

**COMO DESARROLLAR UN PENSAMIENTO MATEMATICO EN LOS
ESTUDIANTES DEL GRADO 8 DEL INSTITUTO NOCTURNO MARCO
FIDEL SUAREZ DE PASTO**

**ALVARO CHICAIZA
ERASMO GOYES V.
OSWALDO GONZALEZ C.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA
SAN JUAN DE PASTO**

2002

**COMO DESARROLLAR UN PENSAMIENTO MATEMATICO EN LOS
ESTUDIANTES DEL GRADO 8 DEL INSTITUTO NOCTURNO MARCO
FIDEL SUAREZ DE PASTO**

ALVARO CHICAIZA

ERASMO GOYES V.

OSWALDO GONZALEZ C.

**Asesor
OSCAR NARVAÉZ GUERRERO
Especialista**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA
SAN JUAN DE PASTO**

2002

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Nariño, Facultad de Educación y Postgrados. Al especialista Oscar Alberto Narváez Guerrero.

A la Institución Educativa Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez Pasto, profesores, directivos, estudiantes y comunidad en general.

Al Dr. Carlos Paredes y Rosa Cecilia Bustos como jurado de nuestro trabajo.

Dr. Juan Ramón Chalaped por hacer posible y eficaz nuestro objetivo.

GLOSARIO

ABSTRAER: Separar las cualidades de un objeto para considerarlas aisladamente o para considerar el mismo objeto en su pura esencia o noción.

ANÁLISIS: Distinción de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos. Examen de una obra o escrito. Se habla de un análisis cualitativo, si el objeto es identificar esos elementos y de análisis cuantitativo, si se busca establecer sus proporciones, análisis matemático, parte de las matemáticas que incluye las teorías de funciones.

CONCEPTO: Representación simbólica de una idea abstracta y general pensamiento expresado con palabras sentencia, dicho ingeniosos opinión crédito en que se tiene a una persona o cosa.

CONOCER: Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza cualidades y relaciones de las cosas entender, advertir, saber, percibir el objeto como distinto de todo lo que no es el entender en un asunto, con facultad legítima para ello reconocer.

CONOCIMIENTO: Acción y efecto de conocer, entendimiento, inteligencia razón natural conocido sin ser amigo, dominio de las facultades en el hombre.
Empezamos por detallar algunos significados de palabras claves para entender las ciencias matemáticas.

FORMALISMO: Se emplea este término para asignar aquello que depende solo de las formas, en particular se aplica distinto de la estética para separar de ella el conjunto de lo cognoscitivo, es decir, los formalistas sostienen que es innecesario acudir a las disciplinas como la psicología, sociología e historia. Esta corriente aspira a resolver los problemas matemáticos recurriendo a construcciones formalmente axiomáticos.

GENERALIZAR: Hacer publico o común algo, considerar o tratar en común cualquier cuestión, sin llevarla a cabo determinado, abstraer lo que es común a muchas cosas para formar un concepto general que comprenda todas.

INFERENCIA: Proceso discursivo por el que se concluye una proposición de otra u otras.

INTELIGENCIA: Facultad de comprender de conocer, actitud para relacionar las percepciones sensoriales o para abstraer o asociar conceptos, conocimiento, habilidad.

INTUICIONISMO: Corriente filosófica en la que es más importante la intuición que el razonamiento aunque este concepto es muy general se puede afirmar que a esta corriente pertenecen los filósofos que de alguna manera aceptan la intuición como parte metodológica y metafísica del conocimiento.

JUICIO: Conocimiento de una causa de la que se dicta sentencia facultad del entendimiento acto de comparar dos ideas para conocer su relación estado de sana razón opinión o dictamen final.

LOGICISMO: Es una de las posiciones surgidas de la discusión acerca de la fundamentación de las matemáticas, las otras son el formalismo y el intuicionismo, esta posición fue mantenida por Frege.

MATEMÁTICAS: Ciencia que estudia las magnitudes numéricas y espaciales y las relaciones que se establecen entre ellas, para los antiguos Griegos las matemáticas representaba la ciencia dedicada al estudio de las propiedades generales de los números Aritmética, y las figuras geometría. Mucho más tarde adquirieron carácter autónomo otras ramas álgebra análisis las varias derivaciones de la geometría la teoría de conjuntos, la topología, el cálculo de probabilidades

PENSAMIENTO: Potencia o facultad de pensar acción y efecto de pensar, idea fundamental inicial o capital de una obra cualquiera, cada una de las ideas o lo más notable de un escrito, conjunto de las ideas propias de una persona o colectividad, sospecha, malicia recelo, bosquejo de la primera idea o invención de una composición.

PENSAR: Imaginar considerar o discurrir reflexionar examinar con cuidado una cosa para formar dictamen, intentar o formar animo de hacer una cosa

POSITIVISMO: Nombre dado a una de las vías filosóficas del siglo XIX iniciada por Augusto Comte “La filosofía de los hechos en contra de las ideas resultan las ciencias experimentales frente a las teóricas y las leyes físicas y biológicas contra las construcciones filosóficas, por este desarrollo de la filosofía acoge tres estadios evolutivos: teológico, metafísico, abstracto y científico, positivista. En el estadio científico constituye el saber basado exactamente en expresiones y por tanto la

imaginación queda subordinada a la observación. Todo conocimiento para ser auténtico se debe fundamentar en la experiencia ateniéndose a la razón y con esta se prueba su verdad”.

RACIOCINIO: Facultad de inferir un juicio desconocido a partir de otro u otros conocidos argumento o discurso.

RAZÓN: Facultad o principio de explicación de la realidad facultad de discurrir palabras o frases en que se expresa un discurso, argumento o demostración que se aduce en apoyo de alguna cosa motivo o causa, orden y método en una cosa, justicia rectitud de las operaciones o derecho para ejecutarlas, equidad, en relación de cuentas en los resultados de dos cantidades.

RAZONAMIENTO: Serie de conceptos encaminados a demostrar una cosa, o persuadir o mover lectores u oyentes.

RAZONAR: Deducir unas ideas de otras para llegar a ciertas conclusiones.

REFLEXIONAR: Volver a considerar una cosa detenidamente y con profundidad”¹.

SÍNTESIS: Operación mental consistente en reunir diversos elementos en un todo que no equivale simplemente a la yuxtaposición de los constitutivos, también se refiere al hecho de que toda vivencia compleja de la conciencia es la conjunción de otros muchos elementos psíquicos pero con caracteres nuevos y distintos.

¹ Guía de Psicología Familiar, T. I.. Pág. 75-105.

RESUMEN

El desarrollo del pensamiento matemático es un proceso muy importante en el área de matemáticas. En nuestra investigación el objetivo principal es detectar algunos factores que influyen en la dificultad de lograr un buen desarrollo del pensamiento matemático.

Para conocer estos factores hemos diseñado unas encuestas que fueron aplicadas a estudiantes, profesores y padres de familia, analizamos la información de nuestra investigación, los resultados nos demuestran que existen varios factores que influyen en el desarrollo del pensamiento matemático, tales como la falta de innovación estratégica y metodológica que utilizan los docentes, la falta de colaboración de los estudiantes al desarrollo de la misma, y la inasistencia a clases, ciertos padres de familia son indiferentes al factor más influyente, que es la innovación estratégica por parte del docente.

SUMMARY

The development of the mathematical thought is a very important process in the area of mathematics. In our research the main objective is detecting some factors that influence in the difficult of carrying out a good development of the mathematical thought. To know these factors we have designed some surveys that were applied to students, teachers and parents of family, we analyze the information of our research, results show us that it exists several factors that influence in the development of the thought mathematical such as: the lack strategic innovation and methodological that use the teachers; the lack of collaboration of students to the development of the same and the nonattendance to classes, certain family parents are indifferent about the matter, however we conclude that the most influential factor is the lack of strategic innovation by part of the teacher.

El presente trabajo lo dedico a:

A la memoria de mi Madre ***Rosa Aura***

Mi Padre ***Julio Chicaiza***

A mis hijos ***Yadira Massiel, Alvaro
Gabriel, Cristian***

A mis Hermanos y Amigos que me
apoyaron en mi propósito para lograr mi
objetivo.

ALVARO RAÚL

El presente trabajo lo dedico a:

A la memoria de mi Madre,

A *Socorro López* y *Maura López*, que me
brindaron su apoyo incondicional, a mis
familiares y amigos.

OSWALDO HERNANDO

Este trabajo lo dedico a:

Mi Señora ***María del Carmen,***

A mi Hijo ***Oscar Alejandro***

Familiares y Amigos quienes me
brindaron su apoyo permanente.

ERASMO HERMINSUL

INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo de este trabajo pretendemos despertar en los estudiantes y los docentes del área de matemáticas un espíritu investigativo, reflexivo, analítico en cuanto a los diferentes procedimientos que conllevan las operaciones matemáticas de igual manera aplicar diferentes metodologías o estrategias, igualmente se pretende disminuir las dificultades que presentan los estudiantes al realizar tareas cotidianas del área, lo mismo que fomentar el respeto por las diferencias y aplicar la democracia entre compañeros del grupo.

Este estudio se realiza mediante el aspecto interdisciplinar donde intervienen todas las ciencias en el desarrollo del pensamiento matemático pragmático, con lo cual se formulará una propuesta adecuada a las necesidades de los estudiantes, profesores, padres de familia y comunidad educativa en general, teniendo en cuenta el entorno y el área de influencia de la Institución objeto de estudio.

Podemos afirmar desde la perspectiva de las matemáticas, los procesos del conocimiento necesitan el desarrollo dinámico de las estrategias metodológicas del docente, la didáctica concebida así es una parte del saber

pedagógico mientras la pedagogía con una visión holística e integradora trata de responder al cómo educar. Se debe hacer propuestas hacia el desarrollo de una didáctica innovadora con base en la pedagogía de las matemáticas, o sea, educar para pensar desde la perspectiva Piagetana, sus programas curriculares se centran en ayudar a los sujetos a alcanzar el estadio evolutivo del pensamiento formal a través de los caminos de la lógica formal y el método científico, hipotético deductivo; los programas conocidos como heurísticos pretenden desarrollar o resolver problemas que alcancen los aprendices. En torno a estos planteamientos se presenta al docente de cualquier entidad pública o privada una serie de estrategias metodológicas con el fin de hacer mucho más posible el desarrollo del pensamiento matemático, es decir, organizar, deshacer procedimientos, fórmulas, etc. para llegar al conocimiento pretendido.

1. ASPECTOS CIENTÍFICOS TÉCNICOS

1.1 TÍTULO

Desarrollo de un pensamiento matemático en los estudiantes del grado 8 del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez Pasto.

1.2 TEMA

Innovación estratégica y metodológica en el desarrollo de un pensamiento matemático en los estudiantes del grado 8 del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto (Nariño).

1.3 FRENTE DE INVESTIGACIÓN

Práctica de estrategias pedagógicas innovadoras dirigidas al mejoramiento de la calidad de la educación.

1.4 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Es de un desarrollo socioafectivo y cognitivo porque estamos en una sociedad que necesita de afecto y amor para poder centrarse sobre la lógica matemática, es de aprendizaje de las ciencias porque el desarrollo del pensamiento matemático es de carácter positivista bajo resultados que deben ser comprobados con reglas de verdad y exactitud.

1.5 PROBLEMA

En el desarrollo del proceso aprendizaje de las matemáticas en el grado 8º hace uso de un pensamiento matemático no innovado por lo cual no permite al estudiante desarrollar mejores procesos en el sentido reflexivo y creativo.

1.5.1 Formulación del problema. ¿Cómo desarrollar un pensamiento matemático acorde con la exigencia y necesidades del entorno en los estudiantes del grado 8º del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez?

1.5.2 Descripción del problema. Desde épocas pasadas la enseñanza o didáctica de las matemáticas se han desarrollado en forma demostrativa positivista, esto quiere decir que se han utilizado formulas, reducciones del significado de ellas, estos métodos o formas tradicionales de desarrollar el pensamiento matemático ha llegado

a nuestros claustros educativos en forma impuesta por intermedio del pensum ordinario de educación nacional. Realizadas las consultas acerca de este problema a nivel mundial por medio de Internet se establecen datos que existen muy pocas investigaciones al respecto, mas bien existen teorías del conocimiento matemático tradicionalista y cómo surgieron las matemáticas desde épocas antiguas y su metodología tradicional, como ya se insinuó, existe mucho formulismo que hace apartar de los individuos el gusto por el desarrollo de las matemáticas, la expresión de fórmulas radicales que sólo hacen referencia a la demostración de algo que existe y que es igual producto del mismo por medio de un razonamiento lógico. Comprendiendo qué es un “pensamiento matemático” desde el punto de vista de las matemáticas es el acto de la mente por la cual se establecen formas lógicas, numéricas, métricas, aleatorias, operacionales, algebraicas, que se interrelacionan entre sí para lograr un deseado desarrollo matemático. Por otro lado algunas instituciones han venido desarrollando otros pensamientos como esperar que el estudiante sea receptor y no reflexivo, que sea mecanicista, reduccionista, estos aspectos han traído como consecuencia el desinterés, falta de atención, falta de reflexión matemática, falta de razonamiento lógico, de gusto por esta área, según los matemáticos STENBERG la inteligencia es una propiedad adoptiva que guarda una relación directa con el individuo y con el contexto socio cultural en el cual se halla inmerso, por eso nuestras capacidades intelectuales son moldeadas por contextos y practicas culturales, tales como la familia y la institución educativa. Para

GARDNER, la inteligencia se adapta al medio problémico, por eso plantea su teoría de las inteligencias múltiples y según JEAN PIAGET, nos dice que el medio social es indispensable para aprender las matemáticas, conceptos que los anteriores matemáticos sacan como conclusiones de investigaciones hechas en el desarrollo del pensamiento matemático, después de investigar el problema en los estudiantes del grado 8° del Instituto Marco Fidel Suárez Pasto se procede a investigar cuáles estudios acerca de este problema se han realizado en esta institución y se encontró que jamás se han hecho estudios o investigaciones acerca de la metodología utilizada en el desarrollo del pensamiento matemático, y que por el contrario la falta de aprecio y amor por esta área nunca se tuvo en cuenta para investigar el por qué los estudiantes actúan de tal forma que afecta su rendimiento y preocupa a todas las personas que tienen que ver con el rendimiento escolar, por eso este problema amerita ser estudiado, con el fin de establecer una serie de observaciones que van a favor de el rendimiento escolar en esta área, por ejemplo el aumento de gusto por las matemáticas, utilizando diferentes estrategias que estén acordes con la temática por parte del educador. En nuestra institución educativa no sólo existen los recursos necesarios para hacer una investigación al respecto, sino que existe disponibilidad por parte de todas las directivas del plantel educativo ya que nos hemos dado cuenta que favorece los objetivos que nos proponemos en el desarrollo del P.E.I.

Un pensamiento matemático es caracterizado por la capacidad de pensar, entendido

como proceso psíquico que consiste en considerar, reflexionar, crear ánimo para hacer algo, el pensar es una facultad de la inteligencia humana que en área de matemáticas se presenta como abstracción, generalización, sintetización; capacidad de análisis, síntesis, organización, comparación, realización u operatividad. Ejemplo: la abstracción se puede dar en las operaciones aleatorias y contables, ecuacional, numéricas algebraicas; el pensamiento matemático se caracteriza por ser exacto, intuitivo, de técnicas operatorias, de concepciones espaciales, geométricas, numeracionales, razonamiento lógico, referentes teóricos, resolución de problemas logísticos.

1.5.4 Preguntas de la investigación. ¿Qué características tienen la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas del grado 8º del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez.

¿Qué tipo de pensameinto viene siendo desarrollado en el proceso aprendizaje de las matemáticas en el grado 8º del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez?.

¿Cuáles serán las estrategias que permitirán mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 8º del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez, centradas en el desarrollo del pensameinto matemático?.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general. Realizar un estudio de la caracterización del proceso de aprendizaje de las matemáticas en el grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto para establecer su no atención al desarrollo del buen pensamiento matemático y plantear una propuesta dirigida al mejoramiento del mismo.

1.6.2 Objetivos específicos

- Identificar la caracterización del desarrollo de pensamiento matemático y la forma de abstracción en el mismo.
- Identificar el pensamiento matemático que viene desarrollándose en el grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto.
- Plantear varias estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático adecuado.

1.7 JUSTIFICACIÓN

En este trabajo de investigación se recauda suficientes argumentos en sentido del

cómo desarrollar un pensamiento matemático desde la pedagogía y la creatividad de estrategias metodológicas con el fin de optimizar el proceso aprendizaje de las matemáticas del grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto.

Por otro lado el replantear estrategias metodológicas hace productiva la enseñanza de las matemáticas y hace desaparecer la concepción de pereza mental de los estudiantes, la apatía, el bajo rendimiento académico y el proceso de repetición mecanicista no reflexivo, tradicional que no es negativo en su totalidad pero que afecta notablemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes, para Piaget “La psicología genética desarrolla desde los orígenes de la inteligencia una matemática tradicional a partir del año 1920 – 30, en 1960 los aspectos dinámicos del pensamiento matemático aplican una concepción de matemática más moderna, actividades de descubrimiento en pruebas operatorias, en 1990 se logra establecer objetivos y competencias y evaluar los procesos y actividades productoras de conflictos”^a.

En ocasiones la enseñanza de un pensamiento matemático basado en la escuela tradicional el docente es quien domina los contenidos, es la máxima autoridad en el aula, mediador entre el conocimiento y el estudiante receptivo, los contenidos son presentados como un listado de temas y capítulos, es decir, que el saber se presenta

^a Didáctica de la Matemática, especiales. Pág 34 – 35 (a).

fragmentado y con abuso de detalles, la enseñanza de la geometría comprende las definiciones de las figuras geométricas, descripción de los elementos, desarrollo y fórmulas de superficie, perímetros y volúmenes, los procedimientos convencionales de cálculo presentados como únicos y posibles se traducen como aprendizaje mecánico sin que interese su fundamentación y su comprensión. Las actividades de aprendizaje se reducen a la exposición verbal en detrimento de la observación y reflexión. La evaluación es concebida como actividad terminal del proceso enseñanza aprendizaje, por estas razones se puede aplicar estrategias que conduzcan a la corrección de este inadecuado pensamiento matemático para optimizarlo en el proceso aprendizaje en aras de obtener un buen desarrollo del mismo, aplicando formas productivas y entendiendo su procedimiento con el fin de que los estudiantes piensen, reflexionen y sean creativos, artífices de su propia actividad en el desarrollo estratégico, metodológico que conduzca al desarrollo del pensamiento matemático deseado, de tal manera el contexto y la interrelación que se da entre estudiantes, docentes y conocimiento sean buenos o excelentes. Brousseau teórico de la didáctica de las matemáticas dice: “Contrato didáctico, en donde se asignan normas que no pueden ser trasgredidas, se debe sostener el contrato”^b. Por tal razón es importante explicar las etapas del desarrollo del pensamiento matemático que más adelante se hace referencia.

^b Didáctica de la Matemática Especial. Pág 80 (b)

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1 Entorno General. A nivel mundial el país Colombiano se encuentra situado al noroccidente de América del Sur, bañado por las aguas del océano Atlántico y Pacífico, un país de gentes laboriosas y con muchas riquezas naturales con un gobierno bipartidista, y grandes reformas económicas y sociales, que dan pie a conflictos internos del país, como consecuencia la conformación de grupos alzados en armas en contra de las formas de gobierno al igual que la conformación de grupos de extrema derecha o paramilitares, los que hacen un país en que mas se note lo malo, que lo bueno que tenemos para mostrarle al resto del mundo, Nariño se encuentra ubicado al sur del país, en donde la violencia ya está tomando su protagonismo y mutilando el buen vivir ciudadano, la paz ya se está terminando en nuestros corazones y se está sintiendo llegar el cáncer del odio, la venganza, y la lucha de la supervivencia.

Aspecto Histórico. A pesar de ser un hecho de trascendencia histórica no existe acuerdo unánime sobre su fundador, ni sobre la fecha exacta de su fundación.

Según el cronista Pedro Cienza de León, el fundador fue Lorenzo de Aldana quien al llegar al valle de Yacuanquer en su camino hacia Quito en 1539, entre el 10 y 31 de octubre, fundó a Pasto. Otras versiones atribuyen dicha fundación al capitán Pedro de Puelles y Rodrigo de Ocampo.

Nuestra ciudad fue asiento de la cultura Quillacinga y de los Pastos que conforman nuestros antepasados y que junto a la cultura hispana y negra dieron origen a los habitantes de dicha ciudad.

Situación Geográfica. La ciudad de San Juan de Pasto, limita al norte, con el Municipio de la Florida, Chachagüí y Buesaco, por el sur con el Municipio de Funes y el Departamento del Putumayo, por el oriente con el Municipio Buesaco y el Departamento del Putumayo, y por el occidente con los Municipios de Tangua, Consacá y la Florida. Situada majestuosamente en el Valle de Atriz en la margen occidental del río Pasto, custodiada por el volcán Galeras de 4.276, metros sobre el nivel del mar hacia la parte central de la cordillera de los Andes, su altura sobre el nivel del mar es de 2.559 metros, la temperatura media es de 14° centígrados, su área es de 1181, kilómetros cuadrados. El relieve es muy variado, presenta terrenos planos, ondulados y montañosos. Como principales accidentes geográficos, se encuentran, el cerro de Bordoncillo, Morasurco, Patascoy, Campanero, Pan de Azúcar, Putumayo, se presentan pisos térmicos medios, fríos y paramos, la bañan ríos

como el río Bobo, jurado, esteros, Guamuez, Alísales, Opongoy, Pasto, Patascoy y presenta una de las lagunas importantes en Colombia como es la de la cocha, que vierte sus aguas al río putumayo, Actualmente existe en buenas condiciones la comunicación terrestre y aéreo.

Aspecto Económico. Pasto posee 362.227 habitantes quienes económicamente en el sector urbano dependen del comercio, en la industria se destaca el procesamiento de alimentos y bebidas, el sector rural dependen de la agricultura, papa, trigo, cebada, maíz, fique, arveja, crían ganado ovino porcino caballar, actualmente existen muchos criaderos de trucha en este sentido el gobierno ha incentivado en nuestra ciudad la preparación en varias ramas de la microempresa por intermedio del Sena.

Aspecto Político. En Pasto predominan diferentes ideologías y partidos políticos, como los tradicionales, liberal, conservador, movimientos independientes y de izquierda, la participación es democrática mediante el voto popular a las diferentes corporaciones públicas; este aspecto ha influido en el desarrollo de los procesos administrativos de las diferentes instituciones.

Aspecto Cultural. En esta ciudad la educación es de carácter público y privada entre varios centros de educación existen las universidades de Nariño, Mariana,

Cooperativa, Cesmag, entre otras; como colegios de educación básica y primaria están el instituto Champagnat, el colegio Javeriano, el Ciudad de Pasto colegio Inem y entre otros está nuestra querida institución de carácter oficial, el Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez Pasto. Entre otros aspectos culturales están la celebración de los carnavales de negros y blancos que se realizan desde el 4 al 6 de enero de cada año, estos juegos representan la ideología de un pueblo que reclama la paz, el canto, la música y la danza la pintura al óleo, el barniz, las artesanías, la talla en madera son expresiones de nuestro pueblo.

Otros centros de Acopio de la cultura nariñense es el Banco de la República, la Casa de la Cultura, el Teatro Imperial

Aspecto Religioso. Se puede manifestar que existe en Pasto libertad de culto, siendo de mayor preferencia la religión católica, su disponibilidad en festejar sus diferentes santos de su devoción, manifiesta en acompañar con música el desarrollo de la parte litúrgica y como culminación de ésta la quema de pólvora y juegos pirotécnicos.

2.1.2 Entorno Específico. El Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez situado en la zona suroccidental de la ciudad de Pasto, que comprende como zona de influencia los barrios de Anganoy, San Juan de Anganoy, Los Rosales, San Vicente, San Diego, Panorámico y las Cruces. El colegio cuenta con diferentes medios de

transporte: bus, taxi, las calles son pavimentadas y adecuadas para la circulación de los vehículos. Posee servicios públicos de agua, luz y teléfono, entre otros servicios en la parte locativa posee canchas de baloncesto y microfútbol, suficientes baterías sanitarias, cuenta con un salón para biblioteca y otro para informática, posee diez salones de clase bien iluminados y con aireación suficiente, cuenta con 451 estudiantes distribuidos en dos jornadas, de las cuales 200 corresponden al Instituto Nocturno en los siguientes grados : un 6º, un 7º, un 8º, un 9º, dos 10º, dos 11º, un técnico en sistemas y tres grados por ciclos, el grado 8º que cuenta con 36 estudiantes será objeto de aplicación del trabajo de investigación por el grupo de profesores del área de matemáticas. Las fiestas del colegio se realizan el 18 de septiembre de cada año. Posee grupo de teatro, danzas, música y deporte. El colegio tiene personal docente adecuado y preparado para el desarrollo de las labores académicas, lo mismo que el personal administrativo y de servicios generales.

Perfil de los estudiantes. Los estudiantes tienen un perfil que los identifica como personas con fines y metas claras en la consecución de la formación integral tanto en lo formativo como en lo académico, proceden de diferentes estratos económicos, específicamente el medio con distintas ocupaciones.

Perfil de los docentes . Encaminados a la formación integral de los estudiantes con un sentido humanístico adecuado a las necesidades del entorno, su preparación

académica es eficiente y cumple con los requisitos del PEI.

Perfil de los padres de familia. Se manifiestan con sentido humanístico frente al reto de formación de sus hijos y el resto de comunidad educativa se dedican a distintas labores y oficios del sector, son colaboradores y prestos a enterarse del desarrollo académico y formativo de sus hijos.

2.2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

La inquietud fundamentada en la enseñanza de las ciencias matemáticas, en su didáctica o elaboración de estrategias acordes con las necesidades y entornos los estudiantes del grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto intuyen un desarrollo de pensamiento matemático actualizado en su aplicación con el fin de optimizar el proceso aprendizaje de las mismas, no se debe seguir enseñando de modo demostrativo única y exclusivamente, por ejemplo: raíz cúbica de 125 es 5 y 5 elevado a la tres igual a 125, o en formas simplemente mecanicistas $2 + 2 = 4$ en forma lógica, tomadas desde el punto de vista atomista por separado cada grupo de objeto de estudio, por ejemplo: conjuntos, subconjuntos, números racionales ecuaciones etc. Los aciertos en la didáctica de las matemáticas a partir de el método demostrativo ha sido muy importante por lo que la matemática es una ciencia que implica el estudio de los espacios y números lo mismo las exactitudes, pero es un desacierto cuando olvida el estado de la formación personal cuando influye su entorno, la posición inicial del consciente en el ser humano al

contacto con la naturaleza de si mismo y de su entorno lleva a ejecutar voluntaria o involuntariamente las actividades matemáticas que son necesarias para entender cualquier caso de negociación o transacción, regulación de propiedades de los objetos de la interacción entre si mismas y condicionadas por las demás.

Por eso es importante hacer un estudio individual como persona desde el punto de vista familiar escolar social y la interacción de los mismos con el fin de lograr un buen desarrollo del pensamiento matemático que se necesita aplicar “para Piaget el aprendizaje de las matemáticas es importante en la medida que se toma experiencias de la interacción social en que se encuentra el individuo. El estudiante para poderse realizar como tal debe ser su propio autor por que debe aprender haciendo, aprender aprender, para aprender a hacer. Los docentes serán sus colaboradores, (Jean Piaget, Adolfo Ferreire.)”², la educación debe ser justa, para desarrollar la practica de la justicia y formar hombres justos, la educación debe ayudar al desarrollo y conservación de la vida a través de la razón, el propósito, la productividad, la autoestima, y la personalidad (JAMES R. REST). “En si queremos buscar el perfil del estudiante que deseamos que nuestros estudiantes sean personas racionales, integras con sentido critico, y analítico, capaz de recibir, aceptar, y seleccionar todo aquello que contribuya a fortalecer su voluntad, enriquecer su entendimiento, alcanzar su realización personal y social capaz de

² JEAN PIAGET. Citado por GALLEGO BEDOYA, Rómulo. En Estudios Pedagógicos y Didáctica. Pág. 75 – 101.

proyectarse y enfrentar con responsabilidad y aciertos los compromisos con la realidad personal, social que le corresponde vivir, poseer y dominar los conocimientos actualizados de la matemática que la institución ofrece para tener mayores oportunidades de vincularse al campo laboral y actuar con ética, autoestima, practica, en la puntualidad, organización, y otras actitudes que colaboren al actuar con racionalidad verdad justicia y honradez, integrándose a la comunidad siendo solidario, para dar mas que recibir, y obtener el conocimiento deseado para el ingreso a la educación superior”³.

De otra forma la pedagogía tradicional se ha enmarcado en un sentido didáctico obsoleto que no ha permitido la creatividad, la imaginación, la destreza habilidad, la reflexión del estudiante como tal.

Por eso se hace énfasis que la esencia del trabajo de investigación es la observación, imaginación, análisis, síntesis, reflexión, creatividad, no sólo por los docentes sino también por los estudiantes del grado 8°.

Todo acontecimiento tiene su origen de investigación en la que los protagonistas son la naturaleza y el hombre como ser racional, libre creativo, inteligente en donde la realidad y el conocimiento existen como procesos.

³ Autores de la Investigación.

Se debe tener en cuenta la relación interdisciplinaria en el aspecto científico. Según Ana Sfard sobre:

“el terreno de ejemplos históricos y a la luz de la teoría de esquema cognitivo conjeturamos que la concepción operacional, es para la mayoría de personas el primer paso en la adquisición de nuevas nociones matemáticas, el análisis minucioso de las etapas en formación del concepto nos conduce a la conclusión. Conviene señalar que la estructura curricular propuesta asume la práctica pedagógica como un acontecimiento que trasciende el aula escolar, es decir se la entiende como procesos, en los que el estudiante reconoce su contexto, identifica los sujetos con los que interactúa, caracteriza las ilusiones y expectativas de una sociedad en crisis, asume las condiciones científicas, y pragmáticas del saber específico y fundamentalmente reconoce el papel que juega en todas y cada una de las instancias señaladas”⁴.

El matemático Jacques Nimier toma al estudiante como “centro específico al cual hay que conducir teniendo en cuenta sus capacidades intelectuales y el medio que lo influencia para que sus funciones de análisis sean expuestas ante sus compañeros”⁵, llegando más allá del simple análisis.

Desde la existencia del ser humano como tal la razón se impone en todo campo de lo salvaje, contraproducente, ilógico, es así como la didáctica de las matemáticas positivistas debe reestructurarse enfocando nuevas estrategias de llegar a los estudiantes en la enseñanza de las ciencias matemáticas DIAGNOSTICANDO, descubriendo todas las falencias que no dejan al estudiante ser creativo, analítico, lógico, consecuente con la vida real que se afronta en Colombia, no sólo en la cotidianidad del hogar sino de la escuela, y el desarrollo personal como individuo.

⁴ SFARD, Ana. Naturaleza Dual de la Matemática. Pág. 35 - 40

⁵ MOREANO A., Luis Tecnologías en la aula de la Matemáticas. Pág. 78-85

“Hay que MOTIVAR al estudiante, de allí que el trabajo de investigación introduce a los esquemas tradicionales de enseñanza de las matemáticas algorítmicas, atomistas, reduccionistas, tengan una nueva forma de enfocar las ciencias matemáticas y esta es el aspecto formativo, humanizante del individuo en medio de una concepción positivista, conjuntamente con un ingrediente la afectividad del hogar, la escuela, la sociedad en general, son indicadores realmente importantes en el desarrollo de un pensamiento matemático”⁶,

Por tal razón es importante conocer el desarrollo histórico y filosófico de las matemáticas.

2.2.1 Historia de las matemáticas. La matemática griega se inició como una mera técnica operatoria en la escuela de Mileto, heredada de Egipto y de Asia Menor; pero sólo el pitagorismo la convierten una ciencia rigurosa y autónoma, al desarrollar los conocimientos matemáticos que serían continuados posteriormente por las escuelas de Atenas y Cízico; en el siglo VI, la Academia Platónica y la escuela de Aristóteles forjan los conceptos filosóficos capitales que permitirían en la época helenística, desde el siglo III, la elaboración y sistematización de la matemática, simbolizada en la obra de Euclides, pero son los pitagóricos quienes descubren los números y las figuras geométricas como entes no corporales que presentan resistencia al pensamiento; esto obliga a una ampliación de la noción del ente, haciendo coincidir al ser con el ser de los objetos matemáticos; los números y las figuras son la esencia de las cosas y los entes son por imitación de los objetos de la matemática; en algunos textos afirman que los números son las cosas mismas. La

⁶ Autores Investigación Actual.

matemática pitagórica es el descubrimiento de nuevos entes inmutables y eternos, opuestos a las cosas variables y perecederas; relacionan estrechamente la matemática con la geometría al hacer corresponder a cada número una figura: 1 = punto; 2 = línea; 3 = superficie; 4 = sólido; 10 = número capital, llamado tetraktys, que resulta de sumar los cuatro anteriores; consideran la existencia de números cuadrados, oblongos, planos, cúbicos, etc., y establecen relaciones duales, como son par – impar, limitado – ilimitado, uno – múltiple, etc. Arquitas de Tarento y Filolao de Tebas fueron las más destacadas figuras de la matemática pitagórica. En la época moderna, durante el siglo XVIII, para Kant, la matemática se funda en un desarrollo de los conceptos y su validez en la intuición a priori de las relaciones de las figuras espaciales y de los números, basados en la sucesión temporal de unidades; por consiguiente, el espacio y el tiempo son el cimiento lógico de la matemática, y en ella son posibles los juicios sintéticos a priori. El proceso de avance de la matemática hacia un máximo rigor comenzó en el siglo XIX con las investigaciones de Bolzano, Cauchy, Abel, Riemann, Weierstrass y otros, mediante la introducción efectuada por ellos de un espíritu crítico acentuado en la ciencia, al darse cuenta de que una verdadera teoría global sólo puede surgir de una exacta determinación de sus fundamentos y de un rigor escrupuloso de los procesos demostrativos. Esta posición se difundió con rapidez por todas las ramas de la matemática, dando lugar a un minucioso cuidado en la formulación de las definiciones y de los teoremas, meticulosidad que llevó a los filósofos a una comprensión totalmente nueva del saber científico y que fomentó entre ellos un profundo interés por la lógica formal.

Entre los más importantes analistas alemanes de la segunda mitad del siglo XIX se cuentan: Riemann, a quien se debe la primera definición exacta de integral; Kummer, quien generalizó el concepto de número complejo mediante las raíces de grado n de la unidad; y Weierstrass, que inició la gran tendencia a la aritmetización de las matemáticas mediante la organización general y rigurosa de la teoría de los números reales, que imperó hasta las primeras décadas del siglo XX. Este matemático demostró que la teoría de los números reales debe constituir el punto de partida obligado para tratar científicamente temas matemáticos como límites, derivadas e integrales. Así, el análisis infinitesimal se erige en auténtica ciencia y en una de las más rigurosas y perfectas construcciones del espíritu científico. Sobre la definición exacta de los números reales aparecieron simultáneamente con la tesis de Weierstrass la tesis de Cantor y Dedekind, quienes probaron que el concepto de número real y todos los teoremas fundamentados en el mismo se derivan rigurosamente del concepto y las propiedades de los números naturales, y que, en consecuencia, se puede considerar a estos últimos como el material primero del que está constituida toda la ciencia matemática. También es descubierta una de las ramas más singulares de las matemáticas, la teoría de los conjuntos, cuyas raíces se encuentran en los antiguos argumentos de Zenón, en las investigaciones de Galileo, Leibniz, y Bolzano; esta teoría encuentra su máxima expresión en Cantor, quien parte de la aceptación del infinito en acto, llegando a demostrar la posibilidad de distinguir en el infinito matemático diversos órdenes de potencias vinculadas entre sí por relaciones rigurosas. El desarrollo de la teoría de los conjuntos hizo más tarde

indispensable una revisión general de la lógica formal. La obra de Weierstrass fue coronada por el italiano G. Peano, cuyo aritmeticismo reduce todas las ramas de las matemáticas a conceptos y operaciones definibles por medio de conceptos aritméticos y construye el edificio aritmético sobre tres conceptos – base indefinidos: cero, número natural y sucesivo, y sobre cinco proposiciones no demostradas, llamadas los cinco axiomas de Peano. Contemporáneo de Peano fue Gottlob Frege (1848 – 1925), quien inició la reducción de la aritmética a la lógica; intentó reducir el concepto de número entero al eminentemente lógico de clase y obtener los axiomas de Peano a partir de las propiedades lógicas de las clases, pues las leyes del número deben estar íntimamente relacionadas con las leyes del pensamiento. Por esta vía, Frege descubrió una serie de gravísimas antinomias de la aritmética, que la lógica ordinaria era incapaz de resolver, lo que condujo a una profunda crisis en las matemáticas modernas, denominada crisis de los fundamentos; los intentos que se han hecho para solucionar esta crisis han tenido gran importancia filosófica y han conducido al surgimiento del neopositivismo. B. Russell, importante filósofo y lógico matemático, generó importantes progresos al análisis de las antinomias matemáticas y a la logicización de toda la aritmética. Igualmente, D. Hilbert hizo un gran aporte a la solución de la mencionada crisis de fundamentos con su método axiomático que lo ubicó en el lugar central dentro del proceso de avance de las matemáticas hacia un rigor estricto; su ideación de la nueva disciplina llamada meta-matemática dio lugar a la prosecución, por Gödel, de la investigación y a la consecuente formulación de su famoso teorema, que demuestra la

imposibilidad de probar la naturaleza no contradictoria de un sistema formal sin salirse del marco de este mismo sistema. También Gödel, basado en la doctrina de Griss, sostiene que sólo hay entes matemáticos cuando éstos son efectivamente contruidos mentalmente. En general, la tendencia es formalizar al máximo posibles matemáticas. Muchos consideran la matemática como la lengua universal de todas las ciencias; sin embargo, para Schwartz, el matemático convierte en axiomas y toma tales axiomas literalmente, lo que para el hombre de ciencia son supuestos teóricos; entonces, la matemática resultaría perniciosa por cuanto conduce a considerar tales supuestos teóricos como axiomas científicos. Otros consideran la matemática como un lenguaje que puede aplicarse a las más diversas ciencias. En lo referente a la relación de la matemática con la realidad, vale la pena incluir una cita de Einsten: En la medida en que las proporciones matemáticas se refieren a la realidad, no son ciertas, no son reales. A este problema se han dado varias soluciones, que se manifiestan en diversas corrientes, como el formalismo extremo (la matemática no dice nada por sí misma y por tanto puede aplicarse a la realidad), el empirismo (la matemática resulta de un examen empírico de lo real), el apriorismo trascendental (los juicios matemáticos son juicios sintéticos a priori, como sostenía Kant) y el pitagorismo (la realidad es de índole matemática).

2.2.2 Filosofía de la Matemática. Rama de la filosofía referente al carácter y origen de la abstracción matemática y sus particularidades. Esta clase de filosofía empezó a ser estudiada a partir de los comienzos del siglo XX y, según su forma de

ser entendida, ha sido la base de la especulación respecto su tendencia hacia el idealismo o hacia el materialismo. Según lo anterior se han definido tres tendencias: el formalismo, iniciado por David Hilbert, que defiende la resolución de problemas matemáticos según las construcciones básicamente axiomáticas; el logicismo, estudiado y sostenido por Frege, Peano, Russell, Whitehead y otros, que propugna la idea de que la matemática debe reducirse a la lógica, es decir, a la formalización de las operaciones matemáticas; y el intuicionismo, que da un valor muy importante a la demostración matemática que tiene como base la claridad intuitiva y su aplicación o no de las reglas lógicas.

Una vez conocidos los términos que se utilizaran en el desarrollo de este trabajo y estudiados y analizados algunos pensamientos de algunos autores matemáticos y psicólogos, acerca de las matemáticas y los primeros pasos de la misma se enfocará el estudio y marco teórico en ocho estrategias posibles que se integran para formar una sola estructura del desarrollo del pensamiento matemático positivista, así:

1. Elemento humano, como individuo con cualidades específicas.
2. Elemento social con sus características actuales que influyen en el individuo.
3. Elemento como incide la naturaleza en el desarrollo del pensamiento matemático.
4. Aspectos cognitivos y competencia cognitiva en el desarrollo del pensamiento matemático, aspectos curriculares.

5. La lúdica.
6. La música.
7. La cibernética.
8. Genética.

1. ELEMENTO HUMANO COMO INDIVIDUALIDAD PARA DESARROLLAR UN PENSAMIENTO MATEMÁTICO ACTUAL.

La vida surgió en la tierra hace unos novecientos millones de años, y los primeros hombres aparecieron hace menos de un millón de años, la ciencia explica de la siguiente manera:

la aparición del hombre en la tierra, en diversas zonas de Europa, Asia y África de clima cálido, habitaba una raza de monos antropoides altamente desarrollado tras un largo proceso de evolución de dicha raza se formó el hombre, se diferenció cardinalmente del animal cuando aprendió a hacer instrumentos de trabajo aunque al principio muy primitivos. Con la confección de los instrumentos de trabajo comenzó el trabajo del hombre gracias al trabajo las extremidades anteriores de estos antropoides se trasformaron paulatinamente en manos humanas a medida que se producía la liberación de las manos para ejecutar trabajo⁷

los antepasados del hombre pasaban a la posición erguida con la confección de los primeros utensilios más sencillos de trabajo se dio la oportunidad de relacionarse con sus semejantes. En el proceso de la actividad laboral. “De allí surgió el lenguaje

⁷ Economía Política, pág. 50

artado, y la relación de este con el trabajo dio resultado el desarrollo de la inteligencia y evolución del cerebro del hombre, por consiguiente el trabajo creó al propio hombre, y por consiguiente el desarrollo de la sociedad humana”⁸, aquí aparece la primera formación económica social, la que fue el régimen de la comunidad primitiva que duró muchos cientos de miles de años, con él comienza el desarrollo de la sociedad. El trabajo concreto, es el invertido bajo una forma determinada útil con un fin concreto el hombre no puede trabajar en general, su trabajo es bien el de un zapatero de agricultor minero, recolector de frutos etc., si es necesario tener en cuenta que en la lucha contra la naturaleza tuvo mucha importancia el descubrimiento del fuego que permitió variar los alimentos del hombre primitivo, el invento del arco y la flecha constituyó una nueva época en el desarrollo de las fuerzas productivas del hombre primitivo conjuntamente con la caza y pesca y el desarrollo de la agricultura y después de varios siglos se inventaron nuevas máquinas que dieron paso a la industria y la tecnología y luego últimamente la cibernética.

Pero hay que pensar que el hombre fue el actor principal de esta novela en donde los actores secundarios fueron causando un cambio en su estructura del conocimiento matemático analizando por ejemplo la percepción que se desarrolla por las relaciones entre los órganos de la sensibilidad y el sistema nervioso.

⁸ Ibíd., pág. 70

Por medio de la percepción se hace análisis, comparación clasificación y síntesis de la información recibida. Esta se clasifica según el órgano que interviene VISUAL forma, tamaño, color, fondo. AUDITIVA, sonidos, cualidades del sonido, ruidos, TÁCTIL, peso, volumen, contornos, temperatura, GUSTATIVA, sabores, OLFATIVA, olores, en esta etapa motora interviene el sistema óseo y el sistema muscular y el sistema nervioso central, todas estas partes constitutivas del individuo interactúan para satisfacer necesidades, ansiedades expectativas del ser humano quien pone a prueba su capacidad sensorio motriz y la manifiesta en su desarrollo cognoscitivo, que tiene por finalidad profundización y apropiación de los conocimientos culturales científicos y tecnológicos⁹;

actualmente busca el desarrollo de las diferentes áreas del conocimiento, el proceso de capacidades para la observación, la memorización, el análisis la síntesis, la deducción, inducción, las reflexiones, las conceptualizaciones, las valoraciones, las abstracciones, el planteamiento de procesos lógicos para resolver problemas y la creación de nuevos conceptos o modelos teóricos, en donde se pone a prueba la sustentación de investigaciones, debates pruebas objetivas, análisis critico de situaciones o problemas y propuestas de solución por las gerarquizaciones, extrapolación de conocimientos, pronósticos, implicaciones, inferencias y predicciones. Pero como surge y se sucede el aspecto cognoscitivo?. EL aspecto cognoscitivo también llamado aspecto intelectual, se refiere a las relaciones, al interés, o atención que establece una persona con el medio externo para conocerlo, mediante la inteligencia que para algunos autores es una capacidad innata, una dotación genética, para otros es la resultante entre la interacción de la dotación genética y el medio externo y para otros afirman que la inteligencia se

⁹ VALLEJO NAGERA, J. A. Guía práctica de Psicología Familiar, Tomo I. p. 60.

adquiere, que es artificial, indica que el pensador se hace y no nace. Existen otros conceptos basados en el resultado de experimentaciones. LA INTELIGENCIA es un conjunto de estrategias específicas para realizar cada actividad en particular, según estudios realizados por la UNIVERSIDAD de HARVARD afirman que:

hay varias clases de inteligencia, inteligencia lógico matemáticas lingüística, espacial, musical, corporal estética interpersonal, e interpersonal. Sin embargo, actualmente hay pensadores que consideran a la inteligencia como la resultante de la interacción entre los factores biológicos de que dispone cada persona y el medio ambiente que se realiza a través de la experiencia, también afirman que la inteligencia es ÚNICA pero que se manifiesta de diferentes maneras, hecho que es determinado por las diferencias culturales, porque cada cultura afirma que los hechos del hombre son inteligentes¹⁰.

Según INHELDER Y PIAGET (1985) El advenimiento de lo posible debe enfocarse bajo la doble perspectiva física y lógica como la condición indispensable del logro de una forma mas general de equilibrio, como conexión indispensable del pensamiento matemático en el individuo.

Según WITKIN los estilos cognitivos son la manifestación en la esfera cognitiva de dimensiones mas amplias del funcionamiento individual. (1986).

Según HEDERICH, (1992) el estilo cognitivo de un individuo es la etapa final de un proceso evolutivo, cuyas directrices son las respuestas cognitivas del sujeto a condiciones particulares del medio ambiente en el que se encuentra inmerso.

J. A. VALLEJO NAGERA afirma que “la psicología toma como sujeto información al ser humano y la relación consigo mismo y con los otros la autoafirmación, la auto estima el bienestar psíquico y físico hacen posible la creatividad del pensamiento matemático”¹¹.

El niño en el primer ciclo posee una lógica diferente a la del adolescente y adulto, tanto en las matemáticas como en la geometría maneja curvas, líneas y dibujos, el cuerpo sirve de referencia para manejar el espacio, las ideas de izquierda derecha, arriba abajo, delante y detrás, se encuentran relacionadas con el cuerpo al que se hacen referencia en una determinada situación, el macroespacio y el micro espacio encuentra las relaciones de números, y no de proposiciones. Ya en el segundo nivel, se introduce el desarrollo del pensamiento lógico matemático, a través de la determinación del valor de verdad de una proposición y en el resto de niveles ya se ejecuta ejercicios de razón lógica en forma negativa y afirmativa. Aquí, se establecen las relaciones de macroespacio, los puntos de referencia espacial sirven para la orientación, en lo vertical lo horizontal, y lo diagonal, estos puntos de referencia los utilizan para la orientación y el desplazamiento, aquí también se aborda la tridimensionalidad”¹².

J. VALLEJO NAGERA, manifiesta que:

Los territorios corticales cerebrales, relacionados con la actividad psíquica, son áreas de la corteza, en las cuales tiene lugar una integración de las sensaciones recibidas en otras áreas. Lo que permite un reconocimiento en todo momento de las situaciones que esta pasando la persona por eso los sentidos son instrumentos importantes de las percepciones que nos rodean, y para interpretar las mismas sensaciones de valor, de espacio, de volumen. Tiempo, de cantidad o sea todas las dimensiones. La percepción establece entre el exterior y nuestro propio interior un nexo, imprescindible para que tomemos conciencia del mundo que nos rodea¹³.

¹⁰ ASFAR, Ana. Naturaleza Dual de las Matemáticas. Pág. 90.

¹¹ VALLEJO NAGERA, J. A. Guía de Psicología. Pág. 142

¹² SUAREZ, Silvia. Matemáticas Creativa. Pág. 61

2.2.3 La observación y la creatividad. Es el grado más alto del desarrollo intelectual que tiene su origen en el proceso divergente para actuar creativamente en la solución de problemas una persona debe tener un grado apropiado de agresividad y de confianza en si mismo, para aceptar los retos o superar las dificultades buscando caminos que lo conduzcan al éxito, la TIMIDEZ, la PASIVIDAD, la SUMISIÓN, la DEPENDENCIA, y el AUTORITARISMO impiden el desarrollo de la creatividad, la reflexión y la tolerancia, orientadas por una disciplina y en orden apropiado estimulan al pensamiento matemático creativo, (E. PAUL TORRANCE) expresa:

La creatividad es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias , grietas en los conocimientos y lo lleva a identificar dificultades buscar soluciones hacer especulaciones o formular hipótesis a probar o comprobar esas hipótesis o modificarlas si es necesario, y a comunicar resultados, La creatividad según los autores del presente trabajo, es la función del cerebro para producir una forma nueva de construir un pensamiento matemático no algorítmico, tradicionalista, para crear caminos de solución, de debate, de comprobación de análisis, etc.¹⁴

LA CREATIVIDAD es una cualidad humana que todos poseemos, pero que debe desarrollarse para que el niño y el joven aprendan a enfrentar una pluralidad de situaciones, a percibir los problemas que se presentan en sus estudios y en su propia

¹³ NAGERA, J. Guía Familiar de Psicología. Pág. 80

¹⁴ ALARCÓN, José Guillermo. Competencias Pedagógicas. Pág. 46.

vida aprendiendo a contemplarlas desde una diversidad de puntos de vista definiéndolos con propiedad, para crear varias alternativas de solución.

La creatividad se puede frustrar, ejercitar o cultivar

Si se acostumbra al niño o al joven a facilitarle sus tareas con instrucciones de cómo se hace, para que imite y reproduzca, y no se le da la oportunidad de ser creativo. Se trata entonces de dejar en libertad todo el potencial creador ya que este suele hallarse tan reprimido que ya no se reconoce y menos aun se desarrolla. El autoritarismo impide el funcionamiento creativo del individuo, en el grado que el estudiante se va sometiendo a una personalidad autoritaria, disminuirá su potencial creativo, y se reduce automáticamente el esfuerzo creador¹⁵.

Estudios realizados encuentran la estrecha correlación que guardan la flexibilidad (Creatividad) y la tolerancia (ausencia de autoritarismo). Conclusión que lleva a considerar la importancia de ayudarle al niño o al joven a conservar su creatividad, con una actitud no autoritaria por parte de padres y profesores.

No se desconoce que la naturaleza del hombre, del joven y del niño necesita un anclaje en la realidad, tener un entorno estructurado y personas con autoridad a las cuales poder recurrir, así que reposa en el buen juicio del docente el grado de autoridad que deba ejercer con sus estudiantes, el desarrollo de la creatividad no debe conducir en ningún momento y de ninguna manera a faltas de respeto, de indisciplina, al desorden y en general al caos y a la desorganización, la orientación que se de, desde los comienzos determinara la conducta a seguir¹⁶

¹⁵ MOREANO A., Luis Las Nuevas Tecnologías de las Matemática. Pág. 98

¹⁶ FOUCAULT, Michel. Las palabras y las cosas, pág. 55.

TERRANCE afirma si inicialmente se asfixia la creatividad en caso de que pueda sobrevivir permanecerá inactiva , es cierto que una imaginación creativa vigorosa puede sobrevivir a estos intentos primeros de supresión y a la oposición en los primeros años, pero si la creatividad se habitúa a actuar sin una dirección que le oriente se torna peligrosa para la sociedad, el orden y la disciplina han de ser lo suficientemente flexibles para permitirle el cambio y hacer posible que de un elemento se pase a otro, la búsqueda de la creatividad depende en gran parte del control de autoritarismo, de la evaluación positiva que se realice, y en general de un clima favorable que estimule al niño a asumir los riesgos que implica la búsqueda de la creatividad.

No se debe desconocer que en el proceso creativo tanto el niño como el adulto se enfrentan ante una situación de ambigüedad, una situación no estructurada que provoca naturalmente un estado de ansiedad , de tensión es la que pone en marcha todo el potencial creativo , por esto un ambiente propicio a enfrentar este tipo de situaciones es indispensable para que el niño pueda desarrollar actitudes que le ayuden a enfrentar problemas en las matemáticas con imaginación y creatividad

Para favorecer el desarrollo creativo del niño y el joven, el ambiente no debe ser solamente, excitante, y estimulador sino también en la misma medida el medio debe ser comprensivo receptivo, entendiéndose por esto un medio alerta y sensible a la orientación y dirección.

Se trata de crear una atmósfera receptiva, suprimiendo los temores propios del joven o niño super aconsejado, y super dirigido, evitando los defectos devastadores del menosprecio, y el criticismo, asegurando que todo esfuerzo aporte la suficiente satisfacción para garantizar la continuación del esfuerzo hecho, agudizando la percepción sensorial y manteniendo vivo el gusto por aprender y por pensar. Quizás el docente se pregunte como podrán sacar tiempo para enseñar a sus estudiantes a pensar creativamente, la respuesta es muy sencilla no se necesita de tiempo especial, simplemente sacrifique las tareas rutinarias para identificar y cultivar las capacidades del pensamiento creativo de los niños o jóvenes, ejemplos claros de la ausencia de este tipo de trabajo es la del estudiante que llega angustiado a su casa llevando en su cuaderno una diferente forma de dibujo triangular pero que en si tenia el mismo significado, sin embargo fue rechazado y por que no lo hizo tal como quería el docente, y la prohibición tajante de esta lo dejo sumido en una apatía total.

Torrance, afirma que la creatividad si se la reprime se torna peligrosa para la sociedad.

2.2.4 La afectividad en el desarrollo del pensamiento matemático. Es el modo en que nos afectan interiormente las circunstancias que se producen a nuestro alrededor, esta constituida por un conjunto de fenómenos de naturaleza subjetiva, diferentes de lo que es puro conocimiento, suelen ser difíciles de verbalizar y

provocan un cambio interior, que se mueven entre dos polos opuestos agrado y desagrado, alegría tristeza atracción repulsión. Cuatro características que nos permiten delimitar la afectividad. La alegría es un estado subjetivo personal, en el que el protagonista es el propio individuo, es algo experimentado personalmente por el sujeto que lo vive, es la situación afectiva de uno mismo en cada momento, tiene tres expresiones, emociones sentimientos y pasiones, se manifiesta por el estado de ánimo que es el afecto fundamental, u humor dominante, toda experiencia tiene una manifestación afectiva y deja un impacto o huella que persiste en la historia vital del individuo en este sentido la primera manifestación es la participación de la familia.

2.2.5 La acción directa mediante la afectividad en el desarrollo de un pensamiento matemático. La familia es la unidad social primera y universal el primer ambiente social que conoce el individuo como ser humano, y las relaciones de función de padres e hijos están sujetas a unos condicionamientos necesarios para que los niños, adolescentes, jóvenes adultos, puedan desarrollar un buen pensamiento no solo en las ciencias de las matemáticas sino en todo campo, las funciones maritales, las de manutención de relación, comunicativas, emancipativas, y recuperadoras. Deben ser tenidas muy en cuenta y cumplirlas a cabalidad. Cuando nos referimos a el divorcio, los hijos sufren un trauma importante en la falta de amor, y hostilidad que provoca la separación, el dinero es motivo de disputas en cuanto a la obligación del cuidado de los hijos, la patria potestad de los hijos, es

asumida después de discusiones aunque los padres traten de disimular, la carencia de afectivas, falta de cariño y respeto entre sus progenitores, a veces cuando uno de los progenitores es perturbador es benéfica la separación para los niños, o jóvenes, por ejemplo en la época preescolar los niños se sienten culpables de lo sucedido, en la escuela se sienten solos sin ayuda, entre los adolescentes, las dos reacciones mas frecuentes son, o una madurez prematura, aceptando responsabilidades de adulto, con un super ego hipertrófico, o por el contrario una conducta antisocial, y refugio en las drogas, entre los menores de diez años los síndromes, o síntomas mas frecuente son retirada, apatía, depresión, regresión, angustia de separación, fobia a la escuela con razón a las matemáticas, fugas para buscar al otro. Según la ley general de educación, en el artículo 7 la conceptualiza a la familia como núcleo fundamental de la sociedad y primer responsable de la educación de los hijos hasta la mayoría de edad hasta su emancipación de esta forma los padres tienen que educar a sus hijos y proporcionarles en el hogar el ambiente adecuado para su desarrollo integral. Aquí podemos decir lo que Gabriel Garcia Marquez¹⁷ dice una educación desde la cuna hasta la tumba inconforme y reflexiva que nos inspire un nuevo modo de pensar y nos incite a descubrir quienes somos en una sociedad que se quiera así misma que aproveche al máximo nuestra creatividad inagotable, y conciba una ética y tal vez una estética para nuestro afán desaforado y legitimo de

¹⁷ Los diez sabios. Pág 17

superación personal que integre las ciencias y las artes a la canasta familiar, en resumen, la familia es el núcleo, en donde el individuo recibe las primeras manifestaciones de amor de cariño de ternura, de motivación sensorial de estímulos que en gran forma servirán para el desarrollo integral del estudiante y por lo tanto de su estructura cognitiva en la asimilación de contenidos en el proceso de las ciencias matemáticas de lo contrario lo analizado nos trae graves consecuencias en el normal desarrollo de un pensamiento matemático el cual pretendemos, no nos olvidemos que la concepción del individuo en el vientre de la madre siente y recoge en gran parte los aspectos socioafectivos de los progenitores, y lleva en el subconsciente cerebral ciertas características potdesarrollables en el individuo en forma de tendencias hereditarias. No sobra decir que el afecto el amor y el cultivo de los valores la afectividad como ejes fundamentales de una buena educación también se imparten desde la escuela y fuera de ella en la interrelación con la sociedad en sus diferentes manifestaciones durante la convivencia social.

En cualquier forma que se observe este aspecto es de corte positivista, su desarrollo individual se efectúa tan exactamente y en el momento preciso que es imposible afirmar lo contrario, por ejemplo si en la conformación cerebral, incide un factor foráneo que no es compatible en su desarrollo cuantitativo se atrofia, por esta razón y muchas más se puede considerar de corte positivista esta apreciación.

La perspectiva filosófica ha permitido avanzar en la constitución de una visión amplia sobre la teoría del conocimiento y al mismo tiempo ha permitido entender la diversidad de las soluciones que se han dado a la pregunta sobre cómo conoce el ser humano y comprende desde allí que el conocimiento se construye a partir de una determinada concepción del mundo presente en todos los sujetos y expresado en prácticas culturales y en modos de pensar, sentir y actuar. En particular la concepción Kantiana sobre espacio y tiempo como posibilidad de conocer ha permitido propuestas para el desarrollo del pensamiento espacial como elemento esencial hacia el conocimiento.

2. ELEMENTO SOCIAL CON SUS CARACTERÍSTICAS ACTUALES QUE INFLUYEN EN EL INDIVIDUO. INTERACCION SOCIAL

Según Carlos Marx la sociedad surge de la necesidad de relacionarse con el fin de alienar necesidades básicas positivistas, la economía doméstica se convertirá en un asunto social el cuidado y la educación de los hijos también. La sociedad cuidará con el mismo esmero de todos los hijos, sean legítimos o naturales así desaparecerá el temor a las consecuencias que es hoy el más importante motivo social.

Según el libro de los 10 sabios, el mundo al que nos estamos integrando es una realidad compleja caracterizado por el cambio permanente y la tendencia creciente a la globalización, en este contexto las ventajas comparativas basadas en la mano de obra barata y en la abundancia de materias primas, han tendido a perder buena

parte de su importancia, para garantizar el avance de una sociedad y el bienestar de sus ciudadanos por el contrario, ahora parecen ser más importantes las ventajas adquiridas, dinámicas o competitivas, derivadas del conocimiento aplicado de la calidad de la fuerza laboral, de la flexibilidad de los procesos de producción de bienes y servicios de la integración de las organizaciones y sociedades a redes mundiales de intercambio y de la diferenciación de la producción educativa para atender segmentos de un mercado exigente en la educación. La ciencia y tecnología van mejorando la producción posibilidad de entrar a los mercados mundiales. Según el libro del Doctor Juan Ramón Chalaped reproducción resistencia y transformación hace una referencia al cómo la interacción social mediante los llamados líderes de la educación acogen desde 1886, la dirección de la misma por intermedio de la iglesia ahora en nuestras épocas el estado en su intento de modernizar la educación sea en nivel de relación maestro estudiante, en el salón de clases como fuera de él, y en las reformas administrativas habla de las exigencias de la escuela moderna y de la renovación de la escuela pública. Según la ley general de educación la sociedad es la responsable de la educación con la familia y el estado.

Para J. A. Vallejo Nagera, la sociedad empieza en la familia, pero luego sale de este ámbito y entabla la llamada amistad que significa tener amigos es algo que se instaura en la infancia y estas primeras adquisiciones influyen en su desarrollo posterior hasta el jardín de infancia el niño no cuenta con los otros a excepción de su familia a partir de aquí se inicia su socialización entablando lazos afectivos fuera del hogar descubre a los otros y sus valores aprende a compartir, a confiar y a querer a personas nuevas y de su misma edad hay un doble vínculo de forma que

la personalidad del estudiante influye en el desarrollo de sus amistades y estas lo hacen sobre su personalidad o sea se establece una infracción social. Es fundamental el aprendizaje que se hace a partir de los padres de sus amigos y la relación que tengan con ellos incluso los conceptos que a sus hijos les transmitan es mas fácil que un niño tenga amigos en una familia donde se valoran y potencian esos lazos de amistad. Es una necesidad de dar y recibir responde a unas necesidades inmediatas como son la necesidad de seguridad de aprobación de los otros y el rechazo de la soledad aportando gratificaciones como la compañía y el sentirse comprendido y querido, según Carl Rogers la amistad tiene que tener cuatro características la autenticidad, la cordialidad, la empatía, la disposición de apertura hacia el otro, de esta forma los niños establecen relaciones de acuerdo a conveniencias, y establecen diferencias. Según Silvia Suarez las relaciones de la interacción social se dan en la utilización de microespacios cercanos a ellos mismos en donde se produce un análisis, sistemática de las cualidades y propiedades de los objetos y sujetos.

Estableciendo puntos de referencia matemática, en todos estos exponentes teóricos nos damos cuenta que interviene la lúdica, como un motor de acción en el proceso de adquisición de conocimientos y desarrollo de un pensamiento matemático, otras formas de interrelación social mediante el baile se puede aprender a desarrollar un pensamiento matemático, y es obvio que se hace mediante la interrelación social, las competencias de velocidad, en lo motriz, de capacidad, de fuerza, etc. En conclusión la sociedad desde épocas muy remotas ha sido el artífice del desarrollo el pensamiento matemático, y sigue siéndolo, de manera mas desarrollado como ya analizamos en las teorías sobre el desarrollo educativo que pretendemos mejorar

cada día más la interrelación social para mejorar la calidad de vida con mejores perspectivas en una educación acorde con las necesidades de nuestra época.

3. COMO INCIDE LA NATURALEZA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

La existencia de la naturaleza, conjuntamente con el hombre han dado lugar al desarrollo evolutivo las ciencias naturales incluyen conocimientos que se remontan a los comienzos de la humanidad, aunque en los últimos siglos han alcanzado un auge creciente. La astronomía, la geología, la biología, botánica, zoología son el resultado de esa interacción de hombre naturaleza, desde muchísimos años atrás el hombre empezó a sentir la compañía de la naturaleza, nos sentimos como juguetes de misma, a veces corremos en ella, caminamos, jugamos, la utilizamos para construir nuestras casas, para protegernos en ellas, dicen que nuestros antepasados eran corpulentos y vivían en extensas llanuras y en épocas de sequía observaban como el fuego devoraba las plantas por acción del sol, ellos sintieron la sensación de calor y quedaron con esa inquietud de descubrir como se produce el fuego, fueron recursivos y amontonaban hojas y frotaban sus palos para lograrlo, ahora en nuestro tiempo seguimos jugando con la noble naturaleza, en ella encontramos todos los elementos para el desarrollo de un pensamiento matemático, como cuando, antiguamente los fenómenos de la naturaleza eran inexplicables y los astrónomos y matemáticos querían disuadir muchas dudas a cerca de la existencia de

nuestro propio yo, querían estudiar el universo, como Tales de Mileto, Pitágoras, Tolomeo, Copernico, Galileo, Newton, Albert Einstein y otros, seres humanos que aprendieron a sumar restar dividir multiplicar, y otras operaciones con el material que nos brinda la noble naturaleza, muchas veces le causamos mal estar, esta se vuelve tolerante con nosotros, pero a veces se enoja y se manifiesta con sus erupciones volcánicas, sismos o terremotos que nos dan gran susto y a veces nos quita la vida todas las ciencias convergen a la noble naturaleza, y el hombre mismo siente gran placer al sentirse encima de algo, que lo sostiene imaginémonos en el vacío, que seria de nosotros, por eso debemos cuidar y amar a la naturaleza, todos los niños jóvenes adultos tenemos que mantener buenas relaciones con ella admirarla, sentirla cuando miramos los ríos las montañas, las lagunas, las mesetas, los volcanes, los mares, las piedras, la misma consistencia de la tierra, cuando suceden las mezclas las combinaciones, las reacciones de componentes minerales, de todo ello aprendemos a construir un pensamiento matemático, cuando unimos las piedras, las escogemos, por bonitas, grandes, pesadas, por su forma; porque las necesitamos, por todo eso la naturaleza y lo que existe en ella es digno de admiración y respeto, nuestra existencia ya sea por milagro o no conlleva asentirnos hijos de la tierra producto vital de la misma, en donde existe las matemáticas en potencia para que nosotros la sigamos explorando y tratando de descubrir muchas teorías que existen fuera de nuestro conocimiento, todos los inventos científicos y teorías de las ciencias tienen su asiento en la noble naturaleza

los vegetales los animales y todo lo que nos rodea de ellos aprendemos, a contar sumar dividir, restar, multiplicar, a establecer relaciones, diferencias, y crear procedimientos para lograr un determinado resultado, actualmente la naturaleza en las instituciones educativas, ha sido digno de replantearse como proyectos de educación ambiental, incluido en los nuevos currículos, de enseñanza, por que se esta degradando el ecosistema, por nuestra culpa, por no saber mantener una buena relación con ella, los profesores de matemáticas tenemos, la misión de tratar de impulsar la conservación de nuestros recursos naturales para la enseñanza de el pensamiento matemático, al igual que los docentes de otras áreas, deben hacerlo, el aire que respiramos, el sol que nos da su calor su luz el espacio que nos brinda para mantenernos, el agua para poder mitigar nuestra ansiedad , y todo en si todo lo que la naturaleza nos brinda es mas que si fueran nuestros padres o en otras palabras nuestro dios. Amemos la naturaleza y no la destruyamos, ella es nuestra vida, ella es la razón del desarrollo de un pensamiento matemático.

4. ASPECTO COGNITIVO Y COMPETENCIA COGNITIVA EN EL DESARROLLO DE UN PENSAMIENTO MATEMÁTICO.

Según el psicólogo J. NAGERA analiza el conciente de una persona como el sector del cerebro, en la que las percepciones que provienen del mundo exterior del propio cuerpo o de la mente se hacen concientes *la conciencia* es un hecho subjetivo,

que puede comunicarse por el lenguaje y la conducta, la capacidad de pensar es el rasgo distintivo genérico, y peculiar del ser humano, consiste en relacionar dos o mas ideas para concluir con una tercera actúa como un proceso mediador entre todo lo que percibimos del exterior y la respuesta que damos, su manifestación básica es el razonar que consiste en integrar estímulos percepciones información y recuerdos, y crear nuevos conceptos, el desarrollo de un concepto requiere de dos procesos, abstracción y generalización Abstraer, el pensamiento matemático es separar mentalmente una cualidad de otra y considerarla aisladamente, cuando las abstracciones se relacionan entre si, se produce el mecanismo contrario, La Generalización del pensameinto matemático. En la actividad de pensar se integran otras funciones mentales, los signos señales, y símbolos del exterior actúan como un estimulo que pone en marcha la actividad mental, **La Percepción** actúa como una fuente que provoca el pensamiento, **La Memoria** es imprescindible, para el razonamiento lógico, y los conceptos almacenados en ella se relacionan con ideas y estímulos nuevos, el **Lenguaje** constituye la forma mas natural de expresión del pensamiento, aunque no todo el pensamiento se expresa mediante el lenguaje ni lo hace siempre a través de el. Podemos establecer algunos tipos de pensamiento.

Pensamiento no racional. Se basa en la aparición de imágenes que procedentes del exterior, han quedado registradas en la memoria, y pueden reactivarse por un esfuerzo mental, al pensar los juegos imaginativos los que hace el niño al enlazar

unos cubos de colores con otros, las fantasías diurnas, el soñar despierto, que permite al adulto escapar de las realidades desagradables, establece relaciones que no corresponden a la realidad exacta, como lo exige las matemáticas, mas bien especula y crea algo fuera de lo exacto.

Pensamiento racional. Es el que sigue un razonamiento lógico, que se obtiene por deducción inducción o analogía, tiende a buscar soluciones concretas, **Pensamiento creativo.** Es la combinación de el razonamiento y la imaginación que da como resultado una obra concreta, para establecer un juicio del pensamiento matemático, hay dos factores a valorar, el curso del pensamiento y el contenido, el primero es la forma en que los procesos mentales se enlazan unos con otros según las leyes de asociación de Aristóteles, las ideas semejantes entre si o las que tienen una relación temporal o espacial se asocian mas fácilmente entre ellas asimismo una idea matemática puede suscitar la contraria cuando el curso del pensamiento se hace mas lento, cuesta trabajo pensar , si el retraso se acentúa , se bloquea el pensamiento, el sujeto esta hablando y de pronto se interrumpe por unos segundos, en matemáticas la **Prolijidad** es una forma de preaseveración es la que no se distingue lo fundamental de lo casorio, la persona habla y habla sin parar. Cuando el pensamiento es muy rápido **de taquipsiquia** y si el individuo produce muchas ideas, y el individuo no las controla se produce la fuga de las mismas. **El contenido**

del pensamiento es el pensar en si que deriva de la combinación de ideas y símbolos, el contenido tiene que ser lógico pero siempre será modulado por hechos, creencias, prejuicios opiniones y situaciones emocionales y operacionales en la solución a problemas de la vida cotidiana. La alteración máxima del contenido del pensamiento matemático es el delirio, que consiste en un juicio erróneo firmemente arraigado, e irreducible con argumentos lógicos, que otras personas pueden hacer.

2.2.6 Etapas del desarrollo y aprendizaje del pensamiento matemático:

- 1) Cuando se es bebé el pensamiento matemático se estructura a estilo de circuitos no programados.
- 2) Las experiencias hacen que el niño desarrolle su inteligencia.
- 3) A medida que el individuo crece adquiere evolución lógica matemática.
- 4) Adaptación de experiencias en su entorno, esta fase se puede llamar de libre juego, esta se observa en la niñez.
- 5) Son las limitaciones para realizar alguna actividad o logro, es decir, tiene ciertas condiciones que tiene que cumplir para lograrlo.

- 6) El estudiante identifica, abstrae identidades de los elementos dados y situaciones dadas.
- 7) El estudiante, antes de tomar plenamente conciencia de lo abstraído, necesita la representación que le permite hablar, reflexionar sobre ellos, puede ser un conjunto de gráficos o un sistema cartesiano.
- 8) El estudiante examina la representación hasta darse cuenta de las propiedades de los mismos.
- 9) Como todas las estructuras matemáticas son tan complejas que poseen un número infinito de propiedades, por eso es necesario limitar la descripción a un dominio finito de palabras y acciones¹⁸.

2.2.7 El desarrollo del pensamiento matemático en la educación básica. Se busca con esto comprender el desarrollo cognitivo por lo menos desde el punto de vista de las matemáticas para llegar al bachillerato.

En cuanto a la caracterización mutua de teorías aborda el hecho pedagógico

¹⁸ Etapas de aprendizaje de las matemáticas. Editorial Teide. Págs 7 – 11

desde perspectivas teóricas diferentes, cada teoría plantea puntos de vista realmente significativos con respecto a su objeto, en donde se da la relación del conocimiento matemático y el desarrollo intelectual de los estudiantes.

Este aspecto hace referencia a la historicidad de las estrategias cognitivas relacionadas con el reconocimiento de un elemento de carácter psicológico y epistemológico asociado al estudio de distintas maneras de pensar y conocer que ha construido la humanidad, la correlación de la pedagogía permite diseñar propuestas distintas que tengan como uno de sus componentes la reflexión matemática, se debe tener en cuenta las teorías o corrientes pedagógicas de las matemáticas haciendo énfasis en un grupo de disciplinas de las diferentes escuelas como el de Ginebra (J. Piaget), francesa (M. Foucault), la sociológica (B. Beinsten, J. Habermas), la soviética (Vigotski Aloria) y la corriente histórica (T. Kuhn, G. Bacherlard).

Esta complejidad ha exigido además la pedagogía del conocimiento matemático desde tres de sus aspectos constructivos a saber: la filosofía, la pedagogía y la disciplina matemática.

2.2.8 En cuanto a lo pedagógico: Tomando el concepto piagetano, como estrategias cognitivas fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático en la perspectiva de formación de estructuras algebraicas, modalidad de negación, reciprocidad y correlación.

2.2.9 La escuela soviética: aporta el elemento relacionado con la periodicidad del desarrollo psíquico, a partir de la actividad que realicen los sujetos, como la lúdica de estudio profesional se convierten en un referente esencial de la labor pedagógica didáctica conlleva a aspectos del pensamiento matemático; por su parte el concepto de zona de desarrollo próximo, asimila distancia entre desarrollo real y potencial de los estudiantes, en la escuela su verdadero sentido debe ser no lo que el niño es sino lo que puede llegar a ser. La intuición y razón como polos de una interacción en los que aparece tanto el estímulo a la imaginación y el desafío a la marginalidad, la organización de resultados y control y la intuición desenfrenada permiten el desarrollo de las matemáticas a través del proceso de modelos, estructuras, símbolos, lenguajes, sistemas formales y sistemas regulados. Una visión global de esta naturaleza permite plantear la educación matemática no como la enseñanza de contenidos sino como el desarrollo de procesos de pensamiento, posibilidades a través de las apreciaciones de diferentes estrategias cognitivas¹⁹.

En el desarrollo del pensamiento matemático se debe tener en cuenta los diferentes tipos de pensamiento:

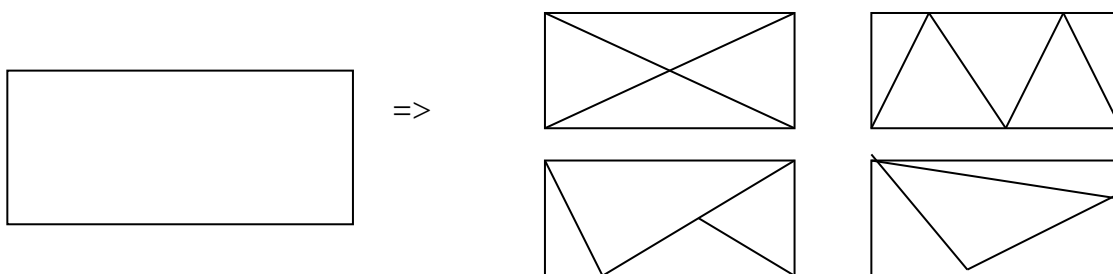
Pensamiento espacial: Referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio de los objetos que hay en él, basado en la concepción e interpretación del

¹⁹ Emer Abel Delgado. Desarrollo del pensamiento matemático. p 100.

mundo físico, esto permite desarrollar el interés matemático, mejorar estructuras competitivas y destrezas memorísticas. Ejemplo: Dividir el siguiente cuadrilátero en cuatro triángulos exáctamente

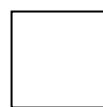
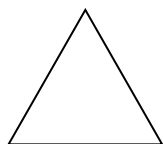
Cuadrilátero

formas



estas expresiones varían según la manera de dividir.

Formas comunes de representar algunas figuras geométricas



Ángulo recto

Triángulo rectángulo

Rectángulo

Cuadrado

Trapezio

Perspectiva Kantiana: Existen tres formas de conocimiento humana: matemático, físico y metafísico, aquí el aporte e la ciencia es esencial al conocimiento humano, pero no solo se comprueban hechos sino que tienen un carácter universal sistémico, se puede afirmar que la experiencia tiene las siguientes premisas:

- a) En el supuesto de la experiencia, no se puede tener experiencia de nada, sino en el espacio, la intuición sensible supone ya el espacio en forma de percepción.
- b) Se puede pensar el espacio sin cosas, pero no se puede pensar las cosas sin espacio.
- c) El espacio es una intuición no un concepto, el espacio es único.

Para Piaget el objeto pensamiento existe fuera del campo perceptivo y concibe su tamaño.

Pensamiento lógico: Implica un componente de autonomía que genera el convencimiento de que se posee la capacidad para utilizar la matemática en el análisis y solución de diversas situaciones y que es posible ejercer control en su propio éxito o fracaso, es decir, explora, toma decisiones, plantea hipótesis y somete a prueba enfrentando situaciones problemáticas que requieren confianza en su capacidad para resolverlas, a la vez significa evaluar la capacidad para establecer conjeturas teniendo en cuenta las condiciones dadas por el problema, por ejemplo: cómo puede identificarse el peso de un objeto o diferenciarse el uno del otro en una balanza de dos brazos.



Pensamiento Preoperatorio: Se caracteriza por la primacía de situaciones estáticas, donde el sujeto se limita a agregar datos de la realidad, una a lado de la otra en sucesión de lo irreversible.

El pensamiento concreto: Adquiere una forma de equilibrio estable al alcanzar la extensión de lo real, sólo así las operaciones reales alcanzan lo virtual.

Pensamiento formal: Es esencialmente hipotético deductivo, aquí la verdad experimental no va más allá de lo posible, la deducción se hace sobre verdades percibidas.

Perspectiva soviética: Es el desarrollo del pensamiento teórico sobre la actividad objetual de la naturaleza, se convierte en instrumentos para la transformación sobre la base de la misma.

Pensamiento numérico: El conocimiento matemático se desarrolla mediante la apropiación de los distintos algoritmos tanto operacionales como procedimentales para la solución de algunos problemas, por ejemplo: la regla de tres, $357 \times 1.000 = 357.000$.

Pensamiento aleatorio: Probabilidad y estadística. La posibilidad y la estadística son muy importantes en nuestra cultura y en muchas de nuestras ciencias específicas²⁰.

²⁰ BUSTOS, Cecilia y Alfredo Ortíz. Didáctica de la matemática, recopilación.

Estructura del área de las matemáticas. Las matemáticas constituyen una de las ciencias más antiguas de la humanidad, es la ciencia de los números y las demostraciones Kurt Godel, uno de los matemáticos mas destacados de este siglo afirmó: “La lógica matemática es una ciencia que es anterior a todas las demás, y contiene las ideas y los principios en los que se basan todas las ciencias”.

Las matemáticas son una recreación de la mente humana basada en hechos, están constituidas por un conjunto de conocimientos, mediante las cuales los seres humanos interpretamos aspectos de la realidad y resolvemos problemas que se nos presentan en la vida cotidiana, las matemáticas han contribuido el desarrollo de los seres humanos especialmente con la profundización tecnológica y científica, cibernética, y que mediante la demostración, basada en un contexto, y el conocimiento básico, aplicados a procesos mediante el razonamiento como una actividad del pensamiento nos explicamos el porque y el para que de la razón de ser y no ser, el cómo cuando, y donde, se pueden explicar ciertos fenómenos de la vida real. En la cibernética tomamos algunos principios como la simplicidad, la reactividad, la regulación, autonomía, curiosidad, coherencia de interrelación social, o individualidad, y de comunicación, todos estos principios cibernéticos son ajustados a la realidad social y deben sujetarse a procedimientos matemáticos desde un punto de vista matemático. Al igual que los principios de verdad que se aplican en forma directa e indirecta en el desarrollo de un pensamiento matemático estos son el gusto, la evidencia, la conveniencia, la verificación, la autoridad.

Competencias cognitivas en las matemáticas. Presentamos una visión general de lo que son competencias cognitivas para entenderlo debemos conocer lo que son competencias esta palabra, contiene entre dos o más sujetos guardando estrecha relación entre inteligencia y conocimiento, entre las nuevas concepciones de inteligencia sobresalen las de **Stenberg y Gardner**, Para el primero la inteligencia es una propiedad adaptativa del cerebro la cual guarda una relación directa entre la persona y el ámbito sociocultural tales como la familia la organización social o económica o la institución educativa para Howard Gardner los seres humanos actuamos inteligentemente en campos distintos por eso plantea su teoría de las inteligencias múltiples. El conocimiento se puede abordar como la representación que hacemos de la realidad. Para **Helen Gane** Existen dos tipos de conocimiento declarativo y procedimental. Mediante el primero comprendemos la realidad y mediante el procedimental actuamos sobre ella. La competencia entendida como saber hacer en contexto, implica también cómo el saber entender, se puede decir entonces que una persona es competente si sabe hacer las cosas, entiende lo que está haciendo y comprende, además las implicaciones de sus decisiones

Acciones en las cuales se manifiestan las competencias pedagógicas en las matemáticas. De acuerdo con los técnicos del **Icfes** las competencias se manifiestan en tres tipos de acciones interpretativas, argumentativas y propositivas, en el siguiente cuadro comparativo se pueden identificar las diferencias.

TIPOS	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECIFICAS
Interpretativas	Comprensión de información En cualquier sistema de símbolos o formas de representación	Interpretar textos comprender proposiciones y párrafos identificar argumentos, ejemplos contraejemplos y demostraciones. comprender y resolver problemas, interpretar cuadros, tablas, gráficos, diagramas, dibujos y esquemas interpretar mapas planos y modelos
Argumentativas	Explicación y justificación de enunciados y acciones.	Explicar porque como y para que. Demostrar hipótesis, comprobar hechos, presentar ejemplos y contraejemplos, articular conceptos, sustentar conclusiones,
Propositivas	Producción y creación	Plantear y resolver problemas, formular proyectos, generar hipótesis descubrir regularidades, hacer generalizaciones, construir modelos

Estos tipos de acciones, además podrían considerarse como niveles de competencias pues las acciones propositivas implican en cierta forma a las argumentativas y éstas a las interpretativas.

Propositivo - argumentativo - interpretativo

Aprendizaje de las competencias, ya se dijo que las competencias implican conocimientos tanto declarativo, como procedimental. Los procesos mediante los cuales se adquieren dichos conocimientos se denominan aprendizaje o resultados de la experiencia humana por ejemplo la competencia pedagógica de un profesor se

puede evaluar valorando su trabajo y de manera especial su impacto en la formación de sus estudiantes como personas competentes.

Lineamientos curriculares en el desarrollo de las ciencias matemáticas modernas. Según el ministerio de educación nacional hace énfasis en los

antecedentes enunciando que hace décadas de los años cuarenta se había desarrollado una urgente labor de sistematización de las matemáticas a través de el lenguaje de la teoría de conjuntos, y de lógica matemática, el adelanto científico, logrado por los soviéticos, impulso a los norteamericanos a iniciar una renovación de la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas en la educación secundaria y media, para preparar los futuros científicos, numerosos programas experimentales de matemáticas, fueron desarrollados por grupos de expertos, quienes creyeron encontrar en la teoría de conjuntos, y la lógica matemática los medios mas actos para lograr que todos los niños tuvieran acceso a las matemáticas mas avanzadas, surge así la llamada nueva matemática o matemática moderna, cuyos puntos fueron, énfasis en las estructuras abstractas, profundización en el rigor lógico, lo cual condujo al énfasis en la fundamentación a través de la teoría de conjuntos, y en el cultivo del álgebra donde el rigor se alcanza fácilmente, detrimento de la geometría elemental y el pensamiento espacial, con ejercicios de tautología, y reconocimiento de nombres. Para esto se decreto el 17-10 de 1963, que establecía los programas para primaria diseñados con el estilo de objetivos generales y objetivos

específicoconductuales, propios de la época y en este mismo estilo se diseñó el decreto 080, de 1974, para los programas de educación secundaria, , muy pronto se dan cuenta que los cambios hechos no dan fruto esperado, en 1978 se nombro como asesor del ministerio de educación para reestructuración de las matemáticas al doctor Carlos Vasco Uribe, por comisión de la U. Nacional y con un grupo de esa área especializados se reviso, y se hizo el diseño de los programas de la educación básica en matemáticas, estos propusieron enfocar las matemáticas en una serie de sistemas o de conjuntos, que las comprendiera en sus propiedades como totalidades en sus operaciones y relaciones definidas, además propusieron el lenguaje simbólico que se pinta se escribe o se habla, el sistema conceptual, que se piensa se construye y elabora mentalmente, y los sistemas concretos, de donde los niños pueden sacar los conceptos esperados, la sugerencia pedagógica del programa es la de explorar los sistemas concretos que ya utilizan los niños, para partir de ellos hacia el desarrollo de los sistemas conceptuales respectivos, ahora la renovación circular ha sido un proyecto a largo plazo teniendo en cuenta la capacidad de conceptuar, el análisis la ley general de educación concibe la forma de retomar las transformaciones para hacerle algunas concepciones diferentes, como es la conceptualización y la solución de problemas, en aras de conseguir una vida sana, aquí se establece la elaboración de la consecución de logros y de indicadores de los mismos dejando autonomía para la metodología, o didáctica de acuerdo a las necesidad del educando, hay que tener en cuenta que los entes creados en épocas

pasadas han dejado su legado de conocimientos para el cual hay que tenerlos en cuenta, estos son comité interamericano de educación matemática, comisión internacional de educación matemática, y las demás asociaciones y organismos que mas de cuarenta años llevan un trabajo continuado para preguntarse que hay que enseñar y aprender en las matemáticas tanto en la educación media como superior, Colombia ha participado en el ultimo estudio internacional de matemáticas y ciencias conjuntamente con otros cuarenta países teniendo en cuenta los lineamientos de la renovación curricular actual logrando estar a la altura de los demás países, desde 1991 el ministerio de educación por intermedio del ICFES ha evaluado el progreso de los estudiantes en el proceso aprendizaje de las mismas. Según el lineamiento actual es lo propuesto, el desarrollo y el logro, como lineamiento curricular. Y tener en cuenta de manera especial la evaluación continua en esta área, para enriquecer el conocimiento matemático.

De dónde proviene las concepciones acerca del conocimiento matemático. La historia da cuenta de siglos y siglos de diversas posiciones y discusiones sobre el origen y naturaleza de las matemáticas, es decir si las matemáticas existen fuera de la mente del hombre o si son una creación suya, si son exactas o infalibles, o falibles, corregibles evolutivas y provistas de significado como las demás ciencias, algunas concepciones al respecto, ***El Platonismo***. Este considera las matemáticas

como un sistema de verdad que han existido desde siempre e independientemente del hombre, la tarea del matemático es descubrir esas verdades matemáticas.

El Logismo según **Frege**. Considera que las matemáticas son una rama de la lógica con vida propia pero con el mismo origen y método, y que son parte de una disciplina universal, mediante términos lógicos.

El formalismo. Esta corriente reconoce que las matemáticas son una creación de la mente humana y considera que son solamente axiomas definiciones y teoremas como expresiones formales que se ensamblan a partir de símbolos que son manipulados y combinados de acuerdo a reglas preestablecidas.

El intuicionismo. considera las matemáticas como el fruto de la elaboración que hace la mente a partir de lo que percibe o a través de los sentidos

El constructivismo. esta muy ligada con el intuicionismo también considera que las matemáticas son una creación de la mente humana, y que tienen verdad los objetos matemáticos que pueden ser contruidos.

Un elemento que no podemos olvidar en el redesarrollo del pensamiento matemático es la **filosofía de la matemática actual**, es la que da cuenta del origen de las matemáticas, según **Godel** hizo énfasis en la actividad casi empírica de las

matemáticas , **J Lakatos**. Dice las matemáticas inmersas en la sociedad **R. Wilder**, las matemáticas como un sistema cultural, **Paul Ernest** propone un redesarrollo de el papel de que tenga en cuenta la justificación la naturaleza y el génesis de las matemáticas **Guy Brousseau** matemático francés, relaciona el saber matemático y la transformación, el trabajo del profesor y el trabajo del estudiante. Todo esto objeto de la didáctica de las matemáticas.

La nueva tecnología amplían el campo de la indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar.

Estructura curricular de las matemáticas modernas. Lineamientos. Las consideraciones hechas anteriormente acerca de la naturaleza de las matemáticas, del que hacer matemático, en la escuela, las justificaciones para aprender y enseñar las matemáticas, los procesos que los niños siguen al aprender y las relaciones de la matemática con la cultura, y la naturaleza, son elementos para tener en cuenta a la hora de proponer una estructura curricular del área, además de el estudio minucioso de la interdisciplinariedad, partiendo de la naturaleza o concepción del hombre como ser racional dentro de un proceso básico cognoscitivo como tal la evaluación centrada en la persona con capacidad de (autovaloración). Conocerse, asumirse, ejercerse, autoconocimiento), quien soy que hago, que sentido tiene ese hacer, auto estima, auto aceptación, autorespeto, amor, afecto, autocontrol, autoconocimiento.

De otra parte es ayudar al estudiante a dar sentido al mundo que lo rodea, y a comprender los significados que otros construyen y cultivan en un mundo de problemáticas en las cuales el estudiante se ve en la necesidad de darles solución, es necesario relacionar los contenidos del aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas, y de intercambio de puntos de vista, de acuerdo con esta visión global e integral, del que hacer matemático, proponemos considerar tres grandes aspectos de un modo armonioso.

Procesos Generales. Que tienen que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas la comunicación la modelación y la elaboración comparación y ejercitación de procedimientos

Conocimientos Básicos. Que tienen que ver con procesos específicos, que desarrollan el pensamiento matemático, y con sistemas propios de las matemáticas, estos procesos denominados sistemas, específicos se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio, y el variacional.

El desarrollo del pensamiento matemático, necesita de un conocimiento básico ampliando de manera congruente con la necesidad que tenga los estudiantes de acuerdo al medio, y con el fin de optimizar el proceso aprendizaje, de las matemáticas.

El contexto. La interacción social, tiene que ver con los ambientes que le rodean al estudiante, y que tienen que ver con las matemáticas que aprende, se presentan variables tal como las condiciones sociales y culturales, los intereses que se generan las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social, en que se concreta el acto educativo, al igual que un sin numero de situaciones problemáticas que hacen mas interesante el proceso aprendizaje, Según **Miguel de Guzmán** plantea la enseñanza de las matemáticas a partir de las situaciones problemáticas pone en énfasis los procesos de pensamientos en el aprendizaje, y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiadas, trata de considerar algunos logros como los mas importantes, que el estudiante manipule los objetos matemáticos que active su propia capacidad mental, que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento, que interrelacione lo entendido, con otros aspectos de otras disciplinas, que adquiera confianza en si mismo, que encuentre recreación mental, que se prepare para retos que le impone las ciencias, estos cambios los tenemos que tener en cuenta comprendiendo, el desarrollo socio cultural actual en que vivimos la ciencia la tecnología, la cibernética, son campos en que los docentes y estudiantes debemos incursionar de manera obligatoria. Para poder lograr una educación de calidad. El aprendizaje de procedimientos o modos de saber hacer es muy importante en el currículo, ya que estos facilitan aplicaciones de las matemáticas en la vida cotidiana como son, los de tipo aritmético, métrico, geométrico, analítico, al igual que el saber calcular, graficar, transformar, medir.

Contexto Evaluativo. La nueva ley de educación introduce un cambio sustancial, en el sistema educativo colombiano exigiendo que la evaluación sea cualitativa, pero es necesario expresar que esto para nosotros no excluye lo cuantitativo, por el contrario lo primero incluye lo segundo, pero no en todos los casos por comprensión es que la inteligencia no se cuantifica, si evaluamos cualitativamente, debe ser formativa, continua, sistemática, y flexible centrada en el propósito de producir, y recoger información, necesaria para los procesos de enseñanza aprendizaje, que tienen lugar en el aula y por fuera de ella, El papel de los docentes la institución y la familia, consiste en interpretar y valorar las informaciones obtenidas para tomar decisiones, encaminadas a la calificación de los aprendizajes de los estudiantes, y de las estrategias de enseñanza utilizadas en todos los casos el propósito fundamental consistiría en que la mayoría de los estudiantes alcancen los objetivos generales y específicos, señalados en la ley general de educación y en los proyectos educativos de las instituciones, y los logros e indicadores que propone la resolución 23 43, de 1996 mas lo que nosotros creemos que es necesario incorporarle, o sea el aspecto humanitario, y la interacción social, lo cognoscitivo, socioafectivo, y psicomotor, como estrategias practicas en las diferentes formas de construir un pensamiento matemático para optimizar el conocimiento básico de la misma.

Según el decreto 1419 de 1978 por el cual se señalan unas normas básicas para la administración curricular en los niveles de educación preescolar, básica, media vocacional, e intermedia profesional, y considerando, que es función del gobierno establecer los marcos legales para el diseño y administración curricular decreta, en su artículo segundo, se entiende por currículo el conjunto planeado y organizado de actividades, en el que participan alumnos maestros y comunidad para el logro de los fines y objetivos de la educación y en su artículo 5 de los componentes y características de los programas curriculares el cual para cada área serán los siguientes,

Justificación, Estructura Conceptual, Objetivos Generales y Específicos, Contenidos Básicos, Alternativas de Actividades Y Metodologías Materiales y Medios Educativos, Indicadores de Evaluación. Todos estos elementos deben ser manejados por el docente, de acuerdo a las exigencias y desarrollo cultural tecnológico, y científico de nuestra época respecto a este criterio el **Dr. Juan Ramón CHalapud** dice en vez de seguir permitiendo que la maquina solo haga lo que el maestro no puede hacer conviene preguntarse, que debe hacer el maestro que la maquina no pueda hacer. Refiriéndose al conocimiento la objetividad, creatividad, y practicidad de no ser muy obedientes a lo textual que imponen no solo las editoras de libros sino la imposición de la ley .

Según el lineamiento curricular anterior el esquema propuesto por los autores del trabajo.

La motivación en el desarrollo del pensamiento matemático. En nuestro ambiente actual con una tendencia a la deshumanización de la ciencia, a la despersonalización producto de nuestra cultura invadida por la corrupción que incide en todas las ciencias y especialmente por intereses sectoriales o particulares, se suman en cierta manera la modernización en cuanto al desarrollo de las ciencias, es necesario un saber humanizado en el que el docente puede hacer posible desde la didáctica en cualquiera de las áreas y sus procesos una vida mejor, de tal manera que la inculturación a través del aprendizaje activo nos lleva a obtener procesos típicos del pensamiento en este caso el matemático. Se trata en primer lugar de ponernos en contacto con la realidad matemática que dan lugar a los conceptos matemáticos que queremos explorar con los estudiantes. La perspectiva histórica nos acerca a las matemáticas como ciencia humana, capaz de corregir sus errores y ayudarnos a impulsarnos hacia el futuro.

Fomentar el gusto de las matemáticas. La capacidad intelectual es un placer para una persona sana, la matemática orientada como saber hacer autónomo bajo una guía adecuada es un ejercicio atrayente.

Las matemáticas estructuradas por conjuntos integrados de conceptos, a cada conjunto se le denomina sistema, por ejemplo numérico, geométrico, de medidas, de datos algebraicos y analíticos.

La gráfica nos ilustra como el estudiante juega un papel importante en el desarrollo del conocimiento matemático, mediante el desarrollo del mismo, contando con la participación activa de toda la comunidad educativa, en todos los procesos o etapas de desarrollo como son los formativos, los socioafectivos, las habilidades y destrezas, el desarrollo de proyectos institucionales o comunitarios, pedagógicos y de las áreas, especialmente matemáticas.

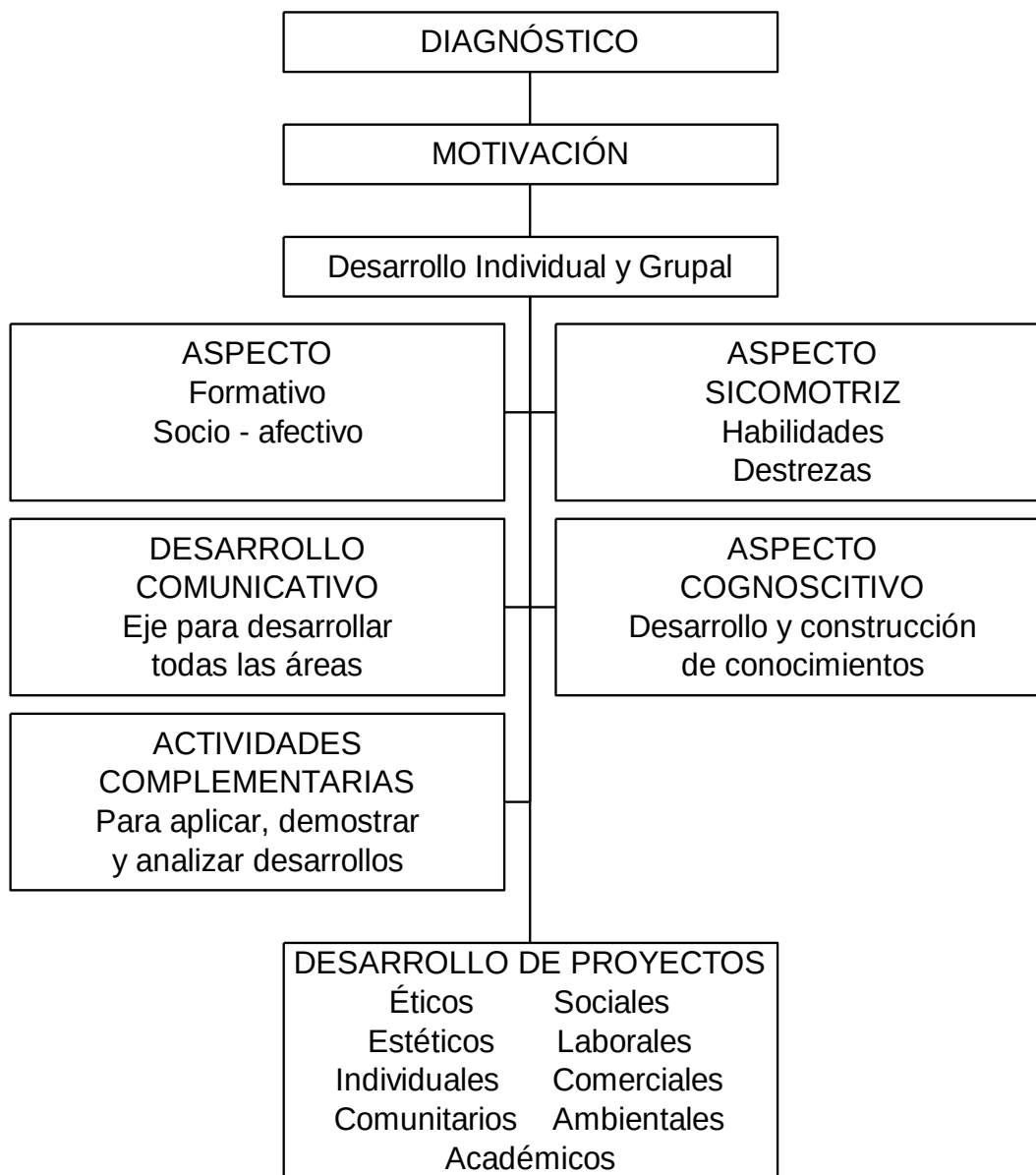


Figura 1. Perfil del estudiante

5. LA LUDICA EN LAS MATEMÁTICAS

Piaget explico que el juego consiste en ejecutar respuestas repetidas simplemente por un placer funcional. Bethelheim, las actividades de juegos son las que no tienen otras reglas que las que imponen los jugadores mismos, el resultado final definido dentro de la realidad externa . las reglas son admitidas por el niño y se adapta a esa condición .

Valor didáctico del juego en las matemáticas. Depende de los siguientes factores:

- 1- La intención del educador debe beneficiar a los niños de una determinada manera.
- 2- El interés que el juego despierta en los niños, el cual es una condición para que los niños aprendan.
- 3- Las posibilidades de acción que un juego ofrece, estas se dan como oportunidades de aprender. Según Rickenmann hace la siguiente anotación cuando se le quita el juego al niño se le quita el motor necesario para vivir.

El sociólogo J. Huizinga en su obra Homo Ludens caracteriza así la lúdica:

- Es una actividad libre.
- Tiene una cierta función en el desarrollo del hombre, es decir, se prepara para la vida.
- El juego no es broma, se debe tomar en serio.
- El juego se ejercita separado de la vida ordinaria en el tiempo y en el espacio.
- Existen ciertos elementos de tensión en la capa de liberación y catarsis, causan gran placer.
- El juego estrecha la amistad entre quienes lo practican.

Lo lúdico no es solo jugar es una actividad que debe estar implícita en todas las áreas del conocimiento, la lúdica constituye una necesidad de vida que igual que el alimento se requiere en dosis adecuadas, el juego debe ser fuente del conocimiento necesita ser constructivo, ameno, sano, la interacción del niño con su grupo, ellos tienen la oportunidad de solucionar, reflexionar aplicar, el aprendizaje matemático donde manipule, observe, abstraiga y generalice. El niño que aprende jugando es creativo, inquieto e imaginativo, una persona que espera su clase con entusiasmo, con interrogantes con el deseo de participar y descubrir en compañía de sus compañeros y amigos el conocimiento, los juegos locomotores didácticos de ingenio

bien encaminados hacen que la practica pedagógica sea un recreo de aprendizaje facilitando las relaciones interpersonales en la escuela y fuera de ella.

6. LA MUSICA COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE UN PENSAMIENTO MATEMÁTICO

La música se define como lenguaje artístico cuyo modo de expresión son los sonidos, antiguamente la música expresaba, lamentos significaba: dolor, conexión con espíritus, del mas allá, luego fue evolucionando a medida que el hombre fue descubriendo objetos que al golpearlos por casualidad dieron un sonido agradable al oído, y esto hizo que el primitivo lo golpeará por una vez por segunda vez por tercera vez y así sucesivamente, luego tuvo que enseñar a otros que les gustaba el mismo sonido cuando este lo golpeaba y los otros aprendieron a contar los golpes de percusión, de esta forma muchos instrumentos musicales dieron inicio al pensamiento matemático. El sonido un hecho físico y fisiopsicológico lo encontramos en el palpitir del corazón, el viento de la naturaleza, las olas del mar en su vaivén, los pájaros silbando, la lluvia, el río, lo producimos expresándonos en : voces, risas, llantos.

El sonido consecuencia de la vibración de un cuerpo en movimiento reproducido por un medio más o menos elástico como el aire y propagado a través del mismo hasta nuestros oídos en virtud del impulso.

En la música contemporánea se incorpora “ruidos” de animales, del viento, de máquinas, ruidos producidos electroacústicamente al servicio de las necesidades de expresiones propias de esta época, incorporado intencionalmente dentro de la comprensión el ruido adquiere sentido musical.

Muchos instrumentos musicales dieron inicio al pensamiento matemático, y en nuestra época rendidísimos conciertos de instrumentación lo hacen con grandes interpretes de la música como son Mozart, Beethoven, Vivaldi, y en Colombia están Guillermo Uribe Holguín, Jesús Bermúdez Silva, José Rozo Contreras, Santiago Velasco Llanos, Pedro Morales Pino, Adolfo Mejía, Antonio María Valencia, Jaime Llanos, quienes han desarrollado magnificas actitudes y destrezas se podría decir casi

matemáticamente en cuanto a la relación que exige el instrumento por parte de quien lo ejecuta, el análisis matemático se hace presente cuando al individuo debe aplicar la métrica rudimental, técnica y científica, un estudiante puede tener iniciativa matemática introduciendo un pensamiento matemático en el desarrollo de una obra musical, por ejemplo, el compás equivale a un determinado tiempo representado con las notas musicales y figuras que en el pentagrama demuestran un ritmo de una determinada melodía. Cuantas veces los niños en los primeros años de vida la madre les enseña cánticos y sonajas que el oído transmite al cerebro y los convierte en signos de placer

*de gusto, queremos que la
concepción matemática en la
música se desarrolle mucho
más, partiendo de la
concepción de que la música
no*

es para sectores privilegiados, la música nace con el individuo, la primera pieza musical son los primeros lloros al nacer y lo hace por medio de su propio instrumento musical la boca, ésta es una de las maneras que persisten hasta nuestra época, con la variación cuando se crece es que multiplicamos los sonidos que salen del alma y de igual manera al recibirlos los sumamos y guardamos, esto a veces nos causa nostalgia, alegría, ilusión, despecho, puesto que manifestamos sucesos de la vida real que queremos expresarla fuera de sí y en ocasiones representarlas.

Mediante actitudes y destrezas musicales, los educadores pueden utilizarlas como una estrategia metodológica muy importante, como forma de canalizar el desarrollo del pensamiento matemático, con el fin de lograr una motivación mutua en la

asimilación y aprendizaje. Ejemplo: matemáticas y la música, cuando para motivar el aprendizaje de la música en las matemáticas, se utiliza instrumentos y notas musicales.

En el desarrollo de este trabajo, uno de sus integrantes que ha incursionado en el área de las Artes y específicamente en la música, conceptúa que la música ha venido siempre de la mano de las ciencias matemáticas y también de las demás ciencias y debe tenerse como estrategia pedagógica la enseñanza de la música en el proceso y desarrollo de un pensamiento matemático y de la disciplina del mismo.

La música es un proceso físico matemático. Es absurdo objetar que la armonía musical es, en último término, obra del oído, creador del sonido mismo; pero las insospechadas relaciones matemáticas que ligan unos “sonidos” con otros, ni son

creación humana, ni surgen por casualidad. Por esto la física, al descubrir el orden matemático del fenómeno musical, no sólo ilustra al estudioso, sino que ennoblece y sublima la más espiritual de las artes, confiriéndole perspectivas sobrehumanas²¹. Los instrumentos musicales casi nunca emiten sonidos puros, carentes de armónicos, además del tono fundamental producen sobretonos que “acompañan” al principal y cuyas frecuencias son múltiplos de éste. Cuando la cuerda de un violín vibra, lo hace no solamente como un todo sino también por fragmentos (medio – tercio –

²¹ BIOSCA M., Francisco, físico español.

cuarto, etc.), que por ser más cortos vibran en frecuencias más elevadas.

La relación entre los tonos se llama intervalo. El más sencillo es el que existe entre dos sonidos cuyo número de vibraciones por segundo está en la relación 2:1; 3:2 ó 5:4, combinaciones que han sido consideradas como muy agradables al oído. Este intervalo se denomina octava. Así, por ejemplo, la nota do tiene 65.40 vibraciones por segundo. Una octava superior, 130.81; las siguientes octavas del do, 261,63; 523,25; 1046,5 vibraciones por segundo y así sucesivamente.

Cuando se producen tres sonidos al mismo tiempo, la combinación musical más perfecta es la que resulta de las notas cuyas frecuencias están en la relación 4: 5: 6, que recibe el nombre de acorde de mayor. La relación vibratoria de las notas entre sí es igual para todos los instrumentos, aun cuando su sonoridad fuese diferente.

La diferencia entre tonos y sobretonos, no aislados sino tomados por la relación entre unos y otros en sus muchos y diferentes matices auditivos, es al esencia de la música. Entre los instrumentos musicales el que da el tono más bajo (16 vibraciones por segundo) es el órgano, el más alto lo da el cornetín, con 4000 vibraciones por segundo aproximadamente.

Como la intensidad del sonido es la energía con la que se lo emite. Depende de la amplitud de las oscilaciones del cuerpo sonoro. Cuando se pulsa la cuerda de una guitarra, el sonido se debilita a medida que la vibración, se atenúa. Por ello, entre más fuerte sea la pulsación, mayor será la intensidad del sonido.

La música en el pensameinto matemático. Los fines que debe perseguir la educación en la enseñanza de las matemáticas y la música son de dos clases muy distintas.

PRIMERO: La educación en la enseñanza de las matemáticas y la música se fomenta con el estudio progresivo en todos los grados de la educación.

El apoyo efectivo del estado a toda manifestación de carácter genuinamente pedagógico; la difusión de nuevas formas de enseñanza de las matemáticas con la música.

SEGUNDO: La enseñanza profesional de las matemáticas con la música se logrará a través de la organización técnica de las escuelas y demás instituciones educativas, se espera que las medidas legislativas garanticen el desarrollo de estas nuevas formas de enseñanza.

Por esto debemos considerarlo como vehículo de auténtica acción social. Esto obliga a definir cuidadosamente un proceso que partiendo de su entorno matemático con lo sonoro natural proporcione al encausamiento de una nueva forma de enseñar matemáticas con música, con técnicas que lleven el desarrollo de sus facultades. Se trata de dar nuevos fundamentos en la educación, proporcionar un nuevo proceso pedagógico motivante para el desarrollo graduado y equilibrado. De la imaginación creativa y de la habilidad analítica.

De manera que enseñar matemática con música goce su proceso en función del enriquecimiento de su mundo interior, propicie el desarrollo perceptivo y creativo de los educandos tanto en las matemáticas como en la música y otros campos formativos.

Por lo tanto se tendrá de disponer de estrategias metodológicas, de acercamiento a estos ámbitos para que de su mayor conocimiento y comprensión del alumno, desarrolle su capacidad analítica, reflexiva y crítica sobre el entorno, se enriquezca espiritualmente y asuma una actitud que redunde a favor de su calidad de vida.

Se ha demostrado los efectos estabilizadores, físicos, emocionales e intelectuales que proporciona la actividad de calidad, así como su influencia positiva sobre el aprendizaje en otras áreas del conocimiento.

Como conclusión a esta estrategia se puede mencionar que no existe una ciencia pura, todas están interrelacionadas de manera que la una sin la otra no pueden existir,

en este caso las matemáticas y la música van íntimamente relacionadas. Ejemplo: si se trata del tema de las notas se está interrelacionando con la geometría porque no se concibe una nota musical sin saber que ésta tiene una forma y que suena con una duración de 4 golpes o sonidos, de esta manera en música no se terminaría de enumerar los ejemplos teniendo en cuenta que son muchos los temas que se deben tratar en la música y mucho más las ciencias con las que se interrelacionan, de ahí se concluye que ni las matemáticas ni la música ni ninguna otra ciencia funcionan por sí solas, todas necesitan de todas²².

“La música y las matemáticas no son el medio mutuo para su aprendizaje, pero si pueden ser motivantes mutuos para ello”.

7. ALTERNATIVA CIBERNÉTICA EN EL DESARROLLO DE UN PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Desde épocas inmemoriales en que existió el hombre y ha venido desarrollándose o

²² Federación Colombiana de educadores FECODE. Educación y cultura.

evolucionando el sistema de comunicación ha sido también evolutivo casi paralelamente con el desarrollo cognitivo del hombre en todas las áreas de la ciencia y con mucha razón el auge de las matemáticas, empezando que de los sistemas de comunicación verbal, se pasa a los escritos, luego a los electrónicos como el radio la prensa hablada y escrita, la televisión el radar y la introducción del computador en el año de 1960, en esta época la comercialización de libros sufre un colapso, con el perfeccionamiento y comercialización de los computadores, inventó que en poco tiempo trasforma los medios de comunicación, la transmisión de conocimientos, la matemática, música, arte, los espacios recreativos y lúdicos se convierten en un medio de cultura desplazando al libro. La conquista lograda por los computadores ya se pueden evidenciar en las actividades de nuestros niños y jóvenes ellos no quieren leer libros por que tienen prisa para aprender, prefieren un medio como el computador, porque este medio les brinda los mas recientes conocimientos, especialmente en realizar abstracción matemática y operaciones numéricas y elaboración de figuras geométricas, con solo oprimir teclas y no moverse de su casa en muy poco tiempo. Estos computadores han desplazado las maquinas de escribir y casi reemplazan al cerebro humano, así han desplazado muchas fuentes de trabajo y han creado otras, estos computadores se convierte en una nueva cultura cibernética, al alcance de todos, en las cuales se representan varias formas de comunicación cultural interplanetario.

LA INFORMATICA. Es la ciencia del tratamiento automático y racional de la información, el instrumento que utiliza la informática es el Computador, máquina concebida para llevar a cabo automáticamente conjunto de operaciones, aritméticas y lógicas partiendo de datos disponibles y según esquemas establecidos de antemano llamados programas, se llama información a la materia prima en que se basan las transformaciones, efectuadas por la máquina, para que dicha información se pueda tratar con mecanismos automáticos, debe ser transformada, precisamente según un código que modifica, su representación simbólica en los ordenadores más antiguos y más sencillos este código se basa en la numeración binaria 0-1 dicha operación se lleva a cabo por una persona que traduce la información, en lenguaje codificado, existen lectores ópticos o magnéticos que leen los datos, sin intervención humana, la información una vez codificada se registra en tarjeta, cintas o discos magnéticos, el disco es el soporte más utilizado el ordenador lee la información codificada y la trata a través del programa, la distingue de manera general, ante el Hardware el cual es el conjunto de componentes físicos necesarios para construir un equipo, de tratamiento automático de la información, este conlleva operaciones matemáticas y el SOFTWARE el cual es el conjunto de actividades que tienen por objeto, el empleo de los ordenadores, codificación, análisis y programación ha llegado a todos los ámbitos de la actividad humana y ha dejado obsoleta muchas formas tradicionales de trabajar, (realización de gráficas, proyectos de arquitectura, ingeniería, tratamiento de textos y artes gráficas, incluida la reproducción de imágenes en color, ensayos y

test en casi todas las ramas de la producción, simulación de procesos reales, o creados en diversos procesos industriales, o creativos la computadora puede dar ordenes a sistemas de robots sobre como realizar una tarea concreta, desde el principio al fin, gracias a las telecomunicaciones, cualquier documentación puede ser transferida y resuelta operativamente a distancia.

Las políticas oficiales y los maestros frente a la informática. Muchos gobiernos han tomado conciencia de esta situación y a sus escuelas y colegios han dotado de ayudas de audiovisuales y han instalado salas de computación y en sus planes de estudio han incluido el área de informática, en Colombia recientemente la ley 115, pero muchos docentes son resistentes a cambiar su paradigma y aceptar lo inevitable una nueva revolución cultural científica y tecnológica, e insisten en seguir educando por intermedio de las exposiciones o narraciones orales sin utilizar los medios audiovisuales, especialmente en el desarrollo del pensamiento matemático el estudiante aprende a manejar cantidades proporciones, relaciones de semejanza, cualidades de los objetos a diferenciar colores, y a establecer alternativas de solución a diferentes interrogantes que se plantea, la elaboración de conjuntos la significación de la demostración científica mediante la consulta por Internet y la famosa llamada navegación en la consulta de bibliotecas internacionales que ya no son un privilegio para los terratenientes sino que son alternativas de solución para lograr canalizar el desarrollo de un pensamiento matemático actualizado. La metodología del docente debe estar planteada como un recurso importante en el

aprendizaje de las matemáticas la informática es de mucha importancia debemos educar para que los estudiantes puedan manejar el computador y descubran la belleza de importancia y los alcances que en logramos en el proceso aprendizaje, debemos entender que el adelanto de las ciencias, necesitan ser comprendidas desde los descubrimientos, las investigaciones, la creatividad del mismo hombre del estudiante, del docente, del padre de familia de la sociedad en general, como tal nosotros creemos en algunos principios cibernéticos en el manejo del computador.

El principio cibernético de la simplicidad: Consiste en utilizar el menor numero de elementos, o de organismos posibles para el desarrollo de una acción o para la solución de un problema del pensamiento matemático.

Principio cibernético de la reactividad: Que consiste en la acción y reacción frente a un estímulo de consulta, matemática, o sea, el tropismo matemático, estímulo respuesta.

Principio de la regulación: Es el desarrollo moderado de una acción es el manejo del no exceso, en la ejecución de las operaciones matemáticas.

Principio de autonomía: Son las acciones que se ejecutan desde la iniciativa para plantearse un problema y darle solución adecuada en matemáticas.

Principio de curiosidad: Es el deseo de conocer lo que no conocemos, de deshacer las dudas, de explorar, de investigar, de introducirse en el misterio de las ciencias matemáticas.

Principio de coherencia: Correspondencia de una necesidad particular y general en un proceso de desarrollo del conocimiento matemático.

Principio de la sociedad: Se da como la interacción de la sociedad el hecho de reunirse, de agruparse, de comunicarse, a nivel mundial, es una tendencia natural, que nace del hombre en su racionalidad matemática.

Principio de individualidad: Los individuos tenemos una singularidad, rasgos que nos caracteriza y que se utilizan en la cibernética como códigos de identificación muy personal, en donde se definen muy singularmente el conocimiento matemático.

Principio de la comunicación: Consiste en que mediante el sistema cibernético se realiza un intercambio de comunicación de lo práctico de lo científico de lo filosófico de la interdisciplinariedad de las demás ciencias, con respecto al desarrollo del pensamiento matemático.

De manera general el computador es un elemento que disminuye mucho el esfuerzo físico y aprovecha la mayor cantidad de energía para utilizar en la investigación del desarrollo del conocimiento matemático moderno.

8. GENOMA HUMANO EN EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO HUMANO

Se denomina **Genoma**, al conjunto de genes que conforman el cuerpo humano, por lo tanto la esencia del conocimiento matemático es evidente.

Desde antes de 1980 existe la inquietud de buscar nuevas formas alternativas, de poder curar algunas enfermedades que más azotan la población mundial como el cáncer, diabetes, SIDA, mongolismo, y otras.

Para ello se hicieron estudios de trasplantes de genes en animales plantas por mejorar su calidad y así dar un bienestar al ser humano y suficiente funcionalidad a la memoria y procesos mentales de utilidad en el mejoramiento del aprendizaje de la matemáticas.

Estos estudios se realizaron con empresas particulares de científicos que querían adelanto de la ciencia en este campo, con el objeto de buscar mejorar las soluciones planteadas a la productividad en el hombre y en la naturaleza especialmente en las operaciones matemáticas. En 1980 se inicia el proyecto de genoma humano en Norteamérica.

En 1984 se realiza una reunión en los Estados Unidos con el objeto de mapear las mutaciones de bases o nucleótidos en algún caso de enfermedad. En 1986 hacen una evaluación en cuanto que objetivo se ha conseguido con la mutación de nucleótidos.

En 1988 se lanza como proyecto del congreso de los Estados Unidos, en cuanto a una investigación científica que mejorará el bienestar mundial de la sociedad, este proyecto es financiado económicamente en el orden de tres billones de dólares en un tiempo de estudio científico de 15 años a partir de la fecha, esto concluye un estudio y que se ha obtenido grandes resultados.

La información genética es la formación de todo un individuo, expresa el ambiente matemático en que se desenvuelve, para entenderlo mejor explicaremos lo que es un nucleótido y un DNA.

D.N.A.

Se trata de una molécula doble conformada por nucleótidos.

Nucleótido

Son células compuestas por azúcar, base nitrogenada y fosfatos que conforman una secuencia algebraica lineal de los mismos. En los cromosomas que conforman las bases, son parejas de Adenina, Timina, Guanina, se establece una secuencia de parejas de bases en la siguiente forma:

A,T	A,G
T,A	T,G
G,A	G,T

La secuencia de bases o letras se produce o traduce en una proteína y ese conjunto de bases nos da el GEN HUMANO, según la clase de proteína.

ESPERMA

GENES

ÓVULO

Qué se entiende por un gen. Es una parte del *ADN*, conjunto de *nucleotidos* en una cantidad de 3000 billones de nucleótidos igual a tres billones de enlaces dobles o pares de bases que conforman las funciones del cerebro en el desarrollo del pensamiento matemático.

El conjunto de GENES empieza a codificarse para formar el sistema óseo, otros genes lo componen la sangre, o el tejido de cada estructura tiene su GEN, que produce en forma de proteínas, si este GEN esta mal constituido será malo el producto, y esta es la otra parte de la investigación científica del genoma humano que tiene que investigarse; este estudio del genoma humano nuclear que hasta el momento se ha realizado equivale a un 5% y falta el 95% de investigar el GEN o ADN. Hay empresas particulares que tienden a desarrollar el genoma humano partiendo de pedazos de ADN como las de KRAI BENTER, la cual quiere descubrir la acción de los genes en determinados casos y no en todo el cuerpo, esta empresa ha descubierto 3.12000 millones de genes en el genoma humano. Y el resto de investigadores del gobierno, han descubierto 3.13.000 millones de genes en el genoma humano.

TERAPIA GENICA

Se entiende la actuación del GEN, se deriva un diagnóstico molecular y se puede dar la terapia génica, la cual se aplica a la investigación en el tiempo actual, de esta manera se hace una terapia génica personalizada, el cual va a beneficiar a la secuencia de función del cerebro en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático. En el campo de la naturaleza se esta estudiando en el trasplante transgenico en las plantas o cultivos de arroz, maíz con entidades como el ICA en Colombia; al descubrir una enfermedad significa que la secuencia de nucleótidos es investida, las proteínas que conforman el sistema del cuerpo, y estas pueden ser mutadas matemáticamente por otras, enzimas.

2.3 MARCO LEGAL

2.3.1 Constitución Política Nacional. Complementar el marco legal para la ciencia y la tecnología, concluyendo la reglamentación de la ley 29 de 1990 e iniciando la de los artículos pertinentes de la constitución nacional especialmente el 70 y 71 en la que se consigna el derecho de todo ciudadano, a participar en la cultura y en el desarrollo del conocimiento, el mandato constitucional resalta la importancia del conocimiento científico, como parte integrante de la cultura y refleja la necesidad que tiene todo ser humano, de conocer y comprender la realidad en la cual vive, en la década de los 70 se aumento el esfuerzo por organizar y tecnificar el

sistema educativo se inicia con la promulgación del decreto 223 de 1972 que consiste en el establecimiento de un estatuto para los docentes en el cual se viola la autonomía y la estabilidad docente, luego fue archivado para dar prioridad al proyecto de planeación y administración curricular, en donde lo principal será la educación y la optimización de los procesos administrativos, el diseño institucional de habilidades y destrezas, formación de hábitos obtención de conocimientos y creación de actitudes en los educandos, en el gobierno de MISAEEL PASTRANA se reglamenta la formación normalista resolución 4785 de 1974 y el decreto 080 del 74 , en el primero hace referencia prepara al magisterio para la enseñanza elemental, y el segundo para la diversificación de la educación, la expedición del decreto 088 del 76 en la cual se ordena la reforma educativa y en obediencia al mismo se crea la dirección general de capacitación y perfeccionamiento docente, currículo por niveles y grados, y se crea el decreto 1419 de 1978, por el cual se señalan las normas de orientaciones básicas para la administración curricular en los niveles de educación primaria y secundaria, en 1986, se anuncio un plan de instrucción nacional en educación con el nombre de CAMINA que como todas las campañas solo quedaron en publicidad , aquí interviene el banco mundial para desarrollar un programa denominado PLAN DE FOMENTO EDUCATIVO, incluyen recursos económicos y metodologías nuevas para nuestra región con la implantación de una metodología llamada escuela nueva, en 1990 se fomenta la educación o promoción automática con el fin de no cumplir con el articulo 41 de la

constitución política de Colombia la cual es dar educación gratuita en los niveles primarios para Colombia.

La Constitución de Colombia del 91, divide en dos la historia del país es la nueva carta de navegación de los colombianos la cual pretende construir un nuevo país, pero para esto es necesario formar un nuevo individuo, debe formarse en escuelas y colegios y universidades para lograrlo se expide la ley general de educación 115 y la ley 30 para la educación superior, para ello debemos romper con metodologías tradicionalistas Colombia al final del siglo tiene necesidad de ese cambio requiere de una educación fundamentada en un desarrollo científico y tecnológico tendiente a propiciar el bienestar económico y social, la visión es mejorar la calidad de educación, en la constitución del 91 en el artículo 1 dice Colombia es un estado de derecho fundada en el respeto de la dignidad humana, que pensamos es la unidad dialéctica entre el pensar, decir, el hacer el sentir el reflexionar y el transformar, de aquí nace la esperanza de lograr mejorar mediante nuestro proyecto la calidad de el área de las ciencias matemáticas dicha constitución en sus primeros 112 artículos expresan los mandatos que buscan el desarrollo integral del hombre colombiano y de los cuales se relevan importancia para nuestro trabajo de investigación, el 2, 29, 41, 42, 43, 44, 45, 67, 68, 73, 78, 79, 80, 82, 85, 86, y 95, en el preámbulo de la constitución se expresa tiene por fin asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad, la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que garantice un orden

político económico y social justo y comprometido a impulsarla integración de la comunidad latinoamericana decreta, promulga lo siguiente:

ARTICULO 2: facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política administrativa, y cultural de la nación, es este articulo esta intrínseco el valor que tiene el desarrollo de un pensamiento matemático moderno.

ARTICULO 8: es obligación del estado y de las personas proteger las riquezas naturales y culturales de la nación, en este sentido los estudiantes de todo Colombia utilizamos la naturaleza para el proceso aprendizaje del desarrollo del pensamiento matemático.

ARTICULO 10: el castellano es el idioma oficial de Colombia, las lenguas y dialectos de los grupos étnicos son oficiales en su territorio, de esta manera el conocimiento de las matemáticas es posible llegar a lo más recóndito del mundo.

ARTICULO 67: la educación es un derecho de la persona, y un servicio público que tiene una función social, con ella se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica, y demás valores de la cultura, la educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos a la paz y a la democracia y en la práctica del

trabajo y la recreación, todo este artículo está íntimamente ligado al desarrollo de un pensamiento matemático, no algorítmico, no atomista, no reduccionista.

ARTICULO 68: La comunidad educativa participará en la dirección de las instituciones de educación la enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética y pedagógica, por lo que todos los docentes debemos con responsabilidad actualizarnos con el mejor sentido de mejorar la calidad educativa

ARTICULO 71: la búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres es este sentido el desarrollo de un pensamiento matemático se vuelve recursivo, analítico y práctico.

2.3.2 La Ley General de Educación. La ley 115 de febrero de 1984, señala los fines objetivos educativos el concepto de currículo, los diferentes tipos y niveles de educación las formas de participar los estudiantes, tutores y docentes, en el gobierno escolar, y otros aspectos relacionados con la profesionalización del servicio educativo, como apoyo legal para el planteamiento educativo, en general se destacan los artículos, 1, 26, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 46, 50, 55, 64, 68, 73, 76, 80, 81, 82, 85, como soportes para lograr los objetivos son relevantes los artículos, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 50, 51, 52, 53, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 87, 89, 91 hasta el 104, 119, 130, 131, 132, 142, 143, 144, 145, 148, hasta 163. y

específicamente en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación lo apoyamos en alguno de estos artículos de la siguiente manera:

ARTICULO 1: la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes, de esta manera se interpreta que los estudiantes están en continua formación integral con las exigencias que la modernidad y el desarrollo de las ciencias lo exigen y en especial la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras para mejorar la calidad educativa en el proceso del desarrollo de un pensamiento matemático.

ARTICULO 2: servicio educativo, el servicio educativo comprende los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, las instituciones sociales, con funciones educativas culturales y recreativas, los recursos humanos metodológicos, tecnológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos para alcanzar los objetivos de la educación como la estructura de un conocimiento matemático moderno y con las exigencias actuales, de calidad.

ARTICULO 4: corresponde al estado, la familia y la sociedad velar por la calidad de educación y promover el acceso al servicio publico educativo y es responsabilidad de la nación y de las entidades territoriales, garantizar su

cubrimiento, de tal manera es encomendable todo esfuerzo que la familia haga por brindarle los recursos y medios al estudiante en el proceso de desarrollo de un pensamiento matemático no algorítmico, no atomista, no reduccionista.

ARTICULO 13: El objetivo primordial, formar la personalidad y la capacidad de formular soluciones a los problemas cotidianos en el área de matemáticas con responsabilidad.

ARTICULO 20: Proporcionar una formación general mediante el acceso a la educación matemática, de manera crítica y creativa, desarrollando las habilidades, para leer, comprender escribir escuchar, hablar, formular, organizar, seleccionar sintetizar, y sistematizar los recursos dados en medio para el desarrollo de un pensamiento matemático, no algorítmico.

ARTICULO 23: para el logro de los objetivos de la educación básica las matemáticas se complementan como una de las áreas obligatorias en el plan de estudios.

ARTICULO 6: de acuerdo con el artículo 68 de la constitución política de Colombia, la comunidad educativa participara en la dirección y ejecución de el PEI, de tal manera estudiantes y profesores y padres de familia y sociedad conforman las

exigencias de un currículum de las necesidades del área de las matemáticas en nuestra investigación.

ARTICULO 7: la familia como núcleo fundamental en el desarrollo de las habilidades y destrezas y primeros conocimientos del área de matemáticas al igual que mantener el gusto por lo nuevo, en las mismas.

ARTICULO 8: la sociedad es la responsable con el estado y la familia de los cimientos de las bases de formación integral en el proceso de desarrollo de un pensamiento matemático.

ARTICULO 91: el estudiante participará obligatoriamente en la formación integral de si mismo y la conformación y estructura del PEI. De esta manera será artífice de sus propias inquietudes en el desarrollo de el pensamiento matemático moderno.

ARTICULO 76: en este articulo le dan potestad a los establecimientos educativos para que elaboremos un conjunto de criterios planes de estudio y programas, metodologías y procesos que ayuden a la formación integral y a la identidad cultural nacional, o local incluyendo el personal docente este currículo debe estar diseñado de acuerdo a la necesidad actual que vive los estudiantes el momento histórico matemático.

2.3.3 Decreto 1860 de Agosto 3 1994. En este decreto reglamenta en varios aspectos de la ley general de educación, en el que los investigadores hemos adecuado al área matemáticas que es objeto de estudio:

ARTICULO 18 –19 –20: hace referencia a la responsabilidad de la comunidad educativa participando mas activamente en el buen desempeño escolar instituyendo el gobierno escolar o sea la interacción social de las matemáticas.

ARTICULO 30 –31 – 33: hace referencia a la institución de la asociación de padres de familia en este punto la interacción social es la facilitadora del proceso del desarrollo de un pensamiento matemático.

ARTICULOS, 33, 34, 35, 36, 38, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 77 de la ley general de educación las instituciones gozan de autonomía para estructurar el currículo, en cuanto a los contenidos métodos de las matemáticas y de otras asignaturas o áreas obligatorias en la interdisciplinariedad de las ciencias matemáticas.

ARTICULOS 48-49-50, hace referencia al estado de formación del estudiante en los aspectos cognoscitivos, utilizando la observación el análisis la síntesis la abstracción la relación la congruencia en el proceso de desarrollo del pensamiento matemático.

2.3.4 Resolución Número 23-43. Adapta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros para la educación formal, al igual que en la ley 115 y el Decreto 1860, adecuaremos esta Resolución al área de matemáticas cual es el objeto del presente estudio.

ARTICULOS 4,5,6,7, dan facultad para el desarrollo de un currículo permanente mediante la investigación y atendiendo las necesidades de los estudiantes, la participación, el compromiso, la concertación, generando oportunidades, asumir desafíos, mejorar tensiones proponer metas, realizar evaluaciones permanentes para que el desarrollo del pensamiento matemático sea pertinente y los aprendizajes de las matemáticas significativos.

2.3.5 Declaración de los Derechos del Niño. Considerando que las naciones unidas han proclamado en la declaración universal de los derechos humanos que toda persona tiene todas las libertades y derechos, considerando que el niño por su falta de madurez física y mental necesita protección y cuidados esenciales inclusive la debida protección legal tanto antes como después del nacimiento y que se hace necesario la potestad de la familia o hogar como principio de amor de cariño de solidaridad de seguridad social, de comprensión, otro derecho es el de la educación elemental gratuita y obligatoria, se le dará una educación que favorezca su cultura

general y le permita en condiciones de igualdad de oportunidades desarrollar sus actitudes su juicio individual, sus sentido de responsabilidad moral social y llegar a ser un miembro útil a la sociedad, los juegos y las recreaciones las cuales deberán estar orientados hacia los fines de perseguidos por la educación la sociedad de esta manera el desarrollo del pensamiento matemático será en la mejor forma posible.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación es de enfoque positivista porque la investigación se encamina a la formulación de crear nuevas estrategias encaminadas a resolver problemas de aprendizaje, ya que la matemática es entendida en sus postulados exactos.

Este trabajo de investigación es de tipo positivista cuantitativo, descriptivo y propositivo.

Es Descriptivo porque a partir de la identificación de los rasgos que caracterizan al problema se explica la naturaleza de cada uno de ellos y su interrelación como elementos constituyentes del área problemática de las ciencias matemáticas.

Es Propositivo porque la investigación termina con la formulación de una propuesta encaminada a resolver el problema.

Es cuantitativo porque está basado en diferentes estudios del pensamiento matemático.

3.2 POBLACION DE ESTUDIO

3.2.1 Población Estudiantil. La población estudiantil que es objeto de estudio corresponde a 37 estudiantes del grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto. Sus edades oscilan entre 15, 16 y 17 años.

3.2.2 Población Docente. La población docente objeto de estudio corresponde a 7 profesores del área de las ciencias matemáticas del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto.

3.2.3 Población padres de familia. La población de padres de familia objeto de estudio es de 25 entre las edades de 25 a 50 años.

3.3 MUESTRA

3.3.1 Tipo de muestra representativa. Corresponde al 100% de estudiantes, padres de familia y profesores objeto de estudio.

3.3.2 Instrumento de recolección de datos. Se realizó encuestas a 30 estudiantes del grado 8°, a 8 profesores del área de matemáticas y 37 padres de familia, además de los datos recogidos, tabulados (ver anexos formato de encuestas).

3.3.3 Técnicas para el análisis e interpretación de la información. Se utilizó como técnica para el análisis e interpretación de la información diferentes medios,

como la observación directa y aplicación de encuestas, diario de campo, entrevista. Pero para la elaboración de este trabajo de investigación se tomó única y exclusivamente la aplicación de encuestas de las cuales se recogieron datos estadísticos realizando la respectiva tabulación.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

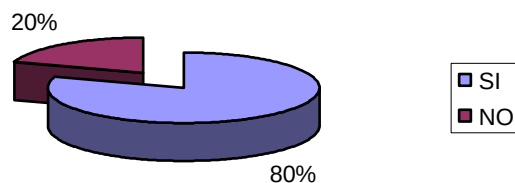
4.1 TABULACION ENCUESTA PROFESORES

1. Según su apreciación existe bajo rendimiento académico en los estudiantes en el área de matemáticas?

De los profesores encuestados contestaron:

SI 80% NO 20%

Conclusión: Existe bajo rendimiento académico en el área de matemáticas.



Fuente: Esta Investigación

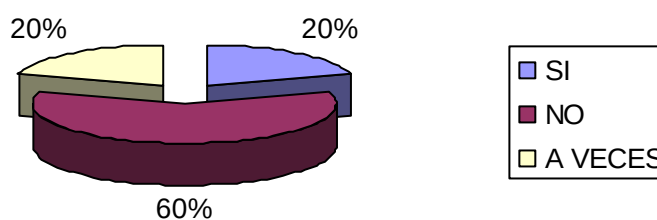
Figura 2. Bajo rendimiento en los estudiantes

2. Usted cumple con los objetivos esperados en el P.E.I.

De los profesores encuestados contestaron:

SI : 20% NO: 60% A VECES : 20%

Conclusión: No se cumple con los objetivos propuestos del área según el PEI.



Fuente: Esta Investigación.

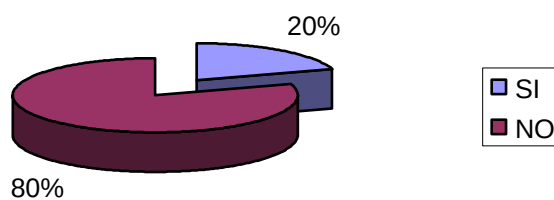
Figura 3. Objetivos del P.E.I.

3. Los contenidos temáticos son acordes con las exigencias y posibilidades de aprendizaje de los estudiantes?

De los profesores encuestados contestaron :

SI : 20 NO: 80%

Conclusión: La mayor parte de profesores del área no cumplen con la temática acorde con las necesidades de los estudiantes.



Fuente: Esta investigación

Figura 4. Contenidos temáticos

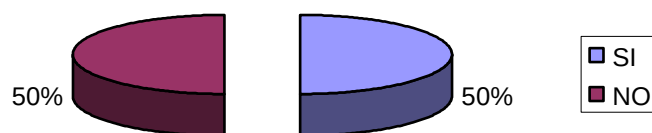
4. La secuencia temática en el área de matemáticas es acertada?

De los profesores encuestados contestaron:

SI : 50%

NO : 50%

Conclusión: La mitad de los profesores encuestados cumplen con la temática secuencial en el desarrollo curricular y la mitad restante no la cumple, de tal manera que no es garantía para el buen aprendizaje del área.



Fuente: Esta Investigación

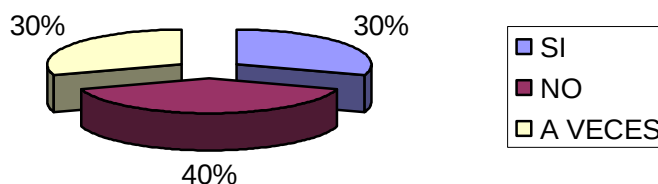
Figura 5. Secuencia temática

5. ¿Es usted innovador en las estrategias y metodologías que utiliza en el área?

De los profesores encuestados contestaron:

SI : 30 NO: 40% A VECES: 20%

Conclusión: No se innova las estrategias metodológicas utilizadas en el área de matemáticas, lo que repercute notablemente en el rendimiento escolar de los estudiantes.



Fuente: Esta Investigación.

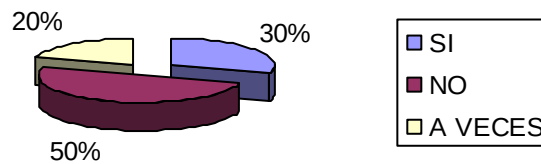
Figura 6. Innovación en las estrategias

6. Evalúa a los estudiantes en forma tradicional?

De los profesores encuestados contestaron:

SI : 30% NO: 50 A VECES : 20%

Conclusión: La mayoría de profesores encuestados evalúan tradicionalmente, por esta razón existe bajo rendimiento académico.



Fuente: Esta Investigación

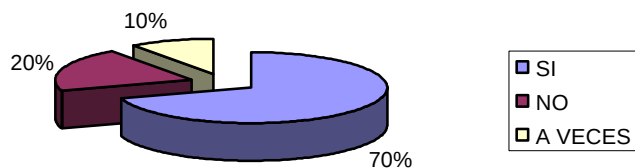
Figura 7. Evaluación a los estudiantes

7. Los recursos académicos en forma tradicional?

De los profesores encuestados contestaron:

SI: 70% NO: 20% A VECES : 10%

Conclusión: Los recursos del área de matemáticas son escasos, por tal razón repercute en el bajo rendimiento académico.



Fuente: Esta Investigación.

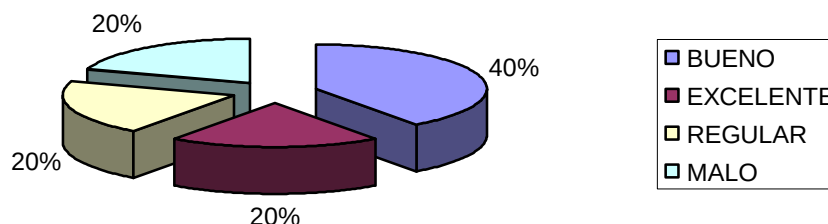
Figura 8. Recursos académicos en forma tradicional

8. ¿Según su apreciación como docente su perfil como tal es?

De los profesores encuestados contestaron:

BUENO : 40% EXCELENTE : 20% REGULAR : 20% MALO : 20%

Conclusión: La mayoría de profesores del área afirma que su perfil como docente es bueno, esta apreciación tiene conforme a los profesores del área.



Fuente: Esta Investigación.

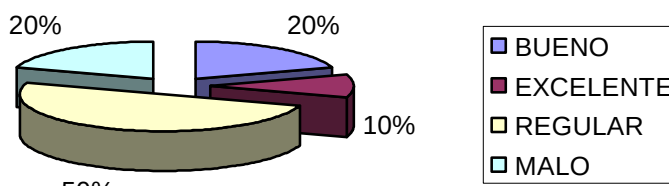
Figura 9. Perfil del docente

9. Marque con una x si las relaciones interinstitucionales es:

De los profesores encuestados contestaron:

BUENO : 20% EXCELENTE: 10% REGULAR: 50% MALO: 20%

Conclusión: La relación interinstitucional es regular por tal razón repercute en el bajo rendimiento del área.



Fuente: Esta Investigación.

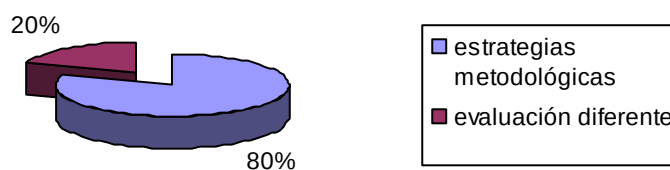
Figura 10. Relaciones interinstitucionales

10. Sugiera algunas alternativas de solución a los problemas que crea son prioritarios?

De los profesores encuestados respondieron :

- a. Innovar estrategias metodológicas 80%.
- b. Evaluar de diferentes maneras cualitativa y no cuantitativamente 20%

Conclusión: La mayoría de profesores del área concluyen que es necesario y prioritario innovar estrategias metodológicas en el área.



Fuente: Esta Investigación.

Figura 11. Alternativas de solución prioritarias

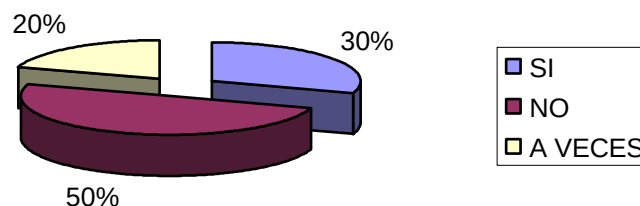
4.2 TABULACION ENCUESTA A ESTUDIANTES

1. Los temas de clases son flexibles a sus exigencias?

De los estudiantes encuestados contestaron:

SI : 30% NO: 50% A VECES : 20%

Conclusión: La mayoría de estudiantes afirman que los temas no son flexibles a la exigencia de ellos, consideran son rígidos e impositivos.



Fuente: Esta Investigación

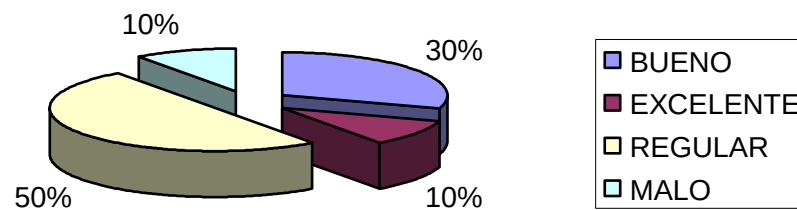
Figura 12. Flexibilidad en la temática

2. Según usted su rendimiento académico e :

De los estudiantes encuestados contestaron:

BUENO : 30% EXCELENTE: 10% REGULAR: 50% MALO: 10%

Conclusión: La mayoría de estudiantes considera que su rendimiento académico en el área de matemáticas es regular porque no entienden muy bien las temáticas.



Fuente: Esta Investigación.

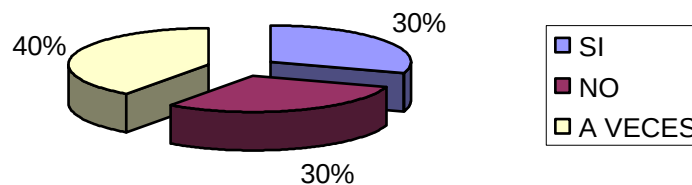
Figura 13. Rendimiento académico

3. Usted contribuye a su profesor en el desempeño como docente cuanto utiliza nuevas estrategias?

De los estudiantes encuestados contestaron :

SI: 30% NO: 30% A VECES : 40%

Conclusión: La mayoría de estudiantes afirma que a veces colaboran con el docente en la aplicación de nuevas estrategias metodológicas y que son muy escasas por el profesor.



Fuente: Esta Investigación

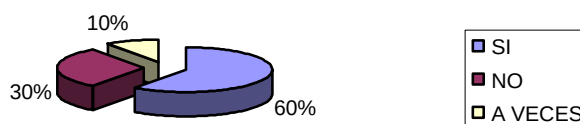
Figura 14. Desempeño del docente

4. Esta de acuerdo con la evaluación puesta en práctica por su profesor de matemáticas?

De los estudiantes encuestados contestaron :

SI : 60% NO : 30% A VECES : 10%

Conclusión: La mayoría de estudiantes afirma que no están de acuerdo con la forma de evaluar su profesor las matemáticas porque es inadecuada a sus expectativas.



Fuente: Esta Investigación.

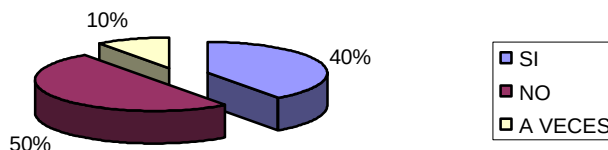
Figura 15. Evaluación matemática propuesta por los docentes

5. Contribuye al desarrollo de nuevo material didáctico en el área?

De los estudiantes encuestados contestaron :

SI : 40% NO : 50% A VECES : 10%

Conclusión: La mayoría de estudiantes afirma que no contribuyen a la desarrollo de material didáctico porque no hay recursos necesarios y oportunidades suficientes para hacerlo.



Fuente: Esta Investigación.

Figura 16. Material didáctico

5. CONCLUSIONES

- Es de mucha importancia el conocer un buen desarrollo del proceso aprendizaje en el Área de Matemáticas aplicada al Grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto.
- Las características de este buen desarrollo debe fundamentarse en innovación de estrategias metodológicas como también de una excelente dotación de recursos didácticos y ambiente adecuado para la solución de problemas e implementación de alternativas de solución.
- En este trabajo de investigación es una experiencia innovadora con proyección a los demás grados de la institución educativa donde se llevó a cabo en el área de las ciencias matemáticas

6. RECOMENDACIONES

- Aplicar estrategias metodológicas innovadoras que conduzcan a mejorar el buen desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes del Grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto.
- Actualizar el conocimiento de referentes teóricos en el desarrollo del pensamiento matemático.
- Desarrollar el pensamiento matemático acorde con temáticas, necesidades del estudiante y su entorno.
- Aplicar ciertas temáticas del Grado 8° o estrategias en las cuales se pueda desarrollar el pensamiento matemático requerido en el Grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto.
- Evaluar los procesos en forma permanente y acertada, presentar estrategias de recuperación adecuadas y a tiempo.

7. PROPUESTA

7.1 TITULO

Estrategias metodológicas para el desarrollo de un pensamiento matemático en los estudiantes del grado octavo del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez Pasto.

7.2 OBJETIVOS

7.2.1 Objetivo general. Permitirle al estudiante encontrar caminos agradables en el desarrollo cognitivo de las ciencias matemáticas, en forma más humanizante.

7.2.2 Objetivos específicos

- Crear un ambiente de amor, concertación participación, creatividad no solo en sí mismo sino en relación con la comunidad educativa.
- Lograr que los estudiantes construyan un saber hacer frente a una actividad específica cuando entran en contacto con ella.

- Incentivar a los estudiantes para que realicen y desarrollen estrategias pedagógicas encaminados a la solución de problemas en el Área de Matemáticas.
- Permitirle a los estudiantes encontrar formas amenas para llegar al desarrollo de un pensamiento matemático.

7.3 JUSTIFICACIÓN

El contexto sociopolítico y cultural de estos últimos años ha puesto su mirada en las ciencias en general el conocimiento matemático ha progresado aceleradamente y los seguirá haciendo en su intento de dar respuesta a sus necesidades planteadas por la sociedad en su cotidianidad y con mirada al futuro esto ha sido el motor de los avances, el desafío de la creación de nuevos conceptos y procedimientos, resultados siempre parciales superadores siempre de los anteriores y siempre capaces de ser mejorables. Este enfoque dinámico de las ciencias matemáticas ha permitido mejorar su enseñanza a lo largo de la historia y de el aporte de otras ciencias en este trabajo de investigación presentamos nuestra propuesta como solución a una demarcada apatía por el desarrollo de un pensamiento matemático, con la aplicación de metodologías o estrategias que dan gran importancia no sólo a los contenidos conceptuales sino también al saber hacer a los contenidos procedimentales y a la promoción de actitudes socialmente aceptadas, pero en todo caso nuestra propuesta tiene en cuenta los aprendizajes previos de los estudiantes y respeta el punto de

partida de cada uno de ellos con el fin de que los estudiantes desarrollen un pensamiento lógico, formativo, a la vez capacitarlo para su desenvolvimiento en la vida, y permitirle la comprensión de otros saberes científicos, en términos específicos favorece el desarrollo del pensamiento lógico matemático y permite poner en prueba estrategias de trabajo, en cuanto a la búsqueda de datos , su organización jerárquica en un todo organizado, la formulación de problemas, demostraciones, ejemplos y contraejemplos finalmente favorece el análisis la comprensión y la comunicación de realidades complejas mediante mecanismos y formas mas abstractas y que hacen necesario tomar al individuo como persona humana en un contexto social, con individualidades que lo caracterizan y permitirle ser en mayor grado creativo , y sensible ante la vida cotidiana con todos sus acontecimientos socioculturales, políticos, económicos, que influyen y permiten aplicar soluciones más simples y rápidas en el desarrollo del pensamiento matemático.

7.4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En nuestra propuesta curricular enfocamos ocho (8) eestrategias posibles que se integran para formar una sola estructura del desarrollo del pensamiento matemático positivista, así:

- Elemento humano, como individuo con cualidades especificas.

- Elemento social con sus características actuales que influyen en el individuo.
- Elemento como incide la naturaleza en el desarrollo del pensamiento matemático.
- Aspectos cognitivos y competencia cognitiva en el desarrollo del pensamiento matemático, aspectos curriculares.
- La lúdica.
- La música
- La cibernética
- Genética

7.5 MODELO TEÓRICO DE LAS MATEMÁTICAS

Pensar en un modelo teórico de la didáctica de las matemáticas nos conduce a pensar en tres elementos estudiante docente y conocimiento matemático en un microcontexto la escuela , y en un macrocontexto la sociedad y sus relaciones .

El macrocontexto estaría representado por las expectativas sociales respecto a la enseñanza del área en las instituciones educativas.

El microcontexto estaría representado por las expectativas y el contrato didáctico establecido entre los actores del proceso enseñanza aprendizaje, en cuanto a los deberes, derechos y normas que rigen las conductas.

Respeto del docente, es el mediatizador entre el conocimiento matemático y el estudiante de su saber de su enfoque teórico que avala su práctica y modalidad con la que presenta las actividades didácticas dependerá el modelo de enseñanza de la disciplina, el tratamiento de los contenidos y los recursos didácticos elegidos.

Los conocimientos matemáticos adquieren sentido de ser aprendidos en la medida en que permitan resolver situaciones problemáticas cercanas a los intereses de los estudiantes, toda situación problemática es un desafío, un conflicto a resolver donde es necesario desarrollar al máximo las posibilidades de los estudiantes en busca de posibles respuestas al resolver situaciones matemáticas se aprenden elementos muy importantes como comprensión de lectura, capacidad para utilizar el lenguaje matemático capacidad de análisis al diferenciar datos conocidos y desconocidos y trabajo ordenado y sistemático, con ellos el desarrollo de estrategias, en busca de soluciones, capacidad de razonamiento matemático y comprensión de significados de cada operación matemática. Las situaciones problemáticas que se elijan deberán tener en cuenta el interés que despiertan en los estudiantes, su condición mas importante es que sean significativas para ellos.

7.5.1 Aspecto individual. Alcanzar un conocimiento matemático implica el desarrollo del pensamiento lógico, no solo como proceso individual sino también social gracias a la mediatización del lenguaje coloquial y matemático que permite establecer relaciones cada vez mas complejas, precisar conceptos sintetizar procesos

mentales que le permitan a los estudiantes librarse paulatinamente de lo concreto para alcanzar un nivel de simbolización cada vez mas abstracto, ordenando jerárquicamente el pensamiento. Y lograr un rendimiento más eficiente.

7.5.2 Relaciones interpersonales como motivación en el desarrollo del pensamiento matemático descrito en el marco teórico conceptual.

Pero es muy importante la vida de relación, según el doctor J.A. Vallejo Najera en su guía práctica de psicología. El hombre, al igual que muchos animales tiende a vivir en sociedad. Las relaciones sociales e interpersonales constituyen una autentica necesidad para lograr un desarrollo adecuado y expansivo de la personalidad, aunque también pueden ser una fuente de conflictos. El recién nacido comienza su vida de relación de un modo activo, ya que no solo se conecta con los demás a través de la satisfacción de sus necesidades elementales que ve cubiertas por la madre sino que grita o llora reclamando lo que desea, la primera infancia esta marcada por una intensa dependencia de los demás, ya el niño moriría sino fuese por las relaciones que mantiene con los demás, esta dependencia se mantiene en menor grado en los diferentes estamentos educativos y la familia de tal modo que las relaciones sociales resultan imprescindibles para lograr el desarrollo de las propias actitudes de la personalidad, se puede decir que el hombre actual vive bajo la influencia de un continuo bombardeo de estímulos entre los que se destacan los referentes a la conducta social y los hábitos de otras personas. Se produce entonces un aprendizaje sociocultural en el cual el conocimiento matemático se da en forma

paulatina por el que cada persona va reteniendo parte de la información que recibe y modelando unas formas de respuesta más o menos estructuradas, a la vez que se adapta en mayor o menor medida a una serie de patrones de conducta de su medio socio cultural. La vida de relación puede constituir por diversos motivos una fuente de problemas para el niño, muchas veces se produce una cierta discordancia entre los modelos socioculturales que se le ofrecen con lo que el niño se siente incapaz de elaborar un patrón educacional a este nivel que tenga suficiente coherencia tal es el caso de los niños que tienen padres que se contradicen mutuamente en planteamientos fundamentales sobre las relaciones interpersonales o sociales que no actúan de acuerdo con las teorías que predicen de niños que encuentran en los profesores del colegio o en sus amigos patrones socioculturales distintos incluso opuestos a los ofrecidos por su ambiente familiar en todos estos casos se puede producir una falta de orientación mas o menos grave causada por estas contradicciones que da lugar a que el niño no pueda conseguir unas pautas de comportamiento coherentes en sus relaciones sociales ya que no se sabe bien lo que los demás esperan de él; la consecuencia puede ser una personalidad mal estructurada, con un fondo importante de inseguridad en sí mismo que se manifiesta especialmente dentro del campo de las relaciones sociales. Piaget afirma: La enseñanza de las matemáticas en el desarrollo del pensamiento comparable al crecimiento orgánico consiste esencialmente en una marcha hacia el equilibrio. El conocimiento no se adquiere pasivamente; el sujeto lo construye por medio de la actividad que lo pone en contacto con lo que lo rodea, se señalan cuatro factores generales que influyen en la evolución mental:

- 1- crecimiento orgánico y maduración.
- 2- experiencia físico y lógico matemático.
- 3- interacción social.
- 4- procesos de equilibrio entre el objeto y el sujeto de acuerdo a la necesidad este se denomina adaptación a la realidad.

7.5.3 La influencia de la naturaleza en el desarrollo del pensamiento matemático. En el Grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez se hace énfasis en la incidencia que causa en sus formas abstractas relacionadas con la temática y logros propuestos.

7.6 ASPECTOS COGNITIVOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DEL GRADO 8° DEL INSTITUTO NOCTURNO MARCO FIDEL SUÁREZ

El desarrollo del pensamiento se dan cuatro grandes etapas:

1. El periodo de la inteligencia sensorio motriz, este periodo se extiende desde en nacimiento hasta la aparición del lenguaje, o sea aproximadamente los dos años.
2. El período preoperatorio, se extiende desde los dos hasta los siete u ocho años, se caracteriza por la aparición de la función simbólica, lenguaje juegos simbólicos,

imitación indigerida y comienzos de la interiorización de los esquemas de acción en representaciones.

3. El período de las operaciones concretas, este periodo se extiende entre los siete u ocho años y los once o doce años aproximadamente se caracteriza por una serie de estructuras en vías de equilibración. Piaget menciona específicamente las clasificaciones las seriaciones las correspondencias término a término, las correspondencias simples o seriales, las operaciones multiplicativas o matrices, los grupos aditivos y multiplicativos de los números enteros o fraccionarios. Las operaciones de esta lógica no abarcan aún sino una parte de la lógica de clases y a una parte de la lógica de relaciones, el docente debe tener en cuenta que los niños aprenden a partir de actividades concretas el niño necesita actuar sobre las cosas para comprenderlas. Mediante la actividad concreta y la manipulación de objetos, el niño va progresando en su desarrollo intelectual por eso en cada periodo se comporta de manera diferente. En cada una de las etapas de Piaget el pensamiento se caracteriza por su habilidad para desarrollar ciertas acciones y por la propensión para hacer ciertas deducciones que a los adultos les parece erróneas, aunque sean muy coherentes con la lógica predominante en ese período. En el periodo de las operaciones concretas, adquiere propiedades como la reversibilidad la transitividad la asociatividad, realiza composiciones, reconoce transformaciones puede realizar operaciones aritméticas adición, multiplicación,

mediciones de longitud de área de peso de masa establece correspondencias dosificaciones y seriaciones, en general este período se caracteriza porque no se detiene con la observación, sino que analiza e imagina mas de lo visto.

5. Y en el periodo de las operaciones formales este período comienza entre los once y doce años y se estabiliza en los quince y 17 años se caracteriza por la aparición de las operaciones combinatorias de las proporciones y de la lógica de las proposiciones.

Para Piaget: Contra las corrientes genetistas se levantó el trabajo intelectual de este investigador sostuvo y probó que el desarrollo intelectual a de ser concebido como una sucesión de agrupamientos que se generan unos de otros esos agrupamientos son el conjunto de operaciones lógicas que se comportan como sistemas cerrados irreversibles análogos a un grupo matemático, no habla explícitamente de inteligencia sino de desarrollo intelectual, dejando de lado de que la creencia de que la inteligencia sea una capacidad heredada, definitiva e inmodificable aun cuando su categoría de desarrollo lleve de alguna, algo de ese lastre, se parte concepciones cerradas y se las abre mediante analogías.

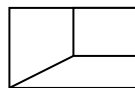
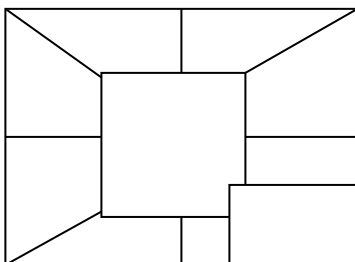
7.7 COMPETENCIAS COGNITIVAS EN LAS MATEMÁTICAS

Presentamos una visión general de lo que son competencias cognitivas para entenderlo debemos conocer lo que son competencias esta palabra contiene entre dos o mas sujetos guardando estrecha relación entre inteligencia y conocimiento,

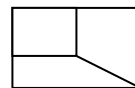
entre las nuevas concepciones de inteligencia sobresalen las de Stenberg y Gardner, Para el primero la inteligencia es una propiedad adaptativa del cerebro la cual guarda una relación directa entre la persona y el ámbito sociocultural tales como la familia la organización social o económica o la institución educativa para Howard Gardner los seres humanos actuamos inteligentemente en campos distintos por eso plantea su teoría de las inteligencias múltiples. El conocimiento se puede abordar como la representación que hacemos de la realidad. Para Helen Gane existen dos tipos de conocimiento declarativo y procedimental. Mediante el primero comprendemos la realidad y mediante el procedimental actuamos sobre ella. La competencia entendida como saber hacer en contexto implica también como el saber entender se puede decir entonces que una persona es competente si sabe hacer las cosas, entiende lo que esta haciendo y comprende, además las implicaciones de sus decisiones.

EJEMPLOS:

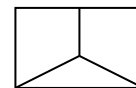
Ejemplo de comprensión espacial



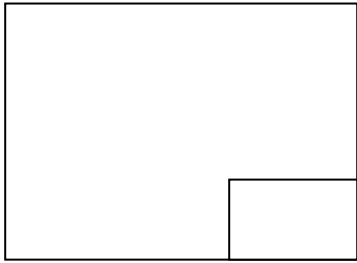
1



2



3



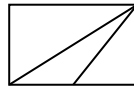
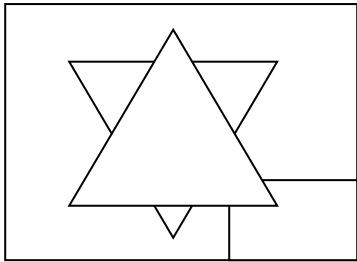
1



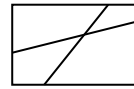
2



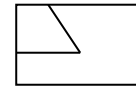
3



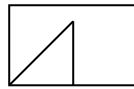
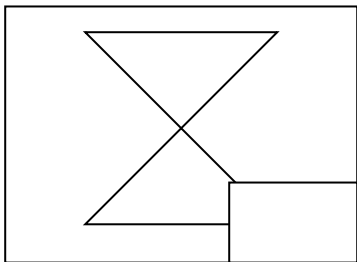
1



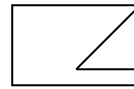
2



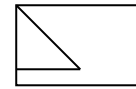
3



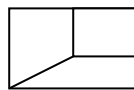
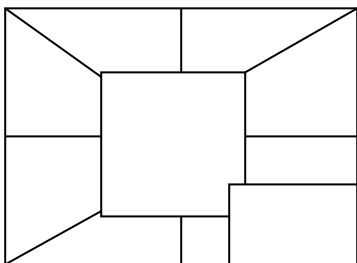
1



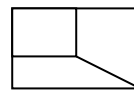
2



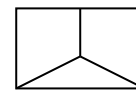
3



1

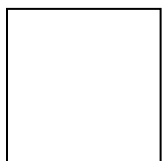


2

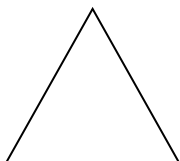


3

Ejemplo de clasificación



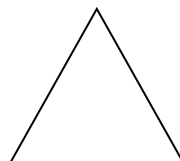
1



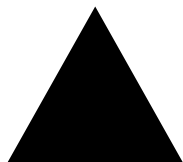
2



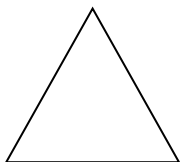
3



4



5



6



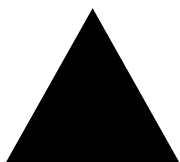
7



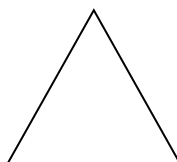
8



9



10



11



12

– Los triángulos blancos son los que tienen los números _____

– Los triángulos negros son los que tienen los números _____

– Los cuadrados blancos son los que tienen los números _____

– Los cuadrados negros son los que tienen los números _____

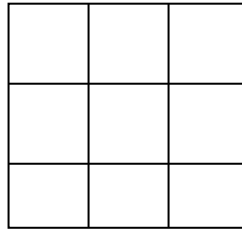
7.7.1 La lúdica en las matemáticas. Piaget explicó que el juego consiste en ejecutar respuestas repetidas simplemente por un placer funcional. Bethelheim, las actividades de juegos son las que no tienen otras reglas que las que imponen los jugadores mismos el resultado final definido dentro de la realidad externa. las reglas son admitidas por el niño y se adapta a esa condición.

7.7.2 Valor didáctico del juego en las matemáticas. Depende de los siguientes factores: 1. La intención del educador debe beneficiar a los niños de una determinada manera. 2. El interés que el juego despierta en los niños, el cual es una condición para que los niños aprendan. 3. Las posibilidades de acción que un juego ofrece, estas se dan como oportunidades de aprender. Según Rickenmann hace la siguiente anotación cuando se le quita el juego al niño se le quita el motor necesario para vivir.

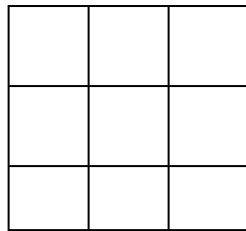
Lo lúdico no es sólo jugar es una actividad que debe estar implícita en todas las áreas del conocimiento, la lúdica constituye una necesidad de vida que igual que el alimento se requiere en dosis adecuadas, el juego debe ser fuente del conocimiento necesita ser constructivo, ameno, sano, la interacción del niño con su grupo, los niños tienen oportunidad de solucionar, reflexionar aplicar, el aprendizaje matemático donde manipule, observe, abstraiga y generalice. El niño que aprende jugando es creativo, inquieto e imaginativo, una persona que espera su clase con entusiasmo, con interrogantes con el deseo de participar y descubrir en compañía de sus compañeros y amigos el conocimiento, los juegos locomotores didácticos de ingenio bien encaminados hacen que la practica pedagógica sea un recreo de aprendizaje facilitando las relaciones interpersonales en la escuela y fuera de ella.

Ejemplo: Teorema de Pitágoras

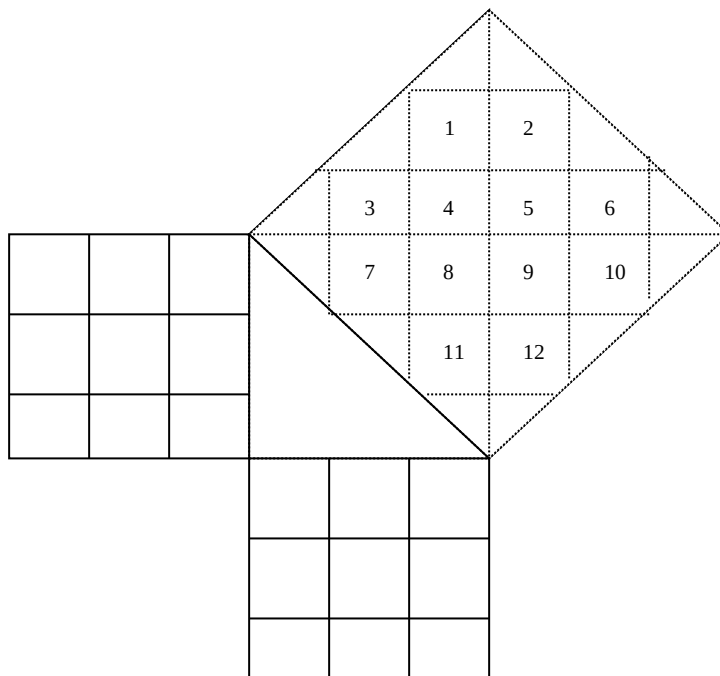
1. ¿Cuántos cuadros observa?



1. Coloque en cada cuadro los números del 1 al 9 sin repetir, donde su suma horizontal, perpendicular y diagonal de 15.



2. Compruebe que los 18 cuadros de los lados dé un triángulo rectángulo equivalen a los de la hipotenusa diagonal del cuadrado así:



4. Coloque una letra en cada uno de los cuadros que al leer esa expresión tenga sentido o idea

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$18 = (3)^2 + (3)^2$$

$$18 = 9 + 9$$

Segundo ejemplo de $\langle a \rangle$

$$12 = 3 \times 4 \wedge 56 = 7 \times 8$$

Proposiciones compuestas:

$$12 = 3 \times 4 \quad \text{Proposición simple}$$

$$7 \times 8 = 56 \quad \text{Proposición simple}$$

y: $\wedge$ conector lógico.

EJEMPLO:

7.7.3 El problema de la numeración de las casas. Los números de tres casas contiguas de una calle suman 36, ¿cuál es el número de cada una de ellas?

Para resolver este problema vamos a plantear una ecuación. Para comprender mejor la situación obsérvese la ilustración:



$$? + ? + ? = 36$$

Llamemos x al número de la casa situada más hacia la izquierda, y supongamos que la numeración de las casas va de dos en dos y crece de izquierda a derecha, entonces se tiene que la numeración de la casa del medio resulta ser igual a $x + 2$, y la de la casa situada más hacia la derecha resulta ser igual a $x + 4$.

Sumando los tres números e igualando a 36 obtenemos finalmente la siguiente ecuación:

$$x + (x + 2) + (x + 4) = 36$$

Y resolviendo esta ecuación obtenemos sucesivamente que:

$$3x + 6 = 36$$

$$3x = 30$$

$$x = 10$$

Por lo tanto, los números de cada una de las casas son 10, 12 y 14.

7.8 ESTRATEGIA MUSICAL EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Ejemplo en la aplicación de una estrategia metodológica en el desarrollo del pensamiento matemático (música)

Con la enseñanza de las matemáticas y la música queremos hacer una actividad que compartida promueva entre los estudiantes satisfacciones afectivas e intelectuales y el deseo de superación.

Ejemplo de la música en las matemáticas del grado 8°

Algebra lineal

Reemplazamos con letras



Negra = 1 tiempo

$a = 1$



Blanca = 2 tiempos

$b = 2$



Blanca con puntillo = 3 tiempos

$c = 3$



Redonda = 4 tiempos

$d = 4$

Esto en compás de 4/4, donde el 4 numerador nos indica el número de tiempos que se debe tocar en el compás y el denominador la figura que utiliza que sería en este caso la negra, cuyo valor es 1.

Sabemos que:

$$a = 1$$

$$b = 2a$$

$$b = a + a \quad \Rightarrow \quad a = 1$$

$$b = 1 + 1$$

$$c = 3a$$

$$d = 4a$$

$$c = a + a + a \quad \Rightarrow \quad a = 1$$

$$d = a + a + a + a \quad \Rightarrow \quad a = 1$$

$$c = 1 + 1 + 1$$

$$d = 1 + 1 + 1 + 1$$

7.9 CIBERNÉTICA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Elaboración y solución de tautologías (tablas de verdad), realización de gráficas geométricas y cuantificación de medidas, desarrollo de problemas ecuacionales favoreciendo las operaciones matemáticas.

Ejemplo:

En un corral hay conejos y gallinas si se cuentan las cabezas, hay 37 y si se cuentan las patas, hay 98, ¿cuántos conejos y cuántas gallinas hay en el corral?

$$X = \text{Conejos} \quad 12$$

$$Y = \text{Gallinas} \quad 25$$

$$x + y = 37 \longrightarrow x = 37 - y$$

$$4x + 2y = 98$$

$$4(37 - y) + 2y = 98$$

$$148 - 4y + 2y = 98$$

$$148 - 2y = 98$$

$$148 - 98 = 2y$$

$$50 = 2y$$

$$2y = 50$$

$$y = \frac{50}{2} = 25$$

$$2$$

$$X = 37 - 25 = 12$$

7.10 EL GENOMA HUMANO COMO POSIBILIDAD HACIA EL FUTURO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Las estructuras de los genes, el D.N.A. y la conformación cromosómica establecen secuencias de bases y letras en donde se efectúan operaciones matemáticas que tienen que ver con la temática del grado 8º del Instituto Nocturno Fidel Suárez.

Ejemplo:

A,T	A,G
T,A	T,G
G,A	G,T

$$= \text{ADN}^2 = \text{AT}^2 + \text{AG}^2$$

$$= \text{ADN}^2 = \text{TA}^2 + \text{TG}^2$$

$$= \text{ADN} = \text{GA}^2 + \text{GT}^2$$

A = Adeina

T = Tiamina

G = Guanina

Se entrelazan formando parejas ordenadas, una de ellas recibe la influencia de las otras dos, sumando y multiplicándose

7.11 PROPUESTA CURRICULAR EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS PARA EL GRADO 8°

7.11.1 Presentación. Es necesario presentar nuestra propuesta curricular en el trabajo investigativo que estamos elaborando con el fin de encaminar de la mejor manera posible a los docentes del Área de Matemáticas a que se acojan a las exigencias

que exigen los estudiantes, según su entorno y momento histórico de Colombia, por ello para mayor efectividad en el proceso aprendizaje del Área de Matemáticas referente al desarrollo del pensamiento matemático en el grado octavo, elaboramos 8 estrategias metodológicas que son de importancia y de gran utilidad para el docente en área de matemáticas.

7.12 ASPECTOS MOTIVACIONALES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD	LOGROS	RESPONSABLES	CRONOGRAMA	RECURSOS	FINANCIACIÓN
1- Crear un ambiente de amor concertación, participación, creatividad, para si mismos y con la comunidad	Conformar grupo de teatro y diferentes presentaciones en las fechas junio 18, octubre 15, 16, 17 18, y diciembre 10 del 2001.	Integración de la comunidad educativa	Oswaldo González Erasmo Goyes estudiantes representantes de cada grupo y junta de padres flia.	Marzo 18 al 5 de abril del 2001	Alquiler de disfraces, ropa y utilizar la sala de teatro del colegio	Fondo de ahorro de la junta de padres de familia.
2- Lograr que los estudiantes construyan un saber hacer frente a una actividad específica cuando entran en contacto con ella	Elaboración de recursos didácticos en el área de matemáticas	Despertar e incentivar la imaginación de los estudiantes , la creatividad , la destreza, la estética, el calculo, las diferencias , la exactitud.	Todos los estudiantes de cada grado y profesores del área de matemáticas, en especial Oswaldo González y Erasmo Goyes,.	Mayo 25 de 2001 y el mes de Junio meses luego en Septiembre, octubre y noviembre del 2001	Periódicos , revistas, palos de helados, papel cartón pegante latas de cerveza, piedras, recortes de madera, cartulinas trabajos de investigación escritos.	Aportes de padres de familia, del fondo de el colegio e individuales.
3. Incentivar a los estudiantes para que realicen algunos proyectos encaminados a la solución de problemas en matemáticas. .	Elaboración de un ecosistema de la ciudad de Pasto.	Que los estudiantes identifiquen los conjuntos, subconjuntos, relaciones, lógica, cálculos mentales, razonamiento abstracto, en la solución de problemas.	Profesores de el área de matemáticas de cada grado. Y en el grado 8 Oswaldo González y Erasmo Goyes.	Mayo 23 junio 13,14, 15. Octubre, 6, 7, 8, 9y noviembre 17. del año 2001.	Tablillas de madera, triples, pegantes , plastilinas, temperas	Aportes de los estudiantes, y directivas del colegio.
4 Permitirle al estudiante en forma amena llegar a el desarrollo de un pensamiento matemático,	Ejecución de juegos en relación con la temática del área de matemáticas	Identificar y comprender los conceptos de ángulos triángulos, superficies, al igual que aplicar operaciones matemáticas jugando.	Erasmo Goyes, y profesores del área de matemáticas	Mayo 24,25 ,26, 27,. Junio 1° 12, 13, sep. 19, 20, 25, 26, octubre 18,19,20. Diciembre 15, 16,17.	Recortes de madera, latas de cerveza, cuerdas de fique prismas figuras geométricas lapiceros papel.	Aportes de los estudiantes y recursos existentes en la institución educativa,.

La propuesta curricular en el desarrollo del pensamiento matemático en el Grado 8° del Instituto Nocturno Marco Fidel Suárez de Pasto debe cumplir con los siguientes pasos, además de su estructura:

1. Diagnóstico curricular, basado en el análisis de logros académicos en el área de matemáticas, contenidos, estrategias metodológicas, criterios de evaluación, recursos.
2. Después de lograr el diagnóstico curricular actualizado se ha elaborado un listado de problemas.
3. Se prioriza en orden y de acuerdo a la conveniencia del trabajo de investigación.
4. Luego se fundamentó la elaboración de la propuesta curricular en los aspectos teóricos, praxológicos, legales, investigativos, contextuales, epistemológicos, sociológicos, filosóficos y axiológicos.

7.12.1 Estrategias metodológicas para desarrollar un pensamiento matemático, como propuesta curricular:

- a) La persona como centro motor de la creación del pensamiento matemático

- b) La interacción social en la participación del desarrollo del pensamiento matemático Grado 8º.
- c) La interacción de la naturaleza y el hombre en la creación del pensamiento matemático.
- d) El desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes del Grado 8º mediante las competencias pedagógicas.
- e) La interacción entre la informática o cibernética y la inteligencia del hombre en el desarrollo del pensamiento matemático.
- f) La interacción de la música en el desarrollo del pensamiento matemático
- g) La interacción entre el aprender jugando construimos el pensamiento matemático.
- h) El genoma humano, como un motor más para construir un pensamiento matemático.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Delfín. Educación Cívica y Social. Bedout. Medellín, 1970.

ALARCÓN, José Guillermo, MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Competencias Pedagógicas. Nomos S.A.

ANGARITA SERRANO, Tulio Manuel. La Evaluación por Logros. Printer Colombiana S.A. 1996.

CHALAPUD, Juan R. Educación, Reproducción, Resistencia y Transformación, Graficolor. Pasto, 2000.

Colombia al filo de la Oportunidad. Documento de los sabios.

Constitución Política de Colombia.

Enciclopedia Audiovisual Educativa. Vol. I. Océano Grupo. Barcelona, 1999.

FOUCAULT, Michel. Las Palabras y las Cosas. Siglo XXI S.A., México.

GALLEGO BADILLO, Rómulo. Competencias Cognoscitivas, Cooperativa. Magisterio. Santafé de Bogotá, 1999.

Ley General de Educación.

Ministerio de Educación Nacional, Lineamientos Curriculares de Matemáticas.

MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Evaluemos Competencias Matemáticas. Nomos S.A.

MORENO A., Luis y ROJANO C., Teresa. Las Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas.

QUINTERO, T. Marina. Evaluación: Un Instrumento de Superación. Colcultura. Bogotá.

SFARD, Ana. Naturaleza Dual de las Matemáticas.

SPENCER, Jonson. Quien se ha llevado mi queso. Urano. Impreso en España. Argentina, 2000.

SUÁREZ, Silvia. Matemáticas Creativa. Editora Cultural Internacional. 2000.

VALLEJO NAGERA J.A. Guía Práctica de Psicología Familiar. Tomo I, Ediciones Temas de Hoy.

VASCO, C. E. Matemáticas. 2000.

Anexo A. Encuesta a profesores

INSTITUTO NOCTURNO MARCO FIDEL SUAREZ

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

ÁREA: _____ **ASIG.:** _____ **FECHA:** _____

OBJETIVO ESPECIFICO: Conocer más acertadamente los problemas que afectan el proceso aprendizaje de los estudiantes y que tiene que ver con el desempeño docente.

Conteste las siguientes preguntas con afirmación Si o No marcando una x en el espacio correspondiente:

1. ¿Según su apreciación existe bajo rendimiento académico en los estudiantes en el área de matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

2. ¿Usted cumple con los objetivos esperados en el P.E.I.?

SI _____ NO _____ A VECES _____

3. ¿Los contenidos temáticos son acordes con las exigencias y posibilidades de aprendizaje de los estudiantes?

SI _____ NO _____ A VECES _____

4. ¿La secuencia temática en el área de matemáticas es acertada?
SI _____ NO _____ A VECES _____
5. ¿Es usted innovador en las estrategias y metodologías que utiliza en el área?
SI _____ NO _____ A VECES _____
6. ¿Evalúa a los estudiantes en forma tradicional?
SI _____ NO _____ A VECES _____
7. ¿Los recursos académicos en forma tradicional?
SI _____ NO _____ A VECES _____
8. ¿Según su apreciación como docente su perfil como tal es?
BUENO _____ EXCELENTE _____ REGULAR _____ MALO _____
9. Marque con una x si las relaciones interinstitucionales es :
BUENO _____ EXCELENTE _____ REGULAR _____ MALO _____
10. ¿Sugiera algunas alternativas de solución a los problemas que crea son prioritarios?
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo B. Encuesta a estudiantes

INSTITUTO NOCTURNO MARCO FIDEL SUÁREZ

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

ÁREA: _____ **ASIG.:** _____ **FECHA:** _____

OBJETIVO ESPECIFICO: Detectar los problemas más relevantes en el proceso aprendizaje de los estudiantes.

Conteste las siguientes preguntas con afirmación SI o NO marcando una x en el espacio correspondiente:

1. ¿Los temas de clases son flexibles a sus exigencias?

SI _____ NO _____ A VECES _____

2. Según usted su rendimiento académico es :

BUENO _____ EXCELENTE _____ REGULAR _____ MALO _____

3. ¿Usted contribuye a su profesor en el desempeño como docente cuanto utiliza nuevas estrategias?

SI _____ NO _____ A VECES _____

4. ¿Esta de acuerdo con la evaluación puesta en práctica por su profesor de matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

5. ¿Contribuye a la desarrollo de nuevo material didáctico en el área?

SI _____ NO _____ A VECES _____

6. Usted desea que su profesor cambie su método de enseñar:

Por uno mas actualizado _____

Por un acorde con el medio o entorno _____

Por uno que acoja todos los anteriores _____

7. ¿Le gusta el área de matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

8. ¿Usted sabe las operaciones matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

9. ¿Le gusta la geometría?

SI _____ NO _____ A VECES _____

10. ¿A usted le parece que su profesor no le enseña bien las matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

Escoja la respuesta correcta a cada afirmación:

11. La matemáticas es:

- a. Ciencia que estudia las magnitudes numéricas y espaciales y las relaciones entre ellas.

- b. Ciencia algebraica.
- c. Ciencias inexactas.
- d. Ciencias exactas.

12. La geometría es:

- a. El estudio de las propiedades y relaciones formales de las figuras del plano y del espacio.
- b. El estudio de superficies.
- c. Area de las matemáticas que estudia las figuras geométricas.

13. Álgebra es:

- a. La generalización de las matemáticas.
- b. La asignatura del área de matemáticas que estudia funciones lineales.
- c. Todas las anteriores

MUCHAS GRACIAS

Anexo C. Encuesta a padres de familia

INSTITUTO NOCTURNO MARCO FIDEL SUÁREZ

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

ÁREA: _____ **ASIG.:** _____ **FECHA:** _____

OBJETIVO ESPECIFICO: Descubrir el valor y el interés que tienen los padres de familia en el proceso aprendizaje del área de matemáticas.

Conteste las siguientes preguntas con afirmación SI o NO marcando una x en el espacio correspondiente:

1. ¿Observa que su hijo (a) no entiende las matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

2. ¿Detecta que su hijo (a) no puede lograr las operaciones matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

3. ¿Descubre que su hijo (a) no le gusta el área de matemáticas?

SI _____ NO _____ A VECES _____

4. ¿Usted le brinda apoyo cuando el o ella manifiesta su impotencia?

SI _____ NO _____ A VECES _____

5. ¿Su hijo (a) falta con frecuencia a clases?

SI _____ NO _____ A VECES _____

6. ¿Usted se preocupa por saber que relación hay entre profesor y estudiante en el área?

SI _____ NO _____ A VECES _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**CONTENIDO PROGRAMATICO DE MATEMÁTICAS GRADO 8° DEL
INSTITUTO NOCTURNO MARCO FIDEL SUAREZ**

I Unidad : Lógica de Conjuntos y Funciones

Proposición simple

Proposición compuesta

Relación y funciones

Producto cartesiano

Funciones

II Unidad: Expresiones Algebraicas y Polinomios

Valor numérico de expresiones algebraicas

Adición algebraica

Multipliación

Monomios, binomios, trinomios, polinomios

Productos notables

Binomio de Newton

Triángulo de Pascal

Factorización

III Unidad: Ecuaciones e inecuaciones lineales

Ecuaciones lineales

Ecuaciones lineales con una incógnita

Inecuaciones lineales con una incógnita

Problemas de aplicación

IV Unidad: Geometría y Medición

Ángulos, clasificación de ángulos

Ángulos especiales

Rutas paralelas y perpendiculares

Triángulos, clasificación, elementos

Polígonos, clasificación

Transformación en el plano

Traslación y rotación simétrica

V Unidad : Estadística y Probabilidad

Población y datos

Frecuencia absoluta y relativa

Gráficas estadísticas

Diagramas de bloque circular, puntos barras.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. ASPECTOS CIENTÍFICOS TÉCNICOS	3
1.1 TÍTULO	3
1.2 TEMA	3
1.3 FRENTE DE INVESTIGACIÓN	3
1.4 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	4
1.5 PROBLEMA	4
1.5.1 Formulación del problema	4
1.5.3 Descripción del problema	4
1.5.4 Preguntas de la investigación	7
1.6 OBJETIVOS	8
1.6.1 Objetivo general	8
1.6.2 Objetivos específicos	8
1.7 JUSTIFICACIÓN	8
2. MARCO REFERENCIAL	11

2.1 MARCO CONTEXTUAL	11
2.1.1 Entorno general	11
2.1.2 Entorno específico	14
2.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	16
2.2.1 Historia de las matemáticas	20
2.2.2 Filosofía de la matemática	24
2.2.3 La observación y la creatividad	31
2.2.4 La afectividad en el desarrollo del pensamiento matemático	34
2.2.5 La acción directa mediante la afectividad en el desarrollo de un pensamiento matemático.	35
2.2.6 Etapas del desarrollo y aprendizaje del pensamiento matemático	46
2.2.7 El desarrollo del pensamiento matemático en la educación básica	47
2.2.8 En cuanto a lo pedagógico	48
2.2.9 La escuela soviética	49
2.3 MARCO LEGAL	85
2.3.1 Constitución Política Nacional	85
2.3.2 La Ley General de Educación	89
2.3.3 Decreto 1860 de Agosto 3 de 1994	93
2.3.4 resolución Número 2343	94
2.3.5 Declaración de los Derechos del Niño	94
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	96
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	96

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	97
3.2.1 Población estudiantil	97
3.2.2 Población docente	97
3.2.3 Población padres de familia	97
3.3 MUESTRA	97
3.3.1 Tipo de muestra representativa	97
3.3.2 Instrumento de recolección de datos	97
3.3.3 Técnicas para el análisis e interpretación de la información	98
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	99
4.1 TABULACIÓN ENCUESTA PROFESORES	99
4.2 TABULACIÓN ENCUESTA A ESTUDIANTES	106
4.3 TABULACIÓN ENCUESTAS PADRES DE FAMILIA	114
4.4 CONCLUSIONES GENERALES DE LA TABULACIÓN DE ENCUESTAS.	118
4.5 CONCLUSIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA	119
5. CONCLUSIONES	120
6. RECOMENDACIONES	121
7. PROPUESTA	122
7.1 TÍTULO	122
7.2 OBJETIVOS	122
7.2.1 Objetivo general	122
7.2.2 Objetivos específicos	122
7.3 JUSTIFICACIÓN	123

7.4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	124
7.5 MODELO TEÓRICO DE LAS MATEMÁTICAS	125
7.5.1 Aspecto individual	126
7.5.2 Relaciones interpersonales como motivación en el desarrollo del pensamiento matemático descrito en el marco teórico conceptual.	127
7.5.3 La influencia de la naturaleza en el desarrollo del pensamiento	129
7.6 ASPECTOS COGNITIVOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DEL GRADO 8º DEL INSTITUTO NOCTURNO MARCO FIDEL SUÁREZ.	129
7.7 COMPETENCIAS COGNITIVAS EN LAS MATEMÁTICAS	131
7.7.1 La lúdica en las matemáticas	135
7.7.2 Valor didáctico del juego en las matemáticas	135
7.7.3 El problema de la numeración de las casas	137
7.8 ESTRATEGIA MUSICAL EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO.	139
7.9 CIBERNÉTICA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO.	140
7.10 EL GENOMA HUMANO COMO POSIBILIDAD HACIA EL FUTURO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO.	141
7.11 PROPUESTA CURRICULAR EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS PARA EL GRADO 8º.	142
7.11.1 Presentación	142
7.12 ASPECTOS MOTIVACIONALES	143
7.12.1 Estrategias metodológicas para desarrollar un pensamiento matemático, como propuesta curricular.	144
BIBLIOGRAFÍA	147

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Perfil del estudiante	67
Figura 2. Bajo rendimiento en los estudiantes	99
Figura 3. Objetivos del P.E.I.	100
Figura 4. Contenidos temáticos	101
Figura 5. Secuencia temática	101
Figura 6. Innovación en las estrategias	102
Figura 7. Evaluación a los estudiantes	103
Figura 8. Recursos académicos en forma tradicional	103
Figura 9. Perfil del docente	104
Figura 10. Relaciones interinstitucionales	105
Figura 11. Alternativas de solución prioritarias	105
Figura 12. Flexibilidad en la temática	106
Figura 13. Rendimiento académico	107
Figura 14. Desempeño del docente	107
Figura 15. Evaluación matemática propuesta por los docentes	108

Figura 16. Material didáctico	108
Figura 17. Cambio de métodos por parte del profesor	109
Figura 18. Gusto por el Área de Matemáticas	110
Figura 19. Operaciones matemáticas	110
Figura 20. Gusto por la geometría	111
Figura 21. Buena enseñanza de las matemáticas por parte del profesor	112
Figura 22. Ciencia que estudia las Matemáticas	113
Figura 23. Definición de Geometría	113
Figura 24. Definición de Algebra	114
Figura 25. Entiende las matemáticas	115
Figura 26. Operaciones matemáticas	115
Figura 27. Problemas en el Área de Matemáticas	116
Figura 28. Hay apoyo en el Área de Matemáticas	117
Figura 29. La inasistencia a clase es con frecuencia	117
Figura 30. Relación entre profesor y estudiante	118

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta a profesores	149
Anexo B. Encuesta a estudiantes	151
Anexo C. Encuesta a padres de familia	154

ANEXOS