

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva (Huila), 03 de Febrero de 2016

Señores:
CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
 Ciudad

La suscrita:

ANGELA MARIA PUENTES PAREDES, con C.c. No. 36312255 de Neiva Huila; autora de la tesis y/o trabajo de grado titulado, **LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**.

Presentado y aprobado en el año 2016 como requisito para optar al título de **MAESTRIA EN EDUCACIÓN, AREA DE PROFUNDIZACIÓN: DISEÑO, GESTIÓN Y EVALUACIÓN CURRICULAR**.

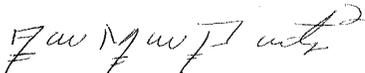
Autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

LA AUTORA/ ESTUDIANTE:

Firma: 

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 4

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

AUTORA:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
PUENTES PAREDES	ANGELA MARIA

DIRECTORA DE TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MOSQUERA URRUTIA	MARTHA CECILIA

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAESTRIA EN EDUCACIÓN, AREA DE PROFUNDIZACIÓN: DISEÑO, GESTIÓN Y EVALUACIÓN CURRICULAR.

FACULTAD: DE EDUCACIÓN

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 4

CIUDAD: NEIVA - HUILA AÑO DE PRESENTACIÓN: 2016 NÚMERO DE PÁGINAS: 140

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados Láminas
Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones Tablas o Cuadros

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO: ENCUESTA, FOTOGRAFÍAS Y VIDEO

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Investigación escolar	Academic research
2. Resolución de problemas	Problem solving
3. Motivación	Motivation
4. Desmotivación	Demotivation
5. Eficacia	Effectiveness
6. Matemáticas	Mathematics
7. Pensamiento Numérico	Numerical thinking
8. Estrategia	Strategy
9. Aprendizaje	Learning.

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

La investigación escolar como estrategia de motivación para el aprendizaje de las matemáticas, fue una investigación cuyo resultado arrojó un análisis en torno al desarrollo del pensamiento numérico y los niveles de las competencias de las matemáticas; cuya estrategia metodológica fue el de formular y resolver problemas en los estudiantes del CLEI III y IV de la educación básica para adultos, jornada fin de semana de la Institución Educativa La Asunción del municipio de Tello. Metodológicamente se recurrió al postulado de complementariedad de métodos; es decir, la convergencia entre los métodos

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 4

cuantitativos y cualitativos.

La presente investigación se desarrolló en tres fases: La primera tuvo como eje central el diseño de la estrategia; en la segunda se llevó a cabo la implementación de secuencias didácticas para la resolución de problemas matemáticos, poniendo en práctica la investigación escolar pedagógica (I.E.P.). Y en la última fase, se realizó un análisis y la evaluación del impacto de la implementación de la estrategia utilizada en el marco de la investigación, por medio de los testimonios de los estudiantes del CLEI III y IV (Ver Anexo video).

Finalmente, se elaboró el capítulo de conclusiones donde se tuvo en cuenta el análisis de las categorías y las opiniones de los estudiantes de la Institución Educativa La Asunción, jornada fin de semana del municipio de Tello -Huila.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

School research and strategy motivation for learning mathematics, was an investigation whose results showed an analysis on the development of numerical thinking and skills levels of mathematics; whose methodological strategy was to formulate and solve problems in students CLEI III and IV of adult basic education , day weekend of School The Assumption of the municipality of Tello. Methodologically it was used to postulate complementary methods; is the say, the convergence between qualitative and quantitative methods.

This research was conducted in three phases: The first meeting focused its design strategy; the second was held the implementation of didactic sequences for solving mathematical problems, implementing school educational research (I. E.P.). And in the last phase, an analysis and evaluation of the impact of the implementation of the strategy used

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4

in the context of research, through the testimonies of students CLEI III and IV (see Annex video) was performed.

Finally, the concluding chapter where the analysis of the categories and the opinions of students of School the Assumption Day weekend -.Huila municipality of Tello were taken into account was developed.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Jurado: MARTHA PATRICIA VIVES

Firma:



MARTHA PATRICIA VIVES HURTADO
C.C. 52.083.740 de Bogotá D.C.

Nombre Jurado: MARIA ELVIRA CARVAJAL

Firma:



**“LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN
PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”**

ANGELA MARIA PUENTES PAREDES

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN:
DISEÑO, GESTIÓN Y EVALUACIÓN CURRICULAR
NEIVA – HUILA
2016**

**“LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN
PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”**

ANGELA MARIA PUENTES PAREDES
(angela150483@hotmail.com,
angela150483@gmail.com)

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Educación

Asesora
MARTHA CECILIA MOSQUERA URRUTIA
Magister en Educación
Candidata a Doctora en Didáctica de la Matemática

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN
DISEÑO, GESTIÓN Y EVALUACIÓN CURRICULAR
NEIVA – HUILA
2016

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Neiva, Febrero 2016

DEDICATORIA

Al Dios padre y madre de la vida por sus grandes bendiciones.

AGRADECIMIENTOS

Expreso sinceros agradecimientos:

A DIOS,

Por haberme dado la vida y la oportunidad de estudiar la Maestría en Educación.

A la UNIVERIDAD SURCOLOMBIANA,

Por la acogida y calor humano que me ha brindado, en especial al

Dr. NELSON LÓPEZ JIMÉNEZ,

Por la excelente dirección dada al programa de Maestría en Educación

A la Asesora de Proyecto de Investigación,

Mag. MARTHA CECILIA MOSQUERA URRUTIA,

Por su guía, su dedicación, su entrega, su paciencia, su dirección e instrucción siempre buscando mi mejoramiento integral para que sea la mejor Profesional del futuro y por la formación investigativa que he recibido junto con ella en el **SEMILLERO CAMATH: (Club de Apoyo MATemático del Huila).**

A la **I. E. LA ASUNCIÓN** del Municipio de Tello Huila,

Jornada Fin de Semana, encabezando por la dirección de la

Mag. ESPERANZA VÁSQUEZ MÉNDEZ, a los Docentes,

Mag. Luisa Fernanda Puentes Paredes, Mag. José Romey Amaya, Felipe Solano Cardozo, Flor Alba Cardozo y los **ESTUDIANTES** del **CLEI III Y IV**, por su participación en la investigación, sin su decidida colaboración, dedicación y aportes, no hubiera sido posible realizarse y culminarse con éxito este proyecto de investigación.

A mi Familia,

Madre: **BEATRIZ PAREDES DE PUENTES**, por su constante motivación que

Me regalaba para seguir adelante y apoyo en mi proceso de formación,

Padre: **JAVIER PUENTES PUENTES**,

Por sus consejos que a diario me brindaba,

Hermanas: **LUISA FERNANDA PUENTES PAREDES**

Por su colaboración, ser mi ángel que recorre cada paso conmigo,

y **CLAUDIA PATRICIA PUENTES PAREDES**

Por su constante ánimo para llevar a feliz término la investigación,

Sobrina: **ISABELA SOFIA PUENTES PAREDES**, por ser el motor, la alegría de
nuestro hogar

Y demás personas que han colaboraron con su arduo trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. ESTADO DEL ARTE	11
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
3. JUSTIFICACIÓN	26
4. OBJETIVOS	30
4.1. GENERAL	30
4.2. ESPECÍFICOS	30
5. MARCO DE REFERENCIA	31
5.1. MARCO TEÓRICO	31
5.2. MARCO CONCEPTUAL	45
5.2.1. LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR	45
5.2.2. LA DESMOTIVACIÓN	46
5.2.3. MATEMÁTICAS	49
5.2.4. APREDIZAJE	52
5.2.4.1. ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	54
5.2.5. DIDÁCTICA	57
5.2.6. PEDAGOGÍA	61
5.2.7. EVALUACIÓN	64
5.2.8. CURRÍCULO	67
5.3. MARCO LEGAL	68
5.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA	68
5.3.2. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN LEY 115/94	69
5.3.3. LINEAMIENTOS CURRICULARES	74
5.3.3.1. REFERENTES CURRICULARES	76
5.3.3.2. HACIA UNA ESTRUCTURA CURRICULAR	82
5.3.3.2.1. LAS SITUACIONES PROBLEMÁTICAS: UN CONTEXTO PARA ACERCARSE AL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN LA ESCUELA	82
5.3.3.3. PROCESOS GENERALES	84
5.3.3.3.1. LA RESOLUCIÓN Y EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	84
5.3.4. ESTANDARES BÁSICOS PARA EL ÁREA DE MATEMÁTICAS	89
5.3.4.1. ORGANIZACIÓN DE LOS ESTANDARES DE MATEMÁTICAS	90
5.3.5. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – DECRETO 1290	92
5.3.6. DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE – COLOMBIA APRENDE	101

6. DISEÑO METODOLÓGICO	103
6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	103
6.2. DESCRIPCIÓN DEL METODO	104
6.3. POBLACIÓN	109
6.4. VARIABLES Y CATEGORIAS	109
6.5 PROCEDIMIENTO	110
6.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	111
7. UNIDAD DE ANALISIS DE LOS ESTUDIANTES	112
8. SISTEMATIZACIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	114
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	
ANEXO 1: ENCUESTA	
ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS	
ANEXO 3: VIDEO	

RESUMEN

La investigación escolar como estrategia de motivación para el aprendizaje de las matemáticas, fue una investigación cuyo resultado arrojó un análisis en torno al desarrollo del pensamiento numérico y los niveles de las competencias de las matemáticas; cuya estrategia metodológica fue el de formular y resolver problemas en los estudiantes del CLEI III y IV de la educación básica para adultos, jornada fin de semana de la Institución Educativa La Asunción del municipio de Tello. Metodológicamente se recurrió al postulado de complementariedad de métodos; es decir, la convergencia entre los métodos cualitativos y cuantitativos.

La presente investigación se desarrolló en tres fases: La primera tuvo como eje central el diseño de la estrategia; en la segunda se llevó a cabo la implementación de secuencias didácticas para la resolución de problemas matemáticos, poniendo en práctica la investigación escolar pedagógica (I.E.P.). Y en la última fase, se realizó un análisis y la evaluación del impacto de la implementación de la estrategia utilizada en el marco de la investigación, por medio de los testimonios de los estudiantes del CLEI III y IV (Ver Anexo video).

Finalmente, se elaboró el capítulo de conclusiones donde se tuvo en cuenta el análisis de las categorías y las opiniones de los estudiantes de la Institución Educativa La Asunción, jornada fin de semana del municipio de Tello -.Huila.

PALABRAS CLAVES: Investigación escolar, resolución de problemas, motivación, desmotivación, eficacia, matemáticas, pensamiento numérico, estrategia y aprendizaje.

SUMMARY

School research and strategy motivation for learning mathematics, was an investigation whose results showed an analysis on the development of numerical thinking and skills levels of mathematics; whose methodological strategy was to formulate and solve problems in students CLEI III and IV of adult basic education , day weekend of School The Assumption of the municipality of Tello. Methodologically it was used to postulate complementary methods; is the say, the convergence between qualitative and quantitative methods.

This research was conducted in three phases: The first meeting focused its design strategy; the second was held the implementation of didactic sequences for solving mathematical problems, implementing school educational research (I. E.P.). And in the last phase, an analysis and evaluation of the impact of the implementation of the strategy used in the context of research, through the testimonies of students CLEI III and IV (see Annex video) was performed.

Finally, the concluding chapter where the analysis of the categories and the opinions of students of School the Assumption Day weekend -.Huila municipality of Tello were taken into account was developed.

KEY WORDS: academic research, problem solving, motivation, demotivation, effectiveness, mathematics, numerical thinking, strategy, learning.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de investigación como propuesta de grado para optar el título de Magister en Educación, área de profundización Diseño, Gestión y Evaluación Curricular; tuvo como objetivo “Interpretar la utilidad de la investigación escolar como mediadora en el proceso de motivación para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de los CLEI III y IV de la Institución Educativa La Asunción, jornada fin de semana del municipio de Tello, Huila”.

El presente estudio pretendió indagar, bajo la hipótesis: ¿La investigación escolar es una estrategia eficaz para motivar a los estudiantes de CLEI III y IV de la Institución Educativa la Asunción, jornada fin de semana del Municipio de Tello Huila en el aprendizaje de la matemática?

Para alcanzar el propósito anterior, se consideraron tres fases: la primera como eje central el diseño de la estrategia; en la segunda se llevó a cabo la implementación de secuencias didácticas para la resolución de problemas matemáticos, poniendo en práctica la investigación escolar pedagógica. Y en la última fase, se realizó el análisis y la evaluación del impacto de la implementación de la estrategia utilizada en el marco de la investigación.

El marco teórico que soportó el diseño de las secuencias didácticas fue el de la investigación como estrategia pedagógica (I.E.P) del programa ONDAS de COLCIENCIAS. El diseño metodológico se ocupó del aprendizaje basado en problemas (A.B.P); método a través del cual el profesor plantea y resuelve problemas referente a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y se desarrolló en la Institución Educativa La Asunción del Municipio de Tello, Huila Jornada fin de semana; en los cursos CLEI III (sexto y séptimo) y CLEI IV (octavo y noveno), con un total de 48 estudiantes.

Finalmente, se elaboró el capítulo de conclusiones teniéndose en cuenta solamente el análisis de las categorías y la evaluación del impacto de la estrategia.

1. ESTADO DEL ARTE

A continuación se presentó una revisión bibliográfica sobre Investigaciones en el campo internacional y nacional, de diversos autores que han trabajado diferentes trabajos que se acercaron a la problemática de la desmotivación de los estudiantes para el aprendizaje de las Matemáticas.

De acuerdo con las pesquisas realizadas sobre las diversas Investigaciones efectuadas sobre el mismo campo del conocimiento y objeto de estudio; se pudo decir que a nivel internacional y nacional se encontraron diecisiete trabajos. De los cuales a nivel internacional se hallaron tres investigaciones, llevadas a cabo en España y México; y a nivel nacional se encontraron catorce, realizadas en: Bogotá, Cali y Medellín.

Como antecedentes a la problemática de investigación se encontraron varios trabajos de diferentes autores, entre los cuales tenemos:

Una Aproximación Sociocultural a la Educación Matemática. Realizado por el profesor Estado Unidense Bishop (2012)¹, cuya metodología que aplicó en el curso fue el de seminario, lo cual implicó lecturas previas con sesiones de exposición, discusión y argumentación. También hubo otras estrategias de trabajo, tales como: exposiciones del profesor con participación activa de todos los estudiante; informes sobre tareas y talleres por parte de los estudiantes; trabajo dirigido y trabajo individual del estudiante. Los aportes al trabajo fue: que la investigación se entendió como un proceso permanente de enriquecimiento personal con repercusión social y una dinámica inherente a la vida de nuestra universidad. Por lo anterior, la política del Programa Maestría en Educación ha venido construyendo una cultura investigativa e incentivando el pensamiento crítico y autónomo mediante el desarrollo de proyectos de investigación.

¹ Bishop, Alan. Aproximación Sociocultural a la Educación Matemática, 27 Noviembre 2012. [www. Google.com- https://es.scribd.com/](http://www.Google.com-https://es.scribd.com/)

Escenarios de aprendizaje de las matemáticas: un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica de García², otro antecedente para el trabajo de investigación. Respecto a la metodología que se aplicó fue: la del Estudio de caso en la educación, siendo ésta la apropiada para la presente investigación por las siguientes razones: Primero, el caso seleccionado, es decir, la clase de 6-5 no se escogió con el propósito de representar las otras clases de la I.E. La complejidad de este caso y las posibilidades de aprender en profundidad la problemática del aprendizaje de las matemáticas basada en proyectos en contextos marginales a través de la comprensión del mismo, hizo acertada la selección de esta metodología. Este trabajo aportó: en el análisis de las posibilidades y limitaciones de aprendizaje que proporcionaron los ambientes generados por el escenario donde se abordaron las matemáticas implícitas en el escenario y la formación política de los estudiantes.

Se pudo concluir respecto a los resultados, primero que las matemáticas implícitas en el escenario se centraron en los procesos de medición y de modelación. Para la medición se concluyó que los estudiantes de la clase de 6-5 usaban medidas antropométricas como el pie y la vista; pero, que no se evidenciaba en los niños las habilidades operativas de sus abuelos y/o padres con las medidas antropométricas ni la construcción de un sistema de equivalencias entre las medidas antropométricas y el metro. Además, tampoco se evidenció el uso del sistema métrico decimal por parte de los niños en el aula de clase. Sin embargo se consideró proponer en el aula actividades matemáticas donde fue necesario usar instrumentos para medidas de precisión, pudiendo ayudar a los estudiantes a comprender la lógica de las unidades de este sistema.

² García G, Valero P, Camelo F, Mancera G, Romero J, Peñaloza G, Samacá S, ed. 2009. Escenarios de aprendizaje de las matemáticas: Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica. Universidad pedagógica nacional. 142 p.

Argumentación y semiosis en la didáctica del lenguaje y las matemáticas.

De Giraldo (2007)³. El trabajo del grupo se centró en el estudio de las relaciones entre el razonamiento informal tematizado por diversas teorías de la argumentación o de la llamada Nueva Retórica, y el razonamiento formal demostrativo de la lógica y de las matemáticas, La metodología que se aplicó fueron las estrategias de tipo cualitativo y de tipo cuantitativo que van de la mano con la etnografía (Goetz, et Le Compte, 1988; Hammersly y Atkinson, 1983; Rockwell, 1987) a la investigación acción (Kurt Lewin, 1946; Stenhouse, 199; Elliot, 2005), al estudio de casos (Yin,1994); (Gummesson, 2000; Pérez de Serrano, 2005), y la ingeniería didáctica (Douady, 1996; Calderón y León, 2005, 2009). En este último marco se desarrolló el análisis de tareas (Calderón, 2006), el análisis de contenido (Berelson, 1952 y Travers, 1969/ 1986).

Metodologías que permitieron la observación, la comprensión y el análisis de los procesos de desarrollo de competencias argumentativas en matemáticas, en contextos escolares y la identificación de variables didácticas relacionadas. Así, los aportes permitieron realizar asesorías a programas curriculares de pregrado y de posgrado en las áreas de lenguaje y matemáticas. De igual modo se articuló la línea de investigación a la formación en programas de pregrado, especialización, maestría y doctorado. Vinculándose al desarrollo de la línea: matemáticos (Carlos Eduardo Vasco), filósofos (Adolfo León Gómez), lingüistas (María Cristina Martínez), educadores en lenguaje y matemáticas (Adalira Saenz-Ludlow, Dora Inés Calderón y Olga Lucía León).

El Currículo de Matemáticas en los inicios del Siglo XXI de Goñi (2000)⁴.

Estudió la situación del currículum de las matemáticas en las distintas etapas educativas del actual sistema español en el contexto del año 2000, cuáles son los nuevos retos curriculares y algunas estrategias posibles de cambio. Se analizaron

³ Giraldo A, Urbe C, Ludow A, Solis M, Corredor O, Calderon D, Athanasopoulou A. *Argumentación y semiosis en la didáctica del lenguaje y las matemáticas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Agosto 2007, Pág.168.*

⁴ Goñi, J. (2000). El currículum de matemáticas en los inicios del Siglo XXI. Barcelona: Edt. Graó.

los factores que incidieron en la calidad de la enseñanza de las matemáticas y se presentaron las líneas maestras de un proyecto hipotético denominado Miramar. Se hicieron consideraciones sociológicas acompañadas de propuestas desde ámbitos metodológicos, axiológicos y pedagógicos planteándose la cuestión de la evaluación en el bachillerato. Finalmente, trató el tema de “la incorporación de estudios de matemáticas a la denominada enseñanza no formal para adultos y las matemáticas dentro de los cursos de formación ofrecidos por la Cámara de Comercio e Industria de París.

La Metodología que aplicó: fue que se analizaron los Currículos desde el Siglo XX, lo que se llamaba en investigación análisis documental y la observación participante; luego se analizó el contexto mundial y la relación de las matemáticas con las TICS. Después se analizaron currículos de bachillerato. Este trabajo aportó: Una visión profunda a los currículos desde el siglo XX hasta los días.”⁵

El Profesor de Matemáticas como Profesional de Salvador (1998). Caracterizó una perspectiva profesional desde el aspecto en el análisis de los procesos de formación de los profesores de matemáticas. Señalaron algunas características en los procesos de aprendizaje y cambio del profesor de matemáticas, para lustrar las dificultades de operativizar la relación entre teoría y práctica. “La caracterización de diferentes componentes del conocimiento profesional de profesor de matemáticas y de la naturaleza de este conocimiento y del uso en situaciones de enseñanza permitió aportar referencias para intentar entender mejor los procesos de aprendizaje del profesor desde la toma de decisiones en relación a los procesos de su formación”.⁶

⁵ *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/39140619_El_currículum_de_matemáticas_en_los_inicios_del_siglo_XXI [accessed Jan 15, 2016].

⁶ Salvador, Linares, Ciscar. *El Profesor de Matemáticas como Profesional*. UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas. Núm. 017- Julio, Agosto. Septiembre 1998.

La metodología utilizada infirió que se hizo un estudio minucioso a partir de la observación participante; pues son muchos los aportes que nos brindó este trabajo debido a que se mostró una clara visión del papel del docente en la sociedad.

Juguemos a las Matemáticas de Alvares Zapata (2012). *Experiencias investigativas en el preescolar del Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB). ¿Cómo es el mundo de las mariposas?*

Esta fue la pregunta guía de la investigación de 100 niños de la UPB, orientados por las docentes Leidy Olivia Álvarez Zapata, Olga Cristina Zapata Toro, María del Pilar Gutiérrez Toro y Marlyn Catalina Tejada. Con esta experiencia investigativa los chicos conocieron sobre los ciclos de vida, alimentación y el proceso de metamorfosis de la mariposa. Juan José Restrepo Ruiz, uno de los niños investigadores dijo que lo que más le gustó de investigar las mariposas fue *“porque aprendió sobre la metamorfosis de las mariposas. Inicia cuando ponen sus huevos, después se convierte en oruga y comen hasta que se convierten en crisálidas y después de 12 días ya son una mariposa adulta”*. En la entrega final de este proyecto hubo teatro, canciones, rondas, pinturas y videos como resultado del ejercicio.

Los padres de familia también estuvieron vinculados a los proyectos sobre los procesos de aprendizaje y enseñanza de sus hijos. Ellos acompañaron a los niños en el proceso de indagación, observación, aprendizaje y elaboración de manualidades y productos audiovisuales.

La Metodología que utilizaron las autoras fue a partir del empirismo y el registro de cada una de las actividades. Los aportes de esta investigación fueron valiosos puesto que las profesoras, los estudiantes y los padres de familia de preescolar demostraron que los procesos de investigación comienzan en la escuela a temprana edad desarrollando en los chicos habilidades para explorar, descubrir y aprender en la escuela y en el hogar.

Esta experiencia significativa acercó al alumno del grado de transición a las matemáticas, mediante experiencias lúdicas que llevaron a la construcción del conocimiento ya que le permitieron el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas. “El texto ofrece propuestas al docente para enriquecer las experiencias de aprendizaje en el aula, ya que además de proporcionar fichas para evaluar conceptos, brindó diversas estrategias: juegos, dinámicas de los cuales el niño fue partícipe activo...”⁷

Algunos problemas de la Educación en Matemáticas en México del compilador Peña (2002). El objetivo del presente autor de ésta investigación era el de dar a comprender mejor la realidad de la educación matemática en México: ¿qué sabe de matemática el ciudadano medio?; ¿por qué los estudiantes rechazan las matemáticas?, ¿tienen la culpa de este rechazo los maestros, la sociedad o las matemáticas mismas?; ¿se pueden remediar estos problemas?. Los autores de éste trabajo diseñaron y coordinaron la aplicación de varias encuestas entre los ciudadanos del área urbana del Distrito Federal y en algunas escuelas de bachillerato. El reporte de los resultados de estas encuestas y su análisis se originó en varias etapas:

“En la primera se estudiaron los conocimientos elementales de las matemáticas del ciudadano medio en el contexto de su cultura científica y de sus creencias. En la segunda y tercera se estudió el dominio de los conocimientos básicos de las matemáticas, ya aprendidos durante la educación primaria, por los adultos de la zona urbana del Distrito Federal. Los autores analizaron la relación con otras variables: edad, nivel socioeconómico, grado máximo de estudios. En la cuarta etapa, estudió las creencias que sobre la enseñanza de las matemáticas tuvieron los profesores de bachillerato en México.

⁷ www.mneduacion.gov.co. CVNE Centro Virtual de Noticias de la Educación. Artículo: Pequeños Grandes Investigadores en la Universidad Pontificia Bolivariana, Jueves 21 de Junio de 2012.

Para la realización de este trabajo participaron Investigadores del Instituto de Matemáticas de la Universidad Autónoma de México (UNAM), de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, así como la Universidad Pedagógica Nacional”.⁸

Del fracaso escolar en el área de Matemáticas: Propuesta metodológica para su enseñanza de Torres (2005). La presente investigación se basó en un análisis del concepto de fracaso escolar en el contexto de la educación matemática en el primer ciclo del nivel primaria. El área geográfica de particular interés lo constituyó Centro América, Belice y República Dominicana. El autor, discutió aportes de la investigación en el campo de la eficacia escolar y del fracaso escolar, con relación a los factores que influyeron de manera determinante en los resultados obtenidos en matemática por los niños y niñas, al finalizar el tercer grado de la educación básica.

La Metodología que desarrollo fue mediante el estudio de casos de escuelas prototípicas con elevada eficacia. Según Torres (2005), a partir de 1979 empezaron a identificar y describir los factores asociados a la mayor eficacia de las escuelas. En otras palabras, se continuó estudiando los casos exitosos (en 9 escuelas especialmente eficaces), identificando los factores asociados y tratando de priorizarlos, sin abordar los casos no exitosos (fracaso).

Desde esta perspectiva, tanto del éxito como el fracaso son transitorios y relativos tanto a las expectativas de logro, como a las valoraciones de lo alcanzado, es decir, la identificación de una situación como éxito o fracaso, depende de lo que se pretende lograr y de la forma en que se evalúen los resultados y los procesos. Los aportes fueron: En el caso en que el fracaso escolar se asocie con la matemática, la culpa y el castigo son socialmente aceptados: los alumnos no entienden, no estudian, carecen de aptitudes, son distraídos y una larga lista de calificativos; en

⁸ De la Peña, José Antonio; Barot, Michael; Alatorre, Silvia; De Bengoechea, Natalia; Mendiola, Elsa; Bravo, Alejandro; Díaz, Alejandro; Fernández Manuel y Meda, Ana. Algunos Problemas de la Educación en Matemáticas en México. 2 Edición 2004. Siglo XXI editores, México D.F. Pág. 225.

consecuencia, la probabilidad de fracaso es alta, en verdad muy alta si además son niñas...pobres...y de grupos étnicos excluidos.

Investigar y enseñar. Variedades de la Educación Matemática de Puig (1997)⁹. En este libro se recogieron parte de las intervenciones de un conjunto de personas, mayoritariamente profesores e investigadores a la vez, en un seminario que se celebró en Madrid, auspiciado por el Centro de Investigación y Documentación Educativa del Ministerio de Educación y Ciencia de España, con el objetivo de abordar esa relación compleja entre la investigación en educación matemática y la práctica docente en cualquiera de los sistemas escolares. Los textos que publicaron son los escritos que ponentes del seminario entregaron, correspondientes a sus intervenciones orales.

En la metodología se pudo inferir fue: la observación participante porque analizaron el testimonio de varios docentes a partir de su práctica pedagógica y entre los aportes que nos dejaron en esta investigación fue la de mejorar las prácticas pedagógicas.

Psicología del Aprendizaje de las matemáticas de Skemp (1980). La investigación de Richard **Skemp** sobre las formas en que comprendemos las **matemáticas**, así como el análisis de los factores emocionales en la enseñanza pudo ser de gran ayuda para todos aquellos que consideraron las matemáticas como un libro cerrado y amplió la clara percepción de los que entienden (e incluso enseñan) intuitivamente.

En este original estudio realizado por un psicólogo que comenzó su vida profesional enseñando matemáticas, trató estos problemas de la comprensión. La primera parte de esta obra intentó responder a la pregunta «¿Qué es comprensión?», y se relacionó principalmente con la psicología. En la segunda parte, SKEMP aplicó los hallazgos psicológicos a ciertos conceptos básicos en matemáticas como, por ejemplo, conjuntos, sistemas numéricos, números,

⁹ INVESTIGAR Y ENSEÑAR. VARIEDADES DE LA EDUCACION MATEMATICA Editor: Luis Puig. Grupo Editorial Iberoamérica S.a. Bogotá, 1997. Pág. 127

equivalencia y modelos matemáticos. A menos que comprendamos estos conceptos básicos, no podremos darnos plena cuenta de los procesos que dependen de ellos. La investigación de Richard SKEMP sobre las formas en que comprendemos las matemáticas, así como el análisis de los factores emocionales en la enseñanza, pueden ser de gran ayuda para todos aquellos que consideraron las matemáticas como profesión. Entre los aportes que arrojó para el proyecto de investigación fue el análisis de la comprensión de las matemáticas, desde la perspectiva de la Psicología.

La Enseñanza agradable de las Matemáticas de Steen (1998). Excelente libro que versa sobre la didáctica de las matemáticas, con ejemplos amenos, sencillos y prácticos va orientando a los profesores a reformar sus métodos tradicionales de enseñanza principalmente en la educación básica. Steen, señaló que “a los alumnos se les debe inculcar una enseñanza de la matemática cuyas experiencias apliquen a su vida diaria. Es útil también a los padres de familia para fortalecer el aprendizaje escolar de las matemáticas y profesores que imparten esta materia en el nivel medio y superior.

Mediante experiencias informales a muy temprana edad, mucho antes de que los niños llegaran al punto de poder comprender fórmulas algebraicas; los pequeños educandos pudieron experimentar el fenómeno de crecimiento exponencial, doblando repetidas ocasiones una hoja de papel a la mitad”¹⁰.

Por otra parte, los aportes que Steen, hizo sobre la enseñanza agradable de las matemáticas, invitó a crear una propuesta conceptual que llevó a una nueva visión de las matemáticas, a la altura de las necesidades del siglo XXI. Los estudiantes que vivieron y trabajaron utilizando computadoras como herramienta de rutina necesitaron aprender unas matemáticas diferentes de las que aprendieron sus padres. Esta obra constituyó una propuesta para romper con las cadenas de la tradición y crear dominios de interés completamente nuevos en las matemáticas.

¹⁰ Steen, Lynn Arthur. La enseñanza agradable de las matemáticas. Editorial Limusa. México, 1998. Pág. 241.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En las últimas décadas, a nivel mundial, se dio una serie de problemas relacionados con las matemáticas escolares, su enseñanza y aprendizaje. Las estadísticas hablaron de la descomposición social que ya permea las escuelas; problemas como la violencia escolar, el maltrato, la discriminación, el desinterés de los estudiantes, los malos resultados académicos, los bajos niveles de aprendizaje y de compromiso y el bullying, son una constante que ya es evidente inclusive en muchas instituciones educativas del Departamento del Huila (hace algunos años, las instituciones educativas del sector rural y de municipios pequeños, eran ajenos a estas problemáticas).

Como una de las causas de este tipo de situaciones, se encontró una escuela tradicional centrada en la transmisión de conocimientos, en donde el maestro es el dueño del saber y los alumnos son la parte repetitiva y memorística de esos conocimientos; no hay oportunidad en medio de las clases tradicionales para el análisis y la reflexión crítica de esos saberes, ni tampoco una contextualización de ellos a la realidad. A pesar de que muchos autores y pedagogos han tratado de sugerir estrategias para transformar la educación escolar, muchos docentes siguen utilizando el mismo método de educación tradicional sin aceptar ningún cambio.

El acelerado crecimiento de la ciencia y la tecnología crearon barreras y abismos profundos entre los jóvenes y algunos docentes no actualizados, donde el estudiante le gana la partida y en muchas ocasiones el que viene siendo el maestro es el alumno. Cuando esto sucede nos encontramos que aquel muchacho avanzado se vuelve la piedra del zapato del maestro, como todo se lo sabe le queda tiempo para el desorden y la burla del salón completo en contra del maestro, a este le falta autoridad y dominio de grupo.

El hacinamiento hasta 40 o más estudiantes en el aula de clase ante todo en los climas cálidos, y en horas del mediodía producen en los estudiantes un estupor y rechazo a recibir conocimientos, cuando solo se utiliza tablero y se dictan las clases de matemáticas sin crear un ambiente adecuado. A esta problemática deberían crear condiciones de aulas, grandes y con una adecuada ventilación.

En muchos establecimientos no hay herramientas de trabajo y además el docente no se sirve aunque sea en lo que existen en el medio (piedra, palos, etc.), en otros casos las herramientas que llegan a ver son insuficientes coloquemos por ejemplo que el docente vaya a trabajar con un software de matemáticas y solo existen 5 computadores, asunto que por computador se deben reunir 5 alumnos; casi imposible que todos logren los objetivos propuestos.

Otra falla del docente es colocar a los muchachos a transcribir temas completos, simplemente por deshacerse de ellos porque tiene otra actividad pendiente o porque se ha acostumbrado a ello argumentando no tener tiempo, que es su metodología y así ganar su dinero fácil, sin medir las consecuencias funesta que está creando a su alrededor.

Otras de las problemáticas de hoy en día, es que los maestros les falta continuar sus estudios superiores y seguirse preparando y actualizando sus propios conocimientos. Día a día se debe estar al tanto de los cambios y mejora que se van dando para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación. Muchos somos conformistas con lo que sabemos y no nos preocupamos por superar obstáculos.

El desequilibrio y desajuste familiar, la ley tan permisiva en algunos casos, hacen imposible una educación recta y esmerada a los jóvenes, en ocasiones; el docente se ve amenazado por los padres o por la ley si hace una corrección a un estudiante, sin llevar a cabo un debido proceso, que entra a juicios distorsionados ya que siempre el malo es el maestro; como consecuencia de esto tenemos jóvenes groseros, mal educados, sin cultura e irrespetuosos del maestro, fiel reflejo de sus propios padres.

Los medios de comunicación han acabado el dialogo personal fructífero de la palabra y aunque en los colegios prohíbe el uso del celular en las clases; los jóvenes no se sienten bien sino tiene su aparato en sus manos, algunos llegan al autismo, solamente quieren vivir y compartir sus experiencias con las redes sociales y otros juegos, buenos y malos que ahí se presentan, alejándose paulatinamente de la sociedad a la cual pertenecen, incluyendo su propia familia, muchos de ellos fracasan o no asisten al aula de clase por estar enredados y pensando en la nueva tecnología. Aunque es del conocimiento general que la nueva tecnología al dársele buen uso, se puede utilizar como el medio más rápido para realizar tareas de investigación y ampliar conocimientos.

El factor económico incide en la deserción escolar, se argumenta la carencia del transporte, la alimentación, los materiales y en muchos casos exagerados por parte del docente; esto hacen imposible la culminación de sus estudios en muchos de los estudiantes, pese, al mejoramiento del gobierno Nacional en proporcionar a sus alumnos transporte y alimentación escolar; pero miremos un momento al campo, donde no hay ni siquiera carreteras sino trochas, los estudiantes hasta los más pequeñitos deben recorrer horas de camino, desde su alejada vivienda, para llegar a la escuela; en muchas ocasiones mojados por la lluvia y con hambre. A esto le sumamos una sociedad de consumo que sumerge a los jóvenes creándoles necesidades y rivalidades con otros compañeritos que han adquirido, con todo lo que la sociedad les propone.

Otras de las problemáticas de la desmotivación, es el fracaso escolar o el fracaso en la escuela. Esta concepción imperante durante mucho tiempo señala que si alguien fracasa en la escuela, ese alguien no logra las metas propuestas por la institución educativa, ese alguien pierde, por lo cual de manera implícita pero casi ineludible, se recarga la cruz del fracaso en los hombros ya que menos oportunidades tienen de resistirse, los alumnos.

En el caso en que el fracaso escolar se asocie con la matemática, la culpa y el castigo son socialmente aceptados: los alumnos no entienden, no estudian, carecen de aptitudes, son distraídos y en consecuencia, la probabilidad de fracaso

es alta, en verdad muy alta si además son niñas...pobres...y de grupos étnicos excluidos.

Las consecuencias del fracaso escolar recaen en los alumnos, sus familias y la sociedad. Esto es de particular importancia, ya que el problema del fracaso escolar también recae en un problema de la escuela, del sistema educativo, de la comunidad investigativa y ante todo, el del Estado. De manera general, el fracaso escolar en las matemáticas se asocia al bajo rendimiento, bajas calificaciones, como dicen los alumnos; el bajo rendimiento ocasiona en muchos casos la reprobación de la asignatura, la repitencia de grado y la sobre-edad en grados posteriores, abandono temporal o definitivo de la escuela, y consecuentemente, la limitación de oportunidades educativas y laborales. Más claramente, el fracaso en la escuela les quita a los estudiantes el derecho a la educación. Por si lo anterior fuera insuficiente, internamente se genera desmotivación, frustración, baja autoestima y sentimiento de culpa.

Teniendo en cuenta que la población escolar, jornada fin de semana de la Institución Educativa La Asunción del municipio de Tello, Huila; objeto del presente estudio, son personas que tuvieron en el trascurso de su proceso de formación algunos fracasos escolares¹¹, debido a innumerables factores, entre los más pronunciados, se encontraron los embarazos no deseados, la reprobación de años lectivos, la extra-edad y el abandono temporal o definitivo de la Institución.

Por otra parte, “una cara menos dramática y no por eso menos preocupante del fracaso escolar asociado con la matemática, son los alumnos y alumnas que permanecen en el sistema educativo pero que al finalizar la educación básica, carecen de los conocimientos, destrezas y habilidades cuyo desarrollo es función de la escuela; además, la gran mayoría de los estudiantes, no muestra interés y gusto en el proceso de las matemáticas, le tienen temor, desinterés y hasta

¹¹ Se encuentra evidenciado en el observador del alumnos del CLEI III y CLEI IV); de la Institución Educativa La Asunción del municipio de Tello.

aversión por aprender las matemáticas, “mate fobia”, como le han denominado”¹². Por otra parte el fracaso escolar en la educación básica ha llegado a caracterizarse en sus dimensiones esenciales:

Al notar que todos los indicadores aluden a los alumnos, aunque están implicados los docentes, el conocimiento (matemática, por ejemplo) y la escuela. Los sujetos del bajo rendimiento, la repitencia, la sobre edad y la deserción, son los alumnos; quienes fracasan y sufren directamente el castigo de la exclusión. Dicho castigo es algo conceptualmente inconcebible y sin embargo, en la práctica un hecho real: pérdida del derecho a la educación.

Enfatizando, el nivel más visible del fracaso escolar se refiere a los alumnos que habiendo ingresado a la escuela no logran satisfacer los requerimientos institucionales y en consecuencia, pierden el derecho de continuar. Pero, si además se considera como parte del fracaso escolar el hecho que los niños y mayoritariamente las niñas, no ingresen a la escuela o ingresen muy tarde, puede decirse que se niega el derecho a la educación. Las consecuencias pueden ser las mismas, sin embargo, los niños pasan de ser culpables de perder una oportunidad, a ser víctimas olvidadas de un sistema educativo cuya cobertura no les alcanza.

Las personas que ingresan a la escuela cada vez tienen más diferencias culturales, diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, distintas expectativas e intereses. Es decir, el mundo, la sociedad y sus exigencias han cambiado a un ritmo mayor al que las escuelas se han transformado, por lo cual no se adaptan a la diversidad de los alumnos que atienden, sin embargo, cuando los alumnos fracasan, la sensación generalizada es que son ellos los que no se adaptan a los parámetros y exigencias de la escuela.

De ésta manera, si se considera a los alumnos que permanezcan en el sistema pero cuyos niveles de aprendizaje igualmente son bajos y además muestran

¹² Castillo Montes, Mayra Virginia. Fracaso Escolar en Matemática en el primer ciclo de Educación Básica. Proyecto Regional de Educación. CECC/SICA (Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana). Pág. 37

desinterés por continuar aprendiendo, claramente el fracaso escolar toma una dimensión institucionalizada, cuya responsabilidad es compartida y la búsqueda de soluciones debe impulsarse desde sistema educativo, la sociedad y el Estado.

Por otra parte, según los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional ¹³ el desarrollo de habilidades de los pensamientos deben ser el eje transversal en la formación matemática de los escolares y ser tenidas en cuenta en los procesos curriculares y pedagógicos de las Instituciones Educativas. Sin embargo, existen evidencias de que estas habilidades no se desarrollan de una forma apropiada, de tal forma que el sentido práctico de las matemáticas queda relegado al desarrollo sistemático de operaciones numéricas, alejadas de contextos y de la resolución de problemas reales (RDP). Esto en general es una consecuencia de un modelo transmisionista, enfocado en la enseñanza y aprendizaje de contenidos declarativos. (Mosquera, 2003).

En ese orden de ideas se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿La investigación escolar es una estrategia eficaz para motivar a los estudiantes de CLEI III y IV de la Institución Educativa la Asunción, jornada fin de semana del Municipio de Tello Huila en el aprendizaje de la matemática?

¹³Mosquera, Martha. Matemáticas. Lineamientos CURRICULARES. Áreas obligatorias y fundamentales, Bogotá, Ministerio de Educación Nacional, 1998, 103 Páginas

3. JUSTIFICACIÓN

Desde hace muchos años, la motivación ha jugado un papel esencial en la enseñanza - aprendizaje de los estudiantes dentro del aula de clase, porque éste ha constituido un factor muy importante en el aprendizaje de las matemáticas que ha condicionado la capacidad para aprender de los alumnos y por ende el mejoramiento de la adquisición de los conocimientos y la calidad de la educación.

La motivación que un alumno llegue a tener, desempeña un papel fundamental la atención y el refuerzo social que reciba del maestro. Por eso son importantes las expectativas que los maestros manifiestan hacia el individuo y las oportunidades de éxito que se le ofrezcan.

La investigación de la problemática se justificó tomando en consideración que la desmotivación educativa es un problema que está latente en la actualidad. La desmotivación se da cuando un estudiante pierde el interés hacia el aprendizaje de la matemática, cuando no la entiende o cuando lo que aprende no tiene ningún sentido para él; por ejemplo, cuando el profesor inicia la clase con un juego y luego le pide a los estudiantes que dejen de jugar para iniciar la clase o cuando siente que su profesor no lo tiene en cuenta; es por ésta razón que se debe señalar que sin **motivación** cualquier acción que realice un alumno no será completamente satisfactoria. Cuando se habla de aprendizaje la motivación es el querer aprender de un alumno, éste resulta fundamental que el estudiante tenga el deseo de aprender. Aunque la motivación se encuentra limitada por la personalidad y fuerza de voluntad de cada persona.

Para empezar a motivar a una persona hacia los estudios hay que considerar su historia e ir poco a poco sin pretender grandes avances de inmediato puesto que se cuenta con limitaciones. Los cambios precisan tiempo y son lentos. Para

conseguirlos hace falta que las ayudas no desaparezcan, sean constantes y de ésta manera lograr cambios significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con lo que se puede decir que la investigación se justifica plenamente.

La motivación fue escasa en los primeros años de existencia, era a base de libros y contenidos que se debía dar de memoria, donde se olvidaba un punto, una coma, o un signo y ahí estaba el uno (1.0), sin haber aprendido a escribir las matemáticas y eso era muy agobiador.

Muchas veces no era la falta de motivación de los estudiantes sino del mismo docente para hacerse entender. Era cuando terminaba el año que salíamos renegando de las matemáticas y muchos de los compañeros perdían los años por ella, sin tener en cuenta que otro resto se salían de sus estudios dentro del año escolar o no volvían al siguiente año por miedo de las matemáticas.

Como estudiante, al transcurrir de los años y ya en la Universidad se notó la diferencia al concebir mayores conocimientos; muchos ejercicios pero cómo aplicarlos en la práctica docente?, ayuda que se recibió de las dos materias de didáctica de las matemáticas y el interés creció aceleradamente cuando se pudo dar cuenta que si aplicaba dichos conocimientos obtenía grandes beneficios de aprendizaje en sus estudiantes y su carita feliz le enseñó a que debía aplicar siempre las nuevas estrategias para que los estudiantes aprendieran más rápido y mucho mejor a desarrollar la ciencia de la ciencia; hay que tener en cuenta que por más estrategias y motivación que cada docente desarrolle habrá muy pocos casos en que no se dé el aprendizaje; por problemas personales que algunos estudiantes tengan que solucionar y afrontar en su vida cotidiana. El docente debe entonces entrar a mediar y comprender el estado de ánimo de cada joven.

Como asesora está en la tarea de convenir el aula de clase en una forma agradable, con mucho material didáctico para que los estudiantes y los docentes mejoren tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas. Se puede

evidenciar que en el corto tiempo de la experiencia como asesora, ha crecido en forma gigantesca el nivel que se llevaba cada docente y el grado de aprendizaje de los estudiantes quienes reciben las diferentes clases con amor, sus caritas felices, con gusto, agrado, motivados, etc. Y la evaluación da como resultados excelentes.

A través de la experiencia como docente de matemáticas, como investigadora y perteneciente de los grupos de investigación (Educación Matemática en el Huila E.MAT.H) de la Universidad Surcolombiana; se desarrolló un arduo trabajo al descubrir y crecer en la didáctica para la enseñanza de las matemáticas, lo cual llevó a realizar la labor de la investigación de este proyecto con personas con cien mil problemas que llegaban cansados de sufrir y en busca de superar y encontrar un espacio ante la sociedad de la cual pertenece, es un encanto el desarrollo de esta propuesta de investigación que se hizo con el alma, el corazón y todas las ganas por parte de los estudiantes en edades diversas; ya no querían salir al descanso, sino solo continuar con la estrategia que estaban desarrollando. (Ver Anexo video: Testimonios e implementación de la secuencia).

La pasión en la práctica de la Maestría en Educación en el área de profundización: diseño, gestión y evaluación curricular; siguiendo los lineamientos se propuso continuar la investigación escolar como estrategia eficaz de motivación para el aprendizaje de las matemáticas, siendo una experiencia muy satisfactoria debido a los resultados obtenidos con los estudiantes de los CLEI III y CLEI IV de la Institución Educativa La Asunción jornada fin de semana del Municipio de Tello; ya que con cambios que se hicieron en la implementación de la secuencia didáctica, se han motivado a aprender las matemáticas con tal deseo.

Con estos motivos se invita a los compañeros docentes a buscar el mejoramiento en las clases para que los estudiantes Colombianos asimilen los conocimientos matemáticos y redunde en un mundo mejor.

Por otra parte, el proyecto de investigación se justificó desde el punto de vista teórico, práctico y social por las siguientes razones:

Desde lo teórico, porque fueron muchos los psicólogos, matemáticos, pedagogos, didactas, equipos de investigadores, asesores del Ministerio de Educación Nacional y docentes, que llevaron el problema de la desmotivación en el área de matemáticas a reflexiones teóricas para diseñar soluciones, enfoques, modelos y métodos que explicaron el por qué a los estudiantes no les gusta la matemática o no la comprenden; la fundamentación teórica desde la didáctica de las matemáticas y el gusto por las matemáticas se sustentó desde las postulaciones de Brousseau, Chevallard, Vergnaud y Gascón.

Desde el punto de vista práctico, se desarrolló la implementación de la estrategia didáctica y del pensamiento numérico, siendo éste pertinente desde el punto de vista curricular y planteado tanto en los Estándares como en los Lineamientos del MEN. Pues el dominio de las matemáticas por parte de los estudiantes, facilitó la comprensión del mundo que los rodea y la formación personal ascendió a un nivel cultural, digno de las necesidades cambiantes de la sociedad.

Finalmente, desde el punto de vista social, gracias a la contribución dada por la presente investigación escolar como estrategia didáctico-pedagógica; permitió contribuir al entendimiento y la comprensión de la ciencia de las matemáticas y por ende al mejoramiento de la calidad de la Educación.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Interpretar la eficacia de la investigación escolar como mediadora en el proceso de motivación para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de los CLEI III y IV de la institución educativa La Asunción, jornada fin de semana, del municipio de Tello- Huila.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar la Investigación Escolar sobre la motivación de los estudiantes de los CLEI III y IV de la Institución Educativa La Asunción, Jornada fin de semana, del Municipio de Tello, Huila; para el aprendizaje de las matemáticas.
- Comprender cómo la Investigación Escolar desarrolla habilidades Matemáticas en los estudiantes de los CLEI III y IV de la Institución Educativa La Asunción, Jornada fin de semana, del Municipio de Tello, Huila; mediante la implementación de secuencias didácticas basadas en la resolución de problemas.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MARCO TEÓRICO

A continuación se presentan los referentes teóricos que delimitan y sustentan el presente estudio, que se enmarca en la línea de investigación en didáctica de las matemáticas.

En primer lugar, se centra el análisis en interpretar la naturaleza del objeto de investigación, esto es, la utilidad de la investigación escolar como mediadora en el proceso de motivación para el aprendizaje de las matemáticas.

Posteriormente, indaga sobre el objeto matemático de estudio: los conceptos básicos de las matemáticas, evidenciando su importancia en la enseñanza; además, se abordará la propuesta de organizadores curriculares de la educación para adultos.

Luego, se centra el análisis en la resolución de problemas a partir de la implementación de secuencias didácticas como una tendencia recurrente en las investigaciones en didáctica de las matemáticas, que permiten el aprendizaje de las mismas en contextos significativos para los estudiantes.

Se concluye con la adopción del modelo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional para determinar el nivel de pensamiento numérico de los estudiantes, respecto al objeto matemático.

Ahora bien, para comenzar con este proceso de sustentación teórica en torno a los principios de esta investigación es necesario primero establecer que al conocer la naturaleza del proceso de desarrollo del pensamiento matemático, es necesario reflexionar que éste puede interpretarse de distintas maneras (Cantoral, 2005): primeramente, se parte de la idea de que el desarrollo del pensamiento

matemático es una abstracción espontánea que los estudiosos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en las matemáticas. En segundo lugar, éste se comprende como parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas y problemas. Y finalmente, sin lugar a dudas, se desarrolla en todos los humanos en el desafío cotidiano a múltiples tareas. (p.19)

Desde este último aspecto, se puede deducir que el pensamiento matemático no está definido estrictamente sobre los elementos de la matemática ni en la práctica privilegiada de los docentes del área de matemáticas, sino que abarca múltiples perspectivas para construir conceptos matemáticos, en particular aquellos que parten de las vivencias de la vida cotidiana.

Es por eso, que es importante reconocer que el pensamiento matemático está estructurado a partir de cinco tipos de pensamiento: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional. De los pensamientos anteriormente mencionados, el que ofrece mayor pertinencia a esta investigación es el pensamiento numérico. De acuerdo con los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en el área de matemáticas: *“Mcintosh (1992) amplía este concepto y afirma que “El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios Matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”. Así se refleja una inclinación y una habilidad para usar números y métodos cuantitativos como medios para comunicar, procesar e interpretar información, y se crea la expectativa de que los números son útiles y de que las matemáticas tienen una cierta regularidad.”*¹⁴

¹⁴ www.mineduccion.gov.co. Ministerio de Educación Nacional. Artículo: Lineamientos Curriculares en el área de las matemáticas, conceptos que sustentan el pensamiento y los sistemas numéricos. Colombia, 1998. Pág. 26.

De igual forma, los Lineamientos Curriculares proponen el desarrollo de unos procesos globales asumidos en la enseñanza de las Matemáticas y que están relacionados con: La resolución y el planteamiento de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

Sin lugar a dudas, la resolución de problemas es el mejor camino para desarrollar las competencias matemáticas, ya que permite activar las habilidades básicas del estudiante, como son leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo, revisarlo, adaptarlo, generar hipótesis, verificar el ámbito de validez de las soluciones, etc. El que hacer Educativo, la resolución de problemas debe ser asumida como el eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte esencial del proceso mediante el cual el estudiante aprende y desarrolla sus habilidades para acceder al conocimiento, haciendo uso práctico de las matemáticas. (MEN, 1998, pp.74-75)

Para poder desarrollar el pensamiento numérico y, en general cualquier tipo de pensamiento matemático, es necesario recurrir al estudio de sistemas específicos, entendidos como el acumulado de objetos con sus relaciones y operaciones, donde a cada sistema se le puede asignar una estructura por las propiedades que cumplen las operaciones y las relaciones definidas. El desarrollo de un enfoque por sistemas presenta las siguientes ventajas: organiza y unifica los diversos contenidos y las diversas ramas de las matemáticas a través de un lenguaje común, facilita la articulación de la matemática con otras ciencias; permite desarrollar los contenidos sin caer en un énfasis desmedido en la teoría de conjuntos (RELME, 2005).

En la actualidad, el país a través de diferentes programas de mejoramiento de la calidad, ha puesto en marcha el Programa “Todos a Aprender”, el cual desarrolla el proceso de intervención en el aula de clase a partir de secuencias didácticas, se tomó como referente este modelo de organización de clase, para la enseñanza de

las matemáticas, a partir de actividades que buscan que el estudiante desarrolle sus competencias y habilidades matemáticas y construya su propio conocimiento. “Dentro de la comunidad de investigadores que, desde diversas disciplinas, se interesan por los problemas relacionados con la educación matemática, se ha ido destacando en los últimos años, principalmente en Francia, un grupo -donde sobresalen los nombres de **Brousseau**¹, **Chevallard**², **Vergnaud**³- que se esfuerza en realizar una reflexión teórica sobre el objeto y los métodos de investigación específicos en didáctica de la matemática. En junio de 1993 se celebró en París un coloquio titulado “Veinte años de Didáctica de las Matemáticas en Francia: homenaje a Guy Brousseau y Gérard Vergnaud”. 1973 constituye un hito en esta comunidad de investigadores, aunque también podría tomarse el año 1970 con la creación de los primeros IREM: Institutos para la investigación de la enseñanza de las matemáticas, conjuntamente con la publicación de los primeros artículos de Brousseau.

Otro acontecimiento reciente fue la realización del I Congreso Internacional sobre la teoría antropológica de lo didáctico: “Sociedad, Escuela y Matemática: las aportaciones de la TAD”, realizado en octubre del 2005 en Baeza, España. El propósito de este congreso fue reunir a los investigadores que trabajan actualmente en el campo de la TAD (Teoría Antropológica de lo Didáctico) para hacer un balance tanto de los resultados y avance en los últimos 25 años de la investigación fundamental, como del desarrollo del sistema de enseñanza y la formación docente. El comité científico estuvo formado por Artaud, Bosch, Chevallard, Godino, Espinoza, Estepa, Gascón, Orús, Ruiz Higuera y Contreras de la Fuente.

Este conjunto de investigadores son los que contribuyen a una concepción llamada por sus autores "fundamental" de la didáctica, que presenta caracteres diferenciales respecto de otros enfoques: concepción global de la enseñanza, estrechamente ligada a la matemática y a teorías específicas de aprendizaje, y

búsqueda de paradigmas propios de investigación, en una postura integradora entre los métodos cuantitativos y cualitativos.

Como característica de esta línea puede citarse el interés por establecer un marco teórico original, desarrollando sus propios conceptos y métodos y considerando las situaciones de enseñanza y aprendizaje globalmente. Los modelos desarrollados comprenden las dimensiones epistemológicas, sociales y cognitivas y tratan de tener en cuenta la complejidad de las interacciones entre el saber, los alumnos y el profesor, dentro del contexto particular de la clase.

El primer concepto creado por G. Brousseau, que formó parte de los demás desarrollos, es el de la Teoría de las Situaciones, formulada en su primera fase a principios de los setenta, desarrollada en una segunda fase hasta la publicación de la tesis de Brousseau y seguida por los aportes de Chevallard (1990) en términos de instituciones y de las relaciones con el saber...

Otro artículo de Brousseau (1986) sobre La didáctica de la Matemática como disciplina científica, afirmó que:

“La didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática. Los resultados, en este dominio, son cada vez más numerosos; tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos, pero también los tipos de situaciones empleados para enseñarles y sobre todo los fenómenos que genera la comunicación del saber. La producción o el mejoramiento de los instrumentos de enseñanza encuentra aquí un apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias y aun dispositivos y métodos.”

Por otra parte Brousseau(1986) dijo que “(...) la teoría de situaciones estudia: la búsqueda y la invención de situaciones características de los diversos

conocimientos matemáticos enseñados en la escuela, el estudio y la clasificación de sus variantes, la determinación de sus efectos sobre las concepciones de los alumnos, la segmentación de las nociones y su organización en procesos de aprendizaje largos, constituyen la materia de la didáctica de las matemáticas y el terreno al cual la teoría de las situaciones provee de conceptos y de métodos de estudio. Para los profesores como para los alumnos, la presentación de los resultados de estos trabajos renueva su conocimiento así como la idea que tienen de las matemáticas, y esto incluso si es necesario desarrollar todo un vocabulario nuevo para vincular las condiciones en las que emergen y se enseñan las nociones matemáticas básicas, con la expresión de dichas nociones en la cultura matemática clásica”¹⁵

Los didactas que comparten esta concepción de la didáctica relacionan todos los aspectos de su actividad con las matemáticas. Se argumenta, para basar ese enfoque, que el estudio de las transformaciones de la matemática, bien sea desde el punto de vista de la investigación o de la enseñanza, siempre ha formado parte de la actividad del matemático; de igual modo que la búsqueda de problemas y situaciones que requieran para su solución una noción matemática o un teorema. Chevallard y Johsua (1982) describen el SISTEMA DIDÁCTICO en sentido estricto, como formado esencialmente por tres subsistemas: PROFESOR, ALUMNO y SABER ENSEÑADO. Un aporte de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) al estudio de los procesos de aprendizaje de las matemáticas en el contexto escolar es la inclusión, en el clásico triángulo didáctico “maestro, alumno, saber”, de un cuarto elemento: el medio.

El medio (*milieu*) se define como el objeto de la interacción de los alumnos: es la tarea específica que deben llevar a cabo, y las condiciones en que deben realizarla, es decir, el ejercicio, el problema, el juego, incluyendo los materiales, lápiz y papel u otros. En una acepción un poco más amplia, el medio al que el

¹⁵ Brousseau, G; (1986) Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. Facultad de Matemáticas, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba.

alumno se enfrenta incluye también las acciones del maestro, la consigna que da, las restricciones que pone, las informaciones y las ayudas que proporciona, y podríamos agregar, las expectativas que tiene sobre la acción de los alumnos y que mediante mecanismos diversos, transmite. Es decir, es el subsistema sobre el cual actúa el alumno (materiales, juegos, situaciones didácticas, etc.).

Además está el mundo exterior a la escuela, en el que se hallan la sociedad en general, los padres, los matemáticos, etc. Pero, entre los dos, debe considerarse una zona intermedia, la NOOSFERA, que, integrada al anterior, constituye con él el sistema didáctico en sentido amplio, y que es lugar, a la vez, de conflictos y transacciones por las que se realiza la articulación entre el sistema y su entorno. La noosfera es por tanto *"la capa exterior que contiene todas las personas que en la sociedad piensan sobre los contenidos y métodos de enseñanza"* y el entorno *"es lo que rodea a una persona individuo, sin formar parte de él, por ejemplo el clima, otros individuos, el relieve, las normas culturales, religiosas o jurídicas, etcétera. Las múltiples interrelaciones que se presentan en el entorno, dando significación al entorno, y gravitando sobre el sujeto, componen el contexto. Siempre un individuo se mueve en un accionar en un determinado entorno, ya sea natural o cultural, que condiciona los actos"*.¹⁶

Estos conceptos tratan de describir el funcionamiento del sistema de enseñanza -y de los sistemas didácticos en particular- como dependientes de ciertas restricciones y elecciones. Así mismo, tratan de identificar dichas restricciones y poner de manifiesto cómo distintas elecciones producen modos diferentes de aprendizaje desde el punto de vista de la construcción por los alumnos de los significados de las nociones enseñadas.

¹⁶ Buscador www.google.com. Lee todo en: Concepto de entorno - Definición en DeConceptos.com <http://deconceptos.com/general/entorno#ixzz3yEX5vmeX>

La teoría que estamos describiendo, en su formulación global, incorpora también una visión propia del aprendizaje matemático, aunque pueden identificarse planteamientos similares sobre aspectos parciales en otras teorías.

Se adoptó una perspectiva piagetiana, en el sentido de que se postuló, que todo conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el objeto, pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones entre el alumno y el saber.

El punto de vista didáctico imprime otro sentido al estudio de las relaciones entre los dos subsistemas (alumno-saber). El problema principal de investigación es el estudio de las condiciones en las cuales se constituye el saber, pero con el fin de su optimización, de su control y de su reproducción en situaciones escolares. Esto obliga a conceder una importancia particular al objeto de la interacción entre los dos subsistemas, que es precisamente la situación-problema y la gestión por el profesor de esta interacción.

En la Teoría de Situaciones Didácticas de **G. Brousseau** (1999) se define que una situación didáctica es un conjunto de relaciones explícita y/o implícitamente establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos, algún entorno (que puede incluir instrumentos o materiales) y el profesor, con un fin de permitir a los alumnos aprender esto es, reconstruir algún conocimiento. Las situaciones son específicas del mismo.

Para que el alumno "construya" el conocimiento, es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. En este caso se dice que se ha conseguido la devolución de la situación al alumno. El proceso de resolución del problema planteado se compara a un juego de estrategia o a un proceso de toma de decisiones.

Una situación funciona de manera “adidáctica”¹⁷ cuando el alumno y el maestro logran que el primero asuma el problema planteado como propio, y entre en un proceso de búsqueda autónomo, sin ser guiado por lo que pudiera suponer que el maestro espera.

“Una situación adidáctica es una interacción entre el sujeto y un medio, a propósito de un conocimiento. “Hemos llamado situación a un modelo de interacción de un sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de esas “situaciones” requieren de la adquisición “anterior” de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso “genético”.¹⁸

Por otro lado, debido a la peculiar característica del conocimiento matemático, que incluye tanto conceptos como sistemas de representación simbólica y procedimientos de desarrollo y validación de nuevas ideas matemáticas, es preciso contemplar varios tipos de situaciones didácticas que propuso Brousseau (1999) en Francia:

- SITUACIONES DE ACCIÓN, se da cuando ocurre una interacción entre los alumnos y el medio físico. Los alumnos deben tomar las decisiones que hagan falta para organizar su actividad de resolución del problema planteado.
- SITUACIONES DE FORMULACIÓN, el objetivo es la comunicación de informaciones entre alumnos. Para esto deben modificar el lenguaje que utilizan habitualmente, precisándolo y adecuándolo a las informaciones que deben comunicar. Es la adquisición de modelos y lenguajes explícitos. En

¹⁷ Brousseau, Guy (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de situaciones didácticas*. Zorzal. ISBN 978-987-599-035-7.

¹⁸ Sadovsky, Patricia. Artículo: La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actual la enseñanza de la matemática. https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf. Pág.4

estas suelen diferenciarse las situaciones de comunicación, que son las situaciones de formulación que tienen dimensiones sociales explícitas.

- **SITUACIONES DE VALIDACIÓN**, se trata de convencer a uno o varios interlocutores de la validez de las informaciones que se hacen. En este caso los alumnos deben elaborar pruebas para demostrar sus afirmaciones. No basta la comprobación empírica de lo que dicen es cierto, hay que explicar que, necesariamente, debe ser así.
- **SITUACIONES DE INSTITUCIONALIZACIÓN**: están destinadas a establecer convenciones sociales. En estas situaciones sociales se intenta que el conjunto de alumnos de una clase asuma la significación socialmente establecida de un saber que ha sido elaborado por ellos en situaciones de acción, formulación y de validación; Es decir, que tiene por finalidad establecer y dar un status oficial a algún conocimiento aparecido durante la actividad de la clase. En particular se refiere al conocimiento, las representaciones simbólicas, etc., que deben ser retenidas para el trabajo posterior. ¹⁹

En sí, el proceso de Institucionalización, es un proceso de aprendizaje por adaptación, cuando los alumnos logran desarrollar una estrategia que resuelve el problema, el conocimiento que subyace a este no se les revela como un nuevo saber: si pudieron resolver el problema, es, para ellos, porque sabían hacerlo. Los alumnos no tienen la posibilidad de identificar por sí mismos la presencia de un nuevo conocimiento, y menos aún el hecho de que dicho conocimiento corresponde a un saber cultural. Esto requiere de un proceso de Institucionalización, que cae bajo la responsabilidad del maestro.

¹⁹ Guy Brousseau ha creado con el apoyo del profesor Jean Colmez, la primera formación de tercer ciclo en Didáctica de las matemáticas en Francia.

Brousseau atribuyó al docente un papel esencial en el proceso de transformación de los conocimientos en saberes: “Fue así como descubrimos lo que hacen todos los docentes en sus clases pero que nuestro esfuerzo de sistematización había hecho inconfesable: deben tomar nota de lo que han hecho los alumnos, describir lo que ha sucedido y lo que tiene una relación al conocimiento, al que se apunta, dar un estatuto a los conocimientos de la clase, como resultado de los alumnos y como resultado del docente, asumir un objeto de enseñanza, identificarlo, relacionar esas producciones con los conocimientos de los otros (culturales o del programa); indicar que ellos pueden ser reutilizados. (...) La consideración “oficial” del objeto de enseñanza por parte del alumno y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: ese doble reconocimiento constituye el objeto de la INSTITUCIONALIZACION”. (1988 b).

LA MOTIVACION:

“Desde hace muchos años, la motivación juega un papel muy importante, porque constituye un factor que condiciona la capacidad para aprender. En la motivación que un alumno llegue a tener desempeña un papel fundamental la atención y el refuerzo social que reciba del adulto.

Una meta académica se puede considerar como un estilo motivacional que adopta el alumnado ante sus tareas de estudio y aprendizaje. Se considera que la meta está integrada por creencias, habilidades, atribuciones y afectos/sentimientos que dirigen las intenciones de la conducta, en concreto, de lo que los sujetos hacen o quieren hacer en el contexto de aprendizaje. Estas metas determinan tanto la cantidad y calidad de sus actividades de aprendizaje y estudio, como las reacciones afectivas, cognitivas y conductuales del sujeto ante los resultados de éxito o fracaso. En función de su incidencia, las taxonomías sugieren varios tipos de metas académicas: de aprendizaje, de logro, de valoración social, de evitación de fracaso, superficiales o de ansiedad ante los exámenes... o de autovaloración del yo (Pintrich y Schunk, 2006; Barca, 2009).

Aparte de las metas académicas, sabemos que para llevar a cabo las tareas de estudio es preciso desarrollar, entre otros tipos de mecanismos cognitivos complejos, habilidades específicas que generen estrategias y técnicas de aprendizaje. Es decir, para llevar a cabo las diferentes tareas de estudio los alumnos deben adquirir, procesar, recuperar y transferir con eficacia la información o conocimientos.

En consecuencia, una meta académica se puede considerar como un modelo o estilo motivacional integrado de creencias, atribuciones y afectos/sentimientos que dirigen las intenciones de la conducta, de lo que los sujetos hacen o quieren hacer en el contexto educativo de enseñanza/aprendizaje (Pintrich y Schunk, 2006)

Es a finales de la década de los años ochenta y comienzos de la década de los años noventa cuando algunos autores relevantes sobre las metas académicas y atribuciones causales proponen que la concreción de objetivos académicos o las metas que persiguen los alumnos en sus procesos de estudio y aprendizaje, y que determinan el modo de afrontar sus propias actividades académicas, pueden agruparse en diferentes categorías divididas en dos grandes áreas: metas de aprendizaje y metas de rendimiento o resultado, y que a su vez se subdividen en diferentes categorías como a continuación tendremos ocasión de exponer (Nicholls, 1984; Ames, 1992; Weiner 1986, 1992; Wentzel, 1998; Hayamizu y Weiner, 1991; Alonso y Montero, 1992; González-Pienda, González-Cabanach, Núñez y Valle, 2002; Morán, Barca y Muñoz, 2006).

Las metas académicas se pueden englobar desde una orientación más intrínseca (metas de aprendizaje) a una orientación más extrínseca (metas de rendimiento), sin embargo, como acabamos de hacer referencia, algunos autores distinguen entre metas de aprendizaje y metas de ejecución o rendimiento (Dweck, 1986; Elliot y Dweck, 1988; Hayamizu y Weiner, 1991); otros entre metas centradas en la tarea y metas centradas en el "yo" (Nicholls, 1984; Pintrich y Schunk, 2006); finalmente, hay quienes suelen distinguir entre metas de dominio y metas de

ejecución o rendimiento (Ames, 1992; Ames y Archer, 1988). Es evidente que entre estos autores que acabamos de citar existen diferencias a la hora de exponer la tipología de metas, aunque podríamos entender que estas dos o tres grandes áreas en las que dividimos los tipos de metas son adecuadas.

Intentando clarificar este campo vamos a aportar nuestra perspectiva teórica recurriendo a cuatro puntos relevantes que señalamos en el Cuadro No.1. En primer lugar, sugerimos que es preciso diferenciar la primera gran área de metas relacionadas directamente con el aprendizaje, en distintos tipos de metas:

- a) Metas relacionadas con las tareas, considerándoselas a este tipo de metas de carácter motivacional intrínseco. En esta categoría parece que existen tres tipos: metas de competencia, donde se trata incrementar la propia capacidad o habilidad; metas intrínsecas, donde el interés está en la propia tarea más que en el incremento de la competencia o habilidad, y metas de control, con las que el sujeto experimenta cierta regulación o autonomía en su actuación²⁰.
- b) con la autovaloración dirigida al yo
- c) con la valoración social
- d) Y con la consecución de metas externas.

²⁰ Barca-Lozano, Alfonso; Almeida, Leandro S.; Porto-Rioboo, Ana M^a; Peralbo-Uzquiano, Manuel; Brenlla-Blanco, Juan C. Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia Anales de Psicología, vol. 28, núm. 3, octubre, 2012, pp. 848-859 Universidad de Murcia Murcia, España.

CUADRO 1: TIPOS DE METAS: APRENDIZAJE, RENDIMIENTO Y TENDENCIAS MOTIVACIONALES DE ACUERDO CON LA PROPUESTA DE VARIOS AUTORES.

<i>Dweck</i> (1986)	<p>I. METAS DE APRENDIZAJE</p> <p>El alumnado trata de incrementar su competencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominando nuevas habilidades, conocimientos ▪ Perfeccionando la ejecución 	<p>II. METAS DE RENDIMIENTO</p> <p>El alumnado pretende obtener juicios positivos sobre su competencia Y evitar, de este modo juicios negativos;</p> <p>El alumnado busca parecer competente</p>
<i>Nicholls</i> (1984)	<p>I. ATENCIÓN ORIENTADA A LA TAREA.</p> <p>El alumno/a</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trata de mejorar la competencia ▪ Tiene interés por aprender y comprender ▪ El aprendizaje es un fin en si mismo ▪ La comparación social es irrelevante 	<p>II. ATENCIÓN ORIENTADA AL YO El alumno/a</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se preocupa por el Yo ▪ Defiende su propia capacidad ▪ El aprendizaje no es un fin, sino un medio de demostrar la competencia ▪ La comparación social es importante
<i>Hayamizn y Weiner</i> (1991)	<p>I. METAS DE APRENDIZAJE</p> <p>El alumnado se implica preferentemente en lograr incrementar su competencia y habilidades</p>	<p>II. METAS DE RENDIMIENTO.</p> <p>Se distinguen dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ metas orientadas a obtener la aprobación y evitar el rechazo del profesorado o familia ▪ tendencia del alumno/a a aprender y obtener buenos resultados en los exámenes, avanzar y progresar en sus estudios

5.2. MARCO CONCEPTUAL

Con miras a ilustrar el marco conceptual, se indagó en primer lugar acerca de la investigación escolar.

5.2.1. La Investigación Escolar

La investigación escolar es sin lugar a dudas una estrategia de enseñanza y de desarrollo de conocimientos que parte de la capacidad de los humanos para sentir curiosidad y tendencia a la búsqueda (exploración e indagación) ante situaciones que le plantean problemas. A través de la historia, se han aportado diversas interpretaciones sobre la investigación escolar, en cuanto estrategia de enseñanza, es posible identificar algunos aspectos unificadores de esta noción:

En primer lugar, para Cañal (1987) afirmó que *la investigación escolar es una estrategia de enseñanza en la que, partiendo de la tendencia y capacidad investigadora innata de todos los niños y niñas, el docente orienta la dinámica del aula hacia la exploración y reflexión conjunta en torno a las preguntas que los escolares se plantearon sobre los componentes y los fenómenos característicos de los sistemas socio-naturales de su entorno, seleccionando conjuntamente problemas sentidos como tales por el alumnado y diseñando entre todos planes de actuación que puedan proporcionar los datos necesarios para la construcción colaborativa de soluciones a los interrogantes abordados, de manera que se satisfaga el deseo de saber y de comprender de los escolares y, al mismo tiempo, se avance en el logro de los objetivos curriculares prioritarios.*

Esta es considerada como “la metodología más pertinente para la enseñanza de las matemáticas. Por otra parte, en cuanto a los rasgos característicos de una clase Investigadora, se coincide en que, en la investigación escolar los alumnos y alumnas tanto de la educación formal como de la educación para adultos pueden resolver de manera eficaz problemas de su vida cotidiana, de esta manera ellos:

- Plantean interrogantes sobre fenómenos y situaciones del mundo social y natural que resulten de su interés
- Exponen sus conocimientos iniciales sobre el problema planteado
- Discuten y acuerdan el diseño de la investigación
- Desarrollan la investigación siguiendo el diseño pautado
- Procesan significativamente la información obtenida, construyendo conocimientos que den respuesta adecuada a los problemas investigados
- Plantean nuevos interrogantes como resultado de las observaciones y experiencias realizadas
- Comunican los resultados alcanzados”²¹

A manera de síntesis sobre la Investigación Escolar, como estrategia de enseñanza, se puede concluir que a partir de la capacidad Investigadora de todos los jóvenes y adultos, el docente orienta la dinámica del aula hacia la exploración y reflexión conjunta en torno a las preguntas que los aprendices se plantearon sobre los componentes y los fenómenos característicos de conocimientos básicos de las matemáticas.

Con el recorrido acerca de la investigación escolar – y que se profundizó en el proyecto- se definieron ahora los conceptos que precisaron qué es la desmotivación, las matemáticas, el aprendizaje, la didáctica, etc.

5.2.2. Desmotivación:

La desmotivación educativa es un problema que está latente en la actualidad; ya que para empezar a motivar a una persona hacia los estudios hay que considerar su historia e ir poco a poco sin pretender grandes avances de inmediato puesto que contamos con limitaciones. Los cambios precisan tiempo, son lentos. Para conseguirlos hace falta que las ayudas no desaparezcan y sean constantes, para

²¹ Cañal, Pedro. La investigación escolar hoy. Monografía: Enseñar y aprender investigando. | Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales • n. 52 • pp. 9-19 • abril 2007.

poder lograr cambios significativos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, con lo que podemos decir que la investigación se justifica plenamente.

Un término opuesto a motivación, es la desmotivación, generalmente definido como “un sentimiento de desesperanza ante los obstáculos, o como un estado de angustia y pérdida de entusiasmo, disposición o energía. Aunque la desmotivación puede verse como una consecuencia normal en las personas cuando se ven bloqueados o limitados sus anhelos por diversas causas, tiene consecuencias que deben prevenirse”.²²

Para el conferencista, orientador de la conducta y escritor, Renny Yagosesky, la desmotivación es un estado interior limitador y complejo, caracterizado por la presencia de pensamientos pesimistas y sensación de desánimo, que se origina como consecuencia de la generalización de experiencias pasadas negativas, propias o ajenas, y la auto-percepción (imaginada) de incapacidad para generar los resultados deseados.

Desde su punto de vista, la desmotivación puede resultar claramente nociva si se convierte en una tendencia recurrente o estable, pues tiende a afectar la salud, a limitar la capacidad de vinculación y a desfavorecer la productividad por cuanto afecta la confianza en uno mismo, el flujo de la creatividad, la capacidad de tomar riesgos y la fuerza de la voluntad.

Las siguientes son algunas señales de desmotivación:

- *Falta de sueño*: la mente y alma están llenas de preocupaciones.
- *Falta de descanso*: produce la falta de orientación y cansancio.
- *Autocomplacencia*: pérdida de interés en el estudio, aunque no hayas estudiado por horas.
- *Pensamientos Negativos*: el extremo de éstos son los pensamientos suicidas.

²² Qué es la desmotivación – Conocimientos Web /www.conocimientosweb.net/portal/article2563.html

En este caso la desmotivación por las matemáticas ocurre cuando falta interés hacia el aprendizaje de ésta, entre otros factores, principalmente desde la perspectiva de la desmotivación se produce por dos grandes causas, la primera es que el estudiante no le encuentra sentido a lo que aprende, la segunda es que no comprende y en ocasiones se le sigue enseñando sin tener en cuenta eso, muchas veces los métodos que utilizan los profesores no motivan al estudiante de pronto porque deben permanecer muy pasivos o porque siempre desarrollamos el mismo estilo de trabajo.

Por otra parte, para la psicóloga Ayala (2013), afirmó que “uno de los fenómenos coyunturales que está afectando la educación es la desmotivación escolar. Muchas experiencias narradas por los maestros que en el ejercicio de la praxis pedagógica en los respectivos grupos encuentran que los estudiantes en un porcentaje muy bajo muestran el interés y la motivación necesaria para mejorar sus aprendizajes, demostrándolo a través de su participación en clase, preguntando, investigando, proponiendo y utilizando algunas herramientas tecnológicas para potenciar sus conocimientos...

...Infortunadamente para los profesores, la gran mayoría de los jóvenes no muestran el interés y la motivación suficiente para la obtención de los objetivos propuestos durante el desarrollo de las diferentes actividades académicas y a pesar de las múltiples estrategias utilizadas para lograr motivarlos no se obtienen los resultados esperados. Entonces, se hace necesario identificar algunas causas que pueden estar originando la desmotivación escolar....

...La desmotivación generalmente crea la existencia de limitaciones contra las que es muy difícil pero no imposible de luchar, como las bajas expectativas que se tienen acerca de la educación y actitudes inadecuadas que se tienen por parte del alumnado, malos hábitos, falta de habilidades, falta de conocimientos y además de los números prejuicios que existen acerca de la educación....

...Desde el punto de vista educativo, la motivación juega un papel muy importante, porque constituye un factor que condiciona la capacidad para aprender. En la motivación que un alumno llegue a tener desempeña un papel fundamental la atención y el refuerzo social que del adulto reciba. Por eso son importantes las expectativas que los adultos manifiestan hacia el individuo y las oportunidades de éxito que se le ofrezcan”²³

5.2.3. Matemáticas:

Matemáticas, es la ciencia que estudia las cantidades, estructuras, espacios y el cambio. La matemática deduce de manera irrefutable cada conjetura aceptada basándose en axiomas y teoremas ya demostrados. Las matemáticas tienen muchas ramas. Algunas de ellas son:

- ✓ Teoría de conjuntos
- ✓ Aritmética
- ✓ Álgebra
- ✓ Geometría
- ✓ Análisis matemático
- ✓ Topología

A su vez, cada una de estas ramas tiene otras sub-ramas que hacen un estudio más particular en cada caso. Por ejemplo, la geometría se sub-clasifica en geometría plana, geometría analítica, etc.²⁴ La palabra matemáticas proviene del origen etimológico “mathematicalis”. No obstante, esta palabra a su proceder del griego, de “mathema”, que puede traducirse como “estudio de un tema”.

²³ **Ayala Isabel, Hernández Sonia, García Edgar y Rocha Niltza.** Diagnóstico de intervención socioeducativa. Desmotivación Escolar, causas y posibles soluciones (Investigación Educativa). Blogger, Octubre 2013.

²⁴ Soto Apolinar, Efraín. Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos. Tercera edición. México. 2011

“La **matemática** es la **ciencia** deductiva que se dedica al estudio de las propiedades de los **entes abstractos** y de sus **relaciones**. Esto quiere decir que las matemáticas trabajan con **números, símbolos, figuras geométricas**, etc. A partir de axiomas y siguiendo razonamientos lógicos, las matemáticas analizan **estructuras, magnitudes y vínculos** de los entes abstractos. Esto permite, una vez detectar ciertos patrones, formular conjeturas y establecer definiciones a las que se llegan por deducción.

Además de lo expuesto no podemos pasar por alto que existen dos importantes tipos de matemáticas:

- Las matemáticas puras, que se encargan de estudiar la cantidad cuando está considerada en abstracto.
- Las matemáticas aplicadas, que proceden a realizar el estudio de la cantidad pero siempre en relación con una serie de fenómenos físicos.

Las matemáticas trabajan con **cantidades** (números) pero también con construcciones abstractas no cuantitativas. Su finalidad es práctica, ya que las abstracciones y los razonamientos lógicos pueden aplicarse en modelos que permiten desarrollar cálculos, cuentas y mediciones con correlato físico. Podría decirse que casi todas las actividades humanas tienen algún tipo de vinculación con las matemáticas. Esos vínculos pueden ser evidentes, como en el caso de la **ingeniería**, o resultar menos notorios, como en la **medicina** o la **música**. Es posible dividir las matemáticas en distintas áreas o campos de estudio. En este sentido puede hablarse de la **aritmética** (el estudio de los números), el **álgebra** (el estudio de las estructuras), la **geometría** (el estudio de los segmentos y las figuras) y la **estadística** (el análisis de datos recolectados), entre otras.

A lo largo de la Historia han existido importantes matemáticos que han destacado por las aportaciones y descubrimientos que han realizado. En concreto, entre los más significativos se encuentran los siguientes:

- Pitágoras (569 a.C – 475 a.C). Fue un matemático griego, considerado el primero “puro”, que realizó importantes avances en materias tales como la aritmética o la geometría. No obstante, quizás su aportación más significativa es la del famoso teorema que lleva su nombre.
- Isaac Newton (1643 – 1727). Este inglés está catalogado como otro de los matemáticos más fundamentales de la historia del ser humano. Esto es debido, entre otras cosas, a que llevó a cabo el desarrollo del cálculo integral y diferencial.
- Leonard Euler (1707 – 1783). Este alemán está considerado como el más importante matemático del siglo XVIII al tiempo que uno de los más prolíficos hasta el momento. Realizó significativas contribuciones en cuanto a la geometría, a la notación matemática, a la lógica o a la matemática aplicada.

Cabe destacarse que, en la vida cotidiana, se suele recurrir a las matemáticas de manera casi inconsciente. Cuando se va a una verdulería y compramos **un kilo de tomates**, el vendedor nos dice el precio y nosotros realizamos inmediatamente un cálculo básico para saber con qué billete pagar y cuánto vuelto se tiene que recibir²⁵.

Por otra parte, de acuerdo con el diccionario de la real academia de la lengua española²⁶ la matemática proviene del latín *mathematīca* y del griego τὰ μαθηματικά, der. δεμάθημα, conocimiento que significa ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones. Se piensa que la matemática es el razonamiento abstracto y lo más importante es que, como ser humano debe aprender para realizarse como persona así mismo como lo proporcionan los Lineamientos o los Estándares.

²⁵ Lee todo en: [Definición de matemáticas - Qué es, Significado y Concepto](http://definicion.de/matematicas/#ixzz3yNghVrUX) <http://definicion.de/matematicas/#ixzz3yNghVrUX>

²⁶ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, Enero 2016.

Finalmente, de acuerdo con los Lineamientos curriculares de matemáticas, “El conocimiento matemático escolar es considerado por algunos como el conocimiento cotidiano que tiene que ver con los números y las operaciones, y por otros, como el conocimiento matemático elemental que resulta de abordar superficialmente algunos elementos mínimos de la matemática disciplinar. En general consideran que las matemáticas en la escuela tienen un papel esencialmente instrumental, que por una parte se refleja en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, para usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos y, por otra, en el desarrollo del pensamiento lógico-formal”²⁷

5.2.4. Aprendizaje:

«Según Scurati, un concepto abierto de aprendizaje desde el punto de vista didáctico incluye (citado por Zabalza, 1990:175):

- a) *adquirir informaciones y conocimientos, esto es aumentar el patrimonio cultural (dimensión cognitiva);*
- b) *modificar las actitudes, las modalidades de comportamiento y de relación con los otros y con las cosas (dimensión comportamental);*
- c) *enriquecer las propias perspectivas existenciales y las capacidades operativas, acumular experiencias, extraer informaciones del ambiente en el que se vive y se actúa, asimilar y hacer propias determinadas formas de influencia, etc.*

Por otra parte, Fernández, desde un planteamiento de proceso y resultado lo define como “*un proceso por el que se provoca un cambio cualitativo y cuantitativo en la conducta del sujeto, gracias a una serie de experiencias con las que interactúa; se eliminan aquellas conductas que aparecen o mejoran gracias a*

• ²⁷ Lineamiento Ccurriculares de Matemáticas se encuentra implícitos la página web del Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2004)

tendencias naturales de respuesta, a la secuencia madurativa o bien a estados temporales del discente” (1986:93).»

De acuerdo con el diccionario de la real academia de la lengua española²⁸ El APRENDIZAJE proviene de *aprendiz* que significa acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa, tiempo que en ello se emplea y adquisición por la práctica de una conducta duradera. Se ha pensado que el aprendizaje es el proceso mediante el cual se logra acceder al conocimiento.

Sobre el concepto de aprendizaje, el Dr. Garibay, (1998) en su obra *Temas Esenciales de la Educación*, clarifica que “el cambio de conducta no es evidencia necesaria ni suficiente de aprendizaje” (p. 16) ya que por un lado es posible aprender algo nuevo sin que se exprese en cambio de conducta y por otro, el elemento de la veracidad es fundamental tanto en el aprendizaje como en el ámbito investigativo, siendo así que la ausencia de la misma implica necesariamente fracaso en el encuentro de la verdad y por consiguiente fracaso en los resultados de la investigación. Volviendo al concepto de aprendizaje, Garibay en la obra citada, prosigue:

Lo único que podríamos afirmar es que el cambio de conducta, manifiesta en algunas ocasiones, una parte de lo que se ha aprendido, y esta manifestación es susceptible de ser medida”...Además, el aprendizaje comprende muchas otras actividades humanas, tales como la disciplina, la memorización, la práctica y el estudio...se puede aprender muchas cosas falsas o verdaderas. Pero sólo conoceremos realmente algo cuando sabemos que no es falso. (p16)²⁹

Se aprende para saber, y en este punto Garibay (1998) se apoya en Strike, y enfatiza: “Aprendemos para saber. Un saber que puede desdoblarse en dos

²⁸ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, Enero 2016.

²⁹ Garibay, L. (1998). Temas esenciales de la Educación. México: Folia Universitaria. UAG.

modalidades principales:

- 1.- Poseer alguna habilidad y la capacidad de demostrarla en las apropiadas circunstancias, y
- 2.- Conocer cosas, sabiendo que son verdaderas porque se tiene tenemos evidencia suficiente de ello” (P17).

Ambas modalidades se implican mutuamente, el primero depende de la práctica y el segundo “de lo que creemos sobre las cosas y de nuestra capacidad de comprobarla...**Aprender, entonces, en su sentido más cumplido, es un llegar a saber**”. (p.18).

El aprendizaje o llegar a saber, sinónimo de aprendizaje fuerte (de acuerdo con el Dr, Garibay,) se logra a través de un proceso de reflexión, en donde participan elementos sensitivos, intelectivos.

5.2.4.1 Estrategia de Aprendizaje:

Una estrategia de aprendizaje es un plan de acción, consciente e intencional, diseñada para lograr un objetivo de aprendizaje. Dicha estrategia exige tomar decisiones en la planeación, ejecución y evaluación del plan, lo que a su vez implica una continua revisión y auto-evaluación del proceso de aprendizaje.

De acuerdo a Monereo (2000):

*“La estrategia de aprendizaje se define como procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplir con una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción” (p.27).*³⁰

³⁰ Monereo, C. (Coord), M. Castelló, M. Clarian, M. Palma, M. Lluisa Pérez. (2000). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. España: Graó.

Algo importante a considerar en el diseño de cualquier estrategia de aprendizaje, son las operaciones del pensamiento implícitas y que el alumno pone en práctica al llevar a cabo la tarea y lograr el aprendizaje respectivo. Y si además el profesor se las hace notar, a través de dicha estrategia, el alumno contará con una valiosa herramienta más para aprender a aprender.

En las situaciones de enseñanza y aprendizaje, la tarea principal que debe llevar a cabo el alumnado es, en un sentido amplio, aprender antes, durante y después de participar en las distintas actividades o tareas escolares y, también se sabe que son las propias actividades de estudio las que más tiempo ocupan a los alumnos. De ahí que el aprendizaje autorregulado apunta al proceso mediante el cual los aprendices dirigen sistemática y controladamente sus pensamientos, sentimientos y acciones hacia la consecución de sus metas. Requiere por lo tanto, de la activación y mantenimiento de cogniciones y conductas dirigidas a meta y de actividades mentales tales como la atención, el repaso, el uso de estrategias de aprendizaje y el control de la comprensión, a la vez que creencias sobre la autoeficacia, sobre los resultados obtenidos y el valor que se atribuye al aprendizaje (Schunk, 2000).

Todo ello, remite a una concepción activa del alumno-aprendiz como constructor de su propio aprendizaje capaz de ajustar sus acciones y estrategias de forma intencional para alcanzar el éxito. Desde un punto de vista metacognitivo, el aprendizaje autorregulado requiere que el aprendiz conozca las demandas de la tarea, sus propias cualidades personales y las estrategias necesarias para realizarla. Desde esta perspectiva, las estrategias de aprendizaje se consideran planes orientados hacia la realización con éxito de las tareas, lo que incluye actividades de selección y organización de la información, repaso, integración de lo nuevo en lo dado, incremento de la significación del material y creación de un clima de trabajo adecuado.

Por todo ello, la autorregulación está íntimamente ligada a variables motivacionales que influyen sobre ella, como son, entre otras, el establecimiento de metas, la autoeficacia, las expectativas de resultados, los valores o la conducta orientada a metas. Todas ellas contribuyen a determinar el rendimiento y a explicar las elecciones que realizará un aprendiz durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Schunk, 1998). Como señalan Valle, González Cabanach, Rodríguez, Núñez, y González-Pienda, (2006) los alumnos considerados competentes establecen y priorizan objetivos específicos y a corto plazo. Están orientados hacia el aprendizaje y ven en la actividad escolar una ocasión para hacerse más competentes.

Por ello, se perciben así mismos como más capaces que los aprendices inexpertos. Estas creencias de autoeficacia incrementan no sólo la motivación para el aprendizaje, sino también el proceso de autorregulación. De acuerdo con Hernández y García (1991), el estudio es una modalidad de aprendizaje, una situación específica de actividad académica de carácter cognitivo y metacognitivo, frecuentemente individual e interactiva, organizada, estructurada e intencional, intensiva, autorregulada y fundamentada, habitualmente, en unos materiales escritos, en un texto y que, además, crea expectativas, automotivación, genera auto conceptos y supone siempre un esfuerzo personal (Garma y Elexpuru, 1999).

Pero para llevar a cabo las tareas de estudio es preciso desarrollar, entre otros tipos de mecanismos cognitivos complejos, aquellas habilidades específicas que generen estrategias y técnicas de aprendizaje. Es decir, para llevar a cabo las diferentes tareas de estudio los alumnos deben adquirir, procesar, recuperar y transferir con eficacia la información, siendo de gran ayuda para este fin, el uso de estrategias de aprendizaje.

CUADRO 2: TIPOS Y CATEGORIAS DE APRENDIZAJE

<i>Pozo y Postigo (1993)</i>	I. METACOGNICION. ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS II. ESTRATEGIAS DE APOYO III. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	IV. HABILIDADES, DESTREZAS O HABITOS DE ESTUDIO V. CONOCIMIENTOS de TEMAS ESPECIFICOS VI. PROCESOS PSICOLOGICOS BASICOS
<i>Román y Gallego (1997)</i>	I. ESTRATEGIAS DE APOYO (Metacognición, Socioafectividad) II ADQUISICION (Atención y Repetición)	III. CODIFICACION (Mnemotecnización, Elaboración, Organización) IV. RECUPERACION (Búsqueda y Generación de Respuesta)
<i>Beltrán (1993)</i> <i>Beltrán,</i> <i>Pérez y Ortega (2006)</i>	I. METACOGNICION (Planificación, Evaluación, Regulación) II. SENSIBILIZACION (Motivación, Actitudes, Afectividad/Control emocional)	III. ELABORACION (Selección, Organización y Elaboración) IV. PERSONALIZACION (Pensamiento crítico/creativo; Recuperación y Transferencia).

5.2.5. Didáctica:

La didáctica «es una teoría de la práctica, un estudio de las modalidades de obrar y de hacer docente, ...un conocimiento explicativo del hacer con el fin de regular ese mismo hacer» Titone (1967:647).

«La didáctica en su sentido más amplio, en cuanto que trata de regular el proceso instructivo de formación intelectual, es una metodología de la instrucción, pero en su más estricta acepción es también una tecnología de la enseñanza» (1970:31)³¹

³¹ (Tejada José. (2005). Didáctica-Currículum. Diseño, desarrollo y evaluación curricular. Barcelona, Editorial Davinci)

“La didáctica de la matemática o educación matemática es una disciplina científica cuyo objeto de estudio es la relación entre los saberes, la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos propios de la matemática”.³²

Si se parte de una concepción de la didáctica de la matemática como ciencia autónoma, debemos remontarnos a sus orígenes: Francia, con la denominada "escuela francesa de la didáctica de la matemática" del IREM, propulsada en los años' 70, cuyos pioneros son: Guy Brousseau, Gérard Vergnaud e Yves Chevallard, entre otros.

En la concepción matemática o fundamental, la didáctica se presenta como "una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos, en los que esta producción y esta comunicación tienen de específicos de los mismos" (Brousseau G.; 1989)³³.

"El verdadero objetivo de la didáctica es la construcción de una teoría de los procesos didácticos que nos proporcione dominio práctico sobre los fenómenos de la clase" (Chevallard, 1980; p. 152).

"El nombre de Matemática Educativa da a nuestra disciplina una ubicación geográfica y conceptual: digamos que geo-social. En el mundo anglosajón, el nombre que le han dado a la práctica social asociada es el de mathematics education, mientras que en la Europa continental le han llamado didactique des mathématiques o didaktik der mathematik por citar algunos de los grupos más dinámicos." (Cantoral. 1995. p 204)³⁴

La Didáctica de la Matemática ha ido evolucionando de arte a ciencia. Considerarla como arte supone que sus efectos dependen de la habilidad y

³² Definiciones Web: https://es.wikipedia.org/wiki/Didáctica_de_la_matemática. Didáctica de la matemática –Wikipedia enciclopedia libre.

³³ Guy Brousseau ha creado con el apoyo del profesor Jean Colmez, la primera formación de tercer ciclo en Didáctica de las matemáticas en Francia.

³⁴ Cantoral, Ricardo; Farfán. «María». *Revista Educación y Pedagogía XV* (35): 204. Consultado el 16 de mayo de 2013.

destreza del artista, en este caso, el docente. La didáctica es un arte y aprender es reproducir. El interés en la investigación lleva a un proceso de conversión de arte a ciencia, que se caracteriza por la definición de su objeto de estudio: los procesos de aprendizaje y enseñanza. Inicia el estudio de la evolución del conocimiento matemático del alumno y continúa con la formación profesional docente. Las situaciones se utilizan como dispositivo para estudiar los conocimientos de los alumnos y consecuentemente, cómo mejorar los métodos de enseñanza.

Chevallard et al. (1997)³⁵ señala que esta perspectiva no hace posible el análisis de la problemática referida a la enseñanza de la matemática y por tanto, no permite la comprensión y explicación de los hechos didácticos. No obstante, D'Amore (2005)³⁶ señaló que este enfoque tuvo sus beneficios aportando a la elaboración de situaciones de enseñanza, ambientes apropiados de enseñanza, materiales, juegos, etc., con el objetivo de lograr una "mejor" enseñanza. El razonamiento que sustentó este enfoque es: que si se mejora la enseñanza, se mejora el aprendizaje. Pero como la atención está situada en el quehacer del profesor, este punto de vista resulta insuficiente, pues al decir de D'Amore, no ofrece garantías en el plano del aprendizaje.

La perspectiva anteriormente reseñada - Didáctica Clásica - se ocupa de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática como objetos paradidácticos (entre los que se encuentran, en particular, los objetos matemáticos), no problematiza el conocimiento a enseñar y por tanto no lo considera problemático en sí mismo.

Para superar las limitaciones de la Didáctica Clásica, en relación a los objetos paracientíficos, este enfoque fue evolucionando en procura de construir una disciplina científica capaz de dar mejores explicaciones para los problemas

³⁵ Chevallard, Y. et al. (1997). Evolución de la problemática Didáctica. En Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Barcelona, España: ICE HORSORI.

³⁶ Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática. Reverté ediciones, 2005, Bcelona.

que se generan cuando el saber sabio se introduce en las instituciones educativas y debe convertirse en saber a enseñar.

La llamada Didáctica Fundamental, plantea que los fenómenos didácticos tienen un componente matemático esencial y que este constituye una vía de acceso al análisis didáctico. O sea que no pueden separarse los conceptos matemáticos de los didácticos en las discusiones que hacen a la construcción de la teoría didáctica, porque lo didáctico está presente en cualquiera de los aspectos del proceso de estudio de la matemática. La Didáctica de la Matemática se vió forzada a cuestionar el conocimiento matemático en sí, conceptos que usaba y provenían de otras disciplinas como los psicológicos o sociológicos, que pasan a ser objetos de estudio de la misma, de forma que se ve ampliado el campo de la problemática didáctica.

Su objeto de estudio es el proceso de estudio y la metodología consiste en el análisis didáctico a partir del propio conocimiento matemático. A diferencia de la Didáctica Clásica, utiliza los conocimientos de los alumnos para estudiar las situaciones y estas son modelos de la actividad matemática.

La Didáctica de las Matemáticas, desarrollada por Guy Brousseau³⁷; propuso el estudio de las condiciones en las cuales se constituyen los conocimientos; el control de estas condiciones permitió reproducir y optimizar los procesos de adquisición escolar de conocimientos. El objeto de estudio de la Didáctica de Matemáticas es la situación didáctica, definida por Brousseau como: Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución.

³⁷ Guy Brousseau ha creado con el apoyo del profesor Jean Colmez, la primera formación de tercer ciclo en Didáctica de las matemáticas en Francia.

5.2.6. Pedagogía:

La palabra «Pedagogía viene del griego país que significa niño, y aggo que significa conducir, “guiar al niño”. El término pedagogía tiene incorporado el sentido de acompañamiento y de ponerle atención a lo que hace el niño.»³⁸ (Ordóñez, J. (2004).

«En la práctica de la educación se pueden distinguir –dependiendo del punto de vista desde el cual se trabaje o se piense– la autoeducación o hetero-educación, educación de la infancia, de la adolescencia, de la juventud o de adultos, educación regular o especial, formal o no formal, educación familiar, privada, municipal, estatal, etc., educación preescolar, primaria, secundaria, superior, etc., educación humanista, realista, etc., educación religiosa, económica, cívica, estética, moral, técnica, científica, etcétera.

Las reflexiones sobre la educación aparecen desde los tiempos “primitivos”, en forma de proverbios, sentencias y prescripciones de carácter mítico religioso. En la medida que la humanidad ha progresado, las reflexiones se han hecho más profundas hasta que nace el estudio intencional, racional y sistemático del proceso educativo. A este estudio es a lo que, en primera instancia, se le ha llamado pedagogía.»³⁹

Muchos conceptos se han vertido sobre pedagogía por varios autores, modificando en parte su definición primitiva y excluyendo el planteo de los problemas educativos, el aspecto tecnológico o reafirmando el teórico – científico.

Según Lemus (1973) la pedagogía puede ser definida como el conjunto de normas, principios y leyes que regulan el hecho educativo; como el estudio

³⁸ Ordóñez, J. “Capítulo III: El concepto de Educación y de Pedagogía. Introducción a la Pedagogía. Tercera reimpresión de la primera edición. San José, Costa Rica: EUNED. p. 208”)

³⁹ J. Piaget (1931): «La pedagogía es como la medicina: un arte que se basa (o debería basarse) en conocimientos científicos precisos.»(idem. p. 213).

intencionado, sistemático y científico de la educación y como disciplina que tiene por objeto el planteo, estudio y solución del problema educativo.

Para Rafael Flórez (2005) la pedagogía estudia y propone estrategias para lograr la transición del niño del estado natural al estado humano, hasta su mayoría de edad como ser racional, autoconsciente y libre.

Actualmente, el concepto de pedagogía está relacionado con el de ciencia y arte de educar; su objeto de estudio es la educación, por ende, la formación del ser humano en todos sus ámbitos.



De acuerdo con el diccionario de la real academia de la lengua española⁴⁰, la pedagogía proviene del griego παιδαγωγία que significa ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza y en general, lo que enseña y educa por doctrina o ejemplos. Personalmente pienso que la pedagogía se ubica en la propuesta metodológica de trabajo del maestro.

La pedagogía es un conjunto de saberes que buscan tener impacto en el proceso educativo, en cualquiera de las dimensiones que este tenga, así como en la comprensión y organización de la cultura y la construcción del sujeto. Etimológicamente, la palabra pedagogía deriva del griego Paidós que significa niño y agein que significa guiar, conducir. Se llama pedagogo a todo aquel que se encarga de instruir a los niños. El término "pedagogía" se origina en la antigua Grecia, al igual que todas las ciencias primero se realizó la acción educativa y después nació la pedagogía para tratar de recopilar datos sobre el hecho educativo, clasificarlos, estudiarlos, sistematizarlos y concluir una serie de principios normativos.

⁴⁰ ⁴⁰ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, Enero 2016.

Pedagogía es el arte de transmitir experiencias, conocimientos, valores, con los recursos que tenemos a nuestro alcance, la pedagogía es la disciplina que organiza el proceso educativo de toda persona, en los aspectos psicológico, físico e intelectual tomando en cuenta los aspectos culturales de la sociedad en general. La pedagogía, como lo indica sería la ciencia que estudia los procesos educativos, lo cual ciertamente dificulta su entendimiento, ya que es un proceso vivo en el cual intervienen diferentes funciones en el organismo para que se lleve a cabo el proceso de aprendizaje, por tal motivo si el objeto mismo es difícil de definir, por lo tanto su definición, sería el estudio mediante el cual se lleva a cabo las interconexiones que tienen lugar en cada persona para aprender, tales como el cerebro, la vista y el oído, y que en suma se apreció mediante la respuesta emitida a dicho aprendizaje⁴¹.

La pedagogía es la disciplina que organiza el proceso educativo de toda persona, en los aspectos psicológico, físico e intelectual tomando en cuenta los aspectos culturales de la sociedad en general. (Elio Cuiza)

Finalmente, la pedagogía es cuando un profesor es un "guía" en lo físico, psíquico, social, cultural, valórico, emotivo, efectivo, cognitivo y pasa a significar "conducción", "apoyo", "personal", "vivencial" para vivir la vida.

En cambio, existen otros autores, pues, que definen a la Pedagogía como un saber, otros como un arte, y otros más como una ciencia (haciendo una pausa y reconociendo que como ciencia habría que establecer apuntes específicos) y otros como una disciplina. Pero lo mejor es saber, que lo más importante es saber quiénes son y que deben hacer por los alumnos que pasan por nuestras aulas.

⁴¹ www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/williamsoler/arte_y_pedagogia. Dra. Daysi Hevia Bernal Jefa del Departamento de Docencia Hospital Pediátrico Universitario "William Soler" Definición de pedagogía.

5.2.7. Evaluación:

De acuerdo con el diccionario de la real academia de la lengua española, la evaluación proviene del latín évaluer que significa señalar el valor de algo, estimar, apreciar, calcular el valor de algo y finalmente estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos. Se piensa que la evaluación es el seguimiento permanente del aprendizaje significativo de los estudiantes.

La evaluación, como elemento regulador de la prestación del servicio educativo permite valorar el avance y los resultados del proceso a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad.

La evaluación mejora la calidad educativa. Los establecimientos educativos pueden adelantar procesos de mejoramiento a partir de los diferentes tipos de evaluación existentes.

Los resultados de la acción educativa en los estudiantes se evalúan a través de evaluaciones de aula internas, y evaluaciones externas.

“Durante el 2008, Año de la Evaluación, se abrieron distintos escenarios para discutir, opinar, compartir experiencias y hacer propuestas sobre la evaluación en el aula. Gracias a esto, el país tiene una nueva regulación y orientaciones sobre el proceso.

Por otra parte, en el país se aplican periódicamente pruebas censales a los estudiantes de los grados quinto, noveno y 11, al finalizar cada uno de los ciclos de la básica y el nivel de media, con las pruebas SABER y de Estado. Los resultados de estas evaluaciones se entregan a los establecimientos para su uso en procesos de mejoramiento.

Como complemento de lo anterior, el establecimiento educativo, puede evaluar sus procesos y sus recursos y analizar sus resultados, a partir de la evaluación institucional anual, utilizando como herramienta principal la Guía No. 4 - Manual de Autoevaluación.”⁴²

Según lo expresa **Maccario** se trató de un acto, donde debe **emitirse un** juicio en torno a un conjunto de información y debe tomarse una decisión de acuerdo a los resultados que presente un alumno.

Por su parte Pila Teleña⁴³. dice que consiste en una operación que se realiza dentro de la actividad educativa y que tiene como objetivo alcanzar el mejoramiento continuo de un grupo de alumnos. A través de ella se consigue la información exacta sobre los resultados alcanzados por ese alumno durante un período determinado, estableciendo comparaciones entre los objetivos planeados al inicio del período y los conseguidos por el alumno.

“Una evaluación también puede entenderse como un examen propuesto en el ámbito escolar para que el docente califique los conocimientos, las aptitudes y el rendimiento de sus alumnos. Por ejemplo: “Mañana tengo una evaluación de literatura” y “hoy me evaluaron en Ciencias Sociales”.

A nivel sistemático la evaluación educativa tiene como finalidad conocer de forma sistemática cuáles son los logros conseguidos en el período lectivo, dichos objetivos responden a cambios duraderos en la conducta o los conocimientos de los sujetos. Existen diversos enfoques para realizar una evaluación, cada uno de ellos posee un objetivo que desea analizarse y a él responde para su realización.

⁴² www.mineducacion.gov.co › Inicio › Educación Privada › Calidad Evaluación - :Ministerio de Educación Nacional de Educación.

⁴³ Lee todo en: Concepto de evaluación - Definición, Significado y Qué es <http://definicion.de/evaluacion/#ixzz3yO70uHBu>

Es importante destacar que, a nivel académico, no existe una única forma de realizar una evaluación: todo depende de la finalidad que se persiga y del fundamento teórico en el que se contextualice. La evaluación, de hecho, puede extenderse hacia las instituciones, el currículum, el profesorado y la totalidad del sistema educativo. La evaluación es la acción de estimar calcular o señalar el valor de algo.⁴⁴

Por otra parte, la evaluación es la determinación sistemática del mérito, el valor y el significado de algo o alguien en función de unos criterios respecto a un conjunto de normas. La evaluación a menudo se usa para caracterizar y evaluar temas de interés en una amplia gama de las empresas humanas, incluyendo las artes, la educación, la justicia, la salud, las fundaciones y organizaciones sin fines de lucro, los gobiernos y otros servicios humanos.

El concepto evaluación para algunos aparece en el siglo XIX con el proceso de industrialización que se produjo en Estados Unidos. En este marco surge el moderno discurso científico en el campo de la educación, que va a incorporar términos tales como tecnología de la educación, diseño curricular, objetivos de aprendizaje o evaluación educativa. Para otros autores la concepción aparece con los mismos comienzos de la sociedad la cual siempre ha buscado dar juicios de valor a las acciones y actitudes de los estudiantes. La evaluación como disciplina ha sufrido profundas transformaciones conceptuales y funcionales a lo largo de la historia y especialmente en el siglo XX y XXI.

Pero quien tradicionalmente es considerado como el padre de la evaluación educativa es Tyler (1931) por ser el primero en dar una visión metódica de la misma, superando desde el conductismo, plantea la necesidad de una evaluación científica que sirva para perfeccionar la calidad de la educación. La evaluación como tal desde esta perspectiva ya no es una simple medición por que supone un juicio de valor sobre la información recogida. En el contexto de los sistemas de calidad, la evaluación es necesaria para la mejora continua de la calidad.

⁴⁴ «Evaluación». Real Academia Española. Consultado el 22 de enero de 2016.

5.2.8. Currículo:

Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.⁴⁵

Alicia de Alba (1991): «Por currículo se entiende a la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos), que conforman una propuesta político-educativa, pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales, cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque algunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos y otros tiendan a oponerse y resistirse a tal hegemonía; síntesis a la cual se arriba a través de diversos mecanismos de negociación e imposición social; propuesta conformada por aspectos estructurales-formales y procesales-prácticos, así como por dimensiones generales y particulares que interactúan en el devenir del currículum en las instituciones sociales educativas. Devenir curricular cuyo carácter es profundamente histórico y no mecánico y lineal. Estructura y devenir que se conforman y expresan a través de distintos niveles de significación. »

Por otra parte, Neagley y Evans (1974): «Es el conjunto de experiencias planificadas proporcionadas por la escuela para ayudar a los alumnos a conseguir, en el mejor grado, los objetivos de aprendizaje proyectados según sus capacidades.»

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la lengua Española⁴⁶ el currículo proviene del latín *currículum* que significa plan de estudios y a su vez es el conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades; sin embargo se piensa que el currículo son todas las prácticas, estrategias, didácticas y metodologías utilizados para lograr el aprendizaje de los estudiantes en su proceso de formación comunitario y social.

⁴⁵ www.mineducacion.gov.co/1621/article-79413.html. Currículo - Ministerio de Educación Nacional.

⁴⁶ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. www.rae.es. Wikipedia.

5.3. MARCO LEGAL

Para explicar la legalidad del presente trabajo de investigación, se tienen como referentes legales los documentos que regulan los procesos de indagación, diagnóstico e intervención en el aula escolar, para investigar el desarrollo del pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional, de los estudiantes en el área de matemáticas, mediante la práctica de la investigación escolar como estrategia didáctica-pedagógica:

1. Constitución política de Colombia de 1991
2. Ley 115: Ley General de Educación, de 1994: “Por medio de la cual se expide la Ley General de Educación”
3. Lineamientos curriculares para el área de matemáticas: Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, 1998.
4. Estándares para el área de matemáticas
5. Decreto 1290 de 2009 “Por medio del cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de Educación Básica y Media”
6. Derechos Básicos de aprendizaje – Colombia Aprende, Ministerio de Educación Nacional

5.3.1. CONSTITUCIÓN POLITICA DE COLOMBIA⁴⁷

(Derechos educativos y culturales)

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

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

⁴⁷ Constitución Política de Colombia, 1991

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

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

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

La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.

La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El

Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

Artículo 71. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

5.3.2. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN (ley 115/94)⁴⁸

Artículo 5º.- *Fines de la educación.* De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.
2. La formación en el respecto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.
3. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
4. La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios.
5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.
6. El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.
7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artísticas en sus diferentes manifestaciones.

⁴⁸ Ley General de Educación, ley 115 de 1994.

8. La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe.

9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y de la defensa del patrimonio cultural de la Nación. Educación ambiental.

11. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.

12. La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre, y

13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo. Decreto Nacional 114 de 1996, la Educación no Formal hace parte del Servicio Público Educativo.

Artículo 13º.- *Objetivos comunes de todos los niveles.* Es objetivo primordial de todos y cada uno de los niveles educativos el desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructuradas encaminadas a:

- a) Formar la personalidad y la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos y deberes;
- b) Proporcionar una sólida formación ética y moral, y fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos;
- c) Fomentar en la institución educativa, prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación y organización ciudadana y estimular la autonomía y la responsabilidad;
- d) Desarrollar una sana sexualidad que promueva el conocimiento de sí mismo y la autoestima, la construcción de la identidad sexual dentro del respeto por la equidad de los sexos, la afectividad, el respeto mutuo y prepararse para una vida familiar armónica y responsable;
- e) Crear y fomentar una conciencia de solidaridad internacional;
- f) Desarrollar acciones de orientación escolar, profesional y ocupacional;
- g) Formar una conciencia educativa para el esfuerzo y el trabajo, y
- h) Fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural de los grupos étnicos.

Artículo 22º.- *Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria.* Los cuatro (4) grados subsiguientes de la educación básica que constituyen el ciclo de secundaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

- a) El desarrollo de la capacidad para comprender textos y expresar correctamente mensajes complejos, orales y escritos en lengua castellana, así como para entender, mediante un estudio sistemático, los diferentes elementos constitutivos de la lengua;

b) La valoración y utilización de la lengua castellana como medio de expresión literaria y el estudio de la creación literaria en el país y en el mundo;

c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana;

d) El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental;

e) El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente;

f) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas;

g) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil;

h) El estudio científico de la historia nacional y mundial dirigido a comprender el desarrollo de la sociedad, y el estudio de las ciencias sociales, con miras al análisis de las condiciones actuales de la realidad social;

i) El estudio científico del universo, de la tierra, de su estructura física, de su división y organización política, del desarrollo económico de los países y de las diversas manifestaciones culturales de los pueblos;

j) La formación en el ejercicio de los deberes y derechos, el conocimiento de la Constitución Política y de las relaciones internacionales;

k) La apreciación artística, la comprensión estética, la creatividad, la familiarización con los diferentes medios de expresión artística y el conocimiento, valoración y respeto por los bienes artísticos y culturales;

l) La comprensión y capacidad de expresarse en una lengua extranjera;

m) La valoración de la salud y de los hábitos relacionados con ella;

n) La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo, y

ñ) La educación física y la práctica de la recreación y los deportes, la participación y organización juvenil y la utilización adecuada del tiempo libre.

Parágrafo.- Aunque todas las áreas de la educación media académica son obligatorias y fundamentales, las instituciones educativas organizarán la programación de tal manera que los estudiantes puedan intensificar, entre otros, en ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades, arte o lenguas extranjeras, de acuerdo con su vocación e intereses, como orientación a la carrera que vayan a escoger en la educación superior.

5.3.3. LINEAMIENTOS CURRICULARES

Sentido pedagógico de los lineamientos curriculares

El propósito de estos documentos es compartir algunos conceptos que sustentan los lineamientos curriculares por áreas del conocimiento con el objeto de fomentar su estudio y apropiación. En el proceso de desarrollo de la Constitución Política y de la Ley General de Educación, surgen interrogantes sobre el sentido y la función de la pedagogía en el siglo XXI, sobre las potencialidades que es posible desarrollar en las personas, en los grupos, en las etnias y en las diversas poblaciones. Ligadas a las anteriores surgen las preguntas sobre qué enseñar y qué aprender en la escuela. Y todos esos cuestionamientos hacen que las

reflexiones converjan a los temas de currículo, plan de estudios, evaluación y promoción de los estudiantes.

La discusión de estos temas requiere tiempos y espacios intencionalmente generados y mantenidos. Las respuestas de los docentes y de los consejos académicos pueden tener un énfasis hacia lo local, hacia lo singular del municipio o de la población que atienden. Las respuestas de las secretarías de educación y del Ministerio tienen que combinar la atención a la diversidad con los aportes a la construcción de la identidad nacional. A las autoridades les corresponde velar porque los currículos particulares traten en forma adecuada la tensión entre lo local y lo global; que las comunidades sean competentes para asumir autónomamente sus procesos educativos sin perder de vista que su municipio y su escuela, con todas sus particularidades, están situados en un país y en un mundo interconectado e interdependiente.

Con los lineamientos se pretende atender esa necesidad de orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, sobre la función de las áreas y sobre nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas. El papel que cumplen las áreas y las disciplinas en los currículos de la educación básica y media, varía según las épocas y las culturas. A los educadores especialistas corresponde elaborar y asumir los programas curriculares como transitorios, como hipótesis de trabajo que evolucionan a medida que la práctica señala aspectos que se deben modificar, resignificar, suprimir o incluir.

También cambian los procedimientos que el Ministerio de Educación emplea para orientar el desarrollo pedagógico del país. Abandona el rol de diseñador de un currículo nacional para asumir el de orientador y facilitador de ambientes de participación en los cuales las comunidades educativas despliegan su creatividad y ejercen la autonomía como condición necesaria para que haya un compromiso personal e institucional con lo que se hace y se vive en las aulas. Los lineamientos buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el

intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales. Los mejores Lineamientos serán aquellos que propicien la creatividad, el trabajo solidario en los microcentros o grupos de estudio, el incremento de la autonomía y fomenten en la escuela la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos.

5.3.3.1. Referentes Curriculares

- **Elementos que inciden en una re-conceptualización de la educación matemática hoy**

En la actualidad, el papel de la filosofía continúa siendo, desde luego, dar cuenta de la naturaleza de las matemáticas, pero desde perspectivas mucho más amplias que las planteadas por las escuelas filosóficas mencionadas, perspectivas que tienen en cuenta tanto aspectos externos –la historia, la génesis y la práctica de las matemáticas–, como aspectos internos, el ser (ontología) y el conocer (epistemología). A continuación presentamos reflexiones sobre la filosofía de las matemáticas y de la educación matemática

“La filosofía de la matemática actual ha dejado de preocuparse tan insistentemente como en la primera mitad del siglo sobre los problemas de fundamentación de la matemática, especialmente tras los resultados de Gödel a comienzos de los años 30, para enfocar su atención en el carácter cuasi empírico de la actividad matemática (I. Lakatos), así como en los aspectos relativos a la historicidad e inmersión de las matemáticas en la cultura de la sociedad en la que se origina (R. L. Wilder), considerando la matemática como un subsistema cultural con características en gran parte comunes a otros sistemas semejantes. Tales cambios en lo hondo del entender y del sentir mismo de los matemáticos sobre su propio quehacer vienen provocando, de forma más o menos consciente, fluctuaciones importantes en las consideraciones sobre lo que la enseñanza matemática debe ser ” (Miguel de Guzmán, 1993).

Paul Ernesto ha propuesto una re conceptualización del papel de la filosofía de las matemáticas, que tenga en cuenta la naturaleza, justificación y génesis tanto del conocimiento matemático como de los objetos de las matemáticas, las aplicaciones de éstas en la ciencia y en la tecnología, y el hacer matemático a lo largo de la historia. Este planteamiento ha llevado a considerar que el conocimiento matemático está conectado con la vida social de los hombres, que se utiliza para tomar determinadas decisiones que afectan a la colectividad y que sirve como argumento de justificación. Una primera aproximación desde esta perspectiva a lo que sería la naturaleza esencial de las matemáticas podría plantear entonces que ésta tiene que ver con las abstracciones, las demostraciones y las aplicaciones. Por ejemplo, cuando operamos con números, sin preocuparnos por relacionarlos con objetos concretos, o cuando abordamos el concepto de figura geométrica, dejando de lado todas las propiedades del objeto, excepto su forma espacial y sus dimensiones, estamos reconociendo el carácter abstracto de las matemáticas. Es de anotar que a diferencia de las abstracciones en otras disciplinas, los niveles de abstracción en las matemáticas son crecientes llegando unos a constituirse en fuentes de otros, de tal manera que las matemáticas avanzan en el campo de los conceptos abstractos y de sus interrelaciones.

Para enriquecer los debates, desde la perspectiva actual, presentamos algunas ideas del didacta francés Guy Brousseau relacionadas con el saber matemático y la transposición didáctica ⁴⁹, el trabajo del matemático, el trabajo del profesor, y el Trabajo del alumno, todas ellas objeto de estudios de la didáctica de las matemáticas y por consiguiente en la Educación Matemática.

⁴⁹ Por transposición didáctica se designa, en sentido estricto, “el paso de un contenido de saber preciso a una versión didáctica de este objeto de saber” (Chevallard1985). Se puede recurrir al siguiente esquema para ilustrar esta definición: saber disciplinar –saber objeto de enseñanza– saber en la escuela (citado por Jean Portugais), en *Didactique des mathematiques et formation des enseignants*, París, Peter Lang, 1995.

- **El saber matemático y la transposición didáctica**

El saber constituido se presenta bajo formas diversas, por ejemplo la forma de preguntas y respuestas. La presentación axiomática es una presentación clásica de las matemáticas. Además de las virtudes científicas que se le conocen, parece estar maravillosamente adaptada para la enseñanza. Permite definir en cada instante los objetos que se estudian con ayuda de las nociones introducidas precedentemente y, así, organizar la adquisición de nuevos conocimientos con el auxilio de adquisiciones anteriores. Promete pues al estudiante y a su profesor un medio para ordenar su actividad y acumular en un mínimo de tiempo un máximo de “conocimiento” bastante cercano al “conocimiento erudito”. Evidentemente, debe estar complementada con ejemplos y problemas cuya solución exige poner en acción esos conocimientos.

Pero esta presentación elimina completamente la historia de esos conocimientos, es decir la sucesión de dificultades y problemas que han provocado la aparición de los conceptos fundamentales, su uso para plantear nuevos problemas, la intrusión de técnicas y problemas nacidos de los progresos de otros sectores, el rechazo de ciertos puntos de vista que llevan a malentendidos, y las innumerables discusiones al respecto. Enmascara el “verdadero” funcionamiento de la ciencia, imposible de comunicar y describir fielmente desde el exterior, para poner en su lugar una génesis ficticia. Para facilitar la enseñanza, aísla ciertas nociones y propiedades del tejido de actividades en donde han tomado su origen, su sentido, su motivación y su empleo. Ella los transpone en el contexto escolar. Los epistemólogos llaman transposición didáctica a esta operación. Ella tiene su utilidad, sus inconvenientes y su papel, aun para la construcción de la ciencia. Es a la vez inevitable, necesaria y en un sentido deplorable. Debe mantenerse vigilada.

- **El trabajo del matemático**

Antes de comunicar lo que piensa haber hallado, un investigador debe primero determinarlo: no es fácil distinguir en el laberinto de las reflexiones, aquellas que

son susceptibles de convertirse en un saber nuevo e interesante para los demás; las demostraciones obtenidas son raramente las de las conjeturas consideradas; debe emprenderse todo un reordenamiento de los conocimientos vecinos, anteriores o nuevos.

□ Es preciso también suprimir todas las reflexiones inútiles, la huella de los errores cometidos y de los procedimientos erráticos. Hay que ocultar las razones que han llevado en esta dirección y las condiciones personales que han conducido al éxito, problematizar hábilmente las notas, aun aquellas un poco banales, pero evitar las trivialidades... Hay también que buscar la teoría más general en la que los resultados siguen siendo valederos... De esta manera, el productor del conocimiento despersonaliza, descontextualiza y destemporaliza lo más posible sus resultados.

□ Ese trabajo es indispensable para que el lector pueda tomar conciencia de esos resultados y convencerse de su validez sin seguir el mismo camino para su descubrimiento, beneficiándose de las posibilidades que se le ofrecen para su utilización.

□ Entonces otros lectores transforman a su vez esos resultados, los reformulan, los aplican, los generalizan, si son esas sus necesidades. Si llega el caso los destruyen, ya sea identificándolos con conocimientos ya existentes, ya sea incluyéndolos en resultados más importantes, o simplemente olvidándolos... y hasta mostrándolos falsos. De esta manera la organización de los conocimientos depende, desde su origen, de las exigencias impuestas a su autor para su comunicación. Ella no cesa de ser a continuación modificada por los mismos motivos, hasta el punto de que su sentido cambia muy profundamente: la transposición didáctica se desarrolla en gran parte en la comunidad científica y se prosigue en los medios cultivados. Esta comunidad funciona sobre la base de las relaciones que sostienen el interés y el compromiso, tanto personal como contextual de cuestiones matemáticas y la pérdida de este interés hacia la producción de un texto del conocimiento tan objetivo como sea posible.

- **El trabajo del alumno**

El trabajo intelectual del alumno debe por momentos ser comparable a esta actividad científica. Saber matemáticas no es solamente aprender definiciones y teoremas, para reconocer la ocasión de utilizarlas y aplicarlas; sabemos bien que hacer matemáticas implica que uno se ocupe de problemas, pero a veces se olvida que resolver un problema no es más que parte del trabajo; encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrarles soluciones. Una buena reproducción por parte del alumno de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles, etcétera.

Para hacer posible semejante actividad, el profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones que puedan vivir y en las que los conocimientos van a aparecer como la solución óptima y descubrible en los problemas planteados.

- **El trabajo del profesor**

El trabajo del profesor es en cierta medida inverso al trabajo del investigador, él debe hacer una recontextualización y una repersonalización de los conocimientos. Ellos van a convertirse en el conocimiento de un alumno, es decir en una respuesta bastante natural a condiciones relativamente particulares, condiciones indispensables para que tengan un sentido para él. Cada conocimiento debe nacer de la adaptación a una situación específica, pues las probabilidades se crean en un contexto y en unas relaciones con el medio, diferentes de aquellos en donde se inventa o se utiliza la aritmética o el álgebra.

□ El profesor debe pues simular en su clase una micro sociedad científica, si quiere que los conocimientos sean medios económicos para plantear buenos problemas y para solucionar debates, si quiere que los lenguajes sean medios de dominar situaciones de formulación y que las demostraciones sean pruebas.

□ Pero debe también dar a los alumnos los medios para encontrar en esta historia particular que les ha hecho vivir, lo que es el saber cultural y comunicable que ha querido enseñarles. Los alumnos deben a su turno redescontextualizar y redespensalizar su saber con el fin de identificar su producción con el saber que se utiliza en la comunidad científica y cultural de su época.

□ Claro está, se trata de una simulación que no es la <> actividad científica, as í como el conocimiento presentado de manera axiomática no es el <> conocimiento". (Brousseau, 1986).

- **Una nueva visión del conocimiento matemático en la escuela**

En los últimos años, los nuevos planteamientos de la filosofía de las matemáticas, el desarrollo de la educación matemática y los estudios sobre sociología del conocimiento, entre otros factores, han originado cambios profundos en las concepciones acerca de las matemáticas escolares. Ha sido importante en este cambio de concepción, el reconocer que el conocimiento matemático, as í como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares y que, además, es en el sistema escolar donde tiene lugar gran parte de la formación matemática de las nuevas generaciones y por ello la escuela debe promover las condiciones para que ellas lleven a cabo la construcción de los conceptos matemáticos mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos.

El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las

matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales.

Estas reflexiones han dado lugar a que la comunidad de educadores matemáticos haya ido decantando una nueva visión de las matemáticas escolares basada en:

- Aceptar que el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituyen sólo una faceta de este conocimiento.
- Valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.
- Considerar que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituyen una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento.

5.3.3.2. HACIA UNA ESTRUCTURA CURRICULAR

5.3.3.2.1. Las situaciones problemáticas: Un contexto para acercarse al conocimiento Matemático en la escuela.

El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas.

Tradicionalmente los alumnos aprenden matemáticas formales y abstractas, descontextualizadas, y luego aplican sus conocimientos a la resolución de

problemas presentados en un contexto. Con frecuencia “estos problemas de aplicación” se dejan para el final de una unidad o para el final del programa, razón por la cual se suelen omitir por falta de tiempo.

Las aplicaciones y los problemas no se deben reservar para ser considerados solamente después de que haya ocurrido el aprendizaje, sino que ellas pueden y deben utilizarse como contexto dentro del cual tiene lugar el aprendizaje. El contexto tiene un papel preponderante en todas las fases del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es decir, no sólo en la fase de aplicación sino en la fase de exploración y en la de desarrollo, donde los alumnos descubren o reinventan las matemáticas.

Esta visión exige que se creen situaciones problemas de matemáticas en las que los alumnos puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos.

Miguel de Guzmán plantea que “la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces.

Se trata de considerar como lo más importante: Se trata de considerar como lo más importante:

- que el alumno manipule los objetos matemáticos;
- que active su propia capacidad mental;
- que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente;
- que, de ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental;
- que adquiera confianza en sí mismo;

- que se divierta con su propia actividad mental;
- que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;
- que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia”⁵⁰.

Existen varias razones para considerar la importancia de las situaciones problemáticas como contexto. Este autor menciona las siguientes:

- porque es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas;
- porque el mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos;
- porque el trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autor realizador y creativo;
- porque muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas;
- porque es aplicable a todas las edades.

5.3.3.3. PROCESOS GENERALES

5.3.3.3.1. La resolución y el planteamiento de problemas

La actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático.

En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser

⁵⁰ Miguel de Guzmán, Enseñanza de las ciencias y de las matemáticas, Editorial Popular, Madrid, 1993, pág. 111.

un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.

En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel.

Las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas (NCTM, 1989: 71).

El reconocimiento que se le ha dado a la actividad de resolver problemas en el desarrollo de las matemáticas ha originado algunas propuestas sobre su enseñanza, entre las cuales las más conocidas son las de los investigadores Polya y Alan Schoenfeld⁵¹.

⁵¹ Análisis sobre los trabajos de estos dos investigadores pueden consultarse entre otros en A. Perkins, 1994 y Luz Manuel Santos, 1992.

Para Polya “resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”. Polya describió las siguientes cuatro fases para resolver problemas:

- Comprensión del problema
- Concepción de un plan
- Ejecución del plan
- Visión retrospectiva

Para cada fase sugiere una serie de preguntas que el estudiante se puede hacer, o de aspectos que debe considerar para avanzar en la resolución del problema, para utilizar el razonamiento heurístico, el cual se considera como las estrategias para avanzar en problemas desconocidos y no usuales, como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, variar el problema, trabajar hacia atrás.

Aunque los matemáticos reconocen en los trabajos de Polya actividades que ellos mismos realizan al resolver problemas, también plantean que las estrategias de pensamiento heurístico resultan demasiado abstractas y generales para el estudiante.

Alan Schoenfeld reconoce el potencial de las estrategias discutidas por Polya, pero dice que los estudiantes no las usan.

Su trabajo juega un papel importante en la implementación de las actividades relacionadas con el proceso de resolver problemas en el aprendizaje de las matemáticas y se fundamenta en las siguientes ideas:

- En el salón de clase hay que propiciar a los estudiantes condiciones similares a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de las matemáticas. Schoenfeld mencionó que los estudiantes necesitan aprender matemáticas en un salón de clase que represente un microcosmo de la cultura matemática, esto es, clases en donde los valores de las matemáticas como una disciplina con sentido sean reflejados en la práctica cotidiana.
- Para entender cómo los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que puedan ayudarlos es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en el proceso de Resolver problemas influyen los siguientes factores:
 - **El dominio del conocimiento**, que son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.
 - **Estrategias cognoscitivas** que incluyen métodos heurísticos como descomponer el problema en simples casos, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema.
 - **Estrategias metacognitivas** se relacionan con el monitoreo y el control. Están las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recursos y estrategias, acciones tales como planear, evaluar y decidir.
 - **El sistema de creencias** se compone de la visión que se tenga de las matemáticas y de sí mismo. Las creencias determinan la manera como se

aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

Las creencias establecen el marco dentro del cual se utilizan los recursos, las estrategias cognitivas y las metacognitivas (Santos, Luz Manuel, 1992: 22). La formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático. Citemos algunas:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático; nos estamos refiriendo precisamente a los procesos del pensamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el porqué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos).
- Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; uso de diversidad de modelos, diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.

- Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas.

Para lograr estas metas los estudiantes tienen que discutir sus ideas, negociar, especular sobre los posibles ejemplos y contraejemplos que ayuden a confirmar o desaprobar sus ideas.

Para terminar, es preciso aclarar que los trabajos sobre resolución de problemas se consideran bajo dos perspectivas. Una es la de solución de problemas como una interacción con situaciones problemáticas con fines pedagógicos, o sea como estrategia didáctica, a la cual se hizo referencia anteriormente en la sección “Las situaciones problemáticas...”. Otra es la capacidad de resolución de problemas como objetivo general del área, o sea como logro fundamental de toda la educación básica y media, a la cual nos estamos refiriendo en esta sección. Son dos perspectivas que no se pueden confundir.

5.3.4. Estándares Básicos para el área de Matemáticas

Las matemáticas: ¿Un dolor de cabeza? Por muchos años y por diversas razones las matemáticas siempre han sido el dolor de cabeza de padres, maestros y de muchos estudiantes. Esto forma parte del pasado porque el Ministerio de Educación Nacional ha trabajado en estrategias que echan por el suelo todas las creencias negativas que han rodeado a las matemáticas y que de una buena vez lograrán que desaparezca el temor que éstas nos producen... Lo que se busca es que descubramos que las matemáticas no son fastidiosas sino todo lo contrario: podemos encontrar en ellas retos magníficos que nos dan herramientas para desenvolvemos en diferentes situaciones dentro y fuera de la escuela.

¡Sí podemos aprender las matemáticas con gusto! Esto se puede lograr mediante una buena orientación que permita una permanente interacción entre el maestro y sus alumnos y entre éstos y sus compañeros, de modo que todos seamos

capaces a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, de llegar a resultados que nos faciliten comunicarnos, hacer interpretaciones y representaciones, es decir, descubrir que las matemáticas sí están relacionadas con la vida y con las situaciones que nos rodean, más allá de las paredes de la escuela.

Las matemáticas nos ayudan a pensar más y mejor. Sabemos que las matemáticas se relacionan con el desarrollo del pensamiento racional (razonamiento lógico, abstracción, rigor y precisión) y son esenciales para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología pero además –y esto no siempre ha sido bien reconocido y divulgado–, contribuyen a la formación de ciudadanos responsables y diligentes frente a las situaciones y decisiones de la vida nacional o local.

Para enseñar y aprender matemáticas es imprescindible que en el aula de clase se propicien ambientes donde sea posible la discusión de diferentes ideas para favorecer el desarrollo individual de la confianza en la razón como medio de autonomía intelectual.

Tarea para alumnos: Explicar a los papás que, en estos tiempos, las matemáticas se enseñan de manera diferente. Hay unos procesos de pensamiento que los estudiantes vamos desarrollando y relacionando gracias a las herramientas, contenidos y situaciones reales. Ahora se tiene en cuenta el nivel de desarrollo de los alumnos y la diversidad del pensamiento de las personas, porque las matemáticas sirven para que cada quien en una situación concreta tome sus propias decisiones.

5.3.4.1. Organización de los Estándares de Matemáticas:

Los estándares que se describen consideran tres aspectos que siempre deben estar presentes:

- Planteamiento y resolución de problemas.
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración).
- Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).

Los estándares están organizados en cinco tipos de pensamiento:

- Los números y cómo se organizan (de Primero a Quinto) • Pensar con los números (de Sexto a Undécimo) Se parte del concepto intuitivo de los números que el niño adquiere desde antes de empezar su proceso escolar y en el momento en que comienza a contar. Se llega a comprender la simbología de los números, las relaciones que existen entre éstos y las operaciones que se efectúan con ellos en cada uno de los sistemas numéricos.
- Lo espacial y la geometría (de Primero a Quinto) •Pensar con la geometría (de Sexto a Undécimo) Se examinan y analizan las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones y las formas y figuras que éstos contienen. Se descubren herramientas como las transformaciones, traslaciones y simetrías y los conocimientos matemáticos se aplican en otras áreas de estudio.
- Las medidas (de Primero a Quinto) •Pensar con las medidas (de Sexto a Undécimo) Se llega a comprender las características mensurables de los objetos que vemos y tocamos y de otros que no se pueden ver o tocar pero sí sentir (como por ejemplo, el tiempo); también se pueden entender las unidades y patrones que permiten hacer las mediciones y los instrumentos utilizados para ello. En este punto se incluye: el cálculo aproximado o estimación, la proporcionalidad, el margen de error y la relación de las matemáticas con otras ciencias.

- La organización y clasificación de datos (de Primero a Quinto) •Pensar con la organización y clasificación de datos (de Sexto a Undécimo) Se analizan situaciones en las que se realizan recolección sistemática y organizada de datos, ordenación y presentación de la información, gráficos y su interpretación; también se aprenden los métodos estadísticos de análisis, las nociones de probabilidad y de azar con las que se pueden hacer deducciones y estimaciones. Todo ello se hace práctico con ejemplos en situaciones reales de tendencias, predicciones y conjeturas.
- Las variaciones de números y figuras (de Primero a Quinto) •Pensar con variaciones y álgebra (de Sexto a Undécimo) Ayuda a conocer y reconocer procesos de cambio, concepto de variable, el álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio; también se ponen en práctica modelos matemáticos y relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas.
- Los cuadros siguientes son un punto de partida amplio que se puede enriquecer y criticar. La creatividad de los profesores, las propias necesidades y el Proyecto Educativo de las distintas instituciones transformarán esos enunciados en verdaderos retos para desarrollar al máximo todas nuestras posibilidades matemáticas. Los Gráficos de los estándares de las matemáticas, se encuentran en la página Colombia Aprende, del Ministerio de Educación Nacional MEN.

5.3.5. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - DECRETO No. 1290:

Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.

ARTÍCULO 1. Evaluación de los estudiantes. La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes se realiza en los siguientes ámbitos:

1. Internacional.

El Estado promoverá la participación de los estudiantes del país en pruebas que den cuenta de la calidad de la educación frente a estándares internacionales.

2. Nacional.

El Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, realizarán pruebas censales con el fin de monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos con fundamento en los estándares básicos. Las pruebas nacionales que se aplican al finalizar el grado undécimo permiten, además, el acceso de los estudiantes a la educación superior.

3. Institucional.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes realizada en los establecimientos de educación básica y media, es el proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes.

ARTÍCULO 2. Objeto del decreto. El presente decreto reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media que deben realizar los establecimientos educativos.

ARTÍCULO 3. Propósitos de la evaluación institucional de los estudiantes. Son propósitos de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional:

1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.
2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.
3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.
4. Determinar la promoción de estudiantes.

5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

ARTÍCULO 4. Definición del sistema institucional de evaluación de los estudiantes.

El sistema de evaluación institucional de los estudiantes que hace parte del proyecto educativo institucional debe contener:

Los criterios de evaluación y promoción.

1. La escala de valoración institucional y su respectiva equivalencia con la escala nacional.
2. Las estrategias de valoración integral de los desempeños de los estudiantes.
3. Las acciones de seguimiento para el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes durante el año escolar.
4. Los procesos de autoevaluación de los estudiantes.
5. Las estrategias de apoyo necesarias para resolver situaciones pedagógicas pendientes de los estudiantes.
6. Las acciones para garantizar que los directivos docentes y docentes del establecimiento educativo cumplan con los procesos evaluativos estipulados en el sistema institucional de evaluación.
7. La periodicidad de entrega de informes a los padres de familia.
8. La estructura de los informes de los estudiantes, para que sean claros, comprensibles y den información integral del avance en la formación.
9. Las instancias, procedimientos y mecanismos de atención y resolución de reclamaciones de padres de familia y estudiantes sobre la evaluación y promoción.
10. Los mecanismos de participación de la comunidad educativa en la construcción del sistema institucional de evaluación de los estudiantes.

ARTICULO 5. Escala de valoración nacional: Cada establecimiento educativo definirá y adoptará su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes

en su sistema de evaluación. Para facilitar la movilidad de los estudiantes entre establecimientos educativos, cada escala deberá expresar su equivalencia con la escala de valoración nacional:

- Desempeño Superior
- Desempeño Alto
- Desempeño Básico
- Desempeño Bajo

La denominación desempeño básico se entiende como la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos, las orientaciones y lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional y lo establecido en el proyecto educativo institucional. El desempeño bajo se entiende como la no superación de los mismos.

ARTÍCULO 7. Promoción anticipada de grado. Durante el primer período del año escolar el consejo académico, previo consentimiento de los padres de familia, recomendará ante el consejo directivo la promoción anticipada al grado siguiente del estudiante que demuestre un rendimiento superior en el desarrollo cognitivo, personal y social en el marco de las competencias básicas del grado que cursa. La decisión será consignada en el acta del consejo directivo y, si es positiva en el registro escolar. Los establecimientos educativos deberán adoptar criterios y procesos para facilitar la promoción al grado siguiente de aquellos estudiantes que no la obtuvieron en el año lectivo anterior.

ARTICULO 8. Creación del sistema institucional de evaluación de los estudiantes: Los establecimientos educativos deben como mínimo seguir el procedimiento que se menciona a continuación:

1. Definir el sistema institucional de evaluación de los estudiantes.
2. Socializar el sistema institucional de evaluación con la comunidad educativa.
3. Aprobar el sistema institucional de evaluación en sesión en el consejo directivo y consignación en el acta.
4. Incorporar el sistema institucional de evaluación en el proyecto educativo institucional, articulándolo a las necesidades de los estudiantes, el plan de estudios y el currículo.
5. Divulgar el sistema institucional de evaluación de los estudiantes a la comunidad educativa.
6. Divulgar los procedimientos y mecanismos de reclamaciones del sistema institucional de evaluación.
7. Informar sobre el sistema de evaluación a los nuevos estudiantes, padres de familia y docentes que ingresen durante cada período escolar.

Parágrafo. Cuando el establecimiento educativo considere necesaria la modificación del sistema institucional de evaluación de los estudiantes deberá seguir el procedimiento antes enunciado.

ARTÍCULO 9. Responsabilidades del Ministerio de Educación Nacional. En cumplimiento de las funciones establecidas en la ley, el Ministerio de Educación Nacional debe:

1. Publicar información clara y oportuna sobre los resultados de las pruebas externas tanto internacionales como nacionales, de manera que sean un insumo para la construcción de los sistemas institucionales de evaluación de los estudiantes y el mejoramiento de la calidad de la educación.
2. Expedir y actualizar orientaciones para la implementación del sistema institucional de evaluación.

3. Orientar y acompañar a las secretarías de educación del país en la implementación del presente decreto.
4. Evaluar la efectividad de los diferentes sistemas institucionales de evaluación de los estudiantes.

ARTÍCULO 10. Responsabilidades de las secretarías de educación de las entidades territoriales certificadas. En cumplimiento de las funciones establecidas en la ley, la entidad territorial certificada debe:

1. Analizar los resultados de las pruebas externas de los establecimientos educativos de su jurisdicción y contrastarlos con los resultados de las evaluaciones de los sistemas institucionales de evaluación de los estudiantes.
2. Orientar, acompañar y realizar seguimiento a los establecimientos educativos de su jurisdicción en la definición e implementación del sistema institucional de evaluación de estudiantes.
3. Trabajar en equipo con los directivos docentes de los establecimientos educativos de su jurisdicción para facilitar la divulgación e implementación de las disposiciones de este decreto.
4. Resolver las reclamaciones que se presenten con respecto a la movilidad de estudiantes entre establecimientos educativos de su jurisdicción.

ARTÍCULO 11. Responsabilidades del establecimiento educativo. En cumplimiento de las funciones establecidas en la ley, el establecimiento educativo, debe:

1. Definir, adoptar y divulgar el sistema institucional de evaluación de estudiantes, después de su aprobación por el consejo académico.
2. Incorporar en el proyecto educativo institucional los criterios, procesos y procedimientos de evaluación; estrategias para la superación de debilidades y promoción de los estudiantes, definidos por el consejo directivo.

3. Realizar reuniones de docentes y directivos docentes para analizar, diseñar e implementar estrategias permanentes de evaluación y de apoyo para la superación de debilidades de los estudiantes y dar recomendaciones a estudiantes, padres de familia y docentes.
4. Promover y mantener la interlocución con los padres de familia y el estudiante, con el fin de presentar los informes periódicos de evaluación, el plan de actividades de apoyo para la superación de las debilidades, y acordar los compromisos por parte de todos los involucrados.
5. Crear comisiones u otras instancias para realizar el seguimiento de los procesos de evaluación y promoción de los estudiantes si lo considera pertinente.
6. Atender los requerimientos de los padres de familia y de los estudiantes, y programar reuniones con ellos cuando sea necesario.
7. A través de consejo directivo servir de instancia para decidir sobre reclamaciones que presenten los estudiantes o sus padres de familia en relación con la evaluación o promoción.
8. Analizar periódicamente los informes de evaluación con el fin de identificar prácticas escolares que puedan estar afectando el desempeño de los estudiantes, e introducir las modificaciones que sean necesarias para mejorar.
9. Presentar a las pruebas censales del ICFES la totalidad de los estudiantes que se encuentren matriculados en los grados evaluados, y colaborar con éste en los procesos de inscripción y aplicación de las pruebas, según se le requiera.

ARTÍCULO 12. Derechos del estudiante. El estudiante, para el mejor desarrollo de su proceso formativo, tiene derecho a:

1. Ser evaluado de manera integral en todos los aspectos académicos, personales y sociales

2. Conocer el sistema institucional de evaluación de los estudiantes: criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y promoción desde el inicio de año escolar.
3. Conocer los resultados de los procesos de evaluación y recibir oportunamente las respuestas a las inquietudes y solicitudes presentadas respecto a estas.
4. Recibir la asesoría y acompañamiento de los docentes para superar sus debilidades en el aprendizaje.

ARTÍCULO 13. Deberes del estudiante. El estudiante, para el mejor desarrollo de su proceso formativo, debe:

1. Cumplir con los compromisos académicos y de convivencia definidos por el establecimiento educativo.
2. Cumplir con las recomendaciones y compromisos adquiridos para la superación de sus debilidades.

ARTÍCULO 14. Derechos de los padres de familia. En el proceso formativo de sus hijos, los padres de familia tienen los siguientes derechos:

1. Conocer el sistema institucional de evaluación de los estudiantes: criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y promoción desde el inicio de año escolar.
2. Acompañar el proceso evaluativo de los estudiantes.
3. Recibir los informes periódicos de evaluación.
4. Recibir oportunamente respuestas a las inquietudes y solicitudes presentadas sobre el proceso de evaluación de sus hijos.

ARTÍCULO 15. Deberes de los padres de familia. De conformidad con las normas vigentes, los padres de familia deben:

1. Participar, a través de las instancias del gobierno escolar, en la definición de criterios y procedimientos de la evaluación del aprendizaje de los estudiantes y promoción escolar
2. Realizar seguimiento permanente al proceso evaluativo de sus hijos
3. Analizar los informes periódicos de evaluación

ARTÍCULO 16. Registro escolar. Los establecimientos educativos deben llevar un registro actualizado de los estudiantes que contenga, además de los datos de identificación personal, el informe de valoración por grados y el estado de la evaluación, que incluya las novedades académicas que surjan.

ARTÍCULO 17. El establecimiento educativo, a solicitud del padre de familia, debe emitir constancias de desempeño de cada grado cursado, en las que se consignarán los resultados de los informes periódicos. Cuando la constancia de desempeño reporte que el estudiante ha sido promovido al siguiente grado y se traslade de un establecimiento educativo a otro, será matriculado en el grado al que fue promovido según el reporte. Si el establecimiento educativo receptor, a través de una evaluación diagnóstica, considera que el estudiante necesita procesos de apoyo para estar acorde con las exigencias académicas del nuevo curso, debe implementarlos.

ARTÍCULO 18. Graduación. Los estudiantes que culminen la educación media obtendrán el título de Bachiller Académico o Técnico, cuando hayan cumplido con todos los requisitos de promoción adoptados por el establecimiento educativo en su proyecto educativo institucional, de acuerdo con la ley y las normas reglamentarias.

ARTÍCULO 19. Vigencia. A partir de la publicación del presente decreto todos los establecimientos educativos realizarán las actividades preparatorias pertinentes para su implementación. Los establecimientos educativos concluirán las

actividades correspondientes al año escolar en curso con sujeción a las disposiciones de los decretos 230 y 3055 de 2002.

Para establecimientos Educativos de calendario A el presente decreto rige a partir del primero de enero de 2010 y para los de calendario B a partir del inicio del año escolar 2010. Igualmente deroga los decretos 230 y 3055 de 2002 y las demás disposiciones que le sean contrarias a partir de estas fechas.

5.3.6. DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE - COLOMBIA APRENDE, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

El Ministerio de Educación continuando con el trabajo constante de mejorar la calidad educativa en el país, ha venido desarrollando diferentes herramientas para fortalecer las prácticas escolares y así mejorar los aprendizajes de los niños, niñas y jóvenes de Colombia.

En esta oportunidad presentamos a la sociedad colombiana los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), como una herramienta dirigida a toda la comunidad educativa para identificar los saberes básicos que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de la educación escolar, de primero a once, y en las áreas de Lenguaje y Matemáticas.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para la construcción de rutas de aprendizaje año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. Debe tenerse en cuenta que los DBA son un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el

marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados en los planes de área y de aula.

Estos DBA son una oportunidad para que todos los colombianos apoyemos el proceso de mejora de los aprendizajes de los niños, niñas y jóvenes del país y logremos que Colombia sea la más educada en 2025.

Los derechos básicos de Aprendizaje para el área de Maticas de los grados sextos (6) a novenos (9) se encuentra implícitos la página Web del Ministerio de Educación Nacional (MEN).

6. DISEÑO METODOLOGICO

6.1. TIPO DE INVESTIGACION

La presente Investigación fue de tipo cualitativo y cuantitativo de carácter descriptivo y estadístico, según el estudio de la población se ocupó de describir las condiciones de las metodologías implementadas en el aula escolar y se apoyó en la metodología el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), método pedagógico-didáctico a través del cual el profesor y el estudiante, desarrollaron capacidades, generaron conocimientos y habilidades, que le permitieron identificar, analizar, reconocer, caracterizar y formular alternativas de solución a los problemas de enseñanza y/o aprendizaje de la matemática escolar; de manera eficaz, eficiente y humana, utilizando la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP) basado del Programa ONDAS de COLCIENCIAS; cuyo objetivo fue el de generar conocimiento a partir de la observación y el análisis de problemas de enseñanza aprendizaje de la matemática; es decir que: los alumnos aprendieron a investigar investigando y que los maestros y maestras fueron los asesores y tutores en este proceso.

La metodología utilizada en la investigación (ABP). El aprendizaje basado en problemas (ABP o, del inglés, PBL, problema- based and learning, fue un método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje.⁵²

En este método, el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. Es importante comprender que es una metodología y no una estrategia instruccional.

⁵² http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf

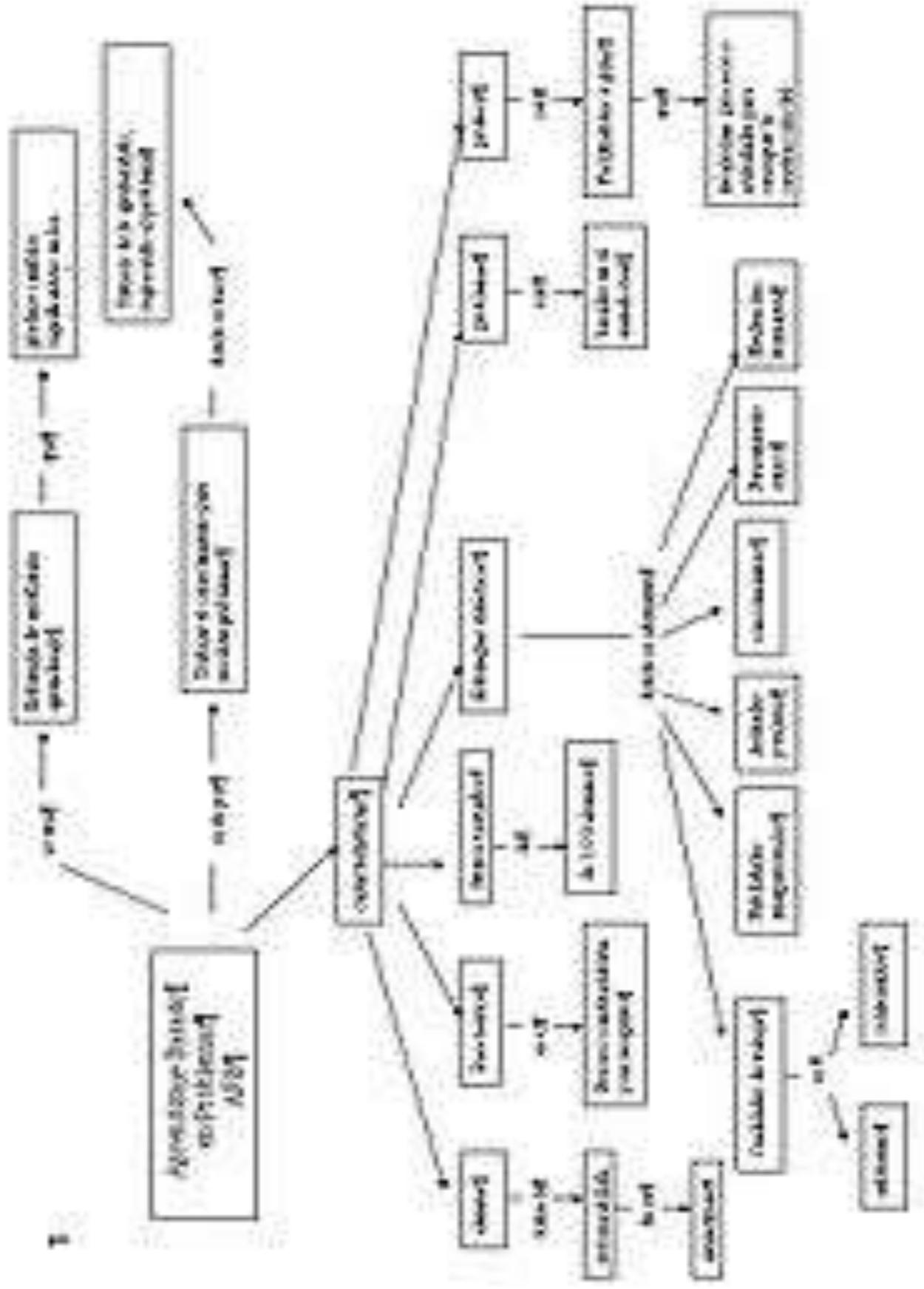
6.2. DESCRIPCION DEL MÉTODO:

Consistió en que un grupo de estudiantes de manera autónoma, aunque guiados por el profesor, debieron encontrar la respuesta a una pregunta o solución a un problema de forma que al conseguir resolverlo correctamente, los estudiantes tuvieron que buscar, entender e integrar y aplicar los conceptos básicos del contenido del problema así como los relacionados. Los estudiantes, de este modo, consiguieron elaborar un diagnóstico de las necesidades de aprendizaje, construyeron el conocimiento de la materia y trabajaron cooperativamente.

En sentido estricto, el ABP no requiere que se incluya la solución de la situación o problema presentado. Al inicio de una materia, el estudiante no tiene suficientes conocimientos y habilidades que le permitan, en forma efectiva, resolver el problema. El objetivo, en estas etapas, fue que el estudiante fuera capaz de descubrir qué se necesitó conocer para avanzar en la resolución de la cuestión propuesta (diagnóstico de necesidades de aprendizaje). A lo largo del proceso educativo, a medida que el estudiante progresó en el programa se esperó que fuera competente en planificar y llevar a cabo intervenciones que le permitieron, finalmente resolver el problema de forma adecuada (construcción del conocimiento). Y todo ello, trabajando de manera cooperativa.

El ABP facilitó, a la interdisciplinariedad y la integración de conocimiento, atravesando las barreras propias del conocimiento fragmentado en disciplinas y materias.

C
U
A
D
R
O
1:
M
A
P
A
C
O
N
C
E
P
T
U
A
L
D
E



El aprendizaje basado en problemas (ABP), se sustentó en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje. Tuvo particular presencia en la teoría constructivista, por lo que, de acuerdo con esta postura se siguieron tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surgió a partir de las interacciones con el medio ambiente.

- El conflicto cognitivo al enfrentar cada situación, estimuló el aprendizaje.

- El conocimiento se desarrolló mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno. El ABP incluyó el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza y aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte constitutiva de tal proceso. Resulta útil comparar este tipo de propuesta, con la enseñanza tradicional, de manera de poder visualizar las diferencias sustanciales que se dieron entre los dos:

En un proceso de aprendizaje tradicional (A.T), el profesor asume el rol de experto o autoridad formal. En un proceso de aprendizaje basado en problemas (ABP), el profesor tiene un rol de facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, asesor.

CUADRO 2: PROCESO DE APRENDIZAJES BASADO EN PROBLEMAS ABP

Aprendizaje tradicional	Aprendizaje basado en problemas
Los profesores transmiten la información a los alumnos	Los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumno y profesor
Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina	Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos
Los alumnos son vistos como receptores pasivos de información	Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los alumnos y motivarlos. Ven a los alumnos, como sujetos que pueden aprender por cuenta propia
Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional	Los alumnos trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos
El aprendizaje es individual y de competencia	Los alumnos interactúan y aprenden en un ambiente colaborativo

Básicamente, la diferencia fundamental entre el aprendizaje tradicional y el ABP está en el carácter lineal del proceso de aprendizaje que se genera en el primero y el carácter cíclico del segundo. En el aprendizaje tradicional, la identificación de necesidades de aprendizaje y la exposición de conocimientos está a cargo del profesor (tiene principio y fin en la actividad docente).

En el ABP, el alumno adquiere el máximo protagonismo al identificar sus necesidades de aprendizaje y buscar el conocimiento para dar respuesta a un problema planteado, lo que a su vez genera nuevas necesidades de aprendizaje.

Para Morales y Landa (2004)⁵³ establecieron que el desarrollo del proceso de ABP se da en ocho fases:

CUADRO 3: ETAPAS DE LA INVESTIGACION IEP



1. Leer y analizar el problema: se busca que los alumnos entiendan el enunciado y lo que se les demanda
2. Realizar una lluvia de ideas: supone que los alumnos tomen conciencia de la situación a la que se enfrentan.
3. Hacer una lista de aquello que se conoce: implica que los alumnos recurran a aquellos conocimientos de los que ya disponen, a los detalles del problema que conocen y que podrán utilizar para su posterior resolución.
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce: este paso pretende hacer consciente lo que no se sabe y que necesitarán para resolver el problema, incluso

⁵³ MORALES, P. Y LANDA, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas, en Theoria, Vol.13. Págs. 145-157. [Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901314>]

es deseable que puedan formular preguntas que orienten la resolución del problema.

5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema: los alumnos deben plantearse las acciones a seguir para realizar la resolución.

6. Definir el problema: se trata concretamente el problema que van a resolver y en el que se va a centrar

7. Obtener información: aquí se espera que los alumnos se distribuyan las tareas de búsqueda de la información

8. Presentar resultados: en este paso se espera que los alumnos que hayan trabajado en grupo estudien y comprendan, a la vez que compartan la información obtenida en el paso 7, y por último que elaboren dicha información de manera conjunta para poder resolver la situación planteada.

Es por esta razón que la investigación se llevó a cabo mediante 8 fases; entre las cuales se les aplicó una encuesta a los estudiantes y se les implementó unas secuencias didácticas basadas en la resolución de problemas, donde se analizó la diferentes formas de interpretación y experiencias del ejercicio (ver anexos encuesta, fotografías y video).

6.3. POBLACION

La población fue la comunidad educativa de la Institución Educativa La Asunción del Municipio de Tello, Huila; Jornada fin de semana y la muestra representativa fue de 48 estudiantes; donde 22 alumnos son del CLEI III y 26 del CLEI IV.

6.4 VARIABLES Y CATEGORIAS:

Durante la investigación se tuvo en cuenta las variables de sexo y edad de la población.

Sexo: Femenino y Masculino.

CLEI III: 8 mujeres y 14 hombres.

CLEI IV; 15 mujeres y 11 hombres; entre los 15 y 35 años.

A su vez, las categorías que se tuvo en cuenta, tuvieron como referente la apropiación de la praxis investigativa a través del aprendizaje basado en problemas, el desarrollo del pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.

1. INVESTIGACION ESCOLAR

- Investigación Como Estrategia Pedagógica

2. MOTIVACION

- Motivación
- Motivación Intrínseca
- Motivación extrínseca
- Desmotivación hacia las Matemáticas

3. MATEMATICA

- Matemática Recreativa
- Pensamiento matemático

4. ESTRATEGIAS - DIDACTICA

- Didáctica en las Matemáticas
- Estrategias de motivación

6.5. PROCEDIMIENTOS:

Para el desarrollo de la investigación se tomó las etapas y métodos del ABP según el modelo que se describe a continuación:

Etapas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



Entre las etapas que se tuvieron en cuenta fueron:

1. Situación problemática
2. Definir el problema
3. Explorar el problema
4. Involucrar los procesos
5. Aprendizaje
6. Plantear la o las soluciones
7. Llevar a cabo el plan
8. Evaluar el proceso.

6.6. TECNICAS

- Encuesta a estudiante
- Diseño y aplicación de las secuencias didácticas del método de investigación (ABP)
- Entrevista a estudiantes (testimonio).

7. UNIDAD DE ANÁLISIS DE LOS ESTUDIANTES

NOMBRE COMPLETO	CLEI
1. ALEXANDRA ALVAREZ	III
2. DANIEL FIERRO	III
3. BRAYAN GARRIDO	III
4. FRANCY GOMEZ	III
5. ANDRES HUEPENDO	III
6. WILMER PAZ	III
7. INGRID PRADA	III
8. YINA QUEZADA	III
9. CATALINA REYES	III
10. ALEJANDRO ROJAS	III
11. JHON ANDERSON TRUJILLO	III
12. SANDRA PATRICIA VANEGAS	III
13. OSCAR VIDAL	III
14. HELEDA PRADA	III
15. JHONATHAN SANCHEZ	III
16. LEOVIGILDO CABRERA	III
17. ESTEBAN CARDOSO	III
18. KATERINE GAITAN	III
19. RAUL LLANOS	III
20. LUIS ANGEL OLIVEROS	III
21. JOSE OLIVER RODRIGUEZ	III
22. JESUS ANTONIO SANCHEZ	III
23. CLAUDIA AVENDAÑO MORA	IV
24. GINDRY BONILLA	IV
25. ELKIN CRUZ	IV
26. JEFFERSON HERNANDEZ	IV
27. KATERINE ISAZA	IV
28. ANDRES LEGUIZAMO	IV
29. MARIA ALEJANDRA QUINTERO	IV
30. ESNEIDER CORREDOR	IV
31. CLAUDIA MAYERLY CUBILLOS	IV
32. ANGIE PAOLA GARCIA	IV
33. MARIA CAMILA GOMEZ	IV
34. MAIRA ALEJANDRA MEJIA	IV
35. EDISON MENDEZ	IV
36. YUDI ARLINCI PRADA	IV
37. DAIMER PRADILLA	IV
38. MARIA ALEJANDRA QUINTERO	IV

39. KAREN DAYANA VARGAS	IV
40. JOHN JAIR VARGAS	IV
41. TATIANA RAMIREZ	IV
42. ARNOLD FERNEY CRUZ	IV
43. DIEGO FERNANDO LAISECA	IV
44. KAREN MACIAS	IV
45. INGRID LISSETH RIVAS	IV
46. JOHAN CANGREJO	IV
47. ALEX FABIAN SERRATO	IV
48. MAIDY YULIER VARGAS	IV

8. SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Interpretación del resultado de la encuesta aplicada a los 48 estudiantes de la Institución Educativa La Asunción, Jornada fin de semana de Tello, Huila

1. ¿Le gustan las matemáticas?



Figura 1: Diagrama circular - ¿Le gusta las matemáticas?

La gráfica mostró que a los estudiantes de la Institución Educativa La Asunción, jornada fin de semana, no les gusta las matemáticas, representando el 36% de la población encuestada; al mismo tiempo al 33% de los estudiantes encuestados casi nada les gusta esta área y al 21% les gusta pero de forma regular; esto quiere decir que tan solo el 10% les gusta las matemáticas. Siendo este último un porcentaje mínimo de satisfacción respecto al área, lo que permitió inferir que al grueso de la población estudiantil no ha sido de su agrado el área de matemáticas. (Ver anexo: Encuesta)

2. ¿Cómo fueron sus clases de matemáticas antes de ingresar al sabatino?

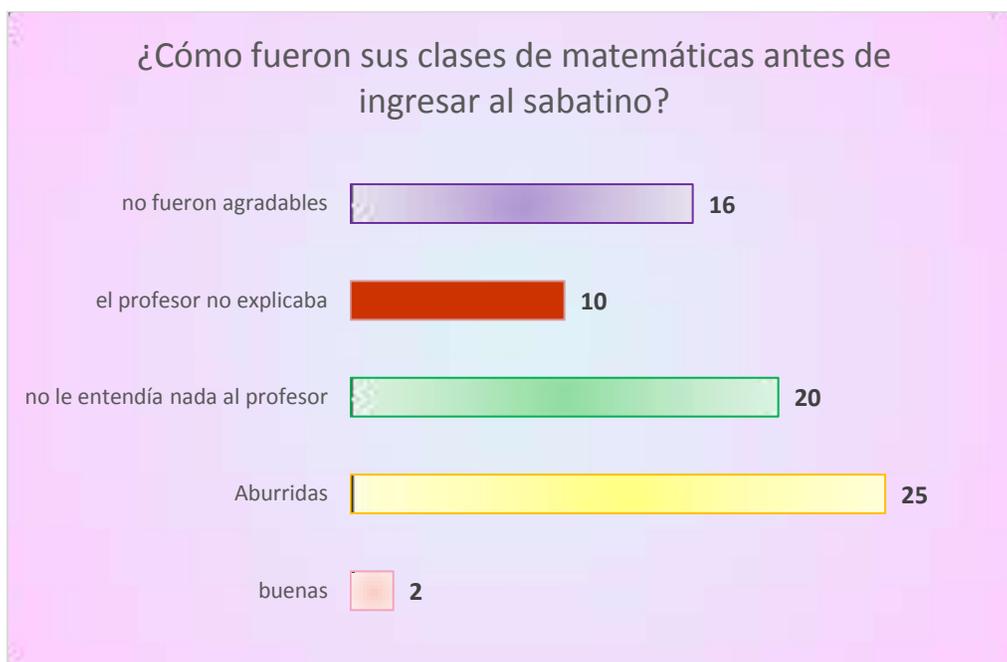


Figura 2: Diagrama de barras - ¿Cómo fueron sus clases de matemáticas antes de ingresar al sabatino?

La gráfica anterior muestra que las principales afirmaciones por las que los estudiantes encuestados reflexionaron en torno a ¿Cómo fueron sus clases de matemáticas antes de ingresar al sabatino?; se evidenció que en su gran mayoría coinciden en que fueron clase aburridas, donde no le entendía nada al profesor y por ende no fueron agradables. (Ver anexo: Encuesta).

3. ¿Cómo le gustaría las clases de Matemáticas en el sabatino?

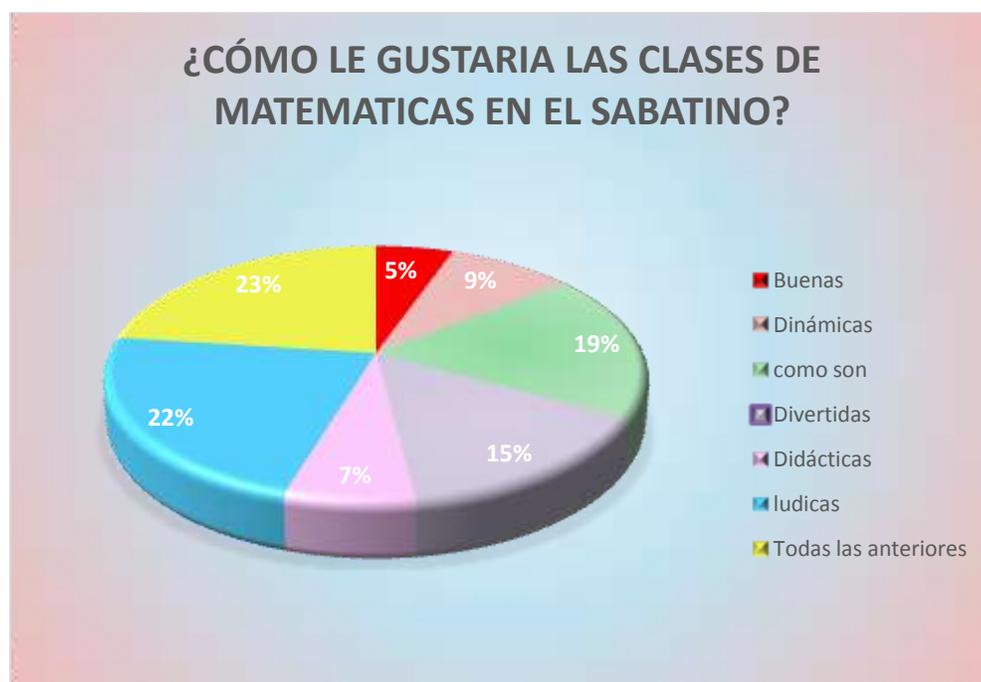


Figura 3: Diagrama circular - ¿Cómo le gustaría las clases de matemáticas en el Sabatino?

A partir de esta pregunta se pudo interpretar que a los estudiantes les agradan las clases de matemáticas divertidas, didácticas, lúdicas, buenas. Lo que evidencia que el quehacer educativo centrado en la transmisión de conocimientos de tipo teórico, meritan una transformación en la su implementación en el aula de clase. Es decir, el maestro debe empoderarse y apropiarse de prácticas pedagógicas que ayuden al estudiante a construir su propio conocimiento y a dar solución a los problemas, a través de diversas estrategias creadas por él. Así, de esta manera pasa de ser un receptor a ser el principal actor en la producción de toda actividad matemática. (Ver anexo: Encuesta).

4. ¿Cree usted que la motivación influye en el aprendizaje de las matemáticas y realización de actividades?

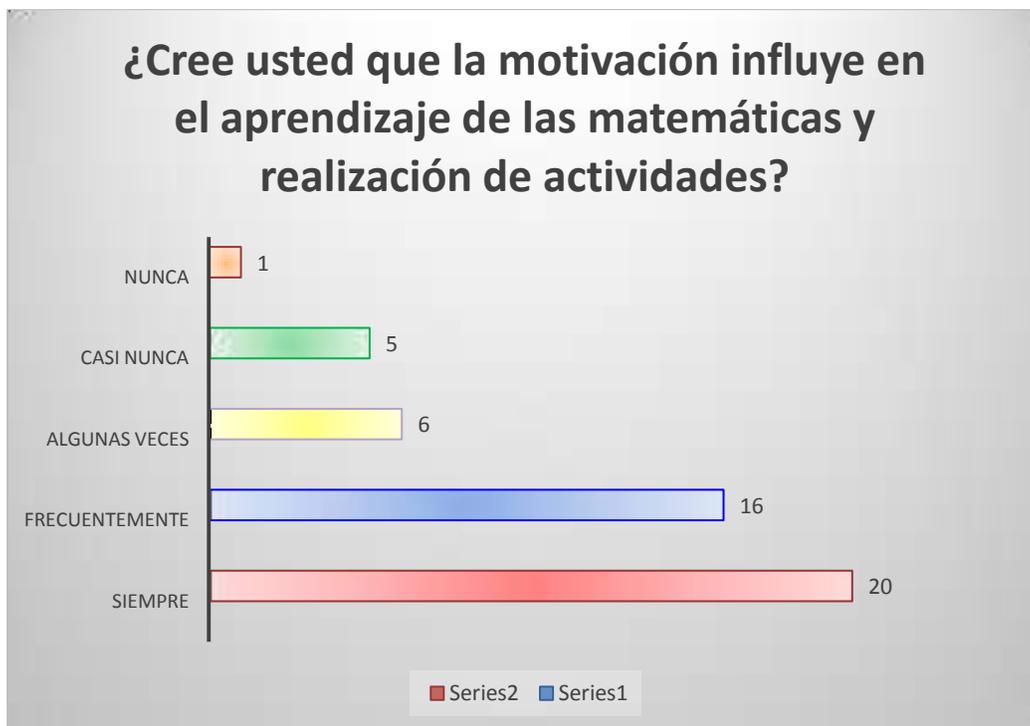


Figura 4: Diagrama de barras - ¿Cree usted que la motivación influye en el aprendizaje de las matemáticas y realización de actividades?

En la anterior gráfica se pudo concluir que la motivación es un aspecto importante para el aprendizaje de las matemáticas, pues se parte del supuesto que si un estudiante siente gusto por el área y por toda actividad matemática, es más efectivo la aprehensión de conceptos básicos de la misma. La gráfica muestra que la gran mayoría de los estudiantes de la jornada fin de semana, de la I. E. la Asunción consideran la motivación como un factor importante para el aprendizaje de las matemáticas. (Ver anexo: Encuesta).

5. ¿Para mantener la motivación escolar su profesor de matemáticas debe?



Figura 5: Diagrama de barras - ¿Para mantener la motivación escolar su profesor de matemáticas debe?

La gráfica anterior, evidencio que los estudiantes encuestados, consideraron que el maestro debe ser un orientador de su proceso pedagógico y no un sujeto autoritario, que imparte conocimientos, amenaza, y exige disciplina y orden. (Ver anexo: Encuesta).

6. ¿Qué motivaciones principales tiene para estudiar?

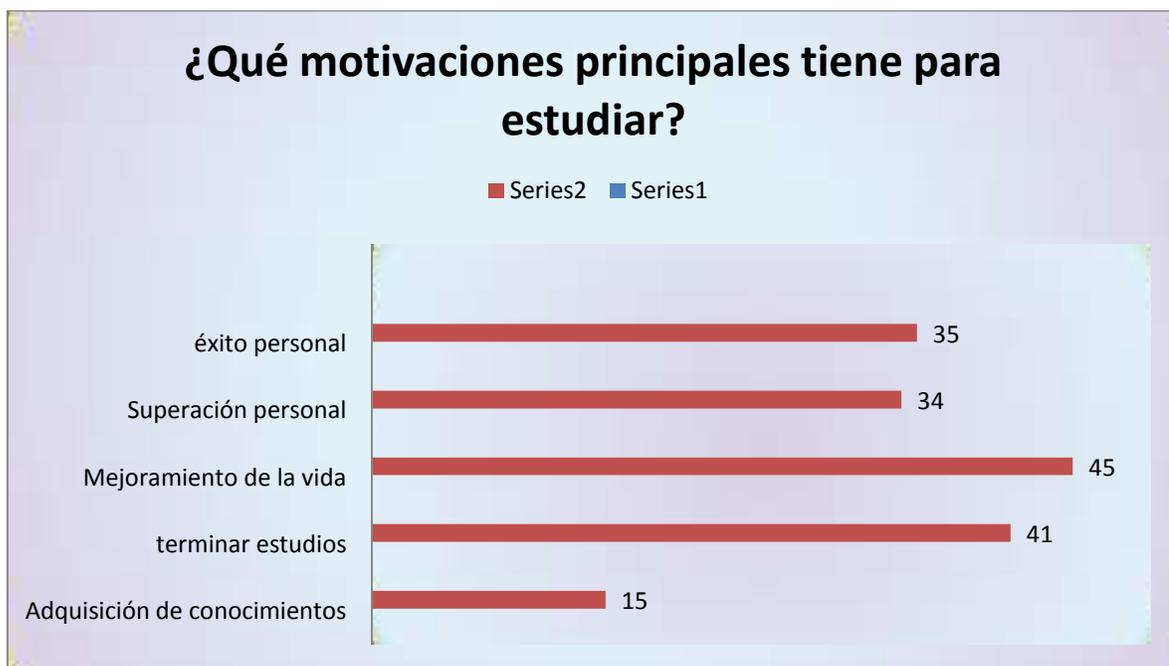


Figura 6: Diagrama de barras - ¿Qué motivaciones principales tiene para estudiar?

La gran mayoría de los estudiantes de los CLEI III y CLEI IV, tienen como principal motivación de estudiar para mejorar su calidad de vida, con el objetivo de terminar sus estudios y lograr el éxito personal. Además, 15 de ellos consideran también importante la adquisición de conocimientos. (Ver anexo: Encuesta).

7. ¿Hace usted siempre y en toda oportunidad el esfuerzo necesario para tener éxito y lograr los mejores resultados en el área de Matemáticas?

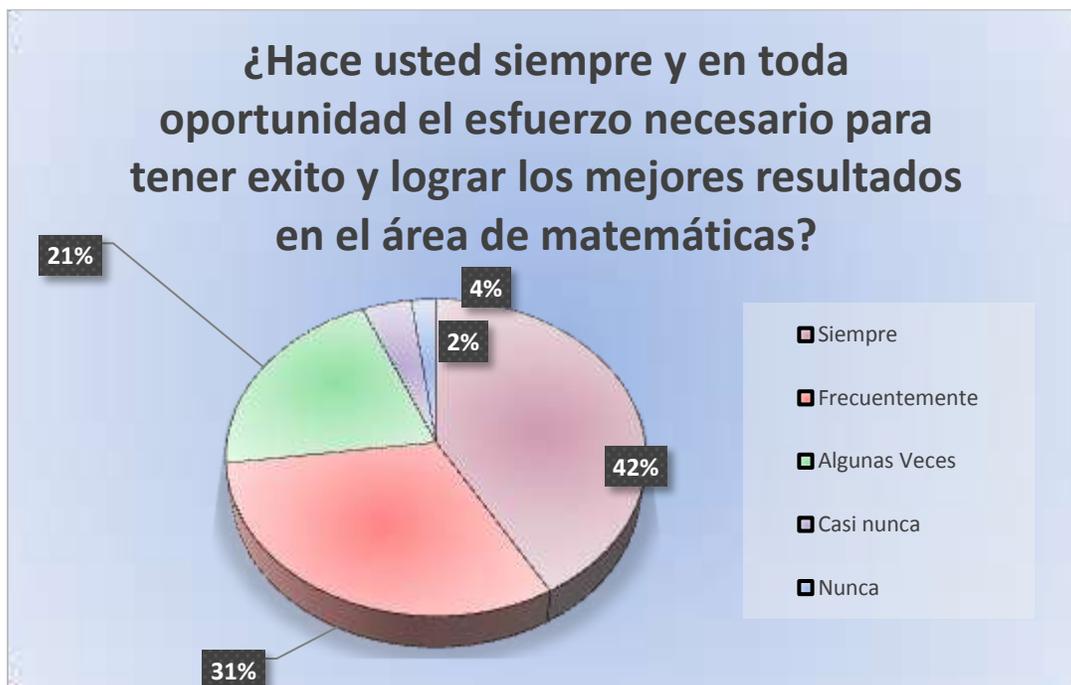


Figura 7: Diagrama de barras - ¿Hace usted siempre y en toda oportunidad el esfuerzo necesario para tener éxito y lograr los mejores resultados en el área de matemáticas?

En la encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa la Asunción del municipio de Tello, se encontró que el 42% siempre hace todo lo posible para lograr los mejores resultados en el área de matemáticas, que el 31% frecuentemente manifiesta realizarlo, que el 21% respondieron tener algunas veces, el 4% casi nunca y el 2% nunca. (Ver anexo: Encuesta)..

8. ¿Cuál es la materia que más le gusta?

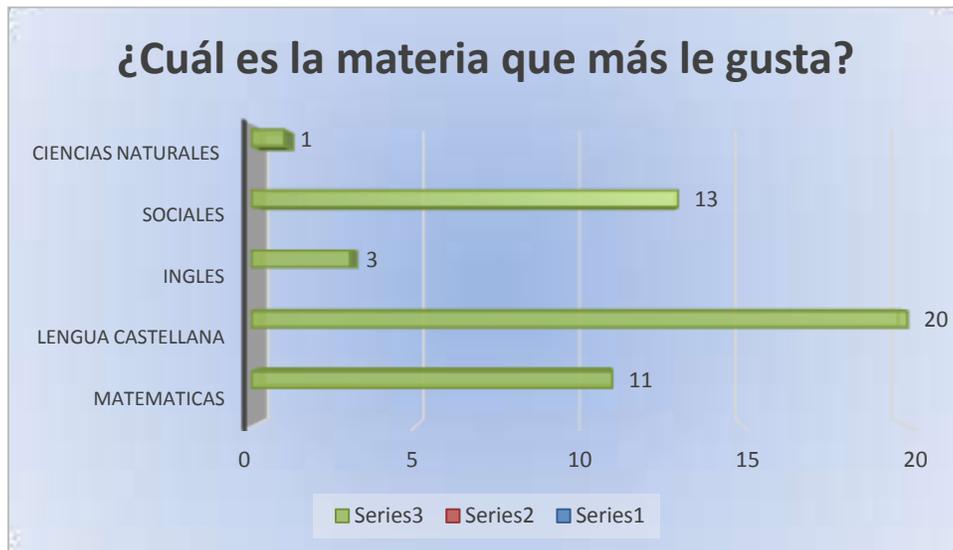


Figura 8: Diagrama de barras - ¿Cuál es la materia que más le gusta?

El área que fue de más gusto por los estudiantes, es lengua castellana, le sigue sociales, matemáticas, inglés y ciencias naturales. (Ver anexo: Encuesta).

9. ¿Cuáles son las razones para sentirse desmotivado en la clase de matemáticas?

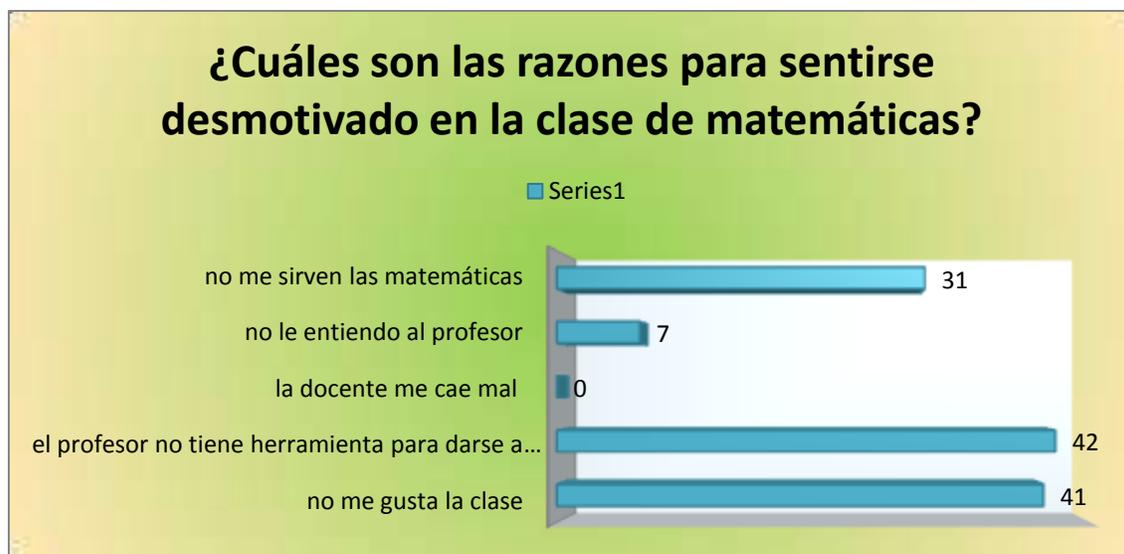


Figura 9: Diagrama de barras - ¿Cuáles son las razones para sentirse desmotivado en la clase de matemáticas?

Las principales razones por las cuales los estudiantes encuestados se sintieron desmotivados porque el profesor no tiene herramientas para darse a entender, entre otras porque no les gusta la clase y también porque no les encuentran utilidad a las matemáticas en la vida cotidiana. Esta pregunta se realizó con el objetivo de que los estudiantes respondieran de acuerdo a sus experiencias que vivieron en otras instituciones, antes de llegar a estudiar a la Institución Educativa La Asunción, Jornada Sabatina. (Ver anexo: Encuesta).

10. ¿El profesor (a) de matemáticas maneja una metodología?



Figura 10: Diagrama de barras - ¿El profesor (a) de matemáticas maneja una metodología?

A partir de esta gráfica se pudo observar que el 94% de los estudiantes maneja una metodología buena. La pregunta No.10 se desarrolló con el objetivo de que los estudiantes de la I.E. La Asunción de Tello Huila, respondieran a cerca de la experiencia que vivieron con la nueva metodología que implementó en las clases, la docente de matemáticas de la jornada Sabatina. (Ver anexo: Encuesta).

CONCLUSIONES

En este capítulo se estableció las conclusiones obtenidas a partir de los objetivos específicos de la investigación, los cuales permitió determinar el alcance de los propósitos y el objetivo general de la misma.

A nivel regional se evidencio la escasa investigación en la didáctica de las matemáticas referidas al problema de interés; fue por eso que la presente investigación ayudó a fortalecer los procesos investigativos en la línea de la didáctica de las matemáticas en el que se mostró de manera reflexiva y critica los problemas de motivación en torno a la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. (Ver anexo: video)

Por lo anterior y luego de finalizar el diagnóstico se procedió a la implementación de talleres didácticos que contribuyeron a aumentar la motivación de los estudiantes frente al área de Matemáticas, desarrollando habilidades para resolver problemas en el aula de clase, y hacer uso del pensamiento numérico. Para ello se establecieron los referentes teóricos y metodológicos que ofrecieron sustento y validez a la propuesta de mejoramiento; así mismo, en el registro de antecedentes como en el desarrollo de las categorías de análisis (marco teórico) se describió e interpretó la utilidad de la investigación escolar como mediación en el desarrollo de toda actividad matemática, elevando por su nivel de pertinencia la motivación para poner en práctica conceptos matemáticos y de esta forma aprender haciendo. (Ver anexo: video).

Se observó claramente que existieron diferencias entre el currículo en el ámbito Nacional y el currículo desarrollado en las Instituciones. Esto se evidencio a partir de la percepción de los estudiantes en su etapa de formación en donde narraban haber vivenciado ambientes escolares trasmisionistas, pedagógicamente inapropiadas, aburridoras y desmotivadoras (ver anexo: video).

Frente a la pregunta de investigación de qué manera ¿La investigación escolar es una estrategia eficaz para motivar a los estudiantes de CLEI III y IV de la Institución Educativa la Asunción, jornada fin de semana del Municipio de Tello Huila en el aprendizaje de la matemática?

Se concluyó que la investigación escolar se desarrolló a través de la implementación de secuencias didácticas en matemáticas, fue una estrategia eficaz en la motivación de los estudiantes del CLEI III y el CLEI IV; cuyos resultados arrojó que los estudiantes estuvieran motivados para aprender y en particular para construir su propio conocimiento, debido a que éste trabajo hacía que ellos, interpretaran, construyeran hipótesis, aplicaran sus conocimientos previos, razonaran de forma lógica, operativa y numérica para dar solución a un problema planteado en el aula de clase. (Ver anexo: video)

Como se pudo evidenciar en el video (ver anexo digital) de la realización de las actividades didácticas para el desarrollo del pensamiento numérico y la resolución de problemas en el aula de clase; la investigación escolar fue el vértice unificador del estudio matemático; mediante esta estrategia, el estudiante dio cuenta de lo que construyó al interior de su propio proceso de aprendizaje.

Los resultados del trabajo de investigación permitió visualizar un nuevo camino para consolidar la estructura curricular en el área de matemáticas, y de esta manera replantear la forma de cómo se está enseñando las matemáticas. En este sentido se logró un alcance significativo en el desarrollo de otra mirada organizacional de los conceptos matemáticos desarrollados por los escolares. Las actividades de la secuencia didáctica fueron intencionales en cuanto ayudaron al estudiante a desarrollar sus habilidades y competencias matemáticas para la resolución de problemas. (Ver anexo: video)

Dentro de los aportes en el campo metodológico quedó al relieve la importancia de entender la estructura curricular del área de matemáticas no como un cúmulo de contenidos temáticos, sino como la construcción de propuestas transversalizadas,

que dinamizaron los procesos de enseñanza y aprendizaje en términos de uso efectivo del tiempo, trabajo colaborativo, clima escolar, acompañamiento del docente, entre otros. Además, cabe señalar que el sujeto matemático trasciende al rol de investigador.

Finalmente, el propósito de esta investigación, “Interpretar la utilidad de la investigación escolar como mediadora en el proceso de motivación para el aprendizaje de los estudiantes CLEI III y IV de la Institución Educativa La Asunción, jornada fin de semana, del municipio de Tello, Huila” se logró en cuanto a que quedó demostrado que el saber hacer en el aula de clases, debe enmarcarse en una filosofía de la investigación, puesto que las habilidades se potenció en la medida en que se puso en juego los saberes con los que fueron construyendo. (Ver anexo 3: video)

Así mismo, se deja abierta la posibilidad para desarrollar investigaciones posteriores que tengan en cuenta el desarrollo de otro tipo de pensamiento a partir de esta propuesta didáctica y así, pensar currículos posibles para la enseñanza de las matemáticas en nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

- Arriero, C. & García, I. (2009). Descubrir la geometría del entorno con Cabri. Narcea, S.A. Madrid.
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Cali: Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía: de la traducción Patricia Inés Perry, traducción Hernando Alonso.
- Bloch, I.;(1999); L'articulation du travail mathématique du professeur et de l'élève dans l'enseignement de l'analyse en première scientifique. *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 19/2, 135-194. La Pensée Sauvage, Grenoble.
- Brousseau, G.; (1986) Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba.
- Brousseau, G.; (1994) La Memoria del Sistema Educativo y la Memoria del Docente. Publicación conjunta de la Facultad de Ciencias Exactas y naturales de la Universidad de Buenos Aires y del Servicio de Cooperación Lingüística y Educativa de la Embajada de Francia en la Argentina.
- Brousseau, G.; (1999) Educación y Didáctica de las Matemáticas. Educación Matemática. México, noviembre de 1999.
- Brousseau, G; (1988 b) Los diferentes roles del maestro. Publicado en Parra,C y Saiz,I (comps) Didáctica de la Matemática. Aportes y Reflexiones. Buenos Aires, Paidós Educador, 1994.
- Castorina, J.A.; (2000) El constructivismo social y la enseñanza de las ciencias: una crítica epistemológica, en Espósito I. (compiladora) Psicopedagogía: entre aprender y enseñar. Miño y Dávila Editores.
- Cobb, P. ; (1996) Where is the mind ? A Coordination of Sociocultural and Cognitive Constructivist Perspectives en *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*. Teachers College, Columbia University.

- García, R.; (2000) El conocimiento en construcción, Ed. Gedisa.
- Cantoral, R. (2005). Desarrollo Del Pensamiento Matemático. Editorial trillas: México.
- Castro. R. y Castro. R. (2011). Didáctica de las matemáticas: de preescolar a secundaria. Bogotá: Ecoe Ediciones. 274 p.: il. ; 24 cm.
- Congreso Iberoamericano de Cabri. IBEROCABRI-2012. (pp. 231- 236). Perú: PUCP. <http://www.congreso.pucp.edu.pe/iberocabri/>
- Díaz Barriga. E. (2006). Geometría dinámica con Cabri-Geometre. (3ª Ed) México. Editorial Kali.
- Escobar, J. y Martínez, J. (2012). El reconocimiento de las exigencias contextuales y legales de las Facultades de Educación adscritas a ASCOFADE, Capítulo Antioquia - Chocó: Una mirada a los compromisos sociales de las instituciones, al maestro y las demandas laborales actuales. (Artículo de investigación académica, científica y tecnológica) Revista Q, 7 (13), 20, julio - diciembre. Disponible en: <http://revistaq.upb.edu.co>
- Garcia, G. (2009). *Escenarios de aprendizaje de las matemáticas: un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional: Universidad de AAALBORG.
- Garibay, L. (1998). Temas esenciales de la Educación. México: Folia Universitaria. UAG.
- Gascón, J. (1999). Fenómenos y problemas en didáctica de las matemáticas, en Ortega, T. (Editor): Actas del III Simposio de la SEIEM, Valladolid, 129-150.
- Godino, J. Batanero, C. & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.
- Goñi, J. M. (2000). *El curriculum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*. Barcelona: Graó. (Goñi, 2000)
- Giraldo, A. L. (2007). *Argumentación y semiosis en la didáctica del lenguaje y las Matemáticas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Gómez, L. (1998). "El aprendizaje basado en metas: una teoría del aprendizaje para transformar la práctica educativa" en Desarrollo de habilidades cognitivas en la práctica docente (Antología). Curso Estatal de Actualización, pp. 9-16.

- González. P., Chacón. B., Weymar. J. y Moreno. M. (2006). Hacia el aprendizaje de la matemática. Bogotá: K-t-dra: Starmedios,. xviii, 253 p.: il. ; 24 cm.
- Grao. (1998). *El profesor de matemáticas como profesional*. Barcelona.
- Isoda, M. y Olfos, R. (2009) El Enfoque En La Resolución De Problemas En La Enseñanza De La Matemática A Partir Del Estudio De Clases. Valparaíso: Ediciones Universitarias de la Pontificia Universidad católica de Valparaíso.
- José Antonio Chacón B, J. W. (2006). *Hacia el aprendizaje de la matemáticas*. Bogotá: K-t-dra: Starmedios.
- Leidy Olivia Alvares Zapata, V. M. (2005). *Juguemos a las matemáticas*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Lemoyne ; G. et al. (1997), Les élèves de la psychologie cognitive et de la didactique des mathématiques dans l'ingénierie didactique, Actes des premières journées didactiques de la Fouly, Brun, J; Conne, F ; Floris R. (comps.)
- Manjarrés, M.E. y Mejía, M.R. (2009). Caja de herramientas para maestro(a)s ONDAS. Bogotá, Colombia: Editorial Edeco.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2007). Mejoramiento del sistema de enseñanza de docentes de matemáticas y ciencias naturales. CONVENIO MEN – JICA 2003 – 2008.
- Ministerio de Educación Nacional (2004). Estándares básicos de calidad para el área de matemáticas.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2007). Mejoramiento del sistema de enseñanza de docentes de matemáticas y ciencias naturales. CONVENIO MEN – JICA 2003 – 2008.
- Mosquera, M. (2012). Una experiencia de Aprendizaje Basado en Problemas, en didáctica de la matemática. En C. Gaita. (Ed.), VI Coloquio Internacional Enseñanza de las Matemáticas. Didáctica de las Matemáticas: Avances y desafíos actuales. (pp. 321-327). Perú: PUCP. <http://www.pucp.edu.pe/irem/index.html> .

- Peña, J. A. (2002). *Algunos problemas de la educación en matemáticas en México*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Puig, L. (1998). Investigar y enseñar. *Variedades de la Educación Matemática*. Bogotá: Una Empresa Docente. Universidad de los Andes.
- “Programa todos a Aprender” (PTA) del MEN
- Ramírez, M. (2000). Las competencias matemáticas. Santiago de Cali – Colombia: Artes gráficas Univalle
- Róbinson Castro Puche, R. C. (2011). *Didáctica de las matemáticas: de preescolar a secundaria*. Bogotá: Ecoe.
- SKEMP, R. R., & Mainar, v. E. (1920). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Morata.
- Skemp, R. (1993). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: ediciones Morata, S. L. Segunda Edición.
- Steen, L. (1998). *La enseñanza agradable de las matemáticas*. México: Noriega Editores
- Bolt, B. (1992). *101 Proyectos matemáticos*. Barcelona, España: Labor.
- Torres, M. B. (1988). *Del fracaso escolar en el área de matemáticas: propuesta metodológica para su enseñanza*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Uzuriaga, V. y Mosquera, M. (2012). Aprendizaje Basado en Problemas en Didáctica de la Matemática, caso: el teorema de Pitágoras y algunas extensiones mediado por Cabri Geometre II Plus. En F Ugarte (Ed.), VI .
- Velazquez, F. (2000). *Matemáticas, cultura y sociedad*. Barcelona: Graó.
- Araujo, U.F. i Sastre, G. (2008), *El Aprendizaje Basado en Problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la Universidad*. Barcelona: Gedisa.

- Branda, L. (2009), "L'aprenentatge basat en problemes", a *L'aprenentatge basat en problemes*. Bellaterra (Barcelona): Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Correa, C. i Rúa, J.A. (2009), *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*. Medellín: Sello Editorial.
- Escola Universitària d'infermeria Vall d'Hebron (2007). *Historia de un cambio: Un currículum integrado con el aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Font, A. (2004), "Las líneas maestras del aprendizaje por problemas". *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 18 (1), pàg. 16.
- Moust, J.H.C.; Bouhuijs, P.A.J.; Schmidt, H.G. (2007), *El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Knowgarden.net. Problem-Based Learning y Project-Based Learning. 2013 disponible en <http://knowgarden.net/2013/07/09/problem-based-learning-y-project-based-learning/>.

ANEXO 1

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRIA EN EDUCACIÓN

ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN DISEÑO, GESTION Y EVALUACIÓN CURRICULAR

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”

ENCUESTA A ESTUDIANTES

NOMBRE: _____ CLEI: _____ EDAD: _____

La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer su punto de vista respecto al área de matemáticas

Marque con una “X” el cuadro correspondiente a las opciones de respuesta con las cuales esté de acuerdo

1. ¿Le gustan las Matemáticas?

Mucho Regular Casi nada Nada

2. ¿Cómo fueron sus clases de Matemáticas antes de ingresar al Sabatino (Puede escoger 3 respuestas)

Buenas El profesor no explicaba
 Aburridas No fueron agradables
 No le entendía nada al profesor

3. ¿Cómo le gustaría las clases de Matemáticas en el Sabatino? (Puede escoger 3 respuestas)

Buenas Como son Lúdicas
 Dinámicas Divertidas Todas las anteriores
 Didácticas

4. ¿Cree usted que la motivación influye en el aprendizaje de las Matemáticas y realización de actividades?

Siempre Casi nunca
 Frecuente Nunca
 Algunas veces

5. Para mantener la motivación escolar, su Profesor de Matemáticas debe: (Puede escoger 3 opciones)

Brindar apoyo necesario para lograr una experiencia enriquecedora

Esforzarse por las personas que aprende con menos rapidez

Exigir disciplina y orden

Amenazar constantemente

Castigar a los desatentos

Todas las anteriores

6. ¿Qué motivaciones principales tiene para estudiar?

Adquisición de conocimiento

Éxito personal

Mejoramiento de la vida

Terminar los estudios

Superación personal

7. ¿Hace usted siempre y en toda oportunidad, el esfuerzo necesario para tener éxitos y lograr los mejores resultados en el área de Matemáticas?

Siempre

Casi nunca

Frecuentemente

Nunca

Algunas veces

8. ¿Cuál es la Materia que más le gusta?

Matemáticas

Ingles

Física

Lengua Castellana

Sociales

Ciencias Naturales

9. ¿Cuáles son las razones para sentirse desmotivado en la clase de Matemáticas?: (Puede escoger 3 respuestas)

No me gusta la clase

No le entiendo al profesor

El Docente me cae mal

No me sirven las Matemáticas

El profesor no tiene herramientas para darse a entender

10. ¿El profesor (a) de Matemáticas maneja una Metodología?

Excelente

Buena

Regular

Mala

ANEXO 2

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN DISEÑO, GESTION Y EVALUACIÓN
CURRICULAR

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN PARA
EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”

FOTOGRAFIAS

Aplicación de la secuencia didáctica.



En la foto la Rectora, Esperanza Vásquez Méndez, con los estudiantes de la
Jornada fin de semana de la Institución Educativa la Asunción.



En la foto, estudiantes trabajando en equipo en la resolución y desarrollo de la secuencia didáctica de la construcción de una torre de espaguetis.





En la foto se evidencia a la investigadora realizando la implementación de la secuencia didáctica, transformando el concepto de aula de clase desde los ambientes y orientaciones pedagógicas en el área de matemáticas.









Se evidencia el grado de motivación de los estudiantes para desarrollar actividad matemática y poner en práctica el conocimiento matemático



ANEXO 3

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN DISEÑO, GESTION Y EVALUACIÓN
CURRICULAR

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN PARA
EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”

VIDEO

Aplicación de la secuencia Didáctica

