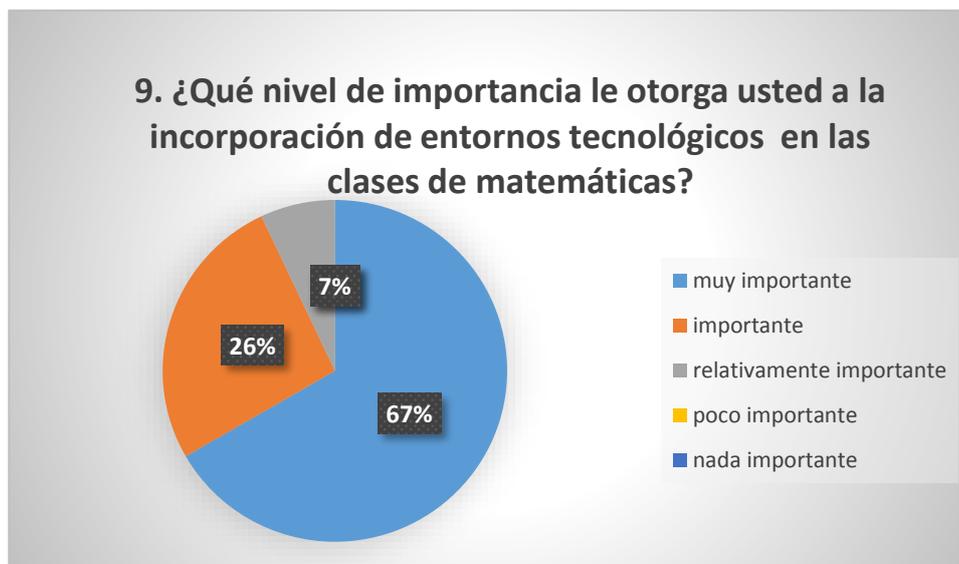
**Gráfica 11.. ¿Cuáles de las siguientes actividades empleas cuando haces tus tareas de matemática?**

Fuente: La presente investigación (2017)

En la tabla de la pregunta 8, representada en la gráfica 11 relacionada con las actividades hacen los estudiantes a la hora de realizar sus tareas de matemática, los 29 estudiantes representados en un 51%, opina que utilizan el internet para hacer tareas ya que facilita la forma de realizar consultas e investigar temas de interés, mientras que 15 estudiantes que corresponde al 26%, consulta libros textos y guías. Así mismo, 10 estudiantes representados en un 18%, expresan que acuden a la biblioteca, y el resto, 3 estudiantes correspondientes al 5% consulta con un compañero o familiar.

9. ¿Qué nivel de importancia le otorga usted a la incorporación de entornos tecnológicos en las clases de matemáticas?

Variable	frecuencia	Porcentaje
muy importante	38	67%
importante	15	26%
relativamente importante	4	7%
poco importante	0	0%
nada importante		0%
Total	57	100%



**Gráfica 12. ¿Qué nivel de importancia le otorga usted a la incorporación de entornos tecnológicos en las clases de matemática?**

Fuente: La presente investigación (2017)

En la tabla de la pregunta 9, representada en la gráfica 12, acerca de la importancia que le otorga la incorporación de entornos tecnológicos en las clases de matemáticas, 38 estudiantes representados en un 67%, respondieron muy importante, 15 estudiantes que corresponden a un 26%, afirman que lo consideran importante, y solo 4 estudiantes que corresponde a un 7%, lo considera relativamente importante.

## Interpretación de Resultados

Este proyecto de investigación, se desarrolló teniendo en cuenta el enfoque de pedagogía conceptual que combinado con la metodología cuanti-cualitativa sirve para comprender la opinión que tienen los estudiantes del grado octavo, frente al desarrollo de competencias lógico matemáticas. Este enfoque de investigación permite elaborar síntesis, a partir de los datos que se representan, en enunciados con sentido que evidencian las tendencias implícitas en las ideas de los estudiantes.

Es así, que la metodología asumida en esta investigación permite reconocer las realidades desde las diferentes perspectivas de los estudiantes implicados; en este caso, los de grado octavo de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán del Municipio de El Peñol – Nariño, quienes expresan que la materia que más se les dificulta es el área de matemáticas y que se observa en la práctica pedagógica, que dicha dificultad puede partir del disgusto y la incomprensión de la materia. El tipo de causas consideradas, influirán en la manera de afrontar la nueva situación y en el esfuerzo que le dedicará el estudiante a la materia y para lo cual se hace necesario que el docente desarrolle nuevas metodologías y mejore el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto al acompañamiento, los estudiantes en su mayoría consideran que los docentes muchas veces les ayudan a resolver sus problemas de aprendizaje evidenciando una opinión positiva frente a la tarea docente. A lo anterior se trae a mención los planteamientos de Baroody (1988); En función de si el estudiante tiene un patrón motivacional o ayuda educativa positiva o negativa por parte del docente, su actitud hacia las actividades matemática será diferente. Si el patrón es positivo, el estudiante, frente a una dificultad de aprendizaje reaccionará analizándola, buscará una nueva estrategia, preguntará al docente, etc.; es decir, vivirá sin demasiada ansiedad ni angustia y se centrará en la manera de resolver el problema pidiendo la ayuda que considere necesaria.

Si el estudiante presenta un patrón motivacional negativo, frente a una escasa habilidad académica, aumentará su ansiedad y hasta se angustiara pensando que la causa de la dificultad es su incapacidad y, por tanto, adoptará una actitud defensiva, como: no hacer nada, no preguntar, intentará copiar la respuesta. Las actitudes defensivas presentan la ventaja inmediata de disminuirla ansiedad, pero a la larga resultan muy perjudiciales porque evitan la posibilidad de efectuar un aprendizaje significativo. (p.123 )

Según la opinión de los estudiantes les llama mucho la atención hacer uso de los entornos o programas tecnológicos, así mismo ellos afirman que les gusta que el docente utilice los programas educativos computarizados para la enseñanza, cabe anotar que desde la experiencia educativa, la implementación de estos elementos como recurso de enseñanza en la asignatura de matemática resulta una herramienta pedagógica dinámica y motivante a la hora de realizar ejercicios de lógica matemática.

El constructivismo acepta que el objetivo de la intervención escolar es la modificación de los esquemas de conocimiento del estudiante, de acuerdo con la teoría de la equilibración de Piaget. Quien, considera que el primer paso para conseguir que el estudiante realice un aprendizaje significativo consiste en que el nuevo contenido de aprendizaje rompa el equilibrio inicial de sus esquemas. (Coll., 1989, p.21)

Al indagar en los estudiantes sobre su opinión frente a las clases de matemática ellos las consideran en su mayoría regular En muchos colegios, la matemática se enseñan como una ciencia sin relación alguna con la vida diaria ni con otras áreas. Se hace ver como un cuerpo rígido de verdades absolutas, que no da espacio a la imaginación ni a nuevas propuestas. Una herramienta poderosa es fomentar las aplicaciones atractivas de esta materia, como la implementación de recursos tecnológicos para hacer de la matemática una materia atractiva y de interés para los estudiantes.

Así mismo, con respecto a que si los temas de lógica matemática son interesantes y motivantes en clase para los estudiantes, contestaron un alto porcentaje que casi siempre, lo que denota que existe una clara aceptación y aprehensión de los temas expuestos en clase.

El aprendizaje de los estudiantes en la clase debe ser sobre temas que les cause interés y a la vez los motiven a aprender, esto depende de la habilidad del docente para mantener y mejorar la motivación que traían los estudiantes al comienzo del curso. Sea cual sea el nivel de motivación que traen los estudiantes, será cambiado, a mejor o a peor, por lo que ocurra en el aula. Pero no hay una fórmula mágica para motivarlos; muchos factores afectan a la motivación de un estudiante hacia el trabajo y el aprendizaje como por ejemplo el interés en la materia, la percepción de su utilidad, la paciencia del estudiante la implementación de herramientas tecnológicas como recurso pedagógico para el aprendizaje, sin embargo, no todos los estudiantes vienen motivados de igual manera. Queda claro que los estudiantes motivados son más receptivos y aprenden más, puesto que la motivación tiene una influencia importante en el aprendizaje.

Así mismo los estudiantes consideran que los temas de la asignatura de matemática, son importantes en el aprendizaje, en este sentido la tarea del docente de matemática debe ser una labor constante, brindando un aprendizaje adecuado y organizado, que permita explicar en detalle por qué la materia es importante. El docente debe esforzarse para que la manera de aprender la matemática sea práctica y precisa, señalando ejemplos de su utilidad en su vida cotidiana y académica. Realizando problemas prácticos de aplicación., analizándolos en el contexto del estudiante y las dificultades que se representan.

En conclusión una clase de matemática no se limita a seguir al pie de la letra los apuntes del tablero o un texto, simplemente leyéndolo ya que se trata de temas complejos y que involucran la atención y aprehensión y análisis de nuevos conocimientos. Se trata de evitar el aburrimiento, la rutina. Por eso es necesario implementar estrategias didácticas en la

enseñanza y actualizar los temas basados en situaciones reales y aplicables a la realidad. Que cada clase sea una aventura nueva para el estudiante. La experiencia desde el aprendizaje significativo enseña que el estudiante aprende haciendo, construyendo, diseñando, creando, resolviendo, el aprendizaje mejora si se convence al estudiante para que utilice varios sentidos. La pasividad de las clases magistrales amortigua la motivación y la curiosidad de los estudiantes

La manera como un estudiante aprende no depende sólo de su inteligencia o de su educación anterior, sino de su estilo preferido de aprendizaje. Por eso, es importante preguntar a los estudiantes cómo aprenden mejor.

A pesar de que los estudiantes aseguran tener un ambiente adecuado para el aprendizaje, es importante para mejorarlo incentivar el trabajo en grupo y la investigación, los estudiantes aprenden mejor cuando reflexionan, dialogan, preguntan, escriben, resumen y crean su propio conocimiento con el acompañamiento continuo del docente.

Cuando se le pregunta al estudiante acerca de que si les gustaría trabajar la lógica matemática en el computador, la respuesta es afirmativa ya que según la experiencia en el aula lo encuentran divertido y los motiva a aprender más; A lo anteriormente expuesto es importante que los estudiantes desarrollen su conocimiento a través de la implementación de las TIC y el uso de herramientas como el computador y programas didácticos de aprendizaje e internet, es interesante que el docente deje tareas de consulta e investigación para que los estudiantes se sientan implicados en un proyecto de aula, en vez de darles apuntes y un ejercicio, darles la libertad de que aprendan por sí mismo, desarrollando su propio conocimiento. Si se les deja afrontar el reto a su propio ritmo y en la secuencia que decidan, irán más allá de las temáticas. De acuerdo con el principio de las inteligencias múltiples, se puede guiarlos hacia una variedad de contenidos en distintos formatos: contenidos multimedia, programas y entornos tecnológicos.

Al hablar acerca de las actividades que utilizan los estudiantes a la hora de realizar sus tareas de matemáticas, la gran mayoría opina que utilizan el internet para hacer tareas ya que facilita la forma de realizar consultas e investigar temas de interés, así mismo los estudiantes les llaman mucho la atención el uso del computador para su formación académica, utilizando programas y entornos tecnológicos para sus prácticas lógico matemáticas.

A lo anterior vale la pena traer a mención los planteamientos de Pincas, (2003). Cuando afirma:

Las Tecnologías, y especialmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación, han sido a menudo aclamadas como un catalizador para el cambio de enseñanza y aprendizaje. (p. 67).

De igual manera, los estudiantes también consultan textos y guías, acuden a la biblioteca, o consultan con un compañero o familiar.

En conclusión, es claro la importancia que representa para el estudiante la incorporación de herramientas tecnológicas en su aprendizaje, ya que mediante el desarrollo de sistemas utilizando tecnologías interactivas y colaborativas se favorece el desarrollo de competencias directamente relacionadas con la capacidad de los estudiantes para la resolución de problemas lógico matemáticos.

Según Nisbet Schuckermith (1987), estas estrategias son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender. La aproximación de los estilos de enseñanza al estilo de aprendizaje, requiere como señala Bernal (1990), que los profesores comprendan la gramática mental de sus alumnos derivada de los conocimientos previos y del conjunto de estrategias, guiones o planes, utilizados como tareas.

La enseñanza de la Matemática, puede contribuir así con el desarrollo de las habilidades del pensamiento y destrezas cognitivas, que fortalecen la capacidad de razonamiento, la

disciplina mental y el rigor en la toma de decisiones. Las TIC están otorgando a docentes y estudiantes nuevas oportunidades, donde el proceso educativo, respetando la diversidad, permite la adquisición de competencias que han sido difíciles de alcanzar en la educación tradicional, tales como: aprendizaje auto dirigido, gestión del propio conocimiento y automotivación.

## **Propuesta de Intervención Pedagógica**

Partiendo de un diagnóstico previo donde se determinó las aptitudes y dificultades de los estudiantes de octavo grado de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán en la enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática, se inicia un acercamiento a través de talleres prácticos, compartiendo espacios dentro de los cuales se pretende motivar a los estudiantes para que participen y asuman un compromiso de trabajo, frente al proceso de investigación y construcción de contenido temático para la elaboración de la propuesta pedagógica a través del lenguaje de programación, como estrategia didáctica, para desarrollar competencias lógico matemáticas.

La propuesta pedagógica es pertinente, puesto que el docente investigador hace parte de la institución educativa y ha visto la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes por la dificultad que presentan respecto a la asignatura de matemática que se enseña en el grado octavo y por la afinidad que tiene el docente respecto a la materia.

### **El Manejo del Lenguaje de Programación Como Estrategia Didáctica para Desarrollar Competencias Lógico Matemáticas**

En primera instancia, deben existir los computadores necesarios y el aula sea lo suficientemente amplia para el número de estudiantes a los que se pretende llegar; así mismo, se debe verificar, antes de iniciar el proceso, que conocimientos tenían los estudiantes para el manejo de las TIC, sumado a esto, el docente deberá contar con un contenido adecuado a sus propósitos.



**Figura 1. Taller sobre El Manejo las TIC para Desarrollar Competencias Lógico Matemáticas**

Fuente: La presente investigación (2017)

Estas herramientas permiten recrear todo el trabajo investigativo de los estudiantes a través de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información no sin antes tener las nociones básicas para su adecuado uso en el aprendizaje.

Se inició un ciclo de capacitaciones sobre la enseñanza de las TIC, con una inducción de conocimientos básicos sobre informática básica y el manejo del lenguaje de programación en PowerPoint, para desarrollar Competencias Lógico Matemáticas, con el propósito que el estudiante se motive a través de experiencias prácticas, en temas como el aprendizaje de las operaciones matemáticas a través de herramientas ofimáticas.

### **El Aprendizaje de Matemáticas a Través del Lenguaje de Programación**

Teniendo en cuenta los programas que el gobierno actual ha creado con el propósito de mejorar la calidad educativa en Colombia, la presente propuesta pedagógica utiliza las herramientas tecnológicas (computadores), ofrecidas por el gobierno como herramienta de apoyo pedagógico en el área de matemáticas con los estudiantes del grado octavo.

Las herramientas tecnológicas ofrecen interesantes oportunidades de apoyo pedagógico útiles para replantear a fondo el proceso de adquisición del conocimiento, posibilitando la creación de nuevos escenarios y condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conceptos y experiencias que le generen procesos de reflexión, análisis y síntesis.

La progresiva implantación de las nuevas tecnologías de la comunicación en el campo de la enseñanza, está modificando muchos de los planteamientos educativos tradicionales, hasta el punto de responsabilizar al docente y estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías, como motor esencial del proceso pedagógico, a tener presente cómo afectan a la estrategia del aprendizaje las nuevas formas de comunicación y de elaboración de los materiales y recursos docentes. El modelo característico de la enseñanza presencial, basado en el contacto directo docente y estudiante, lleva camino de transformarse en un nuevo modelo, apoyado por el entorno virtual formativo, aunque distante, más flexible y eficaz en algunos de sus presupuestos. (Santos Preciado, 2006, p. 114).



**Figura 2 Taller sobre El Manejo del Lenguaje de Programación Como Estrategia Didáctica Para Desarrollar Competencias Lógico Matemáticas**

Fuente: La presente investigación (2017)

### **Implementación de la propuesta pedagogía**

De acuerdo al problema planteado en esta investigación uno de los elementos fundamentales para su abordaje, es la teoría que se relaciona con el término estrategias pedagógicas y didácticas. Se inicia abordando el término desde su definición como estrategia entendida como las acciones o actividades físicas y mentales que facilitan los procesos de aprendizaje; desde esta perspectiva la concepción de estrategia vista desde el pensamiento Vigostkiano es un instrumento de mediación que transforma la realidad a través de la adaptación del sujeto al entorno de manera activa modificando su conocimiento. (Vygotsky, 1981).

En este sentido, Alicia Camilloni (1998) plantea que: (...) es indispensable, para el docente, poner atención no sólo en los temas que van a integrar los programas y que deben ser tratados en clase, simultáneamente, en la manera en que se puede considerar más conveniente que dichos temas sean trabajados por los estudiantes. La relación entre temas y forma de abordarlos es tan fuerte que se puede sostener que ambos, temas y estrategias de tratamiento didáctico, son inescindibles. (p.186).

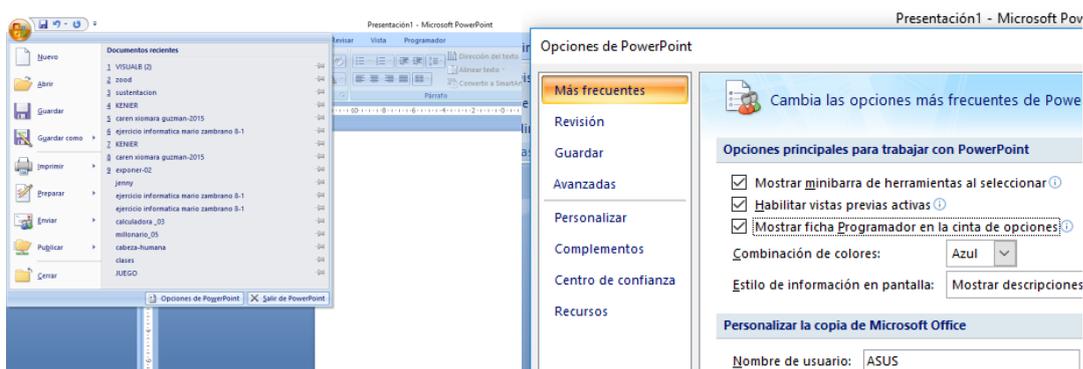
La presente propuesta pedagogía se implementa a través de uno de los programas que ofrece el paquete de Microsoft Office llamado PowerPoint que se utiliza para la realización de presentaciones que incluyen productos visuales, auditivos y con la posibilidad de interactuar.

### **Aprendiendo desde el lenguaje de programación.**

A continuación, se describe los pasos que se evidenciaron dentro de la experiencia de aprendizaje en el manejo del programa que ofrece Microsoft Office llamado PowerPoint con los estudiantes de octavo grado de la institución Jorge Eliecer Gaitán del Municipio de el Peñol – Nariño.

Para la realización de presentaciones interactivas en el programa de PowerPoint se tiene en cuenta la activación de la opción programador o desarrollador, la cual permite la utilización del lenguaje de programación orientado a objetos llamado Visual BASIC.

Una vez ejecutado el programa de PowerPoint; el primer paso consiste en activar las herramientas de programador, para ello selecciona en la parte superior izquierda del programa la opción que dice archivo y se escoge la opción que dice opciones de PowerPoint, se busca en el contenido de todo el menú, la orden que dice: “mostrar ficha de programador en la cinta de opciones”, al activar esta opción, aparece en la parte superior del menú la opción que dice programador.



**Figura 3 1 activación de la herramienta programador**

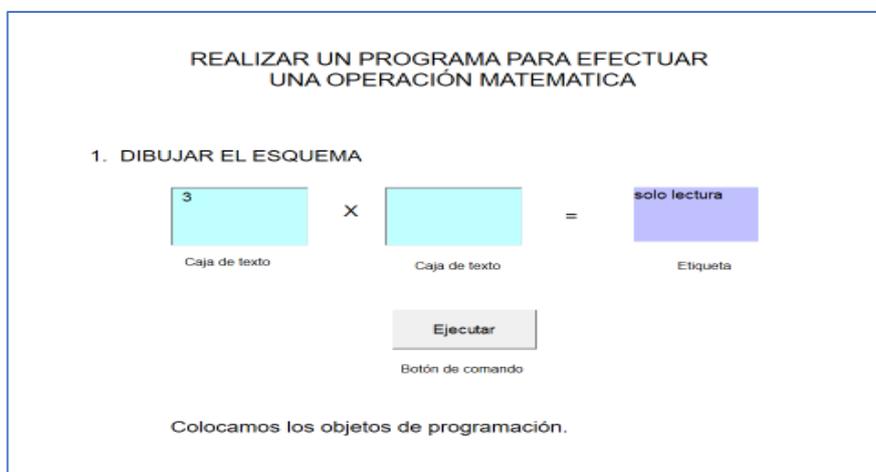
Fuente: La presente investigación (2017)

El uso de esta opción correspondiente a la activación del lenguaje de programación en el programa de PowerPoint. Este proceso llevado a cabo para activar las herramientas de programador, fue algo nuevo para el estudiante puesto que solamente había explorado y manejado las funciones del programa relacionadas a crear y observar presentaciones visuales

y auditivas con ausencia de interacción. Se encontró un gran interés y curiosidad por conocer el funcionamiento de esta nueva herramienta de trabajo desconocida para toda la población del grado octavo.

Una vez activa la opción de programador o desarrollador, se procedió al reconocimiento de los objetos; identificados como elementos esenciales para la construcción de los procesos matemáticos. Para iniciar, fue necesario hacer que el estudiante reconozca e identifique tres objetos que son: cajas de texto, etiquetas de volumen y botones de comando. Elementos necesarios para iniciar a construir las primeras operaciones matemáticas con la ayuda del lenguaje de programación.

Para el estudiante, identificar en el lenguaje de programación orientado a objetos elementos como cajas de texto, etiquetas de volumen y botones de comando fue algo novedoso al tener que relacionarlos con los términos matemáticos como variables, resultados y ejecución de procesos respectivamente.



**Figura 4 Aprendiendo a programar realizando Operaciones Matemáticas**

Fuente: La presente investigación (2017)

En un inicio se encontró cierta confusión del estudiante en reconocer el concepto matemático de variable, puesto que se considera que las letras X, Y, Z son las únicas a las cuales se les puede asignar un valor numérico. Ya con la práctica en el desarrollo de

programas básicos, el estudiante pudo reconocer que una variable no solamente puede ser una letra; una variable puede estar relacionada con una palabra o la combinación de palabras y números.

Cada objeto que se utilice en la programación cumple una función específica, como por ejemplo: las cajas de texto son cuadros en cuyo interior se puede asignar un valor numérico y por lo tanto a una caja de texto se la podría relacionar con una variable, puesto que, los valores que se escriben dentro de las cajas de texto no son constantes, son valores que se pueden modificar. Las etiquetas de volumen también son cuadros donde aparece información, que a diferencia de las cajas de texto no permiten que se ingrese valores.

Por lo tanto las etiquetas de volumen son utilizadas para observar resultados de procesos. Por este motivo cuando se programan operaciones matemáticas; las etiquetas de volumen se utilizan para presentar los resultados; los botones de comando son objetos que ejecutan las instrucciones lógicas de programación matemática.

Los estudiantes escuchan la clase magistral impartida por el docente y se observa la dificultad en comprender la relación que existe entre una caja de texto y una variable; pero cambia la percepción de la explicación cuando el estudiante tiene la oportunidad de construir la variable con el lenguaje de programación y se da cuenta que la variable puede llevar nombres diferentes y se pueden realizar operaciones matemáticas. Se observa que hay una notable diferencia y tendencia a querer trabajar de manera individual la operatoria utilizada con variables puesto que realizar operaciones matemáticas en papel no genera el mismo impacto como cuando es representada la variable y la operatividad en el computador.

Desde el aprendizaje significativo Ausubel, plantea que el maestro selecciona los instrumentos cognitivos que va a trabajar y los organizadores previos que constituyen su principal estrategia metodológica llamada “anclaje intermediario”, que consiste en la relación de los materiales de enseñanza relacionados con las ideas y conceptos que componen la tarea

de aprendizaje, teniendo en cuenta que los estudiantes vienen con conocimientos naturales llamados previos que forman un elemento fundamental para la implementación de la estrategia así como el estudiante con la aplicación de la estrategia puede incorporar nuevos conceptos generales o específicos adquiridos en una sesión de clase.

“La esencia del proceso de aprendizaje significativo reside en las ideas expresadas simbólicamente, son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe” (Ausubel, 1997, p. 48).

El proceso de asignar un valor numérico o un proceso matemático a una variable y observar que el resultado se puede apreciar mediante el uso de un lenguaje de programación es una estrategia que motiva al estudiante por la novedad que representa el aprender matemáticas en forma didáctica mediante el uso del lenguaje de programación y utilizando las Tic.

La operatividad en el lenguaje de programación requiere la utilización de los símbolos matemáticos y la utilización de palabras reservadas que tienen un significado gramatical para comunicarse con la máquina.

Utilizar el lenguaje de programación orientado a objetos Visual Basic para comunicarse con el computador es para el estudiante una motivación y un reto que fortalece la escritura simbólica de la matemática y la comunicación con la máquina mediante algunos términos escritos en idioma inglés.

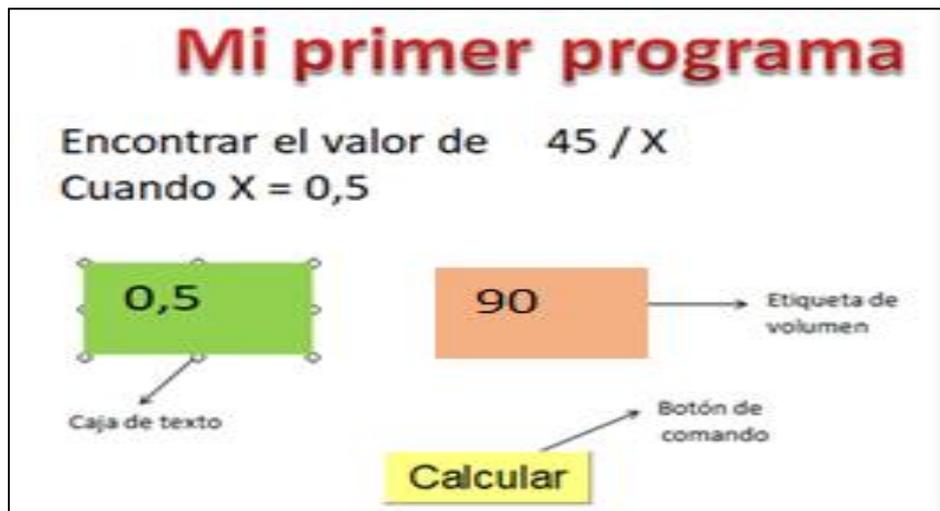
Explicado al estudiante la función que desempeñan los objetos básicos del lenguaje de programación, se plantea el desarrollo de un ejercicio sencillo para que el estudiante observe y comprenda la relación existente entre la simbología matemática y la representación en el lenguaje de programación. Así: utilizando el lenguaje de programación realiza la siguiente operación matemática  $X = 0,5$ ;  $45 / X =$



**Figura 5 Mi primer programa**

Fuente: La presente investigación (2017)

El estudiante construye la variable, utilizando una caja de texto que la representa; la dibuja en la pantalla de la presentación de PowerPoint y para diferenciarla de los demás elementos que colocará en pantalla le pone un nombre que la representa, presionando clic izquierdo en el elemento y escogiendo la primera opción que dice name. El estudiante en acuerdo con el docente ha decidido colocarle a la caja de texto el nombre de X, borrando el nombre que el programa tiene por defecto y conservando el nombre que comúnmente aparece en los libros de matemáticas. Así como dibujó la caja de texto que representa a la variable, también dibujó una etiqueta de volumen que representa al resultado al que le puso el nombre de resultado. En la etiqueta de volumen dibujada aparecerá el resultado de los procesos matemáticos que se desea realizar. Por último dibujo un botón de comando, objeto que se encarga de procesar las órdenes que ejecuta el computador mediante el uso del lenguaje. La orden que se escribió en el objeto botón de comando utilizando el lenguaje de programación fue la siguiente:  $\text{resultado} = 45 / X$

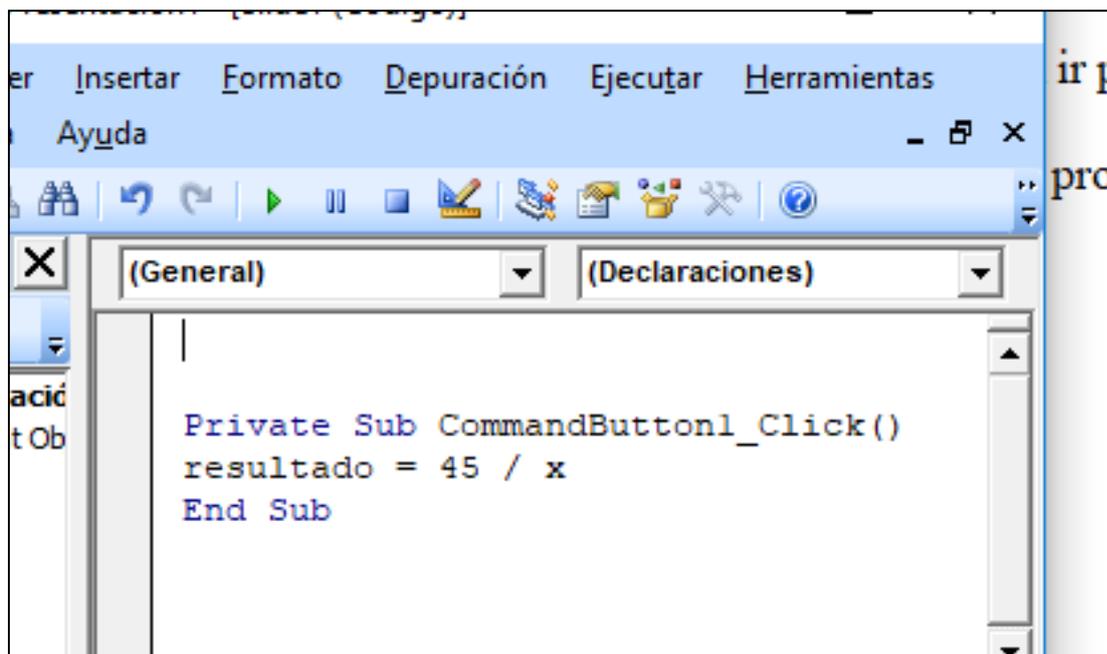


**Figura 6 Ejercicios de programación de lógica matemática**

Fuente: La presente investigación (2017)

Se observa en la figura 6 que el número 90, resulta del proceso de operar 45 y dividirlo entre 0,5. Este resultado se puede evidenciar cuando se presiona clic sobre el botón que dice calcular. Es importante resaltar que los valores de la caja de texto, pueden modificarse puesto que la caja de texto admite la modificación de valores y al presionar el botón calcular, los valores cambian.

Al ejecutar el programa desarrollado, se observa en el estudiante una nueva percepción respecto a la operatividad matemática, puesto que en sus constructos mentales existe la idea de colocar los resultados operatorios al final; utilizando el lenguaje de programación, los objetos donde aparecen los resultados deben ir primero, puesto que es en la etiqueta de volumen donde aparece el resultado de todos los procesos matemáticos.



**Figura 7 Interfaz Grafica**

Fuente: La presente investigación (2017)

La ventaja de utilizar el lenguaje de programación para trabajar la matemática, permitirá retomar los elementos para crear un ejercicio nuevo; el estudiante puede modificar sus datos o agregar otros procesos que estructuren la fórmula y lleven al estudiante a comprobar resultados con los que presenta el libro o con los resultados que obtienen sus compañeros; es importante destacar que en estas metodologías de trabajo en el computador, el estudiante se inclina más por trabajar de manera independiente que trabajando en grupo, se deduce que el estudiante se ve motivado a comprobar su propio trabajo.

En la medida que el estudiante realiza operatividad con variables y las complejiza; se mira en la necesidad de aplicar conceptos algebraicos donde tiene que aplicar una correcta utilización simbólica, incluidos los paréntesis para que el computador procese de manera correcta las operaciones deseadas. Es en esta etapa donde se evidencia la aplicación de la lógica en los procesos matemáticos, puesto que la inadecuada utilización de los paréntesis para realizar operaciones, los resultados pueden ser diferentes y en muchas ocasiones catastróficos cuando se aplican a situaciones de la realidad.

El uso de operaciones con variables que resulta compleja para el estudiante en el desarrollo de procesos algebraicos; en el lenguaje de programación parece alcanzar una comprensión significativa para el estudiante. Tal como lo afirma el estudiante de octavo grado:

“El aprender a solucionar operaciones algebraicas a través del lenguaje de programación en PowerPoint, se ha convertido en un ejercicio de aprendizaje que nos permite potenciar nuestras capacidades en la asignatura de matemáticas”<sup>1</sup>

El uso del lenguaje de programación en el computador, hace que el estudiante se interese por descubrir las bondades que ofrece la tecnología y aprovechando esta oportunidad de curiosidad que manifiesta el estudiante, fue conveniente enseñarle a manejar el lenguaje de programación para que comience a realizar ejercicios de matemáticas. De esta manera fue posible hacer que el estudiante por cuenta propia se dé cuenta que los procesos de utilización de variables estaban inmersos en la programación del computador.

---

<sup>1</sup> Testimonio de estudiante de octavo grado de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán

## **Validación de la Estrategia Pedagogía**

### **“Aprendiendo Matemáticas desde el Lenguaje de Programación”**

#### **➤ Introducción**

Aprender Matemáticas desde el Lenguaje de Programación, favorece la apropiación del conocimiento, es decir permitirá comprender como el proceso de enseñanza a través del lenguaje de programación en PowerPoint mejora la enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemática.

Este trabajo de enseñanza aprendizaje tiene como finalidad ocupar un lugar preferencial en las discusiones pedagógicas, en los planes de estudios, en las asignaturas y en la estructuración de la asignatura de la matemática, en los estudiantes de octavo grado y otros cursos que el docente vea la necesidad de implementar en la Institución Educativa “Jorge Eliecer Gaitán”. Desde este punto de vista particular, señalaremos que las estrategias para la integración de estas tecnologías al programa educativo están fundamentadas en las necesidades del propio modelo formativo de la institución en mención, en el diseño de los mecanismos para implementarlo es donde se presenta una adecuada integración de las TIC en el proceso educativo.

#### **Objetivos de Aprendizaje del Curso**

Ejercitar y fortalecer las competencias matemáticas a través de un proceso de pensamiento, razonamiento lógico, comprensión y análisis a través del lenguaje de programación.

#### **Competencias del Curso**

Las competencias de la investigación se pueden definir en los tres niveles de aprendizaje: cognitivo, metodológico y actitudinal.

En el ámbito cognitivo (SABER), los estudiantes deben comprender y analizar de forma crítica las actividades lógico matemáticas.

En el ámbito metodológico (SABER HACER), los estudiantes deben adquirir habilidades, estrategias, técnicas y procedimientos necesarios para incorporar criterios de aprendizaje en su actividad académica. Ser capaces de utilizar adecuadamente los instrumentos tecnológicos así mismo para diseñar, analizar y evaluar estrategias de aprendizaje sobre el área de matemáticas

Aprender el uso adecuado y correcto de la construcción y resolución de las operaciones matemáticas a través de la herramienta ofimática PowerPoint..

Por último, en el ámbito actitudinal (SABER SER Y VALORAR), es fundamental desarrollar el sentido de responsabilidad hacia las consecuencias de las propias decisiones y acciones. Para ello, hay que ser capaz de reconocer los principios éticos que impulsan la toma de decisiones y la realización de acciones relacionadas con el aprendizaje y la comprensión y producción de actividades lógico matemáticas. .

### **Metodología del Curso**

Tomando en cuenta las características de los estudiantes de octavo grado de secundaria, el ideal de la persona que se quiere formar y los principios teóricos del aprendizaje que ayudan a plantear programas y cursos pertinentes para la formación de los estudiantes, se expone a continuación una propuesta metodológica apropiada para la investigación correspondiente. Esta propuesta busca la formación de personas íntegras, con una posición crítica frente a los procesos de cambio y con una actitud protagónica, dentro de un marco ético. Ella permite también aprovechar las posibilidades de la educación virtual y superar posibles dificultades de aprendizaje en la asignatura de matemáticas.

La metodología utilizada contiene: orientaciones para el desarrollo de los temas y adquisición de competencias, objetivos, contenidos, descripción de las actividades, características de la interacción e instrucciones metodológicas para el trabajo individual, en grupo y estrategias de evaluación de los aprendizajes.

Así mismo los estudiantes desde el desarrollo de programas sencillos pueden ir complejizando los procesos de programación para encontrar resultados con procesos pedagógicos mucho más elaborados.

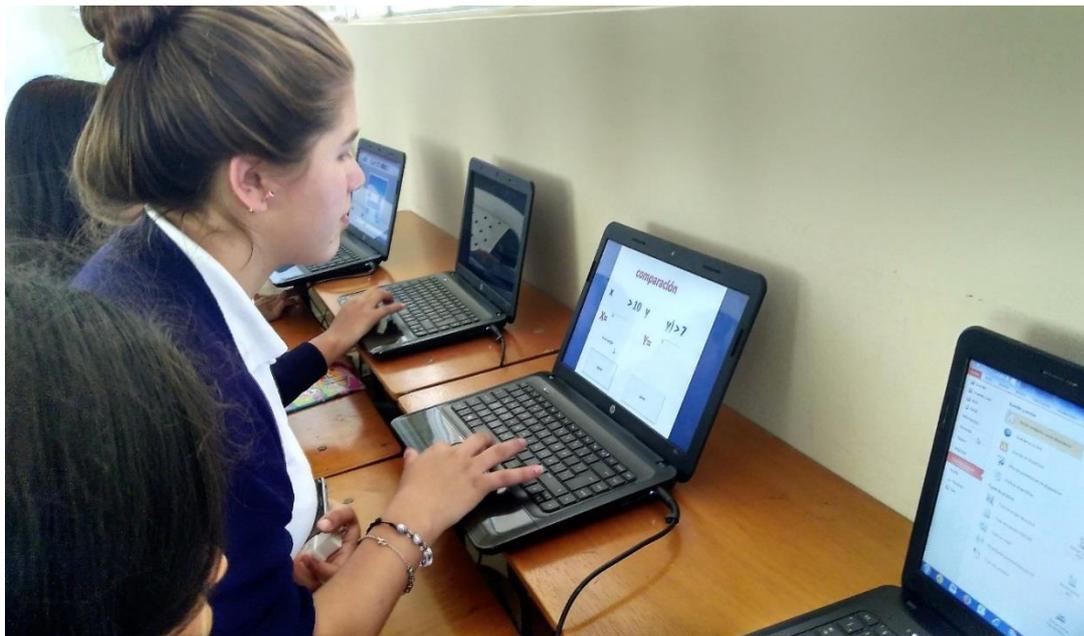
Las actividades académicas desarrolladas para el aprendizaje de la lógica matemática se elaboran buscando potencializar el auto-aprendizaje continuo y la retroalimentación respecto a los aprendizajes que el estudiante adquirió, desarrollando competencias lógico-matemáticas como la capacidad para construir nuevos conocimientos a través de ejercicios donde se le enseña al estudiante a programar la forma como desarrollar una operación algebraica y encontrar la solución lógica para un problema matemático. En este proceso, el papel del docente es de mediador del conocimiento por medio de la aclaración de dudas y profundización de los temas abordados, así mismo se desarrolló actividades individuales y grupales apoyadas en el aprendizaje colaborativo.



**Figura 8** Curso Estudiantes de octavo grado participando “Aprendiendo Matemáticas desde el Lenguaje de Programación”

Fuente: La presente investigación (2017)

El trabajo en aula resultó muy positivo, tanto para los estudiantes como para los docentes, cada uno de los ejercicios fueron dinámicos y motivantes, se pudo notar que hubo mucha disposición y “buena actitud” a la hora de realizar las diferentes actividades a pesar de que se trataban de tareas dispendiosas; se puede afirmar, incluso, que aprendieron y fueron evaluados divirtiéndose.



**Figura 9 Estudiantes de octavo grado desarrollando las actividades propuestas**  
Fuente: La presente investigación (2017)

Por otra parte, es indispensable reconocer que cada actividad fue un recurso para la construcción de la propuesta pedagógica de enseñanza aprendizaje

### **Actividades para evaluar a los estudiantes**

En el desarrollo del curso se implementó el modelo pedagógico constructivista en la búsqueda de fortalecer la autonomía del estudiante como sujeto activo. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de aprender el uso de herramientas tecnológicas tales como herramientas de Microsoft Visual Studio en PowerPoint, conociendo los Botones de Comandos y estableciendo en el panel de Propiedades los valores en Caption y así crear la interfaz que conlleva a realizar y resolver determinada operación matemática, éstos recursos

ocasionaron cambios significativos en las prácticas pedagógicas y las metodologías de enseñanza tradicionales.

Herrero, (2004) afirma que los medios como instrumentos o recursos son: (...) un instrumento al servicio de las estrategias metodológicas. Esta idea ya se ha apuntado al hablar de la utilización de recursos desde el punto de vista de la teoría interpretativa del currículum. Así, desde esta perspectiva cualquier medio formaría parte de los componentes metodológicos considerado en la categoría de material curricular, puesto que se convierte en herramienta de ayuda en la construcción del conocimiento. Los medios tecnológicos, sobre todo, como soportes de procesos de comunicación y de representación simbólica se convierten en elementos mediadores de las situaciones de enseñanza y de los procesos de aprendizaje.

De modo similar, en los Estándares de Matemática se afirma que los recursos didácticos entendidos, no sólo son el conjunto de materiales apropiados para la enseñanza, sino como todo tipo de soportes materiales o virtuales sobre los cuales se estructuran las situaciones problema más apropiadas para el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, deben ser analizados en términos de los elementos conceptuales y procedimentales que efectivamente permiten utilizarlos, si ya están disponibles, o si no existen, diseñarlos y construirlos. Dicho de otra manera, cada conjunto de recursos, puestos en escena a través de una situación de aprendizaje significativo y comprensivo, permite recrear ciertos elementos estructurales de los conceptos y de los procedimientos que se proponen para que los estudiantes los aprendan y ejerciten y, así, esa situación ayuda a profundizar y consolidar los distintos procesos generales y los distintos tipos de pensamiento matemático.

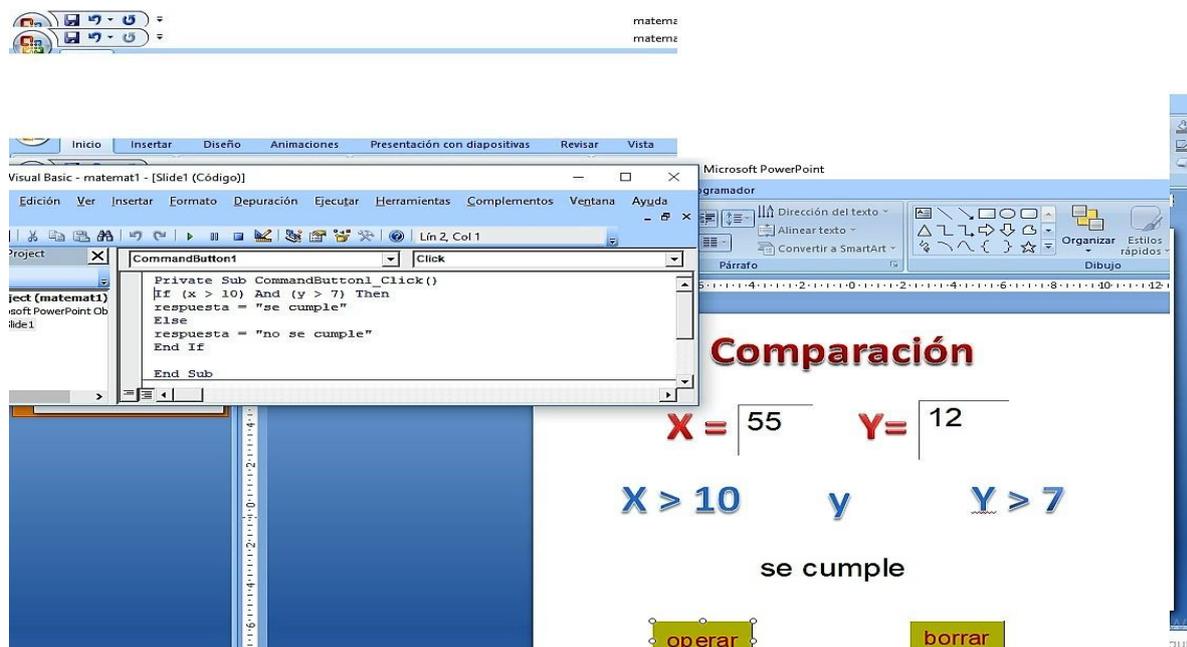
(...) los ambientes informáticos, que bien pueden estar presentes desde los primeros años de la Educación Básica, proponen nuevos retos y perspectivas a los procesos de enseñanza y

de aprendizaje de las matemáticas en tanto que permiten reorganizaciones curriculares, pues no sólo realizan de manera rápida y eficiente tareas rutinarias, integrando diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, gráficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc.). Todo esto facilita a los estudiantes centrarse en los procesos de razonamiento propio de la matemática y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a otros niveles más avanzados de la escolaridad (Estandares de Matemáticas , 2003, p.75)

En este sentido, a través de las situaciones, los recursos se hacen mediadores eficaces en la apropiación de conceptos y procedimientos básicos de la matemática y en el avance hacia niveles de competencia cada vez más altos.

El empleo del lenguaje de programación en la práctica de operaciones lógico matemáticas como recurso pedagógico fue un estímulo para el estudiante ya que representan una mirada más compleja sobre la realidad y facilita la descomposición de un fenómeno en sus partes, es decir entender cómo funciona un programa permitiendo observar más claramente sus elementos significativos así como el proceso de su formación. Aquí el estudiante fue capaz de construir la lógica de las operaciones matemáticas habilitando las herramientas del Programador o Desarrollador y Personalizando la cinta de opciones (esto depende de la versión de Office). El estudiante Aprendió el manejo de la herramienta Etiqueta, que va a contener el título correspondiente y la modificación de sus propiedades, Así mismo en el panel de Propiedades se muestran los valores para cada una de las imágenes.

Por último, el estudiante aprendió el manejo de los Botones de Comandos y a establecer en el panel de Propiedades los valores en Caption. Terminado de hacer esto la interfaz deberá quedar desarrollada para resolver cualquier operación algebraica dentro de la lógica matemática. Esta actividad debe ser entregada cinco minutos antes de terminar la clase.



**Figura 10** grafica de interfaz desarrollada por los estudiantes de octavo grado para resolver operaciones matemáticas

Fuente: La presente investigación (2017)

Sin embargo, es necesario que los medios empleados guarden una relación plausible entre sí, para hacer coherente el agrupamiento y las interconexiones de la información y de las diferentes representaciones del contenido. Además, es indispensable asegurarse de que sean apropiados para alcanzar los objetivos del curso y adecuados para los estudiantes.

Es por lo anterior, que los contenidos del curso fueron elaborados especialmente para los estudiantes octavo grado basándose en los temas recomendados dentro del plan de área y desde la experiencia propia de los estudiantes, con la condición de transmitirlos pedagógicamente o de incluir una guía didáctica que oriente su lectura y análisis. Esto significa que los retos, las reflexiones, los ejemplos, las síntesis, los ejercicios de autoevaluación, etc., deben estar razonablemente integrados entre sí.

Las actividades se elaboraron en 18 ejercicios lógico matemáticos que se categorizaron según su grado de dificultad, donde el estudiante pudo conocer y analizar los conceptos de

cada tema abordado, buscando potencializar el auto-aprendizaje continuo y la retroalimentación respecto a los aprendizajes que el estudiante adquirió, desarrollando competencias como la capacidad de comprensión, interpretación y resolución de problemas, aplicando conceptos, procedimientos y cálculos básicos.



**Figura 11. estudiantes de octavo grado aprendiendo a programar en visual Basic PowerPoint**

Fuente: La presente investigación (2017)

Según Kaput, referenciado por (Posada, B. y Otros, 2006); en el libro *Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico*: Si bien los docentes de los primeros grados tienen un papel muy importante para implementar los cambios necesarios en los primeros grados de la educación básica, la mayoría de ellos tiene muy poca experiencia en el trabajo con el álgebra, la cual no va más allá de su propia experiencia como estudiantes, y por lo tanto, para ellos el álgebra es una colección de técnicas para factorizar, simplificar expresiones, solucionar ecuaciones, y así sucesivamente. Como es muy poco probable que ellos hayan explorado el sentido y significado de las expresiones o de las ecuaciones, entonces se entiende porque no pueden proponer a sus estudiantes formas diferentes de aproximarse al aprendizaje del álgebra. (p. 11).

Consecuentemente, esta forma de pensar se traduce en el uso y manejo de procesos cognitivos como: razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar,

calcular, inferir, realizar algoritmos y modelos en general, al igual que otra cosa forma de desarrollo de pensamiento, es susceptible de aprendizaje. Nadie toma, por ejemplo, con la capacidad de razonar y demostrar, de forma automática o de resolución problemas. Todo eso se aprende. Sin embargo, este aprendizaje puede ser un proceso fácil o difícil, a la medida del uso que se puede hacer de ciertas herramientas cognitivas. En este proceso el papel de docente fue el de mediador del conocimiento por medio de la aclaración de dudas y profundización de los temas abordados.

### **Evaluación de Aprendizaje del Curso**

La evaluación de las unidades de aprendizaje del curso para los estudiantes de octavo grado fue cualitativa y, ante todo, formativa, aunque ha de mantener el rigor que debe caracterizar un buen proceso evaluativo. Es cualitativa y formativa porque se basa, principalmente, en la calidad de las intervenciones ocurridas en cada una de las actividades interactivas semanales, que están ligadas a los contenidos asignados y a comentarios de los otros compañeros. También se basa en la calidad de los trabajos individuales.

Se tuvo en cuenta aspectos como la coherencia de los conceptos las dudas e inquietudes de los estudiantes. Así mismo se dio la oportunidad de mejorar las actividades realizadas con base en la retroalimentación del docente. Es importante anotar que estas evaluaciones están orientadas hacia el aprendizaje de cada una de los ejercicios lógico matemáticos, es decir se trabajó los conceptos que se complementaron con ejemplos para guiar al estudiante.

A continuación se realizó la evaluación interactiva a través de actividades didácticas enfocadas en el lenguaje de programación y los temas aprendidos, de esta manera se logra que el estudiante valore el nivel de aprehensión de los contenidos desarrollados en la clase.

En este proceso se trató de que la retroalimentación sea permanente y apoye los procesos de aprendizaje.

**Tabla 1 Tabulación de Prueba diagnóstica de Conocimiento Logico-Matematica**

PREGUNTA	GRADO DE COMPLEJIDAD	ACIERTOS	DESACIERTOS	NO CONTESTARON	FRECUENCIA	PORCENTAJES ACIERTOS	PORCENTAJES DESACIERTOS	PORCENTAJES NO CONTESTARON
1. Encontrar el valor numerico. $X=23$ ; $X + 2X$	Bajo	44	3	10	57	77%	5%	18%
2. Encontrar el valor numerico. $X=5$ ; $(X2 + 10) / X$	Bajo	43	4	10	57	75%	7%	18%
3. Encontrar el valor numerico. $X=5$ $Y=7$ ; $(X (2 Y) / 5)$	Bajo	42	5	10	57	74%	9%	18%
4. Calcule el porcentaje . Para $45$ ; $28$ ; $75$ ; $12$ ; $9$	Bajo	40	7	10	57	70%	12%	18%
5. Convertir $\$80384$ a dolares, si se sabe que un dólar vale USD 2964	Bajo	41	6	10	57	72%	11%	18%
6. Determinar si es falso o verdadero. $X=2$ ; $(X + 7) + (X - 2) > 21$	Mediano	42	5	10	57	74%	9%	18%
7. Determinar si es falso o verdadero. $2017 - 1995 < 25$	Mediano	43	4	10	57	75%	7%	18%
8. Determinar si es falso o verdadero. $X=5$ y $Y=2$ ; $X + Y > 10$ y $2(X+Y) > 7$	Mediano	43	4	10	57	75%	7%	18%
9. Determinar si es falso o verdadero. $2017 - 1990 > 18$ y $2017 - 1990 > 18$	Mediano	41	6	10	57	72%	11%	18%
10. Si en un metro hay 100 centímetros; cuantos centímetros hay en 875 mts.	Mediano	40	7	10	57	70%	12%	18%
11. Un trabajador gana $\$70000$ de lunes a viernes. Cuanto reunió en el mes de octubre, teniendo en cuenta que cada día gasta $\$25000$	Alto	39	8	10	57	68%	14%	18%
12. Calcule el valor del 12% de descuento en los siguientes artículos de vestir. Zapatos $\$175000$ Chaqueta $\$195000$ Pantalón $\$28000$	Alto	41	6	10	57	72%	11%	18%
13. Si el resultado de sumar $38 + 75$ equivale al 100%. ¿cual es el valor porcentual de $38$ y $75$ respectivamente?	Alto	40	7	10	57	70%	12%	18%
14. Si el resultado de sumar $97 + 715$ equivale al 100%. ¿cual es el valor porcentual de $97$ y $715$ respectivamente?	Alto	40	7	10	57	70%	12%	18%
15. Si el resultado de sumar $1 + 9$ equivale al 100%. ¿cual es el valor porcentual de $1$ y $9$ respectivamente?	Alto	37	10	10	57	65%	18%	18%
16. Encontrar el valor de las siguiente serie. $X=7$ ; $(X + 4) / 2$ ; $2(X+4) / 2$	Alto	39	8	10	57	68%	14%	18%
17. Encontrar el valor de las siguiente serie. $X=10$ ; $X + 1$ ; $2(X)+1$ ; $4(X)+1$ ; $8(X)+1$ ; $16(X)+1$	Alto	42	5	10	57	74%	9%	18%
18. Encontrar el valor de las siguiente serie. $X=1/2$ ; $X(1) + X(2) + X(3) + X(4) + X(5) + X(6) + X(7) + X(8) + X(9) + X(10)$	Alto	38	9	10	57	67%	16%	18%

Fuente: la presente Investigación (2017)

Aquí se pudo validar que el estudiante se sintió más familiarizado con el manejo del lenguaje de programación, así mismo aprendió con más facilidad los conceptos y se motivó más a la hora de someterse a la evaluación de contenidos.

Dentro de las prácticas de los estudiantes, después de desarrollar el curso, se tuvo la posibilidad de vivenciar a través de diferentes actividades los temas vistos en clase ya sea en forma teórica o virtual, permitiéndoles tener una mejor aprehensión del conocimiento; ellos encuentran en muchas ocasiones que dichos temas posibilitan la capacidad de análisis reflexivo para aprender.

Después de desarrollar Las actividades del Curso “Aprendiendo Matemáticas desde el Lenguaje de Programación”, donde el docente guió a los estudiantes en el aprendizaje de contenidos temáticos; se realizó una auto-evaluación a través de una Prueba diagnóstica de Conocimiento Lógico-Matemático. A cada estudiante con el objetivo de conocer la aprehensión de los conceptos desarrollados y el impacto que tuvo la estrategia didáctica y la metodología implementada durante ese proceso, así como la disposición de ellos frente a la clase.

Según la tabla de Tabulación de la prueba diagnóstica de Conocimiento Logico-Matemático se puede evidenciar que los estudiantes de octavo grado al desarrollar los ejercicios propuestos presentan buenos resultados en los aciertos en las preguntas de baja, media y alta complejidad matemática, en cuanto a los resultados, de las 5 primeras preguntas de baja complejidad o dificultad de resolución de operaciones algebraicas, de 47 estudiantes que desarrollaron la prueba, 44 estudiantes presentan aciertos en la pregunta 1, al encontrar el valor numérico,  $X = 23$ ;  $X + 2X$ , que representan el 77% y solo 3 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representando un 5%

En la pregunta 2. Encontrar el valor numérico.  $X = 5$  ;  $(X^2 + 10) / X$ , se encuentra que 43 estudiantes, presentan aciertos en la pregunta, y que representan del 75% y solo 4 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representando un 7%

En la pregunta 3. Encontrar el valor numérico.  $X = 5$  ;  $Y = 7$  ;  $(X (2 Y) / 5)$ , se encuentra que 42 estudiantes, presentan aciertos en la pregunta, que representan el 74% y solo 5 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 9%

En la pregunta 4. Calcule el porcentaje. Para  $45; 28; 75; 12; 9$  se encuentra que 40 estudiantes presentan aciertos en la pregunta que representan el 70% y solo 7 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representando un 12%

En la pregunta 5. Convertir \$ 80384 a dólares, si se sabe que un dólar vale USD 2964; se encuentra que 41 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 72% y solo 6 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representando un 11%

En cuanto a las preguntas de mediana complejidad en la resolución de problemas algebraicos se encuentra:

En la pregunta 6. Determinar si es falso o verdadero.  $X = 2$  ;  $(X + 7) + (X - 2) > 21$ ; se encuentra que 42 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 74% y solo 5 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta representados en un 9 %

En la pregunta 7. Determinar si es falso o verdadero.  $2017 - 1995 < 25$ , se encuentra que 43 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 75% y solo 4 estudiantes presentan desaciertos en la pregunta, representados en un 7 %

En la pregunta 8. Determinar si es falso o verdadero.  $X = 5$  y  $Y = 2$  ;  $X + Y > 10$  y  $2 (X + Y) > 7$ , se encuentra que 43 estudiantes presentan aciertos en la pregunta , que representan el 75% y solo 4 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 7 %

En la pregunta 9. Determinar si es falso o verdadero.  $2017 - 1990 > 18$  y  $2017 - 1990 > 18$ , se encuentra que 41 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 72% y solo 6 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representando en un 11%

En la pregunta 10. Si en un metro hay 100 centímetros; cuantos centímetros hay en 875 mts. Se encuentra que 40 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 70% y solo 7 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 12%

En cuanto a las preguntas de alta complejidad en la resolución de problemas algebraicos se encuentra los siguientes resultados:

En la pregunta 11. Un trabajador gana \$ 70000 de lunes a viernes. Cuanto reunió en el mes de octubre, teniendo en cuenta que cada día gasta \$ 25000; se encuentra que 39 estudiantes presentan aciertos en la pregunta que representan el 68% y solo 8 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 14%

En la pregunta 12. Calcule el valor del 12% de descuento en los siguientes artículos de vestir. Zapatos \$ 175000, Chaqueta \$ 195000, Pantalón \$ 28000; se encuentra que 41 estudiantes presentan aciertos en la pregunta que representan el 72% y solo 6 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 11%

En la pregunta 13. Si el resultado de sumar  $38 + 75$  equivale al 100%. ¿Cuál es el valor porcentual de 38 y 75 respectivamente?; se encuentra que 40 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 70% y solo 7 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 12 %

En la pregunta 14. Si el resultado de sumar  $97 + 715$  equivale al 100%. ¿Cuál es el valor porcentual de 97 y 715 respectivamente?; se encuentra que 40 estudiantes presentan

aciertos en la pregunta, que representan el 70% y solo 7 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 12 %

En la pregunta 15. Si el resultado de sumar  $1 + 9$  equivale al 100%. ¿Cuál es el valor porcentual de 1 y 9 respectivamente? ; se encuentra que 37 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 65% y 10 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 18 %

En la pregunta 16. Encontrar el valor de la siguiente serie.  $X = 7 ; (X + 4) / 2 ; 2 (X + 4) / 2$  ,se encuentra que 39 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 68% y solo 8 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 14%

En la pregunta 17. Encontrar el valor de la siguiente serie.  $X = 10 ; X + 1 ; 2 (X) + 1 ; 4 (X) + 1 ; 8 (X) + 1 ; 16 (X) + 1$ ; se encuentra que 42 estudiantes presentan aciertos en la pregunta, que representan el 74% y solo 5 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 9%

En la pregunta 18. Encontrar el valor de la siguiente serie.  $X = 1/2 ; X (1) + X (2) + X (3) + X (4) + X (5) + X (6) + X (7) + X (8) + X (9) + X (10)$  ; se encuentra que estudiantes 38 presentan aciertos en la pregunta, que representan el 67% y solo 9 estudiantes presentaron desaciertos en la pregunta, representados en un 16 %

Como se puede observar, los resultados muestran que los estudiantes presentan más aciertos en las preguntas, indicando que mejoró significativamente el aprendizaje a través del manejo del lenguaje de programación, en PowerPoint, para desarrollar Competencias Lógico Matemáticas

Cabe anotar que se presenta una situación particular al evidenciar que existen 10 estudiantes que representan el 18% de los estudiantes de octavo grado, que no contestan el test y presentan dificultades de rendimiento académico y aprendizaje.

Según la pedagogía del aprendizaje matemático de Piaget, el conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico matemático “surge de una abstracción reflexiva”, ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí, que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos. (González, 2001, p.123)

La evaluación del proyecto será permanente y continúa mediante el desarrollo de actividades que se realizan en las aulas de clase, dando un enfoque a la conciencia y auto exigencia que desarrollen los estudiantes. El seguimiento será constante para evaluar el progreso de los estudiantes, con el fin de comparar su evolución dentro del área y la adquisición de habilidades lógico matemáticas aplicadas en el desarrollo de ejercicios.

En el proceso de evaluación es importante tener en cuenta algunos criterios relacionados con la escala de calificación correspondiente. Esto permite de una forma más ordenada y eficiente recopilar información sobre la solución correcta de problemas en las matemáticas. El manejo del lenguaje de programación.

Otros criterios de evaluación que se tuvo en cuenta fueron:

**Diseño** que se evalúa según los siguientes criterios:

El diseño de la interfaz corresponde a lo indicado

El diseño de la interfaz corresponde a lo indicado con dificultad

El diseño de la interfaz no corresponde a lo indicado

**Contenido:** Hace referencia al desarrollo de contenido temático dentro de las prácticas pedagógicas.

Contiene todas las prácticas de Controles

Contiene un 80% de las prácticas solicitadas

Solo contiene alguna de las prácticas solicitadas

**Funcionamiento** este se evalúa según los siguientes criterios:

Funcionan todos los elementos del programa

Funciona un 80% de los elementos del programa

Funciona un 50% de los elementos del programa

**Tiempo De Entrega**

Se entregó en el tiempo Establecido

Se entregó dos horas fuera del tiempo Establecido

Se entregó un día Después del Tiempo Establecido

**Valor:** manejo de Controles: etiquetas, cuadro de texto, botones.

Los contenidos empleados como materiales digitales didácticos, son el eje o columna vertebral de la mediación pedagógica y del proceso de enseñanza – aprendizaje en un entorno virtual. Siendo esta propuesta busca fortalecer el aprendizaje significativo para que el estudiante comprenda y construya el conocimiento es muy importante tomar en consideración su contexto personal. Los estudiantes se sienten más motivados a aprender en áreas ligadas a su vida concreta, a sus roles sociales y académicos, así mismo se motivó a los estudiantes para que fueran más allá de programar ejercicios referentes a la lógica matemática y dentro de las prácticas elaboren recursos didácticos como calculadoras y simuladores de juegos como quien quiere ser millonario, así los estudiantes aprenden más fácilmente si se les permite practicar y aplicar en su entorno cuanto están aprendiendo.

## Conclusiones y Reflexiones

Teniendo en cuenta que dentro del presente trabajo se planteó realizar un diagnóstico, para detectar dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de problemas matemáticos; así como las estrategias pedagógicas y didácticas más adecuadas para contribuir al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes de 8° grado de secundaria de la Institución educativa Jorge Eliecer Gaitán, del Municipio de el Peñol- Nariño, según los resultados obtenidos los cuales se analizaron en las tablas y de la encuesta a estudiantes ; se evidencia claramente algunos aspectos que denotan la situación académica de los estudiantes, entre ellos cabe mencionar, que se presentan dificultades para estudiar y aprender la asignatura de matemáticas. La razón de esta tendencia subyace a que el aprendizaje de las matemáticas es de constante aplicación y requiere la atención permanente del estudiante. Es un hecho, que el aprendizaje de las matemáticas siempre ha dado dificultad y los estudiantes desde los primeros años de escolaridad, generalmente, acuden a la ayuda de sus padres para resolver problemas de cálculo o para aprender nociones elementales de aritmética cuyo aprendizaje en la infancia requiere de mucha dedicación. Generalmente el estudio de la matemática en grado octavo, aborda ejes temáticos que desarrollan ideas de cantidad u operaciones más complejas y variabilidad, y en tal medida su aprendizaje debe hacerse de forma continua, a base de disciplina y la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras que motiven y mejoren el aprendizaje.

La forma como el docente desarrolla las asignaturas de matemáticas, debe estar relacionada con el grado de dificultad en el aprendizaje, además, por tratarse de un grado superior el estudio de esta materia requiere un mayor nivel de exigencia por desarrollar temas cada vez más complejos. En tal caso es evidente que los estudiantes de grado octavo aún están en una etapa de afianzamiento de su capacidad mental, de desarrollo de la memoria y de

estimulación de la agilidad mental que generalmente requiere de práctica, constancia y disciplina.

Esta propuesta innovadora desde la implementación del lenguaje de programación como estrategia pedagógica permitió al docente ofrecer una educación en donde propicie nuevos entornos y escenarios en los que intervengan la incorporación de dichos elementos tecnológicos, facilitando la creación de una nueva metodología, que proyecte la capacidad e interés de los estudiantes y potencie en ellos la autonomía, la comunicación y el trabajo colaborativo.

El entorno de aprendizaje virtual es un ambiente académico de colaboración y reflexión, la evaluación del desempeño y del progreso de los estudiantes no es una responsabilidad sólo del docente, los participantes también evalúan a sus compañeros de grupo basados el trabajo realizado entre sí, en las retroalimentaciones y en las tareas realizadas colaborativamente.

Se hace necesario que los docentes y directivos proporcionen de forma permanente espacios de interacción ante estrategias didácticas empeladas en su quehacer para así mantener afianzando la motivación, en el proceso de formación tanto de los docentes al enseñar y de los estudiantes al aprender.

Dentro del proceso de evaluativo, se pudo evidenciar que los estudiantes de grado octavo de la institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán del municipio de el Peñol – Nariño, mejoraron el aprendizaje de competencias lógico matemáticas, mediante el uso de lenguaje de programación atendiendo a requerimientos formales y conceptuales de los estándares de matemáticas, con énfasis en el plan de área propuesto en el currículo de aprendizaje.

La tarea docente en la asignatura de matemáticas, para los estudiantes de octavo grado, debe reflejarse en la implementación de actividades que desarrollen procesos de

razonamiento lógico matemático, las cuales le permitan al estudiante interpretar, argumentar y resolver problemas matemáticos, además de brindarle la posibilidad de relacionar coherentemente sus pensamientos y acciones, y así, lograr una mejor comprensión y comunicación con el entorno. Es decir, con el desarrollo de estas estrategias de enseñanza, se podrá evidenciar como el estudiante reflexiona, ejecuta y evalúa sus conocimientos, alcanzando tanto los contenidos curriculares como el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático

## Plan de Acción Cronograma y Presupuesto

### Plan de Acción

Actividad	Primera entrega	Segunda entrega	Desarrollo del proyecto Fase I	Desarrollo del proyecto Fase II	Desarrollo del proyecto Fase III	Entrega del informe final
<b>Elaboración borrador de la propuesta</b>						
<b>Correcciones de la propuesta inicial sugeridas por el tutor o asesor</b>						
<b>Proyecto de Investigación Fase I</b> <b>Presentar</b> Título de la investigación, problema de investigación, tema, línea de investigación, problema (Enunciado del problema y Formulación del problema), justificación, objetivos de la investigación (objetivo general y específicos), categorización, marco de referencia de la investigación (avances de la fundamentación teórico conceptual)						
<b>Proyecto de Investigación Fase II</b> <b>Metodología</b> Tipo de investigación, Diseño de investigación, Hipótesis, Población y/o universo, muestra, Variables e indicadores o categorías de análisis, Instrumentos o medios de captación de información, Técnicas para la recolección de fuentes de obtención de información. Aplicación de instrumentos y recolección de información						
<b>Proyecto de Investigación Fase III</b> Procesamiento de datos, análisis de resultados, elaboración de gráficos y tablas, conclusiones y recomendaciones, Bibliografía o referencias.						
<b>Propuesta pedagógica:</b> título de la propuesta, justificación, elementos teórico- metodológicos, estrategias metodológico didácticas						
<b>Entrega del informe final para lectura de jurados de evaluación</b>						

Fuente: Elaboración propia. (2017)

### Cronograma Plan de Acción

TIEMPO (meses y semanas)	2017																																			
	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
A Diagnóstico																																				
B Elaboración conjunta de la propuesta pedagógica																																				
C Preparación y elaboración del informe final																																				

Fuente: Elaboración propia. (2017)

## Presupuesto

RECURSOS FISICOS		
CONCEPTO	CARACTERISTICA	DISPOSICION REQUERIDA
COMPUTADOR	SOFTWARE Y HARDWARE	1
MODEM	INTERNET BANDA ANCHA	1
COLEGIO	INSTITUCION EDUCATIVA	1

RECURSOS FINANCIEROS			
CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
FOTOCOPIAS	200	100	\$ 20.000
ESFEROS	30	1300	\$ 39.000
BLOCK CARTA	5	2500	\$ 12.500
INTERNET	200 HORAS	1000	\$ 200.000
TRANSPORTE	50	10000	\$ 500.000
IMPREVISTOS	20	10000	\$ 200.000
CARPETAS	10	2000	\$ 20.000
PORTAFOLIO	1	15000	\$ 15.001
LAPIZ	1	2000	\$ 2.000
PROGRAMAS	1	100000	\$ 1.000.000
PERSONAL	2	200000	\$ 400.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.408.501</b>

Fuente: Elaboración propia. (2017)

## Bibliografía

- Aguirre Raya y Vivas Alonso. (2006). « *Aprendizaje significativo y tics* ». Bogota Colombia: Material del curso MinTIC: Mejora Educativa con mediación tics.
- Alberich Nistal, T. (2006). "*La Agenda 21 de la Cultura. Un instrumento para el desarrollo*". Extensió Universitaria. Universidad Jaume I. Castellón.
- Alsina, Á. &. ((2007).). *Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas*. Obtenido de Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, (56), pp. 23-31. : Disponible en: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/56/023-031.pdf>
- Alsina, Á. &. ((2007).). *Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas*. Suma: . Obtenido de Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, (56), pp. 23-31.: Disponible en: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/56/023-031.pdf>
- Ausebel David. (1990). Teorías Cognitivas de aprendizaje. . Teoria aprendizaje significativo. [www.arqhys.com/general/ausubel-y-el-aprendizaje-significativo.htm](http://www.arqhys.com/general/ausubel-y-el-aprendizaje-significativo.htm), 18.
- Ausubel, D. (1974). *Adquisición y retención del conocimiento*. México, D.F. : Cintalmo, en Frida.
- Bacete, F. &. ((1997).). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. . *Reme. Revista Electrónica de Motivación y Emoción*. Obtenido de Bacete, F., & Betoret, F. D. (1997).
- Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. Reme: Revista Electrónica de Motivación y Emoción (1). Disponible en: <http://reme.uji.es/articulos/pa0001/texto.html>
- Barody. ( 1988 ). *El pensamiento matemático de los niños*. . Madrid: Visor/MEC: .
- Bigge, M. H. (.1977). *Bases psicológicas de la educación*. . Mexico: Editorial Trillas.
- Biggs, J. ((1972).). *Calidad del aprendizaje matemático*.: Madrid: Narcea.
- Brophy, J. ( (1998).). *Un ambiente propicio para el aprendizaje para en el aula*. . México: : Unesco.
- Coll, C. (1990). *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Editorial Alianza.
- Coll. (1989.). *Marc curricular pora l'ensenyament obligatori*. Barcelona: Generalitatde Catalunya. Departament d'Ensenya-ment:.
- Derry y Murphy, D. A. ((1986)). *Designing systems that train learning ability*. . (5. 1.-3.-B. Review of Educational Research, Ed.) México: : Mc Graw Hill.
- DÍAZ, N. L. (2010). *EL RAZONAMIENTO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO A TRAVÉS DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ENFOQUE DE RESOLUCION DE PROBLEMAS*. PEREIRA: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

- Díaz-Barriga A., F. H. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Educacion, M. d. (1994). *LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. Ley 115 de 1994*. Bogota.
- Estandares de Matemáticas . (2003). *Estandares*. Obtenido de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167733\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167733_archivo.pdf)
- Fourez, G. (2005). *Alfabetización científica y tecnológica, Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Ediciones Colihue.
- Garay, É. X. (2015). *Estrategias Didácticas de Enseñanza en el Proceso Lógico Matemático*. . Bogota: Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO.
- Garzón, F. (1999). *El Juego como Estrategia Didáctica*. . Madrid: Gao.
- González, E. G. (2001). *Piaget: la formación de la Inteligencia*. México. 2da Edición. Obtenido de [www.vulcano.lasalle.edu.co](http://www.vulcano.lasalle.edu.co)
- HARF, R. (s.f.). *Estrategias metodológicas: El docente como enseñante*.
- HERNÁNDEZ REQUENA, S. (2008). “Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico”. Artículo “El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje”. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento*, 1-10.
- Herrero. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Obtenido de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- Jonassen, D. (2003). *Procesos de aprendizaje mediante las TIC. Material didáctico de la asignatura "Del docente presencial al docente virtual"*. . University of Missouri-Columbia: [www.uoc.edu](http://www.uoc.edu).
- Jover, J. N. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Kant, I. ((1786)). *Primeros principios metafísicos de la Ciencia de la Naturaleza*. . España:: Losada.
- Marisol, S. (2003). El aprendizaje Significativo. Psicopedagogía. [www.psicopedagogia.com](http://www.psicopedagogia.com), 27.
- Mineducacion. (1994). <http://www.mineducacion.gov.co/>. Obtenido de [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-124745\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-124745_archivo_pdf9.pdf)
- MINTIC. (2009). <http://www.mintic.gov.co/portal>. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3707.html>
- Nacional, M. d. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. . Bogotá:: MEN.
- Onrubia, J. (1993). *Enseñar: crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas*. Barcelona:

- Orton, A. ((1990)). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: : Morata- MEC.
- PEI. (2014). *Proyecto educativo institucional Institucion educativa Jorge eliecer Gaitan*. El Peñol - Nariño.
- Peñol-Nariño, A. d. (7 de Noviembre de 2016). *ALCALDIA DE EL PEÑOL-NARIÑO. "UNIDOS PARA CONTINUAR CON EL CAMBIO; EL PEÑOL PARA TODOS"*. Obtenido de <http://www.elpenol-narino.gov.co/index.shtml>
- Piaget. (1970). *Desarrollo del Pensamiento Logico*.
- Polya, G. ( (1976). ). *Cómo plantear y resolver problemas*. . México. : Editorial Trillas.
- Posada, B. y Otros,. (2006). *Pensamiento Variacional y Razanamiento Algebraico*. Medellín: Colombia.
- Requena., E. R. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. Vol. 5, n.º2. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*.
- Rivero, Y. ((2012)). *“la planificación de estrategias didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación primaria”* .
- Rogoff, B. ( (1984).). *Adult assistance of children´s learnig*. . Nueva York: : Random House.
- Russel, B. (1919). *Principio de la Matemática*. Reino Unido:: Aguilar.
- Schon, D. A. ( (1992)). *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un Nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesionales*. . Barcelona: : Paidós.
- Shulman. ( (1970)). *Portafolios del docente: una actividad teórica*. . Buenos Aires: Amorrourtu.
- Sirvent C., M. D. ( (2005).). *Antología de Didáctica del Nivel Superior*. . Puebla México: Instituto de Estudios Universitarios. A. C.
- Thompson, W. (1992). *Mathematical and Physical Papers*. . Londres:: Tus Quest.
- Vargas Mendoza y Ray Guthrie. ((2008)). *Psicología Funcionalista. Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.*, 1-13.
- Vygotsky. (1981). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires:: La Pléyade.
- Zubiria Samper Miguel. (1999). *Estructura de la pedagogía conceptual*. (S. F. Bogotá:, Editor) Obtenido de En: *Pedagogía Conceptual. Desarrollos filosóficos, pedagógicos y psicológicos*: [www.AlbertoMerani.com](http://www.AlbertoMerani.com)

## **ANEXOS**

## Anexo A. Encuesta a Estudiantes



Estimado(a) estudiante, tu opinión acerca de la forma como se organiza, desarrolla y evalúa el curso de la asignatura de matemáticas es muy importante para nuestro proyecto. A continuación se presentan una serie de aspectos, para que los valores, marcando con una equis (X) frente a cada aspecto la respuesta que mejor represente tu opinión.

**OBJETIVO:** Detectar dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de problemas matemáticos para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación y brindar un apoyo pedagógico asertivo en la asignatura

*1 Pregunta 1: ¿Cuáles son las materias que más se le dificultan estudiar y aprender?*

español

Matemáticas

Ciencias sociales

*Pregunta 2. ¿Cuáles crees que son las causas del porque se dificulta estudiar y aprender la asignatura de matemáticas?*

No me gusta la materia

No entiendo la materia

Otra cuál?

*Pregunta 3 ¿Crees que tus profesores te ayudan a resolver tus problemas de aprendizaje?*

Muchas veces

Algunas veces

No siempre

*Pregunta 4. ¿Le llama la atención Utilizar programas o entornos tecnológicos en las clases de matemáticas?*

SI

NO

*Pregunta 5. ¿Cuáles de los siguientes recursos usa el profesor para desarrollar sus clases?*

Tablero

Computadores

Libros  
texto

de

Programas  
educativos  
computarizados

Otros

Cuáles?



## Anexo B. Cuestionario Prueba Diagnóstica de Conocimientos

### Prueba diagnóstica dirigida a estudiantes

Institución Educativa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Identificar el grado de desempeño que tienen los estudiantes en el área de matemáticas, teniendo en cuenta los procesos lógicos en la solución; generar hipótesis de dificultades en la comprensión de algunos saberes y proporcionar un material didáctico con enfoque tecnológico, destinado a subsanar las dificultades encontradas.

**INSTRUCTIVO.** A continuación encuentra una serie de preguntas a las cuales solicitamos responder con la mayor seriedad posible, los datos que en él suministren no presentan ningún riesgo a la nota evaluatoria.

1. Encontrar el valor numérico.

- a)  $X = 23$  ;  $X + 2 X =$
- b)  $X = 5$  ;  $(X^2 + 10) / X$
- c)  $X = 5$   $Y = 7$  ;  $(X (2 Y)) / 5$
- d) Calcule el porcentaje del 100% para 45, 28, 75, 12, 9
- e) convertir \$ 80384 a dólares, si se sabe que un dólar vale USD 2964.

2. Realice las siguientes operaciones matemáticas y según el resultado obtenido, determine si el resultado es falso o verdadero.

- a)  $X = 2$  ;  $(X + 7) + (X - 2) > 21$  Falso \_\_\_\_\_ Verdadero \_\_\_\_\_
- b)  $2017 - 1995 < 25$  ; Falso \_\_\_\_\_ Verdadero \_\_\_\_\_
- c)  $X = 5$  y  $Y = 2$  ;  $X + Y > 10$  y  $2(X + Y) > 7$  Falso \_\_\_\_\_ verdadero \_\_\_\_\_
- d) Escriba si se cumple la condición.  $2017 - 1990 > 18$  y  $2017 - 1990 > 18$  Falso \_\_\_\_\_ verdadero \_\_\_\_\_
- e) Con la utilización de las letras y del símbolo menor que ( $<$ ) determinar el número más pequeño entre tres números, siendo  $A = 7$  ;  $B = 15$  ;  $c = 25$

3. Realice las siguientes operaciones matemáticas y escriba los resultados.

- a) Si en un metro hay 100 centímetros; cuantos centímetros hay en 875 metros.

- b) un trabajador gana \$ 70000 diarios, cuanto reúne al mes, si en cada día gasta \$ 25000  
 c) En una tienda de ropa se realiza el 12% de descuento por cualquier prenda de vestir.

Calcular el valor de los siguientes artículos con el 12% de descuento.

Zapatos \$ 175000          Chaqueta \$ 190000          pantalón \$28000

4. Encontrar el valor porcentual de cada cantidad, teniendo en cuenta que la suma de las cantidades es el 100%

a)  $38 + 75 = 100 \%$           b)  $97 + 715 = 100 \%$           a)  $1 + 9 = 100 \%$

5. Calcular el valor numérico para las siguientes series.

a)  $X = 1$  ;  $X + 1 =$           b)  $X = 7$  ;  $(X + 4/2)$  ;  $2(X) + 4/2$

c)  $X = 2$  ;  $(X/2) + 5$  ;  $2((X/2) + 5)$  ;  $4((X/2) + 5)$

d)  $X = 10$  ;  $X + 1$  ;  $2(X) + 1$  ;  $4(X) + 1$  ;  $8(X) + 1$  ;  $16(X) + 1$

e)  $X = 1/2$  ;  $X(1) + X(2) + X(3) + X(4) + X(5) + X(6) + X(7) + X(8)$   
 $+ X(9) + X(10)$ . Terminada de realizar la operación determinar si el resultado es menor que 5.

### **Anexo C. Secuencia Didáctica**

Matemática es una ciencia que ha hecho grandes aportes al desarrollo de otras ciencias, ha generado cambios culturales que afectan a los cambios tecnológicos y en el ámbito de la informática ha permitido que muchas civilizaciones puedan avanzar en procesos de investigación, convirtiéndose en la principal ciencia para encontrar soluciones a aquellos problemas que se presentan al momento de realizar trabajos e investigaciones para el avance de la informática.

Por otro lado es importante destacar la importancia que tiene la informática en el ámbito de las matemáticas; puesto que es la fuente principal para reflejar y exponer métodos matemáticos implementados por el hombre para encontrar una posible solución de cualquier problema en particular. La informática es importante en las matemáticas porque posibilita la manipulación de la información, controlar los datos y generar fórmulas que se pueden complejizar para optimizar los procesos de cálculo mediante la utilización del lenguaje de programación orientado a objetos.

En el lenguaje de programación se utilizan elementos que facilitan la construcción del programa que se quiere diseñar. En el desarrollo de los ejercicios propuestos en este proyecto se utilizan los siguientes objetos: Botón de comando, etiqueta de volumen, caja de texto.

**Botón de comando.**

Es un objeto que suele emplearse para llevar a cabo una acción. Ejemplo: en un programa que realiza la suma de dos cantidades, se utiliza un botón de comando para que ejecute la operación de las cantidades que se hayan escrito.

**Etiqueta de Volumen.**

Objeto que permite la visualización de los resultados que son el producto de los procesos asignados en el botón de comando

**Caja de texto.**

A diferencia de la etiqueta de volumen; este objeto facilita el ingreso de información que se tiene en cuenta en los procesos de programación asignados en el botón de comando.

## Guía No. 01 Identificación de Variable

Variable es una palabra que representa a aquello que varía o cambia, no tiene un valor fijo; la variable puede ser una palabra o un símbolo que representa a un valor o proceso que no es fijo.

Ejemplo.  $x = 24$

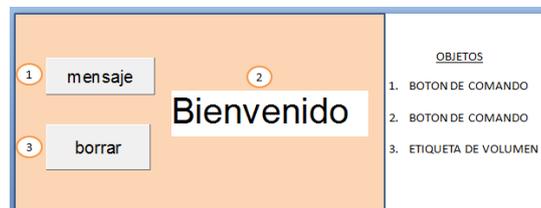
$X = 24$ ;  $X = 7 + 2$ ;  $X = \text{"saludo"}$ ;  $X = \text{"Bienvenido"}$ ;  $X = 28 + 5 - 74$

Utiliza el lenguaje de programación para realizar los siguientes ejercicios.

### Ejercicios No. 01

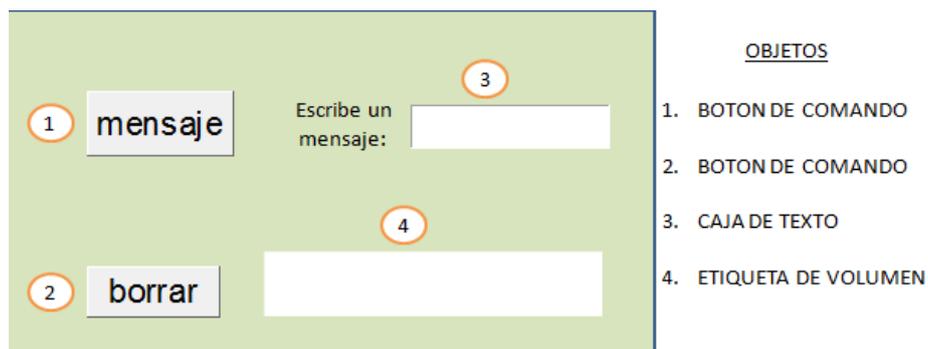
El estudiante estará en capacidad de identificar y comprender la función que desempeñan los objetos utilizados en el lenguaje de programación; reconocer una variable para entender la sintetización de un proceso inmerso en un símbolo.

- Realiza un programa que al presionar un botón de comando genere un saludo de bienvenida en una etiqueta de volumen y al presionar otro botón de comando, borre el mensaje.



No.	Objeto	Nombre	caption	programación
1	Botón de comando	Ninguno	saludo	Mensaje="Bienvenido"
2	Botón de comando	Ninguno	borrar	Mensaje=" "
3	Etiqueta de volumen	Mensaje	ninguno	

- Realiza un programa que al presionar un botón de comando traslade una copia de los datos escritos en una caja de texto hacia una etiqueta de volumen y al presionar otro botón de comando, borre el mensaje.



No.	Objeto	Nombre	caption	Programación
1	Botón de comando	Ninguno	mensaje	Msalida = mingreso
2	Botón de comando	Ninguno	borrar	msalida=" " mingreso=" "
3	Caja de texto	Mingreso	ninguno	
4	Etiqueta de volumen	Msalida	ninguno	

- Elabora un programa que al presionar un botón de comando realice una operación matemática y genere el resultado una etiqueta de volumen y al presionar otro botón de comando, borre el número.

No.	Objeto	Nombre	caption	Programación
1	Botón de comando	Ninguno	Número	cant = 5 * (2017 - 17) / (3 - (65))
2	Botón de comando	Ninguno	borrar	Cant=""
3	Etiqueta de volumen	Cant	ninguno	

- Realiza un programa que al presionar un botón de comando realice la suma de dos cantidades ingresadas en cajas de texto y presente el resultado de la suma en una etiqueta de volumen; al presionar otro botón de comando, borre el resultado y las cantidades que fueron ingresadas.

No.	Objeto	Nombre	caption	Programación
1	Botón de comando	Ninguno	suma	msalida =val( mingresso1) +val(mingresso2)
2	Botón de comando	Ninguno	borrar	Msalida="" Mingresso1="" Mingresso2=""
3	Etiqueta de volumen	Msalida	ninguno	
4	Caja de texto	Mingresso1	ninguno	
5	Caja de texto	Mingresso2	ninguno	

- Realiza un programa donde se escriba el año de nacimiento en una caja de texto y el programa calcule la edad de la persona al presionar un botón de comando; presente el resultado de la edad en una etiqueta de volumen y permita borrar la información para ingresar nuevos datos.

No.	Objeto	Nombre	caption	Programación
1	Botón de comando	Ninguno	Calcular	edad=val(2017)-val(nacimiento)
2	Botón de comando	Ninguno	borrar	Edad="" Nacimiento=""
3	Etiqueta de volumen	Edad	ninguno	
4	Caja de texto	Nacimiento	ninguno	

- Realiza un programa que permita el ingreso de dos cantidades numéricas y con botones correspondientes a cada operación matemática que se desee realizar, coloque el resultado en una etiqueta de volumen. El programa también debe llevar un botón para borrar los datos.

No.	Objeto	Nombre	caption	Programación
1	Botón de comando	Ninguno	+	signo = "+" resp = Val(val1) + Val(val2)
2	Botón de comando	Ninguno	-	signo = "-" resp = Val(val1) - Val(val2)
3	Botón de comando	Ninguno	*	signo = "X" resp = Val(val1) * Val(val2)
4	Botón de comando	Ninguno	/	signo = "/" resp = Val(val1) / Val(val2)
5	Botón de comando	Ninguno	Borrar	val1 = "" val2 = "" resp = "" signo = ""
6	Caja de texto	Val1	Ninguno	
7	Caja de texto	Val2	Ninguno	
8	Etiqueta de volumen	Signo	Ninguno	
9	Etiqueta de volumen	Resp	ninguno	

**Actividad.**

Construye un programa que permita determinar el valor de cambio de dólares a pesos y pesos a dólares. (Utiliza dos cajas de texto, dos etiquetas de volumen y dos botones de comando).

**Guía No. 02**  
**Uso de condiciones y conectores.**

La condición se presenta en la elección de un proceso que determina un efecto que puede ser falso o verdadero, según el resultado que se pretenda alcanzar.

En la lógica matemática, se utiliza el proceso de la condición para comprobar si el resultado de un proceso excede el límite de una cantidad propuesta.

**Ejercicios No. 02**

Realice un programa que compare, si el resultado de la operación algebraica es mayor a 21, ingresando el valor de la variable en una caja de texto.

$$X = 2 ; (X + 7) + (X - 2) > 21$$

CONDICIÓN

Realice un programa que compare si el resultado de una expresión algebraica es mayor que un valor constante asignado.

$X = 2$   
 $(X + 7) + (X - 2) > 21$

Escribe el valor para la Variable X:

6

$(6 + 7) + (6 - 2) > 21$

valor menor 21

Comparar

Borrar

OBJETOS

1. CAJA DE TEXTO
2. ETIQUETA DE VOLUMEN
3. ETIQUETA DE VOLUMEN
4. ETIQUETA DE VOLUMEN
5. BOTÓN DE COMANDO
6. BOTÓN DE COMANDO

No.	Objeto	Nombre	caption	Programación
1	CAJA DE TEXTO	X		
2	ETIQUETA DE VOLUMEN	V1		
3	ETIQUETA DE VOLUMEN	V2		
4	ETIQUETA DE VOLUMEN	RESULTADO		
5	BOTÓN DE COMANDO	NINGUNO	COMPARAR	<pre>v1 = x v2 = x If Val(v1 + 7) + Val(v2 - 2) &gt; 21 Then resultado = "valor mayor 21" Else resultado = "valor menor 21" End If</pre>
6	BOTÓN DE COMANDO	NINGUNO	BORRAR	<pre>x = "0" v1 = "" v2 = "" resultado = ""</pre>

El estudiante estará en capacidad de utilizar condiciones para comparar resultados y tomar las decisiones que se desea llevar a cabo.

- Realiza un programa que permita el ingreso de dos cantidades numéricas; compare las cantidades numéricas y en una etiqueta de volumen presente el mensaje que diga, si estas dos cantidades son iguales o son diferentes.

No.	Objeto	nombre	Caption	Programación
1	Botón de comando	Ninguno	compare	<pre>If val(valor1)=val(valor2) then Mensaje="números son iguales" Else Mensaje="números son diferentes" End if</pre>
2	Botón de comando	Ninguno	Borrar	<pre>Mensaje=" " Valor1=" " Valor2=" "</pre>
3	Etiqueta de volumen	Mensaje	Ninguno	
4	Caja de texto	Valor1	Ninguno	
5	Caja de texto	Valor2	Ninguno	

- Realiza un programa de conversión de medidas de longitud con botones de comando que vayan desde el milímetro hasta el Kilometro, en una caja de texto se ingrese el valor a convertir y se obtenga los resultados en etiquetas de volumen.

No.	Objeto	Nombre	caption	Programación
1	Botón de comando	ninguno	milímetro	<pre>If mingreso = " " Then mingreso = "milímetros" Else magnitud = "milímetros"</pre>

2	Botón de comando	ninguno	centímetro	<pre> End If If mingreso = " " Then mingreso = "centimetros" Else magnitud = "centimetros" End If </pre>
3	Botón de comando	ninguno	decímetro	<pre> If mingreso = " " Then mingreso = "decimetros" Else magnitud = "decimetros" End If </pre>
4	Botón de comando	ninguno	metro	<pre> If mingreso = " " Then mingreso = "metros" Else magnitud = "metros" End If </pre>
5	Botón de comando	ninguno	Decámetro	<pre> If mingreso = " " Then mingreso = "Decametros" Else magnitud = "Decametros" End If </pre>
6	Botón de comando	ninguno	Hectómetro	<pre> If mingreso = " " Then mingreso = "Hectometros" Else magnitud = "Hectometros" End If </pre>
7	Botón de comando	ninguno	Kilometro	<pre> If mingreso = " " Then mingreso = "Kilometros" Else magnitud = "Kilometros" End If </pre>
8	Botón de comando	ninguno	borrar	<pre> mingreso = " " magnitud = "" rvalor = " " ivalor = "" </pre>
9	Botón de comando	ninguno	calcular	<pre> ' medidas de conversion para milimetros  If mingreso = "milimetros" And magnitud = "milimetros" Then rvalor = Val(ivalor) / 1 End If  If mingreso = "milimetros" And magnitud = "centimetros" Then rvalor = Val(ivalor) / 10 End If  If mingreso = "milimetros" And magnitud = "decimetros" Then rvalor = Val(ivalor) / 100 End If  If mingreso = "milimetros" And magnitud = "metros" Then </pre>

```
rvalor = Val(ivalor) / 1000  
End If
```

```
If mingreso = "milimetros" And  
magnitud = "Decametros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 10000  
End If
```

```
If mingreso = "milimetros" And  
magnitud = "Hectometros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 100000  
End If
```

```
If mingreso = "milimetros" And  
magnitud = "Kilometros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 1000000  
End If
```

```
' medidas de conversion para  
centimetros
```

```
If mingreso = "centimetros" And  
magnitud = "milimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor) * 10  
End If
```

```
If mingreso = "centimetros" And  
magnitud = "centimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 1  
End If
```

```
If mingreso = "centimetros" And  
magnitud = "decimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 10  
End If
```

```
If mingreso = "centimetros" And  
magnitud = "metros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 100  
End If
```

```
If mingreso = "centimetros" And  
magnitud = "Decametros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 1000  
End If
```

```
If mingreso = "centimetros" And  
magnitud = "Hectometros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 10000  
End If
```

```
If mingreso = "centimetros" And  
magnitud = "Kilometros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 100000
```

End If

' medidas de conversion para  
decimetros

If mingreso = "decimetros" And  
magnitud = "centimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor) \* 10  
End If

If mingreso = "decimetros" And  
magnitud = "decimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor) \* 1  
End If

If mingreso = "decimetros" And  
magnitud = "milimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor) \* 100  
End If

If mingreso = "decimetros" And  
magnitud = "metros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 10  
End If

If mingreso = "decimetros" And  
magnitud = "Decametros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 100  
End If

If mingreso = "decimetros" And  
magnitud = "Hectometros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 1000  
End If

If mingreso = "decimetros" And  
magnitud = "Kilometros" Then  
rvalor = Val(ivalor) / 10000  
End If

' medidas de conversion de metros  
If mingreso = "metros" And  
magnitud = "milimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor \* 1000)  
End If

If mingreso = "metros" And  
magnitud = "centimetros" Then  
rvalor = Val(ivalor \* 100)  
End If

If mingreso = "metros" And  
magnitud = "decimetros" Then

```
rvalor = Val(ivalor * 10)
End If
```

```
If mingreso = "metros" And
magnitud = "metros" Then
rvalor = Val(ivalor * 1)
End If
```

```
If mingreso = "metros" And
magnitud = "Decametros" Then
rvalor = Val(ivalor) / 10
End If
```

```
If mingreso = "metros" And
magnitud = "Hectometros" Then
rvalor = Val(ivalor) / 100
End If
```

```
If mingreso = "metros" And
magnitud = "Kilometros" Then
rvalor = Val(ivalor) / 1000
End If
```

```
' medidas de conversion para
Kilometros
```

```
If mingreso = "kilometros" And
magnitud = "milimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 1000000
End If
```

```
If mingreso = "kilometros" And
magnitud = "centimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 100000
End If
```

```
If mingreso = "kilometros" And
magnitud = "decimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 10000
End If
```

```
If mingreso = "kilometros" And
magnitud = "metros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 1000
End If
```

```
If mingreso = "kilometros" And
magnitud = "Decametros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 100
End If
```

```
If mingreso = "kilometros" And
magnitud = "Hectometros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 10
End If
```

```

If mingreso = "kilometros" And
magnitud = "Kilometros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 1
End If

```

```

' medidas de conversion para
Hectometros

```

```

If mingreso = "Hectometros" And
magnitud = "milimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 100000
End If

```

```

If mingreso = "Hectometros" And
magnitud = "centimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 10000
End If

```

```

If mingreso = "Hectometros" And
magnitud = "decimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 1000
End If

```

```

If mingreso = "Hectometros" And
magnitud = "metros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 100
End If

```

```

If mingreso = "Hectometros" And
magnitud = "Decametros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 10
End If

```

```

If mingreso = "Hectometros" And
magnitud = "Hectometros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 1
End If

```

```

If mingreso = "Hectometros" And
magnitud = "Kilometros" Then
rvalor = Val(ivalor) / 10
End If

```

```

' medidas de conversion para
Decametros

```

```

If mingreso = "Decametros" And
magnitud = "milimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 10000
End If

```

```

If mingreso = "Decametros" And

```

```
magnitud = "centimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 1000
End If
```

```
If mingreso = "Decametros" And
magnitud = "decimetros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 100
End If
```

```
If mingreso = "Decametros" And
magnitud = "metros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 10
End If
```

```
If mingreso = "Decametros" And
magnitud = "Decametros" Then
rvalor = Val(ivalor) * 1
End If
```

```
If mingreso = "Decametros" And
magnitud = "Hectometros" Then
rvalor = Val(ivalor) / 10
End If
```

```
If mingreso = "Decametros" And
magnitud = "Kilometros" Then
rvalor = Val(ivalor) / 100
End If
```

10	Etiqueta de volumen	ivalor	ninguno	ninguno
11	Caja de texto	mingreso	ninguno	ninguno
12	Etiqueta de volumen	rvalor	ninguno	ninguno
13	Etiqueta de volumen	magnitud	ninguno	ninguno

### Actividad

Construye un programa que permita determinar el número mayor entre tres números (Utiliza tres cajas de texto, una etiqueta de volumen y dos botones de comando).