



Institución Universitaria

**Estrategias pedagógicas en el área de matemática que
faciliten el mejoramiento académico de los estudiantes
de grados noveno en la jornada complementaria de la
Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria
Correa de la ciudad de Medellín**

Eyda Yanet González Murillo

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

**Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e
Innovación**

**Medellín, Colombia
2018**

Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico de los estudiantes de grados noveno en la jornada complementaria de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín
(Proyecto Pedagógico de Aula)

Eyda Yanet González Murillo

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magíster en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

Directora
Master Martha Palacio Sierra

Línea de Investigación: CTS
Maestría en profundización Proyecto Pedagógico de Aula

Instituto Tecnológico Metropolitano
Facultad de Artes y Humanidades
Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación
Medellín, Colombia

2018

“Uno no quería contar con nadie. Y uno no entendía por qué era impar, si antes de él, había alguien. Uno no quería contar con alguien. Y uno sentía que después de él venía el infinito y, a uno lo sempiterno le daba miedo. Así que uno, muerto de pavor, se fijó en cero. Cuando uno vio a cero, pensó que cero era el número más bonito que había visto y, que aun viniendo antes que él era... entero. Uno pensó que era amor verdadero; que en cero había encontrado un par. Y uno sintió que ya nunca más podría vivir sin cero, así que decidió ser sincero con cero y decirle que, aunque era un cero a la izquierda, era el cero que le daba valor y sentido a su vida”.

Cesar Brandon Ndjocu

Agradecimientos

Ante todo, a Dios que me acompaña de forma permanente, a los docentes del ITM quienes me dieron la posibilidad de conocer la maestría en CTS, especialmente a la asesora Marta Palacio Sierra, a la Alcaldía de Medellín a través del proyecto de becas crédito de maestría, a la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa que es mi lugar de trabajo; a mi familia esposo e hija quienes me llenaron de compañía y paciencia en este camino y muy especialmente a mis estudiantes de noveno quienes me permitieron conocerlos un poco más.

Resumen

Los desafíos actuales en cuanto a los retos que se deben plantear en el campo de la educación, evidencian que el sistema educativo del país debe buscar acciones educativas y pedagógicas que giren en torno a las áreas de aprendizaje. En este sentido, asignaturas básicas como la matemática juegan un papel fundamental en la medida que le permiten desarrollar habilidades en los estudiantes para su desarrollo integral y futuro.

El proyecto “Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico de los estudiantes de grados noveno en la jornada complementaria de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín” se inscribió en el enfoque cualitativo, la implementación se llevó a cabo a partir de un Proyecto Pedagógico de Aula -PPA- el cual se desarrolló a partir de secuencias didácticas con enfoque CTS- Ciencia, tecnología y sociedad, buscando el desarrollo de estrategias pedagógicas en el área de matemática que facilitaran el mejoramiento académico.

La población estuvo conformada por 81 estudiantes del grado noveno. El enfoque cualitativo permitió introducir variables y analizar datos según las medidas estadísticas y como técnica se aplicó una encuesta. Se encontró que, si bien se logró despertar el interés por los estudiantes a través de nuevas didácticas de trabajo, es necesario un mayor desarrollo de las clases a partir de secuencias didácticas.

Palabras clave: Estándares Básicos de Competencia- EBC, Didáctica de la Matemática, Matemática, Proyecto Pedagógico de Aula- PPA, Secuencias didácticas

Abstract

The current challenges in terms of the challenges that must be posed in the field of education, show that the country's educational system must search educational and pedagogical actions that revolve around learning areas. In this sense, basic subjects such as mathematics play a fundamental role insofar as they allow students to develop skills for their integral and future development.

The project was inscribed in the approach qualitative, the implementation was carried out from the PPA-Pedagogical Classroom Project development and developed from didactic sequences with CTS-Science, technology and society approach, looking for the development of pedagogical strategies in the area of mathematics that will facilitate academic improvement.

The population was conformed by 81 students of the ninth grade. The qualitative approach allowed to introduce variables and analyze data according to statistical measures and as a technique a survey was applied. It was found that, although it was possible to awaken the interest for the students through new didactic work, it is necessary a greater development of the classes from didactic sequences

Keywords: Mathematics, Basic Standards of Competence- EBC, Didactics of Mathematics, Pedagogical Project of Classroom- PPA, Didactic Sequences

Contenido

Lista de Ilustraciones.....	IX
Lista de tablas	XI
Lista de símbolos y abreviaturas	XII
Introducción	13
Capítulo 1. Justificación general.....	15
1.1 Identificación de la problemática	18
1.2 Objetivos	27
1.2.1 Objetivo general	27
1.2.2 Objetivos específicos.....	28
1.3 Contextos normativos de los Estándares Básicos de Competencias – EBC.....	28
1.3.1. Estándares Básicos de Competencia –EBC	29
1.3.2 Lineamientos curriculares	35
1.3.3 Derechos básicos de aprendizaje DBA.....	37
1.3.4 Matriz de referencia ICFES y el MEN	38
1.3.5 Gestión Escolar Inclusiva.....	39
1.3.6 Estándares Básicos de Competencia -EBC para el Proyecto Pedagógico del Aula -PPA	40
Capítulo 2. Fundamentación teórica y conceptual.....	43
2.1 Fundamentación pedagógica	43
2.2 Aspectos educativos del currículo	48
2.3 Educación CTS	50
2.4 Consideraciones preliminares	55
Capítulo 3. PPA- Proyecto Pedagógico de Aula.....	59
3.1 Diagnóstico	59
3.1.1 Ambiente escolar.....	61
3.1.2 Estudiantes participantes.....	63
3.1.3 Conclusión preliminar diagnóstico	82
3.2 Formulación	83
3.2.1 Conceptualización de la secuencia didáctica.....	86
3.2.2 Aplicación de la secuencia didáctica en el salón clase	88
3.2.3 Tema.....	101
3.2.4 Justificación.....	102
3.2.5 Pregunta problemática	104
3.2.6 Objetivos	105
3.2.7 Referentes teóricos	105
3.2.8 Metodología.....	110
3.2.9 Materiales y recursos	112
3.2.10 Cronograma.....	113
3.3 Implementación.....	114
3.3.1 Resultados obtenidos	115
3.3.2 Hallazgos	118
3.4 Evaluación.....	121
3.4.1 De los estudiantes participantes	122
3.4.2 Del docente	124

3.4.3 De los padres de familia.....	126
Conclusiones	128
Anexos.....	131
Anexo A. [Encuesta para los estudiantes grado noveno].....	131
Anexo B. [Encuesta para los estudiantes grado noveno de auto aplicación].....	133
Anexo. C [Consentimiento Informado]	135
Anexo. D [Análisis de los EBC- Estándares básicos de competencia].....	137
Anexo. E [Pruebas bimestrales].....	139
Anexo. F [Evaluación de espacios de discusión]	142
Anexo. G [Evaluación de desempeño del docente].....	143
Anexo. H [Desarrollo de una clase]	145
Anexo. I [Evaluación de desempeño del Estudiante]	146
Anexo. J [Evaluación de los padres de familia].....	147
Bibliografía	148

Lista de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 Puntaje de Matemática en las Pruebas PISA ¡Error! Marcador no definido.</i>	
<i>Ilustración 2 Resultados de grado noveno en el área de matemáticas en pruebas saber por niveles de desempeño</i>	25
<i>Ilustración 3 Comparativo de las Pruebas SABER Grado Noveno</i>	26
<i>Ilustración 4 Estructura de los EBC</i>	32
<i>Ilustración 5 Contextualización de los Estándares Básicos de Competencia</i>	42
<i>Ilustración 6 Construcción colectiva del Título del PPA</i>	59
<i>Ilustración 7 Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa</i>	61
<i>Ilustración 8 Grado noveno b en su salón de clase</i>	64
<i>Ilustración 9 Sexo de los estudiantes del grado 9b</i>	65
<i>Ilustración 10 Tenencia de la vivienda de los estudiantes del grado 9b</i>	66
<i>Ilustración 11 Posee computador los estudiantes del grado 9b</i>	67
<i>Ilustración 12 No de personas por familia los estudiantes del grado 9b</i>	68
<i>Ilustración 13 Conformación familiar de los estudiantes de 9b</i>	69
<i>Ilustración 14 Máximo Nivel académico del nucleó familiar de los estudiantes de 9b</i>	70
<i>Ilustración 15 Ocupación del nucleó familiar de los estudiantes de 9b</i>	71
<i>Ilustración 16 ¿Qué es lo que más agrado de la institución a los estudiantes de 9b?</i>	72
<i>Ilustración 17 Preferencia por las asignaturas</i>	73
<i>Ilustración 18 Rendimiento académico en todas las asignaturas</i>	74
<i>Ilustración 19 Asignaturas que considera útiles en la vida cotidiana</i>	75
<i>Ilustración 20 Asignatura que considera serán utilices en un en un futuro</i>	75
<i>Ilustración 21 Si te quedaras horas adicionales en la institución qué te gustaría hacer</i>	76
<i>Ilustración 22 Saxofonista</i>	77
<i>Ilustración 23 Cómo se ven los estudiantes de 9b en cinco años</i>	78
<i>Ilustración 24 Grado en que los estudiantes iniciaron en la Institución</i>	79
<i>Ilustración 25 Ha reprobado algún grado</i>	80
<i>Ilustración 26 Recibe Alimentación</i>	81
<i>Ilustración 27 Trabajo en clase</i>	83
<i>Ilustración 28 Prueba diagnóstica grado noveno</i>	84
<i>Ilustración 29 Objetivos PPA</i>	85
<i>Ilustración 30 Promedio de la nota definitiva del primer y segundo periodo</i>	111
<i>Ilustración 31 Comparación de la prueba pretest y postest</i>	116
<i>Ilustración 32 Comparativo del grupo 9b en la nota definitiva del segundo y tercer periodo</i>	117
<i>Ilustración 33 Espacios de participación actividad CTS</i>	118
<i>Ilustración 34 Prueba bimestral para grado noveno</i>	120
<i>Ilustración 35 Resultados promedio del año escolar</i>	121
<i>Ilustración 36 Evaluación de los estudiantes al Docente</i>	123
<i>Ilustración 37 Evaluación de docentes al grado Noveno (b)</i>	126

Ilustración 38 *Apreciación de los padres de familia frente a la asignatura en que mejoraron sus hijos* _____ 127

Lista de tablas

<i>Tabla 1 Planes Nacionales de Desarrollo 2.004 al 2.018</i>	21
<i>Tabla 2 Planes de Desarrollo 2.004 al 2.018 en Medellín</i>	22
<i>Tabla 3 Comparativo de las Pruebas Saber Grado Noveno ICFES</i>	25
<i>Tabla 4 Procesos generales del área de matemática</i>	31
<i>Tabla 5 Relación de los cinco tipos de pensamiento matemático con los Saberes matemáticos</i>	33
<i>Tabla 6 La estructura de los estándares básicos de competencias en matemáticas para los grados octavo y noveno en los pensamientos Numérico y Espacial</i>	34
<i>Tabla 7 La estructura de los estándares básicos de competencias en matemáticas para los grados octavo y noveno en los pensamientos Métrico, Aleatorio y Variacional</i>	34
<i>Tabla 8 Organización del currículo de matemática</i>	37
<i>Tabla 9 Matriz de Referencia entre ICFES y MEN para grado noveno</i>	38
<i>Tabla 10 Matriz de EBC para PPA</i>	41
<i>Tabla 11 Educación Secundaria desde CTS</i>	52
<i>Tabla 12 Caracterización del ambiente educativo físico de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa</i>	62
<i>Tabla 13 Sexo de los estudiantes del grado 9b</i>	64
<i>Tabla 14 Tenencia de la vivienda de los estudiantes del grado 9b</i>	66
<i>Tabla 15 Posee computador los estudiantes del grado 9b</i>	66
<i>Tabla 16 No de personas por familia de los estudiantes del grado 9b</i>	68
<i>Tabla 17 Conformación familiar de los estudiantes de 9b</i>	69
<i>Tabla 18 Máximo Nivel académico del núcleo familiar de los estudiantes de 9b</i>	70
<i>Tabla 19 Ocupación del núcleo familiar de los estudiantes de 9b</i>	71
<i>Tabla 20 ¿Qué es lo que más le agrada de la Institución a los estudiantes de 9b?</i>	72
<i>Tabla 21 ¿Si te quedaras horas adicionales en la institución que te gustaría hacer?</i>	76
<i>Tabla 22 ¿Te gustaría quedarte en unas horas adicionales en clase de matemática?</i>	77
<i>El Tabla 23 ¿Cómo se ven los estudiantes de 9b en cinco años?</i>	78
<i>Tabla 24 Grado en que los estudiantes iniciaron en la Institución</i>	79
<i>Tabla 25 ¿Por qué asignatura reprobó ?</i>	80
<i>Tabla 26 ¿Por qué razón estudia en la Institución?</i>	80
<i>Tabla 27 ¿Cuál alimentación recibe en la institución?</i>	81
<i>Tabla 28 ¿Qué haces en tu tiempo libre?</i>	81
<i>Tabla 29 Cronograma PPA</i>	113
<i>Tabla 30 Comparativo del grado noveno b en la nota de matemática de 2 y 3 periodo</i>	116
<i>Tabla 31 Evaluación por parte del docente- PPA a los estudiantes del grado 9(b)</i>	124
<i>Tabla 32 Percepción de los padres de familia frente a la mejoría en el año escolar</i>	126

Lista de símbolos y abreviaturas

Ascofade: Asociación Colombiana de Facultades de Educación

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BM: Banco Mundial

CEPAL: La Comisión Económica para América Latina

CTS: Ciencia, tecnología y sociedad

DBA: Derechos básicos de aprendizaje

EBC: Estándares básicos de competencias

ICFES: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación

I.E MGGC: Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa

MEN: Ministerio de educación nacional

OCDE: La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

PEI: Proyecto educativo institucional

PPA: Proyecto pedagógico de aula

SIEPE – Sistema de evaluación institucional

SIMAT: Sistema de Matrícula estudiantil

UNESCO: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura

UVA: Unidad de vida articulada

Introducción

Los ciudadanos del mañana, deben ser unas personas competentes, críticas y sobre todo autónomos con habilidades en ser, hacer y conocer que aporten a la solución de las diferentes problemáticas que rompan las fronteras y finalmente aporten con soluciones para la construcción de la sociedad, en la consolidación de dicho ciudadano se encamina la educación colombiana.

En la búsqueda de este ciudadano, van dirigidas las políticas de orden nacional, " todos por un nuevo país", local "Medellín cuenta con voz", las líneas de trabajo de MEN - Ministerio de Educación Nacional y la Secretaria de Educación de la Ciudad, todo esto obedece a la necesidad de mejorar la calidad educativa del país. En cuanto al MEN- Ministerio de Educación Nacional, dentro de sus pilares fundamentales esta la implementación de la jornada única, el desarrollo y ajuste de los EBC- Estándares Básicos de Competencia en el área de matemática y por último está la herramienta de los DBA- Derechos Básicos de Aprendizaje dirigidos a todos los docentes y directivos docentes para identificar lo que es indispensable que aprendan los estudiantes. Éstos "tienen como finalidad presentar al país un conjunto de aprendizajes fundamentales, alineados con los EBC- Estándares Básicos de Competencias [...] que, a su vez, tengan en cuenta las particularidades de la comunidad educativa como la diversidad cultural, étnica, geoilustración y social" (MEN, 2015). Toda esta labor se entrelaza con las asignaturas de obligatorio cumplimiento en las instituciones educativas del país, de acuerdo a la ley 115 de 21994. Entre ellas una de las que más fuerza tiene es la asignatura de matemática que se considera una materia básica.

A pesar de las políticas de orden nacional, regional y local, los resultados de las pruebas saber del grado noveno no fueron alentadores, para los años comprendidos entre 2012 al 2016, las cifras muestran variaciones siendo la más significativas las de nivel mínimo. tanto en Colombia como Antioquia, Medellín y la Institución Educativa Montecarlo-

Guillermo Gaviria Correa. Un 40% de los estudiantes se encuentran en niveles insuficientes y mínimos evidenciando que se deben buscar estrategias pedagógicas para el área de matemática, que contribuyan al aprendizajes significativos y desarrollo de competencias y pensamiento crítico de los estudiantes. Todo ello con mirar a mejorar los índices educativos del país.

Ahora bien, este trabajo de grado se centró en el diseño de estrategias pedagógicas en la asignatura de matemática, que mejorarán el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa. Se buscó analizar el nivel de desempeño académico de los estudiantes en los últimos cinco años e identificar los componentes metodológicos que permitan diseñar estrategias de mejoramiento académico todo ellos a partir del diseño e implementación de un PPA- Proyecto Pedagógico de Aula y a partir de este desarrollar secuencias didácticas con enfoque CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad. En el desarrollo de las secuencias didácticas se brindó la oportunidad a los estudiantes de partir de información científica para el desarrollo de las actividades, para despertar el interés por diferentes temas del contexto y crear las condiciones para asumir posiciones críticas, además se buscó la participación activa y realizar injertos desde la asignatura de matemática y diferentes áreas.

La metodología fue una investigación con enfoque cualitativo, de corte empírico analítico en la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa que buscó diseñar PPA – Proyecto Pedagógico de Aula como propuesta didáctica; cabe anotar, que este es considerado como un ejercicio piloto que posibilite una articulación al currículo y a través instituciones educativas.

Consecuente con la intencionalidad que se aborda, esta propuesta se articulará a los principios del Grupo de Investigación en Ciencia, Tecnología, Sociedad + Innovación (CTS+i), a la estructura académica de la Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, y de forma específica al campo de los estudios de CTS y Educación,

toda vez que este enfoque permite la integración y articulación de áreas de conocimiento que han sido transversales en el desarrollo de construir país en la mirada de contextos cotidianos.

Capítulo 1. Justificación general

El presente capítulo acompaña el desarrollo del PPA- Proyecto Pedagógico de Aula para la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín, y tiene como propósito diseñar estrategias pedagógicas en el área de matemática para el grado noveno en dicha institución.

El foco principal del presente capítulo, es evidenciar las motivaciones que llevaron a la presente investigación y para ello se proponen dos grandes temas

- La identificación de la problemática
- Los Estándares Básicos de Competencia – EBC

Se inicia con un preámbulo acerca del porqué de la investigación tanto es sus aspectos teóricos como prácticos, se continúa con la identificación de la problemática, se analiza desde un ámbito internacional, nacional y local; examinando los organismos internacionales y sus políticas de orden educativo, los planes nacionales y regionales de desarrollo y por último el caso particular de la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa en el grado noveno en sus resultados de pruebas saber.

Para finalizar el capítulo se consideran los Estándares Básicos de Competencia -EBC, los lineamientos curriculares, los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA, la Matriz de Referencia del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES y Ministerio de Educación Nacional – MEN, todo ello con relación al grado noveno, y por último la reglamentación sobre Inclusión educativa, con el objetivo de definir los

Estándares Básicos de Competencia que serán utilizados en el PPA- Proyecto Pedagógico de Aula.

En el diseño del Proyecto Pedagógico de Aula – PPA, es preciso considerar que los ciudadanos del mañana, deben ser unas personas competentes, críticas y sobre todo autónomos con habilidades en ser, hacer y conocer que aporten a la solución de las diferentes problemáticas, y finalmente que aporten con soluciones para la construcción de la sociedad, en la consolidación de dicho ciudadano enfatiza la educación colombiana. La educación deberá ser una enseñanza universal centrada en la condición humana, en el desarrollo de competencias, de aprendizaje significativo que busque autonomía de parte del estudiante y una guía por parte del docente.

Para dirigir y guiar la educación primaria, básica y media en Colombia, se diseñó la Ley 115 de 1994, Ley General de Educación. Dicha ley en su artículo 23, establece las áreas obligatorias y fundamentales para el logro de los objetivos de la educación básica, además establece, las asignaturas de obligatorio cumplimiento en las instituciones educativas del país, entre ellas una de las que más impulso se le da es el área de matemáticas que se considera una asignatura básica ya que permite en el estudiante desarrollo de cinco habilidades básicas: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Para el desarrollo de estas habilidades, en el conocimiento matemático se apela dos tipos de conocimientos; el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. El primero se caracteriza por ser reflexivo y teórico donde sobresale la relación entre sus componentes, se asocia con el saber qué y el saber por qué. El segundo es el procedimental, que se orienta al saber cómo, es decir, es más acción; se representan conceptos teóricos y de transformación, ambas competencias están relacionadas con: el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo con diferentes situaciones. La asignatura de matemática es un área fundamental y transversal a muchas áreas del conocimiento que puede ofrecer a los estudiantes, nuevas estrategias de aprendizaje.

Por otro lado, los docentes del área de matemática vienen reflexionando cómo se puede contribuir a la educación nacional y cómo la enseñanza de la matemática debe ser una educación para todos, en atención a la diversidad y a la interculturalidad, desde esta perspectiva existen nuevas argumentaciones sobre la calidad de la formación matemática. Sin embargo, no se debe olvidar, la contribución de la matemática a los fines de la educación por su papel histórico en la sociedad en saberes específicos como ciencias económicas e ingenierías; por su relación con el pensamiento lógico y finalmente porque sus conocimientos se consideran esenciales para la ciencia y la tecnología.

Sin embargo, desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se plantea nuevas alternativas para cambiar la visión que se tiene acerca del área de matemática, buscando la transversalidad de esta con otras áreas, haciéndola no solo más funcional sino más eficiente en la obtención de resultados. Ahora bien, conociendo la importancia de la asignatura y su contribución en la educación básica y media, se busca diseñar y evaluar estrategias pedagógicas para el desarrollo integral de las matemáticas.

Por otro lado, desde el plan de área de matemática 2016 de la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa, se hacen evidentes la alta deserción escolar, grandes dificultades en los estudiantes al leer y comprender textos. Esto se ha asociado a su bajo rendimiento en los resultados de las pruebas SABER del grado noveno en la asignatura de matemática, aspecto que se confirma al revisar los resultados de estas pruebas en los últimos cinco años.

Este proyecto de aula, busca, por lo tanto, diseñar estrategias pedagógicas que contribuyan a mejorar el rendimiento académico. Estas nuevas estrategias son indispensables no de forma desarticulada, sino dentro de todo el Plan Educativo Institucional -PEI, y específicamente dentro del plan de área de matemática el PEI. De la Institución se plantea desde el desarrollo de las pedagogías activas que se basan en el aprendizaje del estudiante y en el desarrollo de las competencias. Lo que se busca es que el estudiante aprenda desde su propio contexto.

En relación con lo dicho anteriormente, se puede concluir que la propuesta no sólo es importante para el fortalecimiento de los resultados académicos en la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa, sino también porque creando estrategias de aprendizaje articuladas a los Estándares Básicos de Aprendizaje – EBA, se pueden desarrollar procesos educativos que favorezcan al estudiante y la Institución.

1.1 Identificación de la problemática

El presente apartado tiene como objetivo evidenciar las motivaciones que llevaron a la elaboración del Proyecto Pedagógico de Aula - PPA para ello, se parte de la pregunta de investigación, se analiza los organismos internacionales que puedan tener algún tipo de incidencia en la política educativa, igualmente los planes de desarrollo, tanto nacional como local.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores que se deben tener en cuenta en el diseño de estrategias pedagógicas en el área de matemáticas en el grado noveno que lleven a un mejoramiento académico en la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa del municipio de Medellín, con miras a ser implementada en una jornada complementaria?

Es indudable que la educación juega un papel fundamental en la vida de los seres humanos y en su desarrollo personal y social. Para entender la importancia del mejoramiento de la educación en un contexto local; es preciso un contexto internacional, nacional, local y su propio contexto, como se describe a continuación.

En el mundo actual los organismos internacionales ejercen una influencia relevante en la formulación de las políticas educativas de los diferentes países, estos ofrecen recomendaciones; entre los que ejercen mayor influencia en la discusión mundial de las

políticas económicas, sociales y sobre las problemáticas educativas se encuentran: el Banco Mundial (BM); la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO); la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y, en el ámbito latinoamericano, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

Para el Banco Mundial el eje principal en los ámbitos de la educación primaria y secundaria son: “acceso, equidad, eficiencia interna, calidad, financiamiento, administración, resultados e internacionalización, además de la preocupación por la educación en un contexto de globalización y competencia económicas” (Maldonado, 2.000, pág. 5), Dentro de las estrategias del Banco Mundial están producir documentos y estudios sobre políticas educativas, que guían las acciones de reestructuración e implementación de los sistemas educativos. Como segunda organización internacional se encuentra La UNESCO, es el órgano de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, se crea bajo los principios de igualdad de oportunidades educativas, promoviendo la colaboración entre las naciones a través de la educación, la ciencia y la cultura; La UNESCO únicamente emite recomendaciones a sus países miembros, pero no otorga recursos económicos, a menos que se trate de proyectos específicos generados en la propia institución.

La tercera institución es la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico –OCDE, entre sus propósitos de América latina y el caribe están: “la transformación de los sistemas educativos, formulación de políticas públicas, el fortalecimiento del capital humano, el crecimiento económico, así como el diseño de nuevas y alternativas estrategias pedagógicas y metodológicas en los procesos de formación en las diversas áreas de conocimiento”. Se destaca la preocupación por el crecimiento económico de los miembros y no miembros, sus actividades fundamentales son el estudio y formulación de políticas en una gran variedad de esferas económicas y sociales, al igual que la UNESCO, la OCDE no otorga financiamiento para el desarrollo de ningún proyecto. El mecanismo mediante el cual desarrollan sus actividades es la combinación del trabajo de sus expertos con miembros de los gobiernos bajo una dimensión multidisciplinaria. El último organismo es el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) cuyo objetivo principal

de acelerar el proceso de desarrollo económico y social de sus países miembros de América Latina y el Caribe.

Como se puede observar, los organismos internacionales brindan soporte en materia de política educativa, directrices que posteriormente son retomadas por algunos países. Para el caso colombiano son líneas de acción en la formulación de los planes nacionales de desarrollo; en las últimas dos décadas, el sistema educativo ha experimentado una transformación fundamental y cada plan de desarrollo traza una política de mejoramiento de la calidad educativa (Ver Tabla No 1). “El acceso a la educación ha sido una prioridad, con políticas ambiciosas que buscan incrementar el número de estudiantes matriculados en todos los niveles y llevar los servicios educativos a todos los rincones del país” (Ministerio de Educación Nacional , 2016, pág. 23)

Los últimos cuatro planes nacionales de desarrollo tienen programas para el sector educativo, como se puede observar en la Tabla No 1. En el plan de desarrollo 2002.-2006 existen programas de educación como ampliación y mejoramiento de la calidad en todos los niveles educativos. En el plan de desarrollo 2006- 2010 se continúa con la misma línea de acción del anterior e introduce el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y la generación de conocimiento. En el plan de desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para Todos” se plantea una línea estratégica de acción orientada a la formación de capital humano, basada en el mejoramiento de la calidad, la pertinencia y el desarrollo de las competencias y tiene como objetivo “disminuir las brechas para que los colombianos en general puedan ser ciudadanos con las competencias necesarias que les demanda el mundo hoy, innovadores, creativos, comprometidos con la sociedad, que valoren su identidad y desde ella ejerzan sus derechos fundamentales” (Departamento Nacional de Planeación). Finalmente en el Plan Nacional 2014- 2018 *todos por un nuevo país*, se plantea la política de que Colombia sea el país más educado de América Latina y la implementación paulatina de la jornada única. Las políticas educativas municipales tienen cierta continuidad con los planes nacionales de desarrollo como se observa en la Tabla No 2.

Tabla 1 Planes Nacionales de Desarrollo 2.004 al 2.018

Plan nacional de desarrollo	Política Educativa
Hacia un estado comunitario 2.002-2.006	Capítulo III establece la Construcción con equidad social y la Revolución educativa. Programas Ampliación de la cobertura en educación preescolar, básica, media y superior Mejoramiento de la calidad en educación preescolar, básica, media y superior
Estado comunitario: Desarrollo para todos tomo II 2.006-2.010	Tomo II dimensiones especiales de desarrollo Ciencia, tecnología e innovación, Incrementar la generación de conocimiento, Fomentar la innovación y el desarrollo productivo, Fomentar la apropiación de la CTI en la sociedad colombiana, Incrementar y fortalecer las capacidades humanas para la CTI
Prosperidad para todos 2010 – 2014	Educación y fomento de una cultura de la propiedad intelectual Desarrollo y fomento de las TIC tecnología información y comunicación
Todos por un nuevo País 2.014 - 2.018	Cerrar las brechas en acceso y calidad a la educación, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos Alcanzar la calidad educativa en educación básica y media Alcanzar la excelencia docente Implementar Jornada única

Fuente: Elaboración propia a partir de los planes nacionales de desarrollo

La situación local, en la ciudad de Medellín, también se articula con los planes nacionales y a nivel municipal se muestra una clara tendencia de los últimos cuatro planes de desarrollo donde se destaca el sistema educativo y la prioridad para mejorar los índices de este sector e implementación la jornada complementaria. Ahora bien, consecuente con esto, es que se evidencia desde hace tiempo ya, que los Planes Municipales de Desarrollo han venido direccionando una política de espacio más incluyente con el objetivo garantizar la permanencia en el sistema educativo, ahora bien, para el plan 2006 – 2010 se desarrolló principalmente los colegios de calidad y el mejoramiento de la calidad educativo tanto para instituciones como para docentes; para el plan 2012 – 2015 se continúa con la misma línea educativa dando inicio a la jornada complementaria, el plan 2015 - 2018 apunta a un mejoramiento continuo frente a las pruebas externas y a la implementación paulatina la jornada única.

Es necesario resaltar que las políticas de gobierno se encuentran a su vez entrelazadas con las líneas de trabajo de Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Secretaría de Educación Medellín, todo esto obedece a la necesidad de mejorar la calidad educativa del país. En cuanto al MEN, dentro de sus pilares fundamentales está la implementación de la jornada única como política que busca la equidad y la protección social, se trata de incrementar el tiempo de permanencia en el colegio, con áreas básicas como matemática, lenguaje, ciencias naturales e inglés. Otro aspecto para resaltar es el desarrollo y ajuste de los estándares básicos de competencia en el área de matemática, así como la herramienta de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) dirigidos a los docentes y directivos para identificar lo indispensable en el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 2 Planes de Desarrollo 2.004 al 2.018 en Medellín

Programas de Gobierno	Líneas Educativas de acción
Medellín compromiso con toda la ciudadanía_2.004-2.007	Medellín social e incluyente y un espacio para el encuentro ciudadano Garantizar el acceso y permanencia en el sistema educativo. Garantizar cupos escolares. Evaluación de estudiantes docentes y directivo. • Planes de mejoramiento y aumento de la capacidad de los agentes educativos. Nuevas tecnologías educativas, Plan infraestructura y dotación. Atención integral a instituciones con mayor déficit.
Medellín solidaria y competitiva 2.006-2.010	Línea uno: Medellín solidaria y competitiva Línea dos: Desarrollo y bienestar para toda la población: educación Asesoría y acompañamiento permanente a las Instituciones Educativas. Programa Escuelas y Colegios de Calidad para la Equidad Maestros valorados, reconocidos y apoyados en su desarrollo profesional
Medellín un hogar para la vida 2.012- 2.015	Línea uno: Medellín educada para la vida y la equidad Línea dos: calidad en la educación Programa: educación para todos y todas Programa: Ambientes escolares y tecnológicos para ciudadanos del mundo Jornada Complementaria Maestros y maestras para la vida

Medellín cuenta con vos 2.016-2.019	Educación con calidad para el desarrollo y la competitividad Maestros y Maestras sujetos del saber Infraestructura para la calidad de la educación Jornada única
--	---

Fuente: Construcción propia, a partir de planes de desarrollo del municipio de Medellín

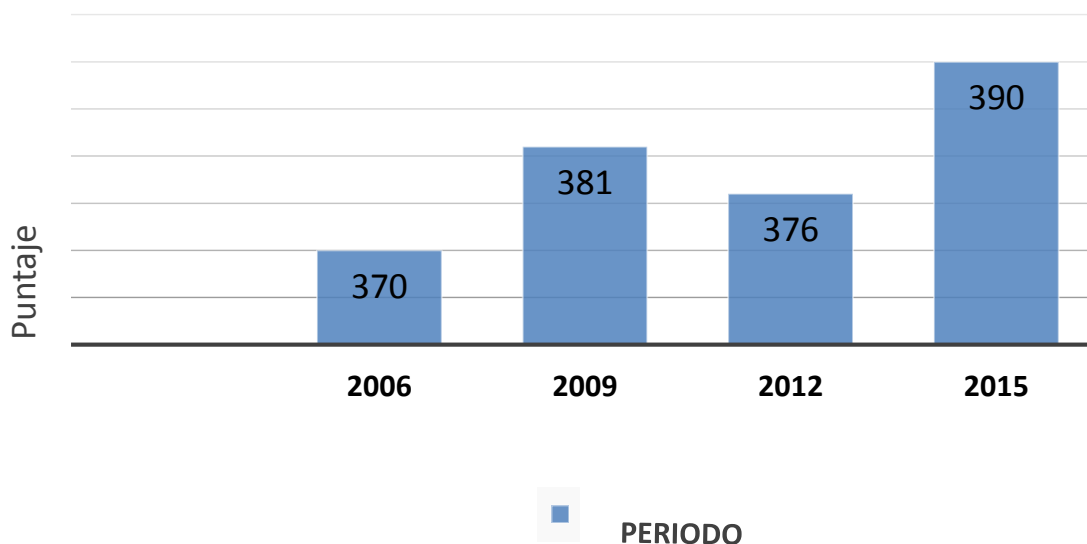
Los Estándares Básicos de Competencia (EBC) tienen como intención presentar al país “un conjunto de referentes comunes que, al precisar los niveles de calidad a los que tienen derecho todos los niños de nuestro país, tengan en cuenta las particularidades de la comunidad educativa como la diversidad cultural, étnica y social” (MEN, 2016). La secretaría de educación de Medellín presentó una serie de documentos orientados para el desarrollo curricular en las diferentes áreas del conocimiento, a través del proyecto “expedición currículo y como parte de la ruta de mejoramiento de la calidad de la ciudad, un grupo de 55 maestros procedentes de diferentes establecimientos educativos tanto públicos como privados, elaboraron un marco de referencia para la transformación del currículo” (MOVA, Alcaldía de Medellín , 2.014)

Ahora bien, desde otra perspectiva, en el ámbito nacional existe una preocupación latente, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Calidad de la Educación -ICFES, indica que el 44% de los estudiantes colombianos quedó en el nivel bajo de competencias en el componente de matemáticas de la prueba SABER 11° del 2013 - Sugiere entonces, que no ha mejorado la calidad educativa, específicamente en el área de las matemáticas.

Como se puede observar en la figura No1, Colombia ha tenido un incremento en el puntaje de las pruebas PISA, con un resultado de 370 puntos en el 2006 paso a 390 en el 2015. Sin embargo, este aumento es poco significativo porque la valoración para el puntaje mínimo de las pruebas PISA es de 358 a 420 puntos, lo que nos indica que Colombia en este periodo de tiempo siempre ha obtenido un puntaje mínimo y todavía está por debajo del rango superior de 420 puntos. Continuando con en análisis en la ilustración No 2, los resultados del grado noveno por niveles de desempeño muestran como el 58% de los estudiantes se encuentra igualmente en un nivel mínimo

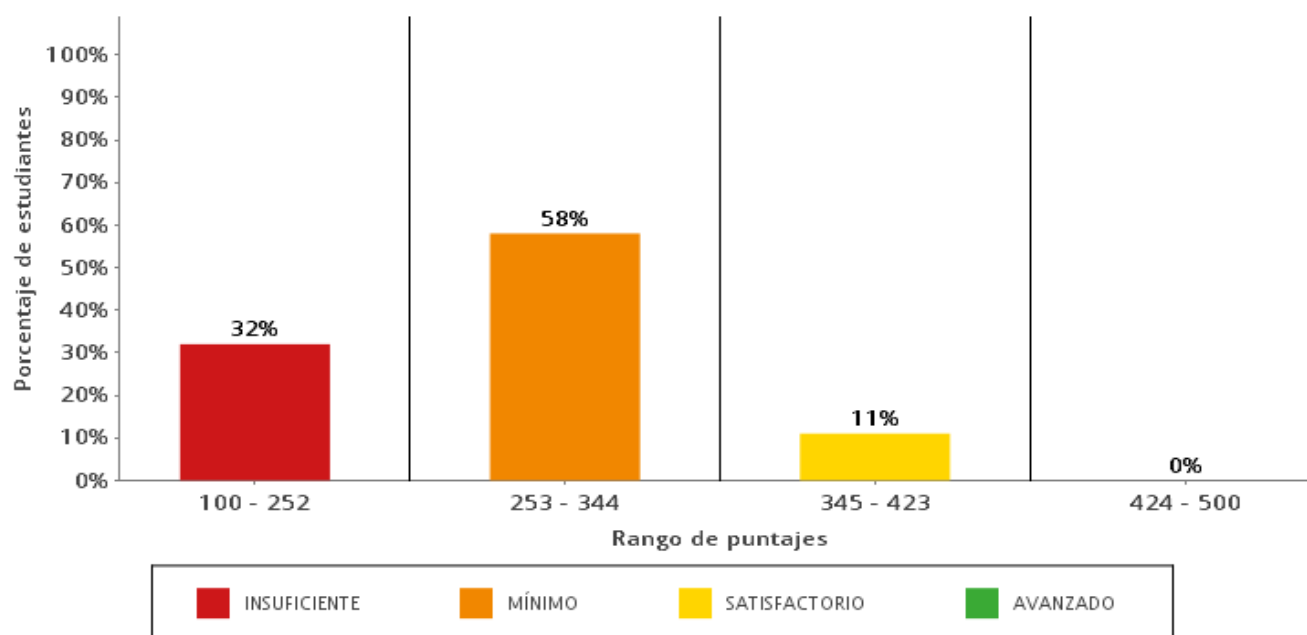
Las pruebas PISA dentro del puntaje mínimo establece que los estudiantes tienen la competencia de contestar preguntas que impliquen contextos cercanos donde esté presente toda la información relevante y las preguntas estén claramente definidas, también son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden llevar a cabo acciones que sean obvias y seguirlas inmediatamente a partir de un estímulo.

Ilustración 1 Puntaje de Matemática en las Pruebas PISA



Fuentes: Construcción propia a partir de datos del ICFES 2017

Ilustración 2 Resultados de grado noveno en el área de matemáticas en pruebas saber por niveles de desempeño



Fuente: Ministerio Educación Nacional MIE INSTITUCIÓN EDUCATIVAMGGC 2017

Para el caso de Medellín, con resultados no son alentadores, en el Tabla No 3 y figura 3, se muestran los resultados de las pruebas saber del grado noveno para los años comprendidos entre 2.014 al 2.016. Las cifras más significativas son nivel mínimo, tanto en Colombia como Antioquia, Medellín y la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa con un 52%, 53%,53% y 68% en el año 2012 respectivamente.

Tabla 3 Comparativo de las Pruebas Saber Grado Noveno ICFES

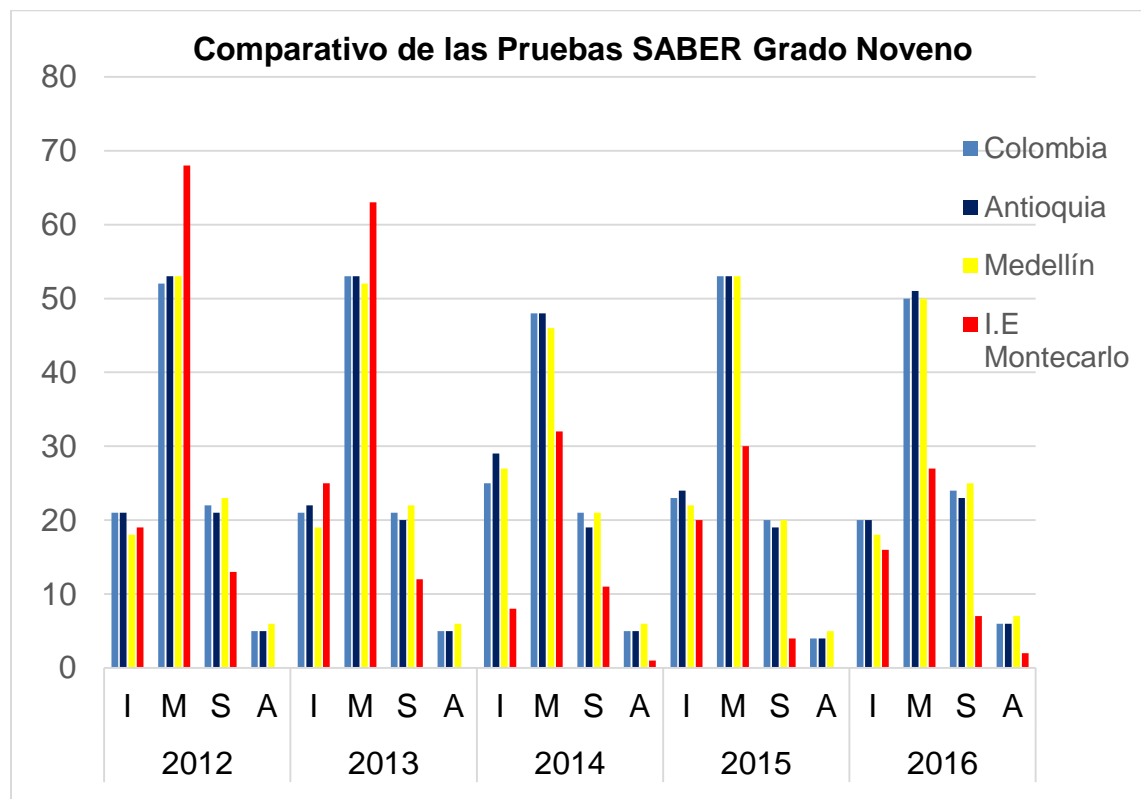
Comparativo de las Pruebas Saber Grado Noveno																				
Localidad	2012				2013				2014				2015				2016			
Puntaje	I	M	S	A	I	M	S	A	I	M	S	A	I	M	S	A	I	M	S	A
Colombia	21	52	22	5	21	53	21	5	25	48	21	5	23	53	20	4	20	50	24	6
Antioquia	21	53	21	5	22	53	20	5	29	48	19	5	24	53	19	4	20	51	23	6
Medellín	18	53	23	6	19	52	22	6	27	46	21	6	22	53	20	5	18	50	25	7
I.E Montecarlo	19	68	13	0	25	63	12	0	8	32	11	1	20	30	4	0	16	27	7	2

Fuente: construcción propia, a partir de datos del ICFES.

Convenciones: I Insuficiente, M Mínimo, S Satisfactorio y A Avanzado

En la tabla No 3, se puede observar que el 53% en el año 2012, de las instituciones educativas de la ciudad, presentaron un nivel mínimo en las pruebas saber, hecho que se repite en los siguientes años, aspecto que no escapa a la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa que arrojó un 68% en año 2012 en el nivel mínimo, un 63% en el 2013, pero muestra una breve mejoría los años 2014, 2015 y 2016 con un 32%,30% y un 27% respectivamente, y tan sólo un porcentaje mínimo de nivel avanzado del 2% para el año 2016. Con la información anterior, se evidencia que existe una tendencia marcada a nivel nacional, departamental, de ciudad y en la Institución educativa, donde más del 40% de los estudiantes se encuentran en niveles insuficientes y mínimos evidenciando que se deben buscar estrategias pedagógicas para el área de matemática, que contribuyan al aprendizajes significativos y desarrollo de competencias y pensamiento crítico de los estudiantes todo ello con mirar a mejoras los índices educativos del país.

Ilustración 3 Comparativo de las Pruebas SABER Grado Noveno



Convenciones: I Insuficiente. M: Mínimo. S: Satisfactorio A: avanzado

Fuentes: Construcción propia a partir de datos del ICFES 2017

Es preciso tener presente, que los resultados en pruebas externas y rendimiento académico obedecen a múltiples factores (PEI 2014), uno de ellos es la comunidad de profesores y las pedagogías que implementan en las aulas de clase algunas veces descontextualizadas del modelo pedagógico institucional y por otro lado la responsabilidad de la institución educativa en el control de la aplicación de dicho modelo, haciendo que la matemática es un espacio de tedio aleja de la realidad

Con lo anterior, se puede evidenciar que las estrategias de política educativa del país no han tenido mucho éxito y que se requiere un trabajo puntual de desarrollo de estrategias pedagógicas en el área de matemática en la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa. Es necesario evidenciar que esta propuesta se articula en los campos del conocimiento de los estudios de CTS- ciencia, tecnología y sociedad, una vez que las estrategias pedagógicas desde un enfoque de CTS y educación permitiría encontrar experiencias significativas para los estudiantes, con el objetivo de desarrollar competencias desde el área de matemáticas que permitan mejorar el rendimiento académico de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar estrategias pedagógicas para la enseñanza de matemáticas, con miras al diseño de un Proyecto Pedagógico de Aula - PPA, que posibilite el mejoramiento académico de los estudiantes del grado noveno, teniendo en cuenta la relación CTS y

educación para ser implementada en la Jornada Complementaria de la Institución Educativa. Montecarlo Guillermo Gaviria Correa del municipio de Medellín.

1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar una fundamentación teórica y conceptual, desde la pedagogía, la didáctica y los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS, para orientar la propuesta pedagógica.
- Diseñar e implementar un PPA- Proyecto Pedagógico de Aula, con secuencias didácticas, en el área de matemáticas para la Institución Educativa. Montecarlo Guillermo Gaviria Correa.
- Valorar la propuesta del PPA- Proyecto Pedagógico de Aula en la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa.

1.3 Contextos normativos de los Estándares Básicos de Competencias – EBC

Las políticas de orden nacional, desde la promulgación de la Ley 115 de 1994 (Congreso de la República de Colombia) hacen mención a la necesidad de los Estándares básicos de Competencias – EBC¹. Por lo tanto, el análisis de la educación a nivel de primaria, básica y media en Colombia, debe abordarse en forma secuencial, de manera que nos permita entender el desarrollo del quehacer cotidiano de las instituciones educativas. Conforme a dichas políticas y la normatividad vigente, por lo tanto, a continuación, se analiza estos parámetros de ley que permiten analizar la educación básica colombiana.

¹ Estándares Básicos de Competencia en adelante EBC

La identificación de los EBC del área de matemática que se quieren abordar en el presente Proyecto Pedagógico de Aula – PPA², es importante ubicarlos dentro del ámbito de acción de normatividad en el país y en el contexto social en que estos se desarrollan para comprender cómo se ha dado la implementación de dichos EBC en la IE Montecarlo Guillermo Gaviria Correa. En este ámbito de acción normativo se incluyen los Lineamientos Curriculares, los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA³, la Matriz de referencia ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación) y el MEN (Ministerio de Educación Nacional) y la Gestión Escolar Inclusiva

1.3.1. Estándares Básicos de Competencia –EBC

La construcción de los Estándares Básicos de Competencia-EBC, se inició con los lineamientos curriculares en las áreas básicas de conocimiento: matemáticas, lengua castellana, sociales y ciencias naturales, en 1998 y 2002 por el Ministerio de Educación Nacional y las facultades de Educación del país agrupadas en Ascofade (Asociación Colombiana de Facultades de Educación). Los EBC

Constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 9).

Entre las políticas nacionales, los EBC son criterios claros y precisos de carácter legal establecidos por el Ministerio de Educación Nacional. Estos están definidos para las áreas de ciencias naturales, ciencias sociales, cultura ciudadana, lengua castellana, competencias comunicativas, lengua extranjera inglés y matemática. Estos facilitan evaluar si los alumnos, de los establecimientos educativos y la comunidad educativa

² Proyecto Pedagógico de Aula en adelante PPA.

³ Derechos Básicos de Aprendizaje DBA

cumplen con las expectativas de mejoramiento. Además, expresan una situación deseada en cuanto a lo que se esperan que los alumnos aprendan en cada área.

Los EBC se encuentran agrupados por grados así: 1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11. En los estándares, el conocimiento matemático se han diferenciado dos tipos: el conceptual y procedimental

El primero está más cercano a la reflexión y se caracteriza por ser un conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva, muy rico en relaciones entre sus componentes y con otros conocimientos; tiene un carácter declarativo y se asocia con el saber qué y el saber por qué. Por su parte, el procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. El conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; por tanto, está asociado con el saber cómo. (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 50)

Estos dos tipos de conocimiento en el área de matemáticas se precisan en los cinco procesos generales de abordar el conocimiento, estos son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

A continuación, se muestran los cinco procesos generales del área de matemática definidos en los lineamientos curriculares, que permiten al docente y al estudiante resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, utilizar diferentes registros de representación con el objetivo representar ideas matemáticas, usar la argumentación y utilizar algoritmos. (Ver Tabla No 4),

Tabla 4 Procesos generales del área de matemática

Competencia	Procesos generales
Formular y resolver problemas	Formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática, traducir la realidad a una estructura matemática, Desarrollar y aplicar estrategias y justificar el método e instrumentos para la solución de problemas
Modelar procesos y fenómenos de la realidad	La detección de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente.
Comunicar	Relacionar materiales físicos y diagramas con ideas matemáticas, capacidad para expresar ideas, modelar usando lenguaje escrito
Razonar	Dar cuenta del cómo y porqué de los caminos que se siguen para llegar a conclusiones, Justificar estrategias y procedimientos, Formular hipótesis hacer conjeturas y generalizar propiedades y relaciones
Formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos	Implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando la práctica para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces

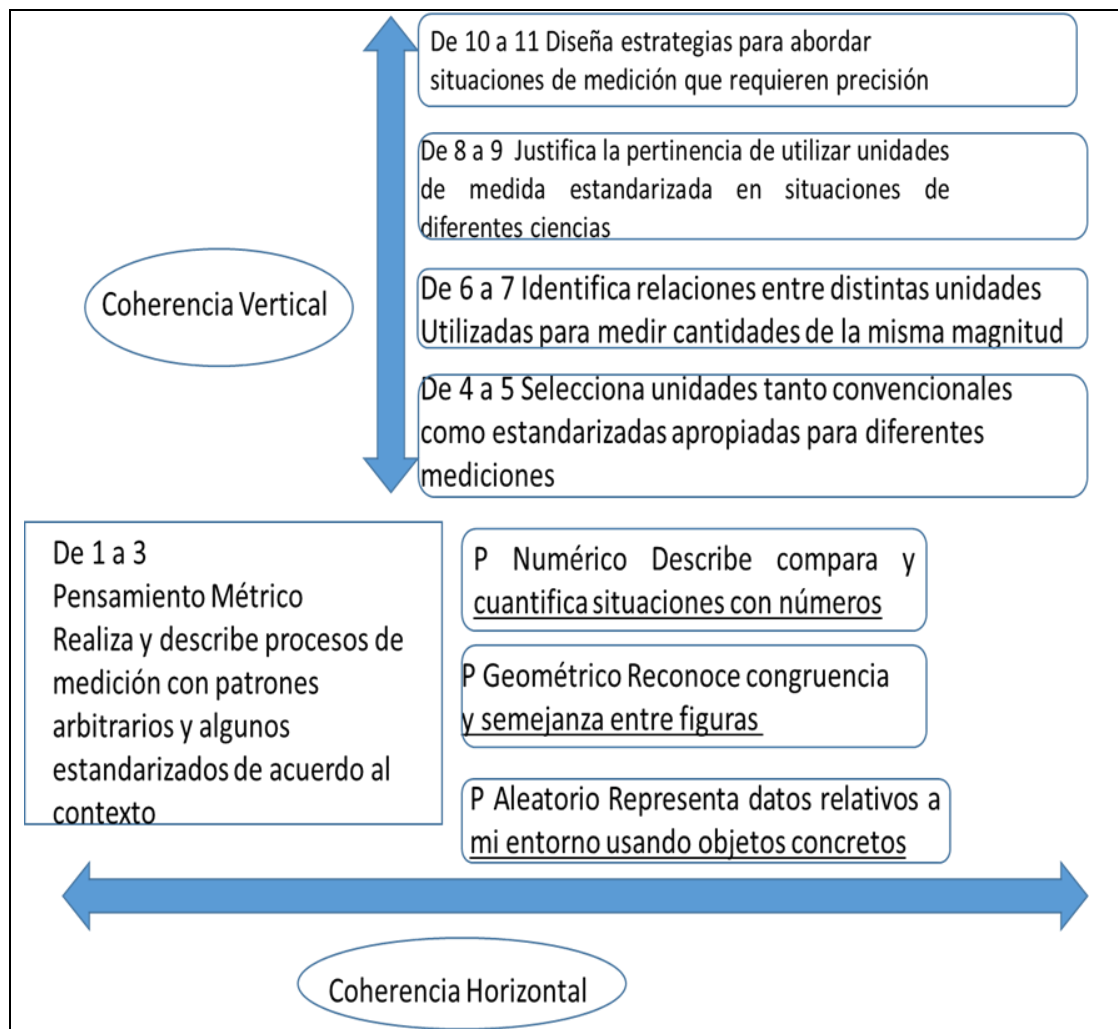
Fuente: Elaboración propia a partir de los EBC

Otro aspecto importante de EBC de matemática, es su estructura, observar la figura No 1 o bajo la relación que presenta tanto vertical como horizontal,

La primera está dada por la relación de un estándar con los demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grados. La segunda está dada por la relación que tiene un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 79).

La estructura general de los EBC de matemática, busca mostrar cómo es importante que el docente lleve al estudiante a concebir metodologías, procesos y las actitudes propias del trabajo científico, a su vez, que para valorar y utilizar los conocimientos son necesarios unos compromisos personales y sociales. De otra parte, los estándares guardan una coherencia por grupos de grados académicos, y responden así a niveles crecientes de complejidad. Esto se refleja tanto en las formas de aproximarse al conocimiento, como en los conceptos propios de las matemáticas y los compromisos personales y sociales que van adquiriendo.

Ilustración 4 Estructura de los EBC



Fuente: (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 79)

Los procesos generales del área de matemática definidos en la Tabla No 4, facilitan el aprendizaje del área, ya que posibilitan el abordaje del conocimiento desde diferentes ámbitos. Estos a su vez se concretan de manera específica en el pensamiento lógico que se encuentra presente en todas las áreas del currículo y el pensamiento matemático, el cual se divide en cinco tipos de pensamiento como se puede observar en la Tabla No 5.

Tabla 5 Relación de los cinco tipos de pensamiento matemático con los Saberes matemáticos

Pensamiento matemático	Saberes Matemáticos
Pensamiento numérico	Aritmética
Pensamiento espacial	Geometría
Pensamiento métrico	Álgebra
Pensamiento Variacional	Cálculo
Pensamiento aleatorio.	Probabilidad y Estadística

Fuente: Elaboración propia a partir EBC

En los cinco pensamientos definidos en los EBC, (ver tabla No 5), el pensamiento numérico consiste en la contextualización del pensamiento de las matemáticas, se trabaja la comprensión del conteo, el concepto de número, los sistemas numéricos y las relaciones aritméticas. El pensamiento espacial es el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen las representaciones de los objetos, utilizado en la ubicación, distribución y orientación del espacio; el pensamiento aleatorio se maneja con conceptos básicos de probabilidad y la estadística; el pensamiento variacional consiste en la interpretación de ideas utilizando el lenguaje de símbolos y realizar relaciones entre cantidades incluyendo las funciones, las relaciones y el análisis de cambio, y por último, el pensamiento métrico y sistemas de medidas permite comprender los operadores, las ideas geométricas y los conceptos estadísticos. (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006) A continuación, se describe cada uno de los pensamientos matemáticos relacionados con los EBC. En la Tabla No 6 y No 7.

Los Estándares Básicos de Competencia, si bien están determinados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), es función de cada Institución Educativa incluirlos de forma clara y precisa en el Proyecto Educativo Institucional, - PEI llevarlos al contexto institucional desde el plan de área de cada asignatura y en el desarrollo de las mallas curriculares. De igual forma para implementarlos en el aula de clase depende de la didáctica, creatividad del docente, conocimiento del contexto y de su experiencia para saber enseñar.

Tabla 6 La estructura de los estándares básicos de competencias en matemáticas para los grados octavo y noveno en los pensamientos Numérico y Espacial

Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos	Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos
Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.
Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos	Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).
Utilizo la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes.	Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas.
Identifico y utilizo la potenciación, la radicación y la logaritimación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas.	Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.

Fuente: (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 87)

Tabla 7 La estructura de los estándares básicos de competencias en matemáticas para los grados octavo y noveno en los pensamientos Métrico, Aleatorio y Variacional

Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas	Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos	Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos
Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos	Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones.	Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.	Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).	Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.	Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explico sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría	Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.
	Selecciono y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel	Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.

	de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón). Comparo resultados de experimentos aleatorios con los resultados previstos por un modelo matemático probabilístico	
	Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas. (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).	Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.
	Reconozco tendencias que se presentan en conjuntos de variables relacionadas.	Analizo los procesos infinitos que subyacen en las notaciones decimales.
	Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo).	Identifico y utilizo diferentes maneras de definir y medir la pendiente de una curva que representa en el plano cartesiano situaciones de variación.
	Uso conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.).	Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.
		Analizo en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas

Fuente: (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 87)

1.3.2 Lineamientos curriculares

Los lineamientos curriculares son orientaciones pedagógicas y conceptuales que define el Ministerio de Educación Nacional, con el soporte de la comunidad académica con el

objetivo de fundamentar y planear las áreas obligatorias⁴, también se pueden definir como directrices generales, epistemológicas y metodológicas en el campo pedagógico que canalizan el enfoque de las políticas educativas de Colombia y ayudan a viabilizar en parte las normas educativas; ellos son la base y

la “plataforma” que orienta la construcción del currículo específico, “contextualizado” y particular de una institución o de cada institución en Colombia, además se definen como (...) 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. (Congreso de la República de Colombia, 1994, pág. Artículo 76)

En los lineamientos curriculares se aplican los EBC, además son el soporte que brinda el Ministerio de Educación Nacional para la formulación e implementación del Plan Educativo Institucional - PEI⁵ y los planes de área. Para el caso específico del plan de matemática orienta qué es la matemática, cómo enseñar y cómo organizar el plan de área.

En los lineamientos curriculares se expone la organización del currículo de matemática (ver Tabla No 8), son importantes en la medida que estos son la guía de desarrollo de EBC. Se destacan tres aspectos para organizar el currículo: los procesos generales que desarrolla las competencias, los conocimientos básicos que desarrolla los sistemas de

⁴ De acuerdo al Ministerio de Educación Nacional en su artículo 23 las áreas obligatorias en las instituciones educativas del país, son: Matemática, Ciencias Sociales y Competencia Ciudadana, Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Educación Artística, Educación Física Recreación y Deporte, Educación Tecnológica, Castellano e Idioma Extranjero y Educación Religiosa Ética y Valores

⁵ PEI de acuerdo ley general de educación ley 115 de 1994 en su artículo 73. Proyecto Educativo Institucional. Con el fin de lograr la formación integral del educando, cada establecimiento educativo deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional en el que se especifiquen entre otros aspectos, los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión, todo ello encaminado a cumplir con las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos

pensamiento y el contexto que busca que el docente inicie el aprendizaje con la premisa del entorno que rodea al estudiante.

Tabla 8 Organización del currículo de matemática

Procesos	Aplicación currículo
Procesos generales	Tiene en cuenta el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.
Conocimientos básicos	Tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas. Procesos específicos se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional, entre otros. Los sistemas son aquéllos propuestos desde la Renovación Curricular: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos,
Contexto	Los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Ministerio de Educación Nacional. MEN, 2014, p. 19)

1.3.3 Derechos básicos de aprendizaje DBA

Los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA son un conjunto de saberes y habilidades fundamentales que proviene de los estándares básicos de competencia - EBC y orientan a los docentes y la comunidad educativa general (directivas, padres de familia y estudiantes) acerca de lo que cada alumno debe aprender como mínimo al finalizar un año escolar en su grado en particular.

Los DBA se plantean como un apoyo y un complemento para la construcción y actualización de propuestas curriculares, guardando coherencia con los Estándares Básicos de Competencias - EBC. Su importancia radica en que plantean elementos para

construir posibles rutas de aprendizaje año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. (Ministerio de Educación Nacional, 2018 parr 3).

1.3.4 Matriz de referencia ICFES y el MEN

La Matriz de Referencia es un instrumento diseñado por el Ministerio de Educación Nacional en el 2016 que tiene por objetivo presentar los aprendizajes que evalúa el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES en el área de matemática a partir de las pruebas saber, es una herramienta para las instituciones educativas, la comunidad educativa en general y especialmente para los docentes en el diseño metodológico de sus clases. A su vez es una tabla de doble entrada (ver tabla No 9) que relaciona las competencias y los componentes del área de matemática. Los establecimientos educativos se pueden apoyar en la matriz en “proyectar acciones de aprendizaje y mejoramiento con base en los resultados obtenidos en las pruebas Saber, teniendo en cuenta además los DBA

Dicha Matriz es un instrumento que presenta los aprendizajes que evalúa el ICFES en cada competencia, relacionándolos con las evidencias de lo que debería hacer y manifestar un estudiante que haya logrado dichos aprendizajes en una competencia específica, como insumo para las Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Constituye un elemento que permite orientar procesos de planeación, desarrollo y evaluación formativa. (Ministerio de educación nacional.MEN, 2016, p. 32)

Tabla 9 Matriz de Referencia entre ICFES y MEN para grado noveno

Competencia	Comunicativa	
Componente	Aprendizaje	Evidencia
Número Variacional	Identificar características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan	Observar y describir la variación de gráficas cartesianas que representan relaciones entre dos variables.
		Identificar el sentido de la unidad de medida en una representación Ilustración (Por ejemplo. las unidades en los ejes de coordenadas).

		Expresar y traducir entre lenguajes verbal, gráfico y simbólico.
		Reconocer mediante gráficas, situaciones continuas y no continuas en diversos contextos.
		Reconocer rango y dominio de una función en un contexto determinado.

Fuente: (Ministerio de educación nacional.MEN, 2016, p. 32)

1.3.5 Gestión Escolar Inclusiva

Con el presente apartado se busca, precisar el proceso de inclusión al que tienen derecho todos los estudiantes de las instituciones educativas en el país, es importante en el PPA precisar los EBC que serán implementados para todo tipo de estudiante.

Colombia ha prestado atención especial a la reglamentación de la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva. Este interés proviene de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Declaración Mundial sobre Educación y el Decreto (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2017)

Las Instituciones Educativas son las llamadas a la preparación y planeación del derecho a la inclusión educativa, por lo tanto los establecimientos educativos deben cumplir con el propósito de la “eliminación de barreras en el acceso, la permanencia, la participación y el aprendizaje de la población en riesgo de exclusión” (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2017, pág. 13)

De acuerdo a la Ley 1618 de 2013 la Inclusión social

(...) es un proceso que asegura que todas las personas tengan las mismas oportunidades, y la posibilidad real y efectiva de acceder, participar, relacionarse y disfrutar de un bien, servicio o ambiente, junto con los demás ciudadanos, sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad, mediante acciones concretas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad.

En el desarrollo de PPA en la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa en el desarrollo de estrategias pedagógicas en el área de matemática se tendrá en cuenta tres aspectos fundamentales definidos en el Decreto 1421 de 2016

- Barreras para el Aprendizaje y la Participación, son todos aquellos factores que aparecen a través de una interacción entre los estudiantes y el contexto; que limitan el pleno acceso a la educación y a las oportunidades de aprendizaje
- Ajustes Razonables, son las acciones, adaptaciones o modificaciones del sistema educativo y la gestión escolar, en nuestro caso particular el PPA a los estudiantes del grado 9, que no implican grandes inversiones, mediante las cuales se garantiza que los estudiantes puedan desenvolverse con la máxima autonomía posible en los entornos en los que se encuentran, así como garantizar su desarrollo, aprendizaje y participación, para la equiparación de oportunidades y la garantía efectiva de los derechos en favor de los estudiantes con discapacidad.
- Apoyos Diferenciales, son las acciones encaminadas a brindar al estudiante con discapacidad las condiciones particulares requeridas para aprender y participar en el medio escolar, en condiciones de equidad, partiendo de la planeación centrada en la persona, en su contexto familiar y social.

1.3.6 Estándares Básicos de Competencia -EBC para el Proyecto Pedagógico del Aula -PPA

Para llevar a cabo PPA de esta investigación, se decidió elegir un grupo específico de EBC de matemática, correspondientes al bloque del grado noveno. Estos EBC se seleccionan teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Contenidos del grado noveno y la relación que tienen con el tema de la investigación, que es el diseño de estrategia pedagógica.
- La relación con los lineamientos curriculares, los DBA y la Matriz de referencia del ICFES y MEN.

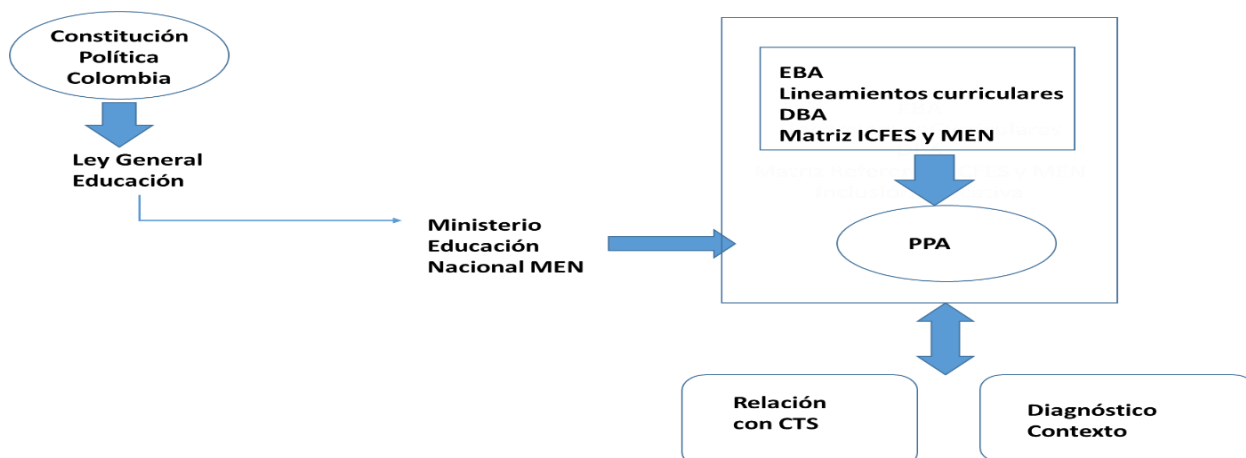
- La relación frente al desarrollo del PPA, y el plan de área de matemática de acuerdo con la planeación para segundo periodo del año escolar 2018
- Por último, se tiene en cuenta el componente CTS de la investigación, que se explorará con más detalle en el capítulo de CTS de la investigación. En el Tabla No 10, se hace el listado de los EBC que se eligieron para esta investigación

Tabla 10 Matriz de EBC para PPA

EBC		DBA	Matriz Aprendizaje	
Pensamiento	Estándar		Competencia Comunicativa	
			Aprendizaje	Evidencia
Aleatorio y sistemas de datos	Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explicito sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría	Reconoce los conceptos de distribución y asimetría de un conjunto de datos y reconoce las relaciones entre la media, mediana y moda en relación con la distribución en casos sencillos	Reconoce la media mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicitar sus diferencias en distribuciones diferentes	Reconoce medidas de tendencia central
				Explicitar las diferencias entre medidas
			Compara, usa e interpreta datos que proviene de situaciones reales y traducir entre diferentes representaciones de un conjunto de datos	Interpreta información de tablas y gráficos
				Compara diferentes representaciones del mismo conjunto de datos
	Compara e interpreta datos de diferentes fuentes			
			Reconoce la posibilidad o la imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno	Identifica la posibilidad de ocurrencia de un evento

Fuente: Elaboración propia a partir de EBC, DBA y Matriz de aprendizaje

Ilustración 5 Contextualización de los Estándares Básicos de Competencia



Fuente: Elaboración propia a partir de ley 115 de 1994. Ley general de educación

Finalmente, y como preámbulo al desarrollo de PPA, es necesario tener como foco de atención los siguientes aspectos en primer lugar los resultados poco alentadores frente a los pruebas externas como PISA y pruebas SABER para grado noveno a nivel nacional, regional y local, en segundo lugar la existencia de una política de carácter nacional donde se prioriza la educación y que busca cambiar estos resultados y por último la relación entre EBC, DBA y Matriz de referencia que ofrecen las competencias para grado noveno y se convierte en un eje primordial para el desarrollo de PPA en el aula de la clase en la Institución educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa.

Capítulo 2. Fundamentación teórica y conceptual

En el presente capítulo de fundamentación se desarrollan las bases teóricas y conceptuales desde donde se aborda el diseño, la implementación y la evaluación del Proyecto Pedagógico de Aula –PPA el cual se orienta desde tres ejes fundamentales:

- Fundamentación pedagógica
- Aspectos educativos del currículo
- Dimensión CTS y educación

2.1 Fundamentación pedagógica

En la fundamentación pedagógica, se busca la relación entre pedagogía, didáctica y currículo para ello iniciamos con el concepto de pedagogía, luego la didáctica y currículo, para finalizar con la dimensión CTS y educación

La verdadera enseñanza es intencional, obedece a un plan, tiene metas claras y se rige por ciertos principios y conceptos que los maestros estudian bajo el nombre de pedagogía. Ella se dedica al estudio de las teorías y conceptos que permiten entender y solucionar los problemas de la enseñanza. Cada teoría pedagógica se representa mediante un modelo pedagógico. Otras disciplinas y ciencias aportan al conocimiento de la enseñanza, como son la Informática, las Ciencias de la Comunicación, la Sociología, la Ética, la Lingüística entre otros, pero es la pedagogía, cuya red conceptual gira alrededor de la formación, la disciplina mejor dotada para articular los aportes de las demás disciplinas con miras a una comprensión integral de la enseñanza y del currículum. (Escudero, 2014, pág. 2)

La pedagogía es el conjunto de conocimientos que busca tener impacto sobre las personas con la intención de planear y organizar con determinados fines, a partir de lo que es deseable en una sociedad. De acuerdo con el pedagogo Rafael Flórez Ochoa

(2007), un modelo pedagógico es la forma de interpretar, examinar, y descubrir un fenómeno educativo según su contexto histórico, y con relación a la enseñanza afirma:

Los conocimientos, aprendizajes y habilidades constituyen apenas medios para formarse como ser humano. La condición de la existencia humana es formarse, integrarse, convertirse en un ser espiritual capaz de romper con lo inmediato y lo particular, y ascender a la universalidad mediante el trabajo compartido y la reflexión filosófica sobre sus propias raíces. Formar a un individuo es facilitarle que asuma, en su vida, su propia dirección racional, reconociendo a los otros el mismo derecho y la misma dignidad. (Flórez & Vivas, 2007, p. 165)

Las estrategias pedagógicas se pueden definir como las acciones que implementa el docente con el objetivo de facilitar el aprendizaje, en el desarrollo de las mismas se tienen en cuenta una serie de elementos como son: el método, el contenido, los recursos físicos, la didáctica y la relación docente-estudiante.

Entre estos múltiples aspectos se resalta la didáctica, es decir, cómo se debería enseñar la matemática para cumplir con los objetivos trazados al desarrollarla, por ejemplo, al implementar una clase, y cuáles son los diferentes aspectos pedagógicos que soportan el diseño, la implementación y la evaluación del proyecto, pedagógico de aula - PPA.

Por otra parte, además de reconocer la connotación que tiene la matemática en el mundo académico, es de importancia precisar que la didáctica en primera instancia, puede definirse como:

una reflexión sistemática, disciplinada, acerca del problema de cómo enseñar, cómo aprenden los niños; del por qué se tienen tantos fracasos al tratar de que aprendan lo que uno cree que enseñó, Yo diría que es una reconstrucción del problema de la comunicación entre maestros y alumnos, a partir de los fracasos del aprender y enseñar. (Vasco, 2008)

La didáctica de la matemática se ocupa especialmente de la triada, estudiantes, docentes y desarrollo de las clases, buscando las relaciones que se presentan en el aula de clase,

además, tratando de encontrar respuestas a cuestiones del tipo, ¿Cómo el profesor y los estudiantes llegan a compartir significados? ¿Cómo se desarrolla la clase para que se logre los objetivos trazados? ¿Cómo comprende un estudiante las intervenciones del profesor? (Godino & Llinares, 2000). Otro aspecto de importancia es el desarrollo de las clases, como son espacios de interacción docente - estudiante ya que está “constituido por un conjunto de actividades repetidas y rutinizadas a través de la historia, artefactos, ideas, valores y formas de comunicación propias”. (Valero, 2013, pág. 12) En cada clase se presentan diferentes prácticas, intersecciones, intereses, preocupaciones y discursos lo que lleva a que nunca una clase sea idéntica a otra.

En la búsqueda de darle mayor precisión al concepto de didáctica de la matemática, se pretende reconstruir la génesis del concepto como campo científico de interacción entre docente y estudiante. Un primer aspecto es la consideración de una didáctica clásica de la matemática, en la cual se considera la matemática como un arte difícil de ser controlada, sometida a la relación entre maestro y estudiante, donde el primero era quien tenía el conocimiento y lo ofrecía a sus discípulos. Esta forma de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas fue cambiando en la medida de desear entender y explicar los hechos didácticos. La didáctica de la matemática “rompe con esta visión mágica y considera el aprendizaje en general, y el de las matemáticas en particular, como un proceso psico-cognitivo fuertemente influenciado por factores motivacionales, afectivos y sociales”. (Gascón, 1998, p.3)

A su vez se apoya, en la manera de interpretar el aprendizaje humano desde autores como: Piaget 1975, quien desarrolló el aprendizaje como proceso mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea. Vygotsky 1935, se fundamenta en el aprendizaje sociocultural de cada individuo, y Bruner 1960, enfatiza en el aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje heurístico, a pesar de sus diferencias, pero con una gran fuerza en lo educativo, para contrarrestar las ideas de esta primera etapa se toma la psicología educativa como fundamento científico.

Se intenta adaptar el caso de las matemáticas a la idea de aprendizaje. En este punto es emblemática la obra de “Ausubel 1963, no sólo como síntesis crítica de las diversas aportaciones anteriores de la psicología educativa a la explicación del aprendizaje en el aula, sino también por sus aportaciones originales, entre las que destaca la noción de “aprendizaje significativo” (Gascón, 1998, p.3). En esta primera consideración se resaltan dos enfoques, el primero recoge la problemática del docente las cuales se encuentra influenciadas por la cultura escolar dominante. El segundo donde se presenta lo didáctico como un saber técnico. Esta primera consideración tiene objetivo proporcionar al profesor los recursos que éste necesita para llevar a cabo su labor de la manera más satisfactoria.

Unido a la importancia de la didáctica, es preciso definir el concepto de didáctica de la matemática y bajo rendimiento académico ya que en la búsqueda del diseño de estrategias matemáticas no debe olvidar que es un trabajo conjunto entre el estudiante, padres de familia y el educador. La didáctica de la matemática es aquella

...ciencia que se ocupa de estudiar e investigar los problemas de la educación matemática y proponer marcos explicativos para su resolución. Indaga metódica y sistemáticamente los procesos de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, y los planes de formación de los educadores matemáticos. Tiene como objeto delimitar y estudiar los problemas que surgen durante los procesos de organización, comunicación, transmisión, construcción y valoración del conocimiento matemático junto con su propia fundamentación teórica (Aldana, 2013, p. 62)

Asimismo, la situación en el diseño de estrategias matemáticas debe ser analizada desde diferentes perspectivas “disciplina matemática en torno al saber que entra en juego; la psicología del aprendizaje a través de las formas en que los estudiantes procesan la información y desarrollan estructuras cognoscitivas y desde el componente didáctico necesario para el aprendizaje ocurra”. (Friz Carrillo , Sanhueza , Sánchez Bravo , & et , 2008 p.65).

Otra línea de investigación que precisa otros elementos más puntuales para el bajo rendimiento académico Los alumnos con un bajo rendimiento suelen mostrar menos

perseverancia, motivación y confianza en sí mismos en matemáticas que los alumnos con mejor rendimiento; también faltan más a clases o a días completos de escuela. Los alumnos que han faltado a las clases al menos una vez en las dos semanas anteriores a la prueba PISA tienen una probabilidad casi tres veces superior de tener un rendimiento bajo en matemáticas que los alumnos que no faltaron a clase. Más sorprendente puede resultar que los alumnos con un bajo rendimiento en matemáticas pasan una cantidad de tiempo similar a los alumnos con un mejor rendimiento realizando ciertas actividades matemáticas, como programar ordenadores o participar en competencias matemáticas. Tienen más probabilidades de participar en un club de matemáticas y de jugar ajedrez después de las clases, quizá porque estas actividades se les presentan como lúdicas y están basadas en interacciones sociales (OCDE, 2012. P.32)

Consecuente con todo lo anterior, se evidencia, como existe una relación entre estudio de la matemática, la didáctica de la matemática, el rendimiento académico, y las estrategias de aprendizaje en la comunidad educativa. Teniendo como punto de partida la conceptualización anterior, se toma la metodología de aprendizaje por proyectos como la principal perspectiva pedagógica para resolver la problemática que justifica la realización del PPA.

Entendiéndose este, como un elemento dinamizador en la actividad del docente, por un lado, tiene la designación legal porque las instituciones educativas deben formular el proyecto educativo institucional – PEI con plena autonomía para su desarrollo, sin embargo, debe cumplir con sus elementos constitutivos, y en este se brinda la posibilidad de diseñar e implementar dichos proyectos, de acuerdo al decreto 1860 de 1994 un proyecto pedagógico es una actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno. Cumple la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada. La enseñanza prevista en el artículo 14 de la Ley 115 de 1994, se cumplirá bajo la modalidad de proyectos pedagógicos Los proyectos pedagógicos también podrán estar orientados al diseño y elaboración de un producto, al aprovechamiento de un material equipo, a la adquisición de dominio sobre una técnica o

tecnología, a la solución de un caso de la vida académica, social, política o económica y en general, al desarrollo de intereses de los educandos que promuevan su espíritu investigativo y cualquier otro propósito que cumpla los fines y objetivos en el proyecto educativo institucional. (Decreto 1860 Artículo 36, 1994).

2.2 Aspectos educativos del currículo

Enseñar bien es un arte más difícil, porque exige tener claro para donde se va, cómo se aprende y se desarrolla el alumno, que tipos de experiencias son más pertinentes y eficaces para la formación y el aprendizaje del estudiante y con qué técnicas y procedimientos son más efectivos enseñar ciertas cosas.

Las intencionalidades de la educación, en términos de los resultados que se pretende alcanzar en cuanto a la formación del ciudadano se concretan mediante el currículum que actúa como proceso operativo, en el que entran un conjunto de elementos (actores sociales, objetivos, recursos), que interactúan para alcanzar las intenciones educativas.

Esto implica que el currículum tiene como fin plasmar una determinada concepción educativa en términos de lo individual, lo social y lo cultural. Así mediante la planificación y ejecución del currículum se fortalece el logro del tipo de hombre y de sociedad que el grupo demanda del sistema educativo. Existen muchas concepciones de educación, pero lo importante es que haya congruencia entre el enfoque que se plantea de la educación y el del currículum. De acuerdo con lo expuesto, la educación debe visualizarse en su triple proceso que implica: el desarrollo de la persona, la interrelación con el grupo social e incorporación de la cultura. (Escudero, 2014)

El educador concreto su accionar en la ejecución del currículum cuando ejerce cotidianamente la tarea de orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues debe enmarcarse en los planteamientos generales de la política educativa que regulan el

proceso educativo nacional. Estos planteamientos llegan hasta él mediante los documentos oficiales y la legislación vigentes que incluyen las expectativas en torno al proceso educativo del país.

Esto implica que, al planificar el currículo, seleccionar contenidos y metodologías, elaborar materiales, incorporar los aportes de la comunidad, evaluar los aprendizajes, debe tener como norte el cumplimiento de los fines y objetivos de la educación, que le permite contribuir a la formación del tipo de hombre y de sociedad a que aspira el Estado y que se evidencian en una política educativa. La educación, como tarea orientada hacia un fin, debe ser planificada para guiarla mejor y dotarla de racionalidad, para economizar tiempo, recursos y esfuerzos; y finalmente para facilitar el logro de los objetivos previstos.

Cuando se inicia el estudio de un currículum es importante responder: ¿por qué involucrarse en el estudio del currículum? ¿Qué ventajas trae? ¿Qué es un currículum?, ¿Qué debería incluir un currículum? ¿Qué es planeamiento educativo? ¿Cuál es su importancia? ¿Qué es un Proyecto Educativo? ¿Cuál es su importancia dentro de un diseño curricular?

El currículo es la concreción específica de una teoría pedagógica para volverla efectiva y asegurar el aprendizaje y el desarrollo de un grupo particular de alumnos para la cultura, época y comunidad de la que hacen parte. Es el método de organización de las actividades educativas y de aprendizaje en función de los contenidos, de los métodos y de las técnicas didácticas. Este concepto es dinámico; se incorporan una serie de elementos que no se visualizan en forma aislada sino en sus mutuas relaciones denomina toda aquella actividad que organiza y lleva a cabo un plan de formación, y de forma específica, por currículum de matemáticas “el plan de formación en matemáticas para los niños, jóvenes y adultos de un país, que tiene lugar en el Sistema Educativo, cuya puesta en práctica corresponde a profesores y especialistas, y del cual es parte destacable la Educación Obligatoria” (Rico, 1997)

2.3 Educación CTS

En el presente apartado se busca indagar, cómo en la educación secundaria se pueden presentar sucesos de CTS – Ciencia, Tecnología y Educación, estos son posibles a partir de la divulgación científica, alfabetización y la formación pública. [...] En este sentido, el objetivo de la educación en CTS en el ámbito educativo y de formación pública, es la alfabetización para propiciar la formación de amplios segmentos sociales de acuerdo con la nueva imagen de la ciencia y la tecnología que emerge al tener en cuenta su contexto social. (García , y otros, 2001, pág. 144)

Para iniciar se define el objetivo de CTS – ciencia, tecnología y educación, las direcciones del enfoque para terminar el apartado con la relación de CTS y educación secundaria

El proceso académico de investigación desde los estudios de CTS -Ciencia, Tecnología y Sociedad, buscan dar una nueva mirada al enfoque tradicional en filosofía y la sociología de la ciencia, donde “la ciencia era un tipo privilegiado de conocimiento por fuera del alcance y análisis empírico” (López Cerezo, 1998) pasando a una sociología del conocimiento científico, donde la ciencia es presentada como un proceso social que incluye factores políticos, económicos, ideológicos entre otros.

El concepto CTS, es un enfoque diverso de carácter académico y científico, igualmente puede definirse como un nuevo campo de conocimiento que estudia las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad, donde el todo es más que la suma de las partes. Los estudios y programas CTS se desarrollan en tres grandes direcciones:

- En el campo de la investigación: como un análisis contextualizado de la actividad científica.
- En el campo de la política pública: se promueven mecanismos de democratización que faciliten la toma de decisiones y de participación en la ciencia y tecnología
- En el campo de la educación: Se busca la enseñanza de CTS en el nivel secundario y universitario_(García Palacio E, 2001).

Frente a este ámbito de trabajo académico que ofrece los estudios CTS, podemos puntualizar algunos objetivos básicos como impulsar la alfabetización científica, estimular en los jóvenes la vocación por la ciencia y la tecnología, promover las prácticas de democratización y participación ciudadana, impulsar la participación y toma de conciencia de diferentes grupos sociales y estimular el respeto y cuidado por el medio ambiente.

La escuela es uno de los primeros ámbitos sociales en dónde los niños y jóvenes se incorporan a la esfera de lo social, es importante hacer una exploración de cómo la perspectiva CTS -Ciencia, Tecnología y Sociedad se puede vincular a la educación y contribuir al desarrollo social.

El enfoque CTS, se desarrolla a partir de trabajo interdisciplinar, y es necesario para tratar de conocerlo y entenderlo interrogarse desde: ¿qué?, ¿dónde?, ¿cómo?, ¿Cuándo? ¿Quiénes? ¿Para qué? y ¿porqué? Solo en las búsquedas de las preguntas y sus respuestas nos aproximamos a realizar análisis desde este enfoque.

Desde los orígenes de CTS se ha tenido especial atención en formular numerosos estudios que vinculan CTS y educación como los estudios de García Palacio, López Cerezo, Martín Gordillo (2004); Quintanilla, cuyo objetivo es despertar conciencia de la ciencia y la tecnología y su impacto en la sociedad, existe un punto de acción que son programas desarrollados en la educación secundaria con sus contenidos y metodologías,

Los enfoques en CTS también aspiran a que la alfabetización contribuya a motivar a los estudiantes en la búsqueda de información relevante e importante sobre las ciencias y las tecnologías de la vida moderna.

En las investigaciones de CTS desde la educación se propone unidades curriculares CTS bien sea integradas en los planes de área de las asignaturas como matemática, ciencias y tecnología entre otras, o bien estructuradas como cursos independientes—contemplan, generalmente, cinco fases:

- Formación de actitudes de responsabilidad personal en relación con el ambiente natural y con la calidad de vida;
- Toma de conciencia e investigación de temas CTS específicos.
- Toma de decisiones con relación a estas opciones, tomando en consideración factores científicos, técnicos, éticos, económicos y políticos
- Acción individual y social responsable
- Generalización a consideraciones más amplias de teoría y principio, incluyendo la naturaleza “sistémica” de la tecnología y sus impactos sociales y ambientales, “Ciclo de Responsabilidad” (Waks, 1990).

“Los programas CTS existentes en educación secundaria pueden clasificarse en tres grupos: introducción de CTS en los contenidos de las asignaturas de ciencias (injertos CTS); la ciencia vista a través de CTS; y, por último, CTS pura”. (Waks, 1990; Kortland, 1992; Sanmartín y Luján López, 1992) Observar cuadro No 11

Tabla 11 Educación Secundaria desde CTS

<i>Asignatura relacionada</i>	Programa
<p><i>Injertos CTS Ciencias.</i> Se le realiza un ajuste temático tipo CTS, Se resalte las implicaciones ciencia</p>	<p>La modalidad de injerto es útil para abordar una temática de un curso, ya que se combina un saber específico con un enfoque de CTS, es decir a una asignatura se le realiza una adición de CTS, el cual “debería tener siempre que revisar la naturaleza de la ciencia y sus implicaciones con la tecnología y la sociedad, así como el papel de los científicos y de los ciudadanos en las decisiones relacionadas con el desarrollo tecno científico” (Osorio C. M., 2002, pág. 67) Algunos títulos son: el uso de la radiactividad, los niños probeta, el reciclaje del aluminio y la lluvia ácida o el SIDA.</p>
<p><i>Ciencia y tecnología a través de CTS</i> Asignaturas de tipo científico y tecnológico con orientación CTS Proyectos interdisciplinarios</p>	<p>Un ejemplo es el programa neerlandés conocido como PLON (Proyecto de Desarrollo Curricular en Física). Se trata de un conjunto de unidades, en donde cada unidad se toma un problema básico relacionado con los papeles futuros del estudiante, a partir de ahí se selecciona y se estructura el conocimiento científico y tecnológico necesario para que el estudiante esté capacitado para entender un artefacto.</p>
<p><i>CTS pura.</i> Todas asignaturas</p>	<p>El programa más representativo de CTS pura es SISCON in Schools. Se trata de una adaptación a la</p>

El contenido científico se incluye para enriquecer la explicación de los contenidos CTS.	educación secundaria del programa universitario británico SISCON (Ciencia en Contexto Social). En la educación secundaria SISCON es un proyecto que usa la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia y la tecnología para mostrar cómo se han abordado en el pasado cuestiones sociales vinculadas a la ciencia y la tecnología
--	---

Fuente: García Palacio E, M, et al. (2001) ciencia tecnología y sociedad: una aproximación conceptual. Madrid; OEI.

Se puede retomar CTS para la educación desde los injertos porque en el desarrollo de la asignatura de matemática se pueden incluir temáticas diversas que faciliten su aprendizaje. En el desarrollo de estas temáticas el docente busca una alfabetización científica, haciendo que el concepto matemático sea transversal a un conocimiento científico, tecnológico o un aporte o desarrollo social.

La didáctica de la matemática que se establece es un proceso en el cual el estudiante es el protagonista, es el eje central del proceso y el docente es un facilitador. Se pretende integrar todo el contexto social del alumno. para generar motivación hacia la búsqueda de conocimiento permanentemente.

La relación de innovación y educación, es preciso ubicarla dentro del concepto que alude "un proceso a través del cual se crean nuevas ideas, objetos y prácticas, desarrolladas o reinventadas y que son nuevas y novedosas para la unidad de adopción" [Walker, 2006, página 313] de (Kotsemir, Abroskin, & Dirk, 2013, pág. 9) En esta definición se toma el término de innovación desde diferentes conceptos como las ideas, los objetos y las prácticas, es decir, desde visiones que van mucho más allá de lo que comúnmente se podría tomar como innovación, abarca además de objetos formas de pensamiento y métodos, esta definición permite ubicarla dentro de un contexto educativo con el diseño y adopción de nuevas metodologías para desarrollarlas en un sistema educativo

Además existen otros elementos que no se pueden dejar por fuera al momento de pensar en educación e innovación, países como Finlandia, China, Vietnam, Chile, Polonia, Canadá y Singapur lograron un cambio en el proceso educativo porque invirtieron en una política de ciencia y educación, "trabajaron en equipo con esfuerzo y disciplina; respetaron las leyes, transformaron por completo el modelo pedagógico y enfatizaron en

las competencias transversales”. (Zubiría, 2018). La educación es la única forma de encontrar un desarrollo integral sostenible, es la posibilidad de que los seres humanos encuentren nuevas formas de soñar y construir

“Una buena educación incide en la creatividad de un pueblo, la productividad, la construcción del tejido social, el pensamiento crítico, la imaginación, el trabajo en equipo y la movilidad social. Somos lo que somos, gracias a la educación. Con una buena política pública educativa podríamos disminuir la inequidad, ampliar los sueños y la esperanza de las nuevas generaciones”. (Zubiría, 2018)

En la búsqueda de una buena educación se orienta la presente investigación desde la perspectiva CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad, y desde esta se enfatiza en los injertos CTS, estos son enfoques didácticos para abordar diferentes temáticas de matemática ciencias, tecnología y medio ambiente, la manera de utilizar dicho enfoque es seleccionar una temática deseada y relacionarla con posibles implicaciones con la tecnología, la sociedad, el medio ambiente, así como el rol de los científicos y los ciudadanos en las decisiones tecno-científicas. Para implementar los injertos, los estudios de caso, sean estos reales o simulados, resultan ser una herramienta importante para problemas relacionados con aspectos que lleven a los estudiantes a ser más conscientes de las implicaciones de la ciencia y la tecnología. Creemos que tales estudios de caso deberían estar relacionados con situaciones que involucren un conocimiento local de los problemas (Osorio C. , 2002, pág. 70). Para el caso de la presente investigación se hace uso de los siguientes los cuales fueron desarrollados en la guía didáctica en las sesiones 4 y 5:

- ✓ Articulación monográfica y el análisis de lecturas: Busca reorientar la enseñanza de un tema a partir de la investigación de algunas palabras clave, teniendo en cuenta diversos criterios de la educación CTS.
- ✓ Análisis de situaciones y comprensión sistémica: la finalidad de esta didáctica es movilizar las competencias de comprensión de contextos. Ella debe llevar al estudiante a que identifique con claridad la situación-problema y la comparación

con el propio contexto del estudiante, teniendo en cuenta los actores sociales involucrados en la problemática.

- ✓ Dilemas éticos: Se refieren a situaciones que plantean controversias valorativas en las que hay un conflicto ético que implica tomar una decisión
- ✓ Noticias científicas: Se plantea el uso de noticias científicas que están presentes en contenedores que tratan sobre diferentes temas de la perspectiva CTS y de la naturaleza de la ciencia, cuenta con siete temáticas distintas, dichos contenedores son alimentados con frecuencia, esta didáctica está abierta al uso del docente que puede escoger un tema de su interés y proponerlo ante sus estudiantes; esta estrategia incentiva la lectura, permite ser trabajada con los estudiantes según la intención del docente
- ✓ Mediación: Es un método de participación pública que consiste en involucrar grupos o posturas en disputa, explorarla entre todos y reconciliar sus diferencias, la disputa mediada llega a una solución cuando las partes busquen una solución factible. (Osorio & Cuartas, 2005)

2.4 Consideraciones preliminares

Los ciudadanos, deben ser unas personas competentes, críticas y sobre todo autónomas con un desarrollo de capacidades que contribuyan a las diferentes problemáticas, y, finalmente, que aporten con soluciones para la construcción de la sociedad. La educación del futuro debería ser una enseñanza universal centrada en la condición humana, en el desarrollo de competencias, de aprendizaje significativo que propicie la autonomía de los estudiantes y una guía para los docentes.

Los docentes son un gran soporte de la educación, sin embargo, es crucial la labor de la familia, los políticos y los medios masivos de comunicación. Es importante en la labor

cotidiana del docente despertar el análisis crítico, acudir al análisis desde los estudios de CTS, tener acceso a las formas de representación de la ciencia en el mundo actual y la manera como se divulga. Estar en permanente búsqueda de ciencia ya que “tener acceso a la ciencia es rejuvenecer espiritualmente, es aceptar una mutación brusca que ha de contradecir a un pasado (Bachelard, 2000, pág. 18). La mejor herramienta del docente debe ser la ciencia ya que la ciencia [...] es ávida de unidad, que tiende a unificar fenómenos de aspecto distinto, que busca la sencillez o la economía en los principios y en los métodos”. (Bachelard, 2000)

“Una mala educación frustra las oportunidades, deteriora la comunicación, empequeñece la democracia y destruye las ilusiones de toda una generación y de las que descienden de ella. [...] requerimos con urgencia de procesos de aprendizaje realmente reflexivos, con el tiempo necesario para pasar de la demostración a la comprensión; y de la transferencia a la apropiación” (Zubiría, 2018)

Una afirmación relevante es que todo el conocimiento está construido socialmente, por lo tanto “muchas ideas convencionales sobre la naturaleza de la educación, sobre la enseñanza y el aprendizaje, debe ser desafiada y revisada. (Restivo, 1999, p. 120). Cuando, y en la medida en que, las matemáticas se convierten funcionalmente en una actividad social diferenciada e institucionalmente autónoma en cualquier sociedad formación.

También existe un dominio más amplio de preguntas, intereses, literatura y eruditos no especialistas, preocupados por reflexionar sobre la naturaleza de las matemáticas. Estos incluyen matemáticos, historiadores, antropólogos, sociólogos y educadores especializados en matemáticas, e interesados en cuestiones relacionadas con la naturaleza de las matemáticas (Bloor, 1994)

Los autores en esta sección comparten el punto de vista de que [...] el conocimiento matemático es inexplicable y cuasi empírico, y que, por consiguiente, en matemáticas (como en la ciencia y otras áreas del conocimiento humano), los contextos de descubrimiento y justificación se infiltran. Debido a esta característica, no se puede negar la legitimidad de las cuestiones sociales y culturales en la filosofía de las matemáticas y,

por el contrario, se debe dejar de jugar un papel esencial y constitutivo en la naturaleza del conocimiento matemático (Bloor, 1994, p. 11)

El problema educativo todavía se ve generalmente en términos de las diferencias individuales en el aprendizaje de las matemáticas aprobadas en las escuelas y otras con la ayuda de maestros y otras autoridades (Crawford, 1999, p. 109). La mayoría de los estudiantes "exitosos" en este estudio concibieron las matemáticas como un conjunto fragmentado de reglas y técnicas para ser memorizadas y tenían enfoques esencialmente pragmáticos y pasivos para el aprendizaje de las matemáticas, con una para satisfacer las demandas inmediatas de las tareas de evaluación y obtener credenciales necesarias para ingresar a otros cursos (Crawford, 1999, p. 108)

Ahora se acepta más ampliamente que, al igual que las características individuales, el contexto en el que las personas aprenden y actúan matemáticamente, incluida su organización social y sus artefactos técnicos, influye en la calidad de la actividad matemática y el resultado ¿del? conocimiento, inclinaciones y capacidades. (Crawford, 1999, p. 109).

Como conclusión preliminar, la construcción del PPA - Proyecto Pedagógico de Aula, debe estar orientado en la fundamentación teórica y conceptual y las relaciones desde la pedagogía, la didáctica, y CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad y la educación secundaria y la educación secundaria

Para llevar a la práctica la pedagogía se utilizan las estrategias pedagógicas las cuales son acciones que implementa el docente con el objetivo de facilitar el aprendizaje, en el desarrollo de las mismas se tienen en cuenta una serie de elementos como son: el método, el contenido, los recursos físicos, la didáctica y la relación docente- estudiante.

Entre los múltiples aspectos de las estrategias pedagógicas se resalta la didáctica, orientada a cómo se debería enseñar para cumplir con los objetivos trazados, de acuerdo

a Vasco 2008 como una reflexión sistemática, disciplinada, acerca del problema de cómo enseñar, cómo aprenden los niños.

La pedagogía, las estrategias pedagógicas, la didáctica se modela en el currículum, que tiene como fin plasmar una determinada concepción educativa en términos de lo individual, lo social y lo cultural. El educador concreto su accionar en la ejecución del currículum cuando ejerce cotidianamente la tarea de orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues debe enmarcarse en los planteamientos generales de la política educativa que regulan el proceso educativo nacional.

Con la anterior plataforma, y como un eje dinamizador se incluye el enfoque CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad en la educación secundaria, en las investigaciones de CTS, se propone unidades curriculares CTS bien sea integradas en el plan de área de la asignatura de matemática, en la práctica a partir del Proyecto Pedagógico de Aula – PPA en el desarrollo de secuencias didácticas con la aplicación de los injertos CTS.

Capítulo 3.

Proyecto Pedagógico de Aula - PPA

“Las matemáticas desde otro punto de vista⁶”

Ilustración 6 Construcción colectiva del Título del PPA



Fotografía: Títulos del PPA

3.1 Diagnóstico

La Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa fue fundada el 29 de enero de 1.969, construida por el Municipio de Medellín en terreno donado por la familia Ramírez Johns, con el nombre de Escuela Mixta Los Tanques. Inició sus labores con once educadores; por esta época cambia el nombre por Escuela República de Barbados en honor de la Isla de Barbados. En el año 1999 se graduó la primera promoción en

⁶ En el desarrollo del PPA - Proyecto Pedagógico de Aula, se inicia por la asignación de un título al proyecto, este se eligió a partir de un trabajo en equipo entre 13 grupos de grado noveno conformado por tres estudiantes cada uno, donde se les pide que piensen y elaboren en un título llamativo para el proyecto. Ver anexo A.

básica secundaria, donde egresaron tres promociones. En el año 2003 salió la primera promoción de Media Técnica en Comercio, en convenio con la Fundación Universitaria CEIPA. A raíz de la Ley 715 de 2001 se le cambia el nombre de Colegio por Institución Educativa. En diciembre del año 2011 se le cambia el nombre por el de Institución Educativa Guillermo Gaviria Correa según resolución N° 15224; y en mayo de 2012 se terminó la construcción de un bloque con dirección carrera 36 N° 85 D 81 anexo a la sede actual y se cambia nuevamente el nombre por Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa según resolución N° 07026. Desde el año 2006 y hasta la actualidad se tiene convenio con el SENA para la modalidad de Comercio.

La entidad es de carácter oficial y se encuentra ubicada en el municipio de Medellín en la comuna 3, núcleo 916, de acuerdo a la división político administrativa se encuentra en el barrio las Granjas, específicamente en el sector conocido como barrio Jardín. Alberga una población de 2100 estudiantes, caracterizada en un alto porcentaje por un nivel socio-económico “bajo”, la población presenta constantes desplazamientos de sus habitantes por causas de orden público e igualmente por la falta de oportunidades laborales entre otros.

Ilustración 7 Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa



Fuente: tomado de <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Directivos/Noticias/Paginas/Colegios de Calidad para Medellin.asp>

3.1.1 Ambiente escolar

La Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa, cuenta con dos sedes, el grado noveno funciona en la sede No 2, que es la sede más antigua, es un espacio que a pesar de llevar 49 años funcionando, se encuentra conservada. El grado noveno

	Otros	1																
4	ZONAS DE DESCANSO INSTITUCIÓN EDUCATIVA MGGC SEDE 2	2																

Fuente: Construcción propia a partir Plan de área de matemática y consulta en los diferentes espacios institucionales

El grupo noveno b tiene asignado el salón 101. Este, es bastante amplio, los estudiantes pueden recibir sus clases con comodidad. La biblioteca es un espacio bien acondicionado tiene un video Beam y en el salón de aula de apoyo se encuentra el material didáctico de uso general como regletas, juegos y ábacos.

3.1.2 Estudiantes participantes

La investigación planteó como unidad de análisis a los 81 estudiantes matriculados en el -Sistema de Matrícula - SIMAT del grado noveno de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa, y como muestra a los 41 estudiantes del grado 9b de la misma Institución. Para el diagnóstico se utilizaron las siguientes variables: identificación personal, socioeconómica, grupo familiar, preferencias académicas, sentido de pertenencia a la Institución, fisiológicas y cognitivas. El análisis de las variables fue elaborado a partir de la aplicación de la encuesta. Ver anexo A

Ilustración 8 Grado noveno b en su salón de clase



Fotografía: Salón de clase 9b

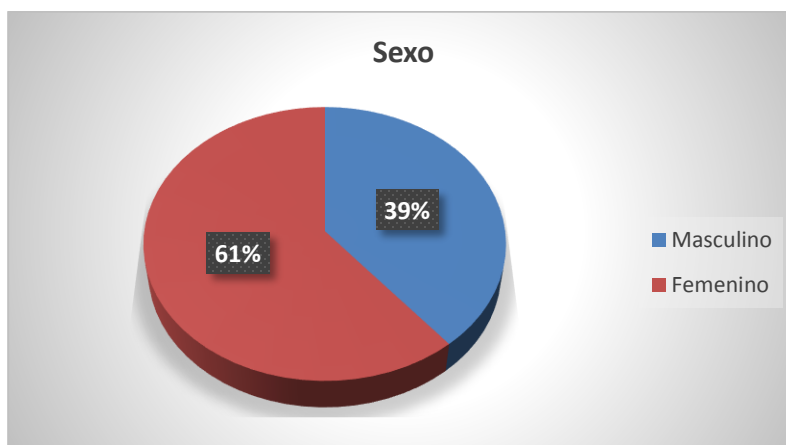
▪ 3.1.2.1 Variable de identificación personal

Para la caracterización de la variable de identificación se tuvo en cuenta el sexo, la edad y el barrio de residencia. Frente al sexo (ver la tabla No 13) el grupo está conformado por 41 alumnos de los cuales 16 son de género masculino que representan 39% y 25 son del género femenino quienes representan un 61%. En cuanto a la edad de los estudiantes es promedio de 15,56.

Tabla 13 Sexo de los estudiantes del grado 9b

Variable	Sexo	% Sexo
Masculino	16	39%
Femenino	25	61%
Total general	41	100%

Ilustración 9 Sexo de los estudiantes del grado 9b



Todos los estudiantes residen en el barrio las Granjas, (según la denominación político administrativa de la ciudad) más específicamente lo que es llamado por la ciudadanía barrio el Jardín, del cual el colegio antiguo República de Barbados ha sido el referente de institución del sector, por la centralidad de la zona, es decir, por la estación de policía, la cancha y el colegio. El barrio las Granjas fue conformado en los años setenta, es uno de los sectores más populares de la ciudad de Medellín, su estrato socioeconómico es dos en su gran mayoría.

▪ 3.1.2.2 Variable socioeconómica

Para la caracterización variable socioeconómica se asumió la tenencia de la vivienda, las condiciones físicas de la residencia y la posesión de computador. Como se puede observar en la tabla No 14, el 78% cuenta con vivienda propia y tan solo un 22% tiene vivienda arrendada; al indagar sobre las condiciones de la vivienda, es decir, material predominante de pisos 63% es de baldosa, y un 97% las paredes son de ladrillo, por lo tanto, es su gran mayoría son viviendas con material permanente en su construcción y con todos sus servicios públicos domiciliarios, energía eléctrica, alcantarillado, acueducto, gas natural, prestados por empresas públicas de Medellín. Cabe anotar que los jóvenes tienen unas condiciones de vivienda digna, con todos los servicios públicos.

Tabla 14 Tenencia de la vivienda de los estudiantes del grado 9b

Variable	Tenencia Vivienda	% Tenencia
Propia	32	78%
Arrendada	9	22%
Total general	41	100%

Ilustración 10 Tenencia de la vivienda de los estudiantes del grado 9b

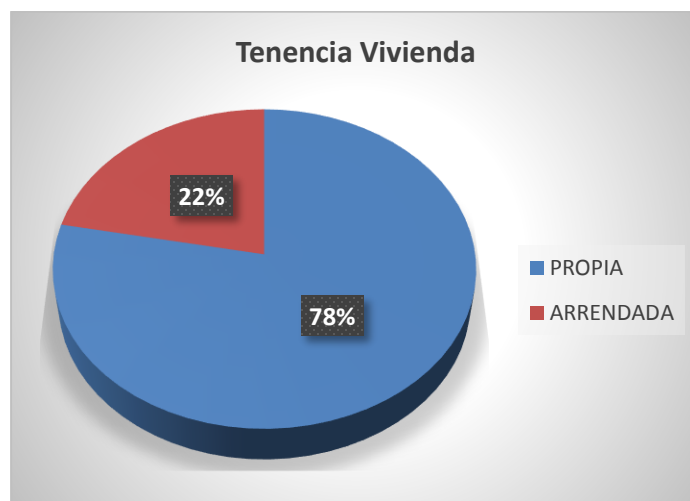


Tabla 15 Posee computador los estudiantes del grado 9b

Variable	Tiene computador	%
SI	33	80%
NO	8	20%
Total general	41	100%

Ilustración 11 Posee computador los estudiantes del grado 9b



En cuanto, a la pregunta si posee computador el 80% contestó que sí, ver tabla No 15, unido a este interrogante se encuentra si la vivienda cuenta con el servicio de tiene internet, y el 85% de los estudiantes tiene este servicio.

▪ 3.1.2.3 Variables grupo familiar

En las variables del grupo familiar se tuvo presente: Número de personas por familia, conformación familiar, nivel académico y ocupaciones del grupo familiar. Como se puede apreciar en el anexo A, el grupo familiar es un eje fundamental, ya que la familia vista como ese entorno que marca unas dinámicas particulares en sus jóvenes integrantes hasta determinar incluso su visión del mundo en términos de expectativas familiares y los sueños del joven, la valoración de la educación en el entorno familiar, las creencias y un sinnúmero de factores ligados al núcleo familiar.

Un tema que también se tuvo en cuenta en la encuesta, se les preguntó tanto por la composición de las familias como por los niveles de formación académica, para dimensionar qué tanto tienen incorporada la educación en sus historias de vida como familia.

De acuerdo al número de personas por familia, ver la Tabla No 16, la conformación más recurrente habla de cuatro integrantes, al marcar el 32%; mientras que las familias con

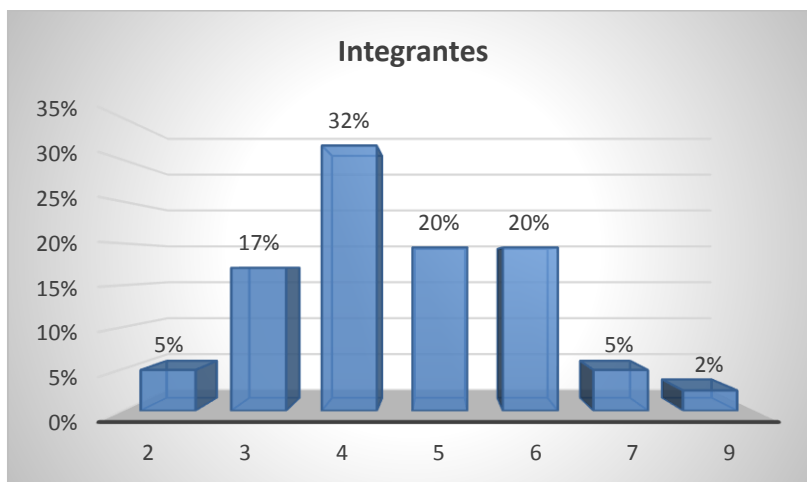
cinco y seis miembros registró el 20% cada una, aunque no se preguntó por el tipo de familias, cualitativamente en la entrevista, los jóvenes plantearon el abandono del padre, ver tabla No 17, ya que representa un 24%; en muchas ocasiones son familiar extensas, ya que la conforman los abuelos y tíos maternos. Ver tabla No 17. Es importante señalar que tan solo un 5% tienen dos integrantes por familia uno vive con su padre y el otro vive con su madre, al respecto el joven dice:

“Tan solo vivo con mi papá, mi mamá se fue, él vive trabajando estampando ropa y yo me despacho solo”

Tabla 16 No de personas por familia de los estudiantes del grado 9b

Variable	Integrantes/ familia	%
2	2	5%
3	7	17%
4	13	32%
5	8	20%
6	8	20%
7	2	5%
9	1	2%
Total general	41	100%

Ilustración 12 No de personas por familia los estudiantes del grado 9b



En términos más precisos, la conformación familiar, se destaca un 44% por familias nuclear, es decir, madre, padre e hijos. Un 24% familias monoparentales femenino, es decir, madre cabeza de familia y sus hijos, un 7% monoparental masculino padres cabezas de familia y sus hijos, la reconstituida y extensa que arrojo un 24% conformada por madrastra o padrastros y familia entre abuelos, tíos y sobrino. Un joven afirmo:

“Vivo con mi papá y mi madrastra, y mis dos hermanos hijos de la madrastra, ella solo me da la comida y no más. Yo lavo mi ropa y me despacho, cuando necesito algo se lo pido a mi papá, y algunas veces saludo a mi mamá que vive muy cerca con otro man”

Tabla 17 Conformación familiar de los estudiantes de 9b

Variable	Conformación familiar	%
Nuclear	18	44%
Monoparental femenino	10	24%
Monoparental masculino	3	7%
Reconstituida masculina	1	2%
Reconstituida femenina	1	2%
Extensa	8	20%
Total general	41	100%

Ilustración 13 Conformación familiar de los estudiantes de 9b

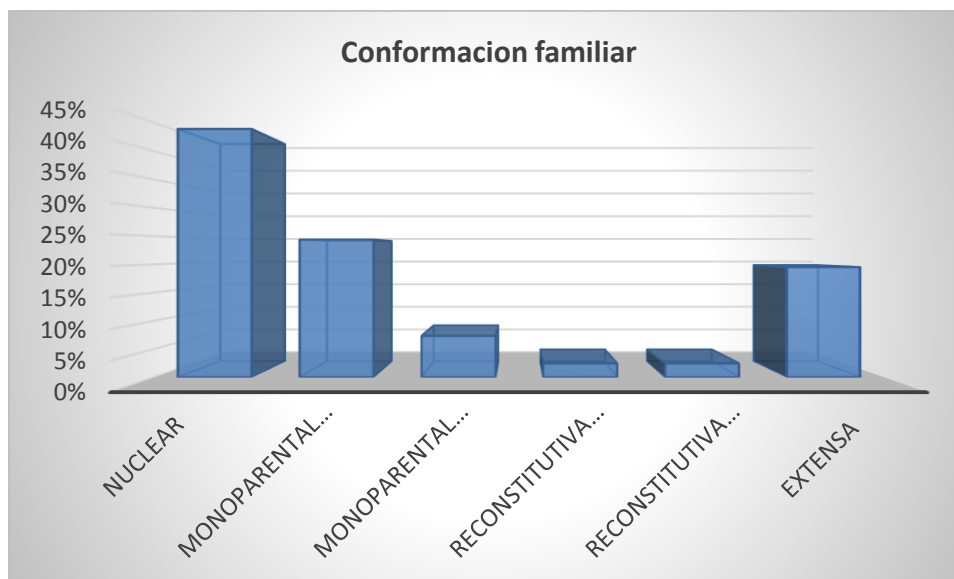


Tabla 18 Máximo Nivel académico del núcleo familiar de los estudiantes de 9b

Variable	Nivel Académico	%
Sexto	1	2%
Noveno	5	12%
Décimo	1	2%
Undécimo	25	61%
Primeros semestres U	2	5%
Técnico	2	5%
Tecnólogo	5	12%
Total general	41	100%

Como se aprecia en la tabla No 18, vale la pena resaltar que en el 61% de los casos, los estudiantes tienen en su grupo familiar o en su familia cercana, al menos a una persona que ha cursado o está cursando su bachillerato completo y 22% que ha cursado o está cursando estudios superiores; una fortaleza en cuanto a su proyección como ejemplo para la construcción del proyecto de vida de estos jóvenes.

Ilustración 14 Máximo Nivel académico del núcleo familiar de los estudiantes de 9b

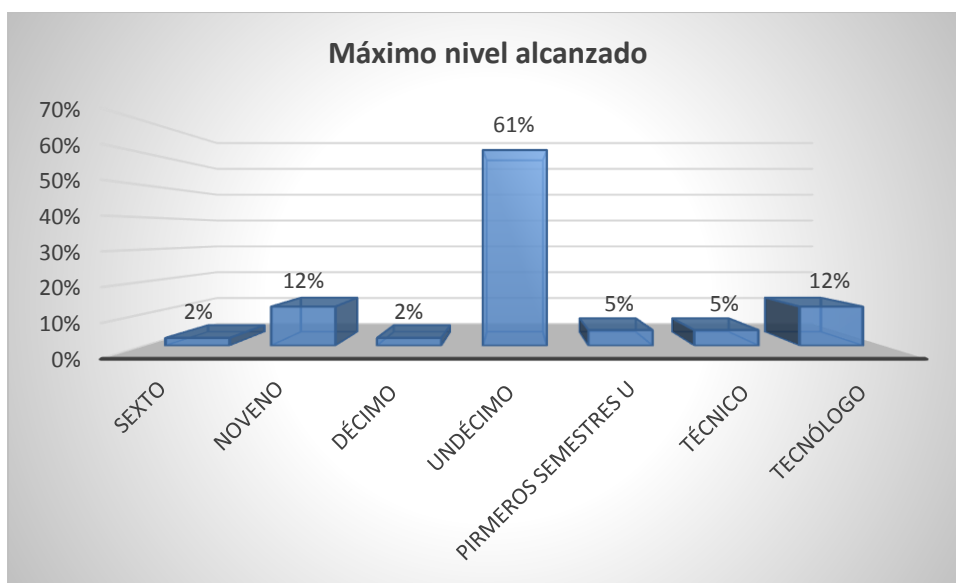
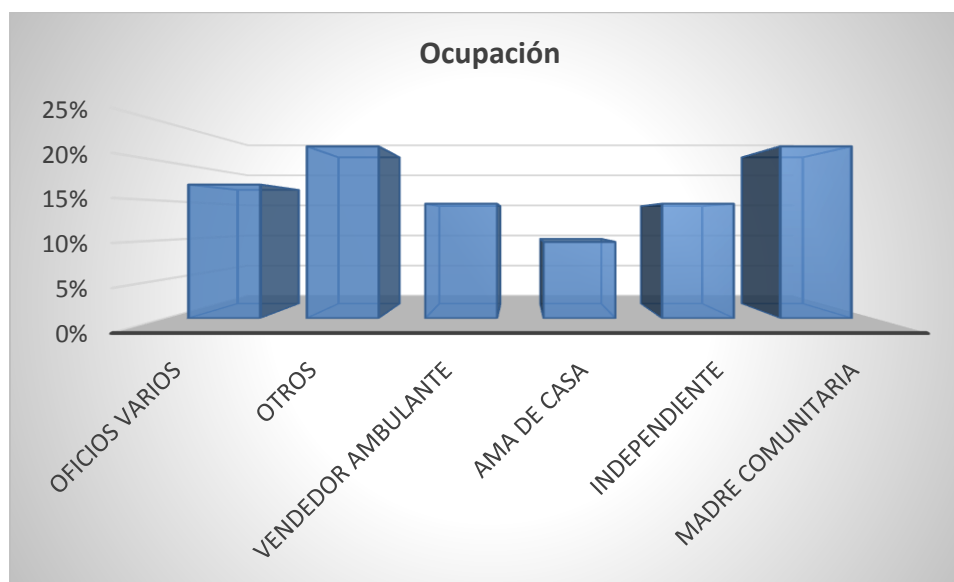


Tabla 19 Ocupación del núcleo familiar de los estudiantes de 9b

Variable	Ocupación	%
Oficios varios	7	17%
Vendedor ambulante	6	15%
Ama de casa	4	10%
Independiente	6	15%
Madre Comunitaria	9	22%
Otros	9	22%
Total general	41	100%

Para culminar con este grupo de variables se analizó la ocupación del grupo familiar, la cual arrojó que en un 17% de cabezas de familia, su ocupación es la de oficios varios, un 22% trabajan en confecciones, albañilería, conductores, vigilantes entre otros; 15% son vendedores ambulantes y otro 22% son madres comunitarias. Se puede asumir que un 55% de las familias su principal proveedor económico cuenta con un empleo de poca estabilidad y sin garantías laborales. Ver la tabla No 19 e ilustración No 15

Ilustración 15 Ocupación del núcleo familiar de los estudiantes de 9b



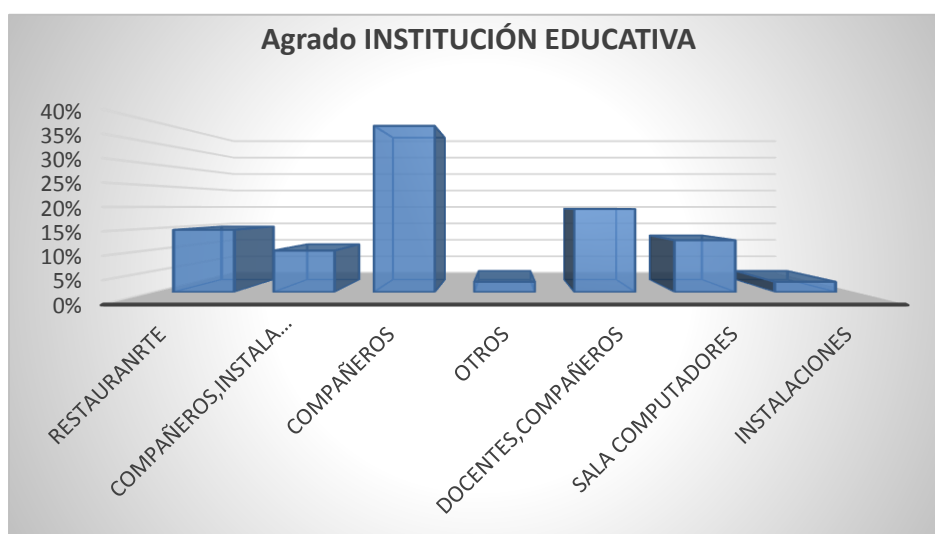
▪ 3.1.2.5. Variables Preferencias académicas

En cuanto a la caracterización de las variables de preferencias académicas, se analizó qué aspectos son los que a los estudiantes les agrada más de la institución, cuál es la asignatura de su preferencia, en cuál le va mejor académicamente, cuál utiliza con mayor frecuencia en su vida cotidiana y cual le servirá más en un futuro, se culmina este apartado con dos preguntas que buscan medir la posibilidad que los jóvenes se queden en unas horas adicionales en el colegio en la asignatura matemática.

Tabla 20 ¿Qué es lo que más le agrada de la Institución a los estudiantes de 9b?

Variable	Agrada/Institución	%
Restaurante	6	15%
Compañeros, Instalaciones	4	10%
Compañeros	16	39%
Docentes, Compañeros	8	20%
Sala computadores	5	12%
Instalaciones	1	2%
Otros	1	2%
Total general	41	100%

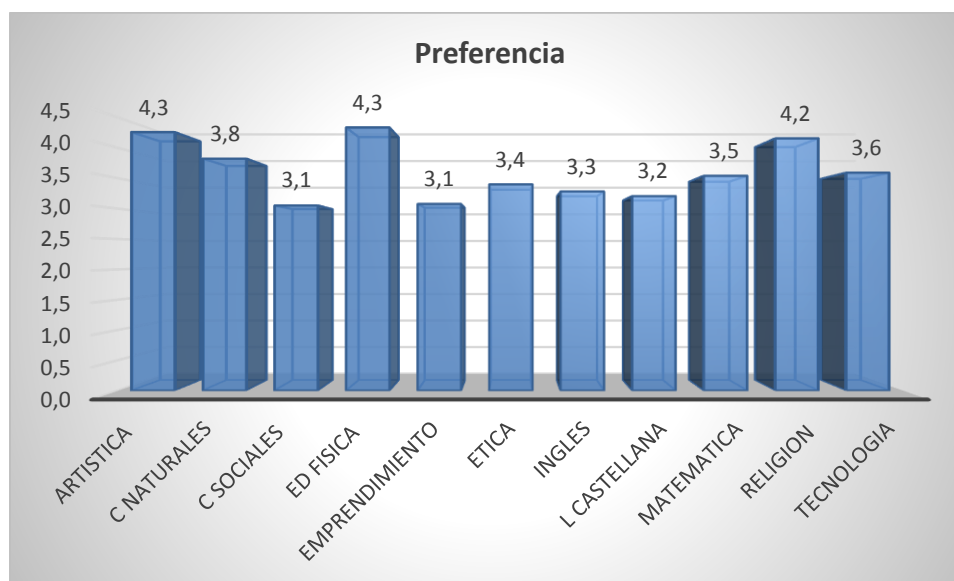
Ilustración 16 ¿Qué es lo que más agrado de la institución a los estudiantes de 9b?



En cuanto a la pregunta qué es lo que más te agrada de la institución un 39% respondieron que sus compañeros, y siguiendo en esta misma línea, les agradan las instalaciones y los docentes pero combinado con los compañeros que corresponde a un 30%, Como podemos observar, ver en la tabla No 20, a un 69% de los estudiantes les agrada la institución por sus compañeros, se puede concluir lo importante que es el proceso de socialización en la vida escolar, otros aspectos menos relevantes son el restaurante 15% y la sala de computadores con 12% . Ver la ilustración No 16.

En cuanto a las preferencias en las asignaturas, las que más les gustan son educación física (4,3) artística (4,3) y religión (4,2) las que menos le gusta son inglés (3,3), emprendimiento (3,1) y lengua castellana (3,2) y matemática (3,5) se encuentra en un lugar intermedio, ver ilustración No 17.

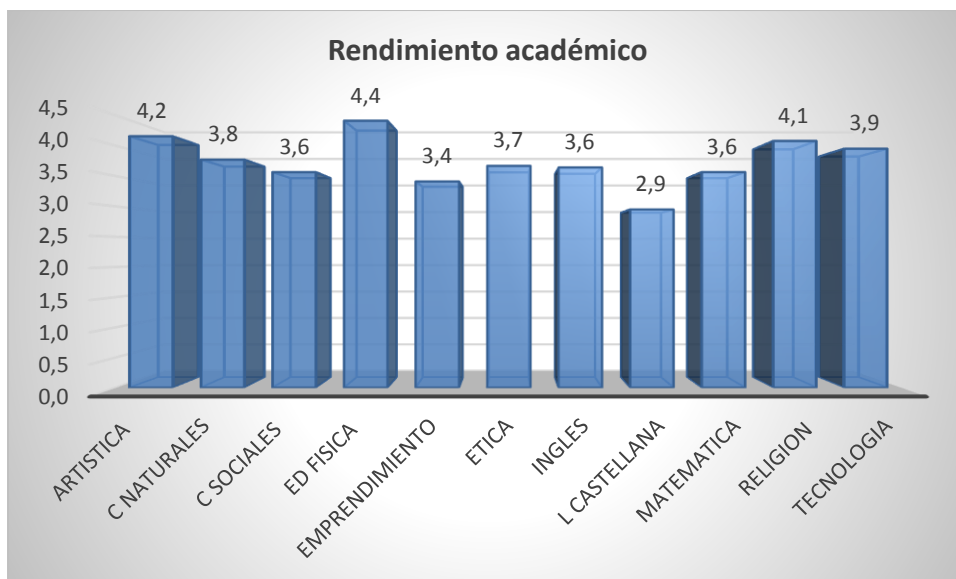
Ilustración 17 Preferencia por las asignaturas



En cuanto al rendimiento académico, las asignaturas que mejor les va son en primer lugar educación física (4,4) y religión (4,1); es las que no les va bien académicamente son emprendiendo (3,4) y lengua castellana con (2,9), se puede observar como existe

una estrecha relación entre preferencia y rendimiento académico. Ver ilustraciones 17 y 18. En cuanto a la asignatura de matemática continua en un lugar intermedio (3,6), no es de sus preferidas ni tampoco la que obtengan una mayor calificación.

Ilustración 18 Rendimiento académico en todas las asignaturas



Al observar las ilustraciones 19 y 20 de si utilizas las asignaturas en tu vida cotidiana y serán útiles en un futuro respectivamente, cambió frente a las percepciones anteriores, en cuanto a la utilización cotidianamente ocupa un primer lugar tecnología (4,2) continua matemática (3,9) y educación física (3,8), las que menos utilizan son emprendiendo (2,5) e inglés (3,1).

Frente a las asignaturas que serán más útiles en el futuro ilustración 20, sobresalen, matemática e inglés con un (4,2) y las que menos utilizarían son emprendimiento (2,5) y artística (3,3). Cabe anotar que la asignatura de educación física es la más llamativa frente a las preguntas por sus preferencias académicas, en las asignaturas en la que mejores resultados obtiene, cuál considera que utiliza en su vida cotidiana y cuál será útil en un futuro, a diferencia de la asignatura de emprendimiento que siempre arroja resultados bajos; matemática conserva un valor intermedio, pero en la pregunta si será útil en un futuro los estudiantes le dan una valoración mayor (4,2).

Ilustración 19 Asignaturas que considera útiles en la vida cotidiana

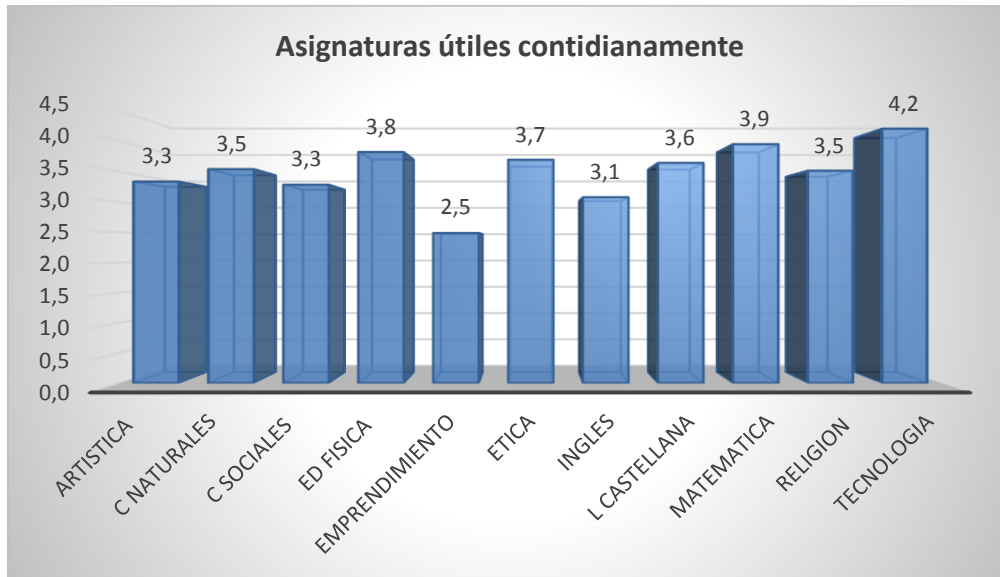


Ilustración 20 Asignatura que considera serán utiles en un en un futuro

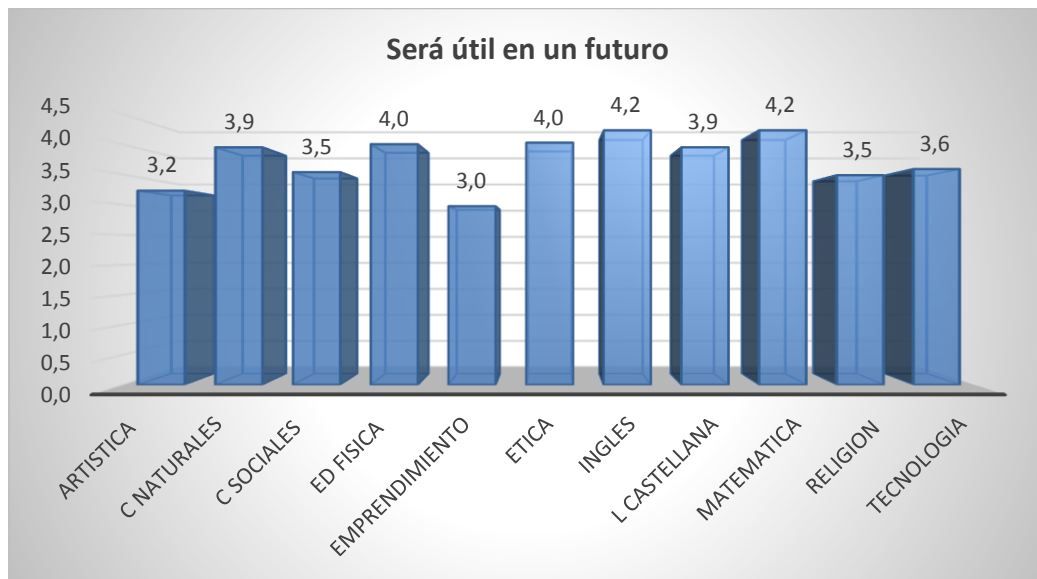


Tabla 21 ¿Si te quedaras horas adicionales en la institución que te gustaría hacer?

Variable	Horas/adicionales	%
Aprender algo diferente	21	53%
Practicar deporte	13	33%
Practicar deporte, aprender algo diferente	2	5%
Estudiar	4	10%
Total general	40	100%

Frente a la pregunta si te quedaras unas horas adicionales en la institución que te gustaría hacer, el 53 % contestaron que aprender algo diferente y un 33% practicar algún deporte, ver tabla No 21. Acompañando esta pregunta, este si estaría dispuesto a quedarse unas horas adicionales en clases de matemáticas, ver tabla No 22, el 83% contesta afirmativamente. Esta respuesta afirmativa, se confirma frente a razones como aprender más matemática 32%, la necesito porque comprendo muy poco 27%, me gusta la matemática 24%.

El 17% restante contestaron 10% que no le gusta la matemática, 2% que tiene suficiente con las horas que le dan actualmente y un 5% no sabe. Se puede apreciar que existe un potencial grande de implementas nuevas estrategias matemáticas que los motiven para aprender.

Ilustración 21 Si te quedaras horas adicionales en la institución qué te gustaría hacer

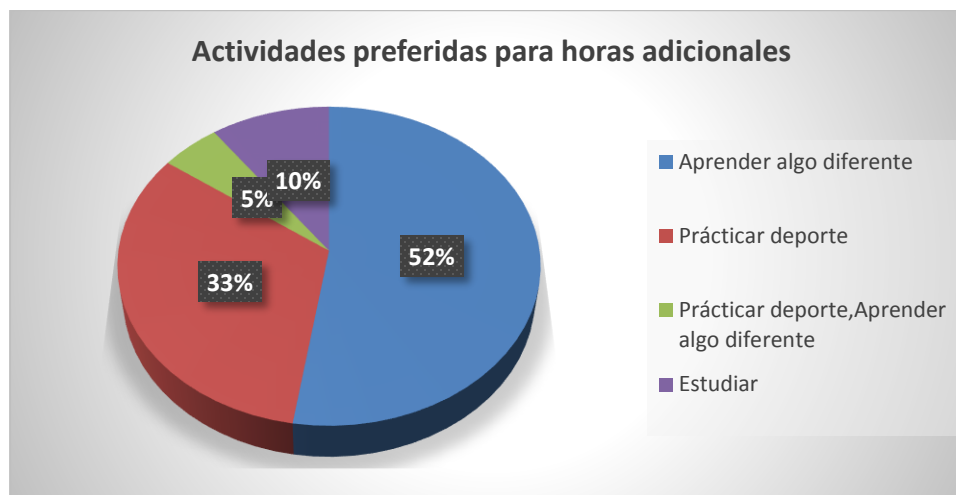


Tabla 22 ¿Te gustaría quedarte en unas horas adicionales en clase de matemática?

Variable	Horas adicionales matemática	%
Sí	34	83%
No	6	15%
No sabe	1	2%
Total general	41	100%

Para finalizar este conjunto de variable, se analizó la pregunta, como se ven los estudiantes en cinco años, el 98% de los estudiantes se visualiza estudiando, discriminado en simplemente en una universidad 7%, en una universidad estudiando carrera del área económico 20%, en el área de la salud 22%, en carreras como pedagogía, diseño gráfico, música y profesor un 20%. Ver tabla No 23. Una estudiante que pertenece la banda de música del Montecarlo dice:

“(...) Yo quiero ser la mejor saxofonista del país, no del mundo ja ja ja, la música me hace muy feliz.”

Ilustración 22 Saxofonista

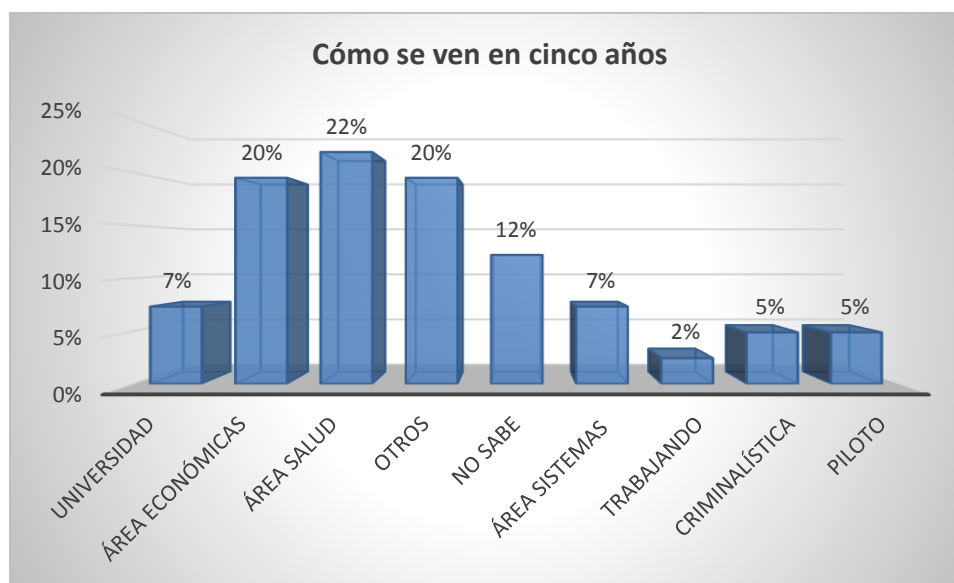


Foto. Saxofonista Estudiante del grado 9b

El Tabla 23 ¿Cómo se ven los estudiantes de 9b en cinco años?

Variable	Visión a cinco años	%
Universidad	3	7%
Área Económicas	8	20%
Área Salud	9	22%
Área Sistemas	3	7%
Trabajando	1	2%
Criminalística	2	5%
Piloto	2	5%
Otros	8	20%
No sabe	5	12%
Total general	41	100%

Ilustración 23 Cómo se ven los estudiantes de 9b en cinco años



▪ 3.1.2.6 Variables Institucionales

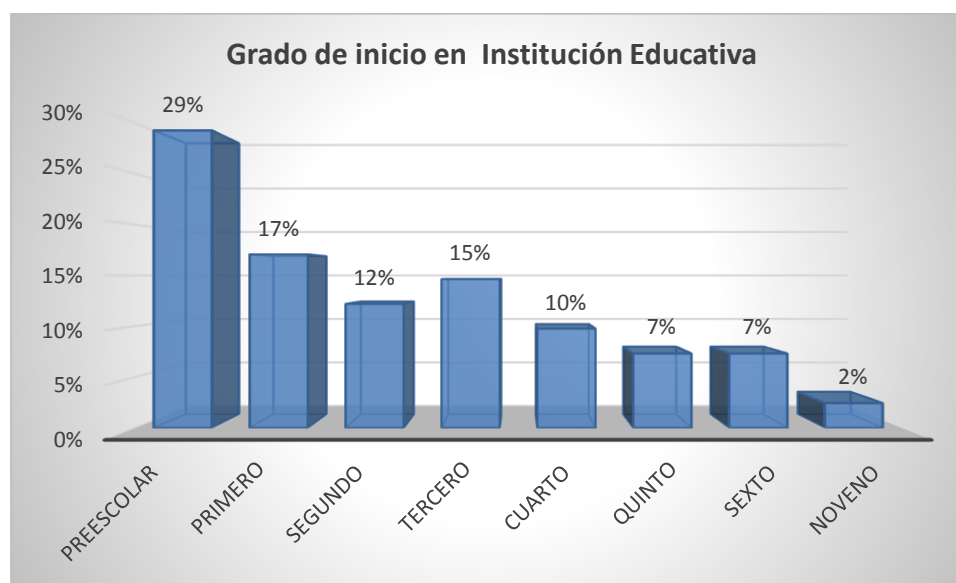
En este rango de variable se tomaron en cuenta las preguntas, como desde qué grado estudia en la institución, si ha reprobado algún grado escolar, porqué razones estudia en la institución, recibe alimentación y qué hace en su tiempo libre.

Tabla 24 Grado en que los estudiantes iniciaron en la Institución

Variable	Grado inicio institución	%
Preescolar	12	29%
Primero	7	17%
Segundo	5	12%
Tercero	6	15%
Cuarto	4	10%
Quinto	3	7%
Sexto	3	7%
Noveno	1	2%
Total general	41	100%

Fuente: Construcción propia a partir encuesta diagnóstica

Ilustración 24 Grado en que los estudiantes iniciaron en la Institución



Como se puede observar en la tabla e ilustración No 24, el 58% de los estudiantes iniciaron su vida académica en la Institución, es decir, cursaron preescolar, primero y segundo; tan solo 9% iniciaron en el bachillerato, 7% en sexto y 2% en noveno. Unida a la anterior pregunta se realizó si habían reprobado algún grado, la respuesta del 63% es que no han reprobado ningún grado escolar, y el 37% si, las razones que aducen por reprobar son haber perdido todas las asignaturas un 33% y por matemática un 27%. Ver tabla No 25

Tabla 25 ¿Por qué reprobó asignatura?

Variable	¿Por qué reprobó asignatura?	%
No recuerda	4	27%
Todas	5	33%
Matemática	4	27%
Otras	2	13%
Total general	15	100%

Ilustración 25 Ha reprobado algún grado



Tabla 26 ¿Por qué razón estudia en la Institución?

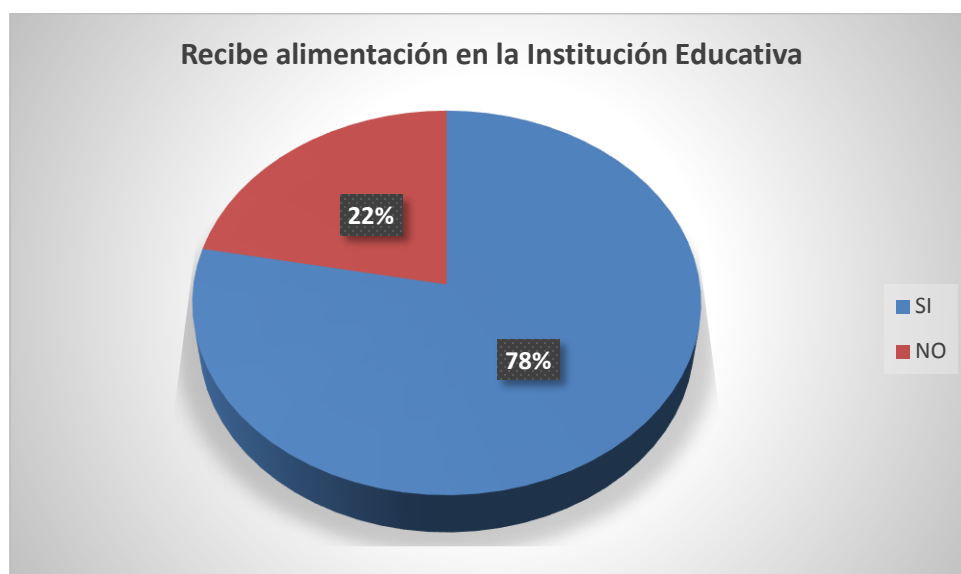
Variable	Porque estudias en la Institución	%
Decisión padres	16	39%
Cercanía	14	34%
Le gusta	8	20%
Familiares estudian	3	7%
Total general	41	100%

Las razones por cuales estudia en la institución, ver tabla No 26, un 39% contestó que por decisión de sus padres y un 34% por la cercanía de la institución con su vivienda y 20% por que le gusta la institución.

Tabla 27 ¿Cuál alimentación recibe en la institución?

Variable	¿Cuál alimentación recibe?	%
Restaurante	6	19%
Vaso Leche	26	81%
Total general	32	100%

Ilustración 26 Recibe Alimentación



Otro aspecto a resaltar que es el 78% recibe alimentación escolar, de estos 26% el vaso de leche y un 19% restaurante ver Ilustración 26 y tabla No 27.

Tabla 28 ¿Qué haces en tu tiempo libre?

Variable	Tiempo Libre	%
Dibujo, Video Juegos, celular,	15	36%
Fútbol	9	22%
Dibujo, Música	2	5%
Música, Salir con amigos	8	20%
Otros	7	17%
Total	41	100%

Frente a la pregunta a qué se dedica en su tiempo libre, arrojó como resultado que el 36% en su tiempo libre dibujan, juega videos juegos o utilizan el celular, un 22% juega fútbol y un 20% salen con sus amigos y escuchan música.

▪ 3.1.2.7. Variable Fisiológica y Cognitiva

En el grupo se presentan 9,7% de los estudiantes con necesidades básicas insatisfechas, estas se encuentran con diagnósticos oficiales del profesional de la salud, este porcentaje está presente en: necesidad educativa especial derivada de discapacidad cognitiva, asociada al trastorno por déficit de atención; distrofia muscular tipo Duchenne; epilepsia sintomática de predominio occipital lupus y Eritematoso Sistémico con compromiso de órganos o sistemas. A pesar de sus dificultades estos estudiantes se integran al grupo y trabajan en todas las actividades académicas con algunas adecuaciones curriculares.

3.1.3 Conclusión preliminar diagnóstico

Podemos observar, que se pueden ir perfilando algunos aspectos anteriormente resaltados, como la totalidad de los estudiantes viven en el barrio la Granja, en el sector conocido con el barrio de Jardín, la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa hace parte de la centralidad del barrio al igual que la estación de policía, la cancha de fútbol, la escuela de música y buen comienzo.

El 58% de los estudiantes iniciaron su vida académica en la Institución, es decir, cursaron preescolar, primero y segundo; tan solo 9% iniciaron en el bachillerato, 7% en sexto y 2% en noveno. Nos muestra el sentido de pertenencia que se tiene por la institución, por la misma línea Las razones por cuales estudia, un 39% contesto que por decisión de sus

padres y un 34% por la cercanía de la institución con su vivienda y 20% por que le gusta la institución

Un 63% no han reprobado ningún grado escolar, y el 37% si, las razones que aducen por reprobado son haber perdido todas las asignaturas un 33% y por matemática un 27%. Los estudiantes en su tiempo libre se dedican el 36% dibujan, juega videos juegos o utilizan el celular, un 22% juega futbol y un 20% salen con sus amigos y escuchan música

3.2 Formulación

El siguiente apartado tuvo como objetivo la aplicación del PPA- Proyecto Pedagógico de Aula a partir de una secuencia didáctica. Está se aplicó en el grado noveno b con una intencionalidad centrada en el conocimiento desde una perspectiva de CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad como posibilidad de desarrollo individual, colectivo y social. Para el logro de este objetivo el apartado se divide en: Características de la aplicación del PPA- Proyecto Pedagógico de Aula, conceptualización de la secuencia didáctica, aplicación de la secuencia didáctica en el salón clase y el desarrollo del PPA.

Ilustración 27 Trabajo en clase



Foto. Estudiantes del grado 9b

Para la aplicación de la formulación del PPA- Proyecto Pedagógico de Aula, se inicia como un trabajo conjunto con la comunidad educativa de la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa. Inicialmente se dialoga con las directivas de la institución: rectora y coordinador académico, se les enseña el plan de trabajo para el desarrollo del PPA; seguido se les cuenta a los estudiantes del grado noveno ¿qué es? y ¿en qué consiste? un PPA. Todo ello con el propósito de crear todas las condiciones necesarias ya que:

“el alumno aprende por lo que realiza, por la significatividad de la actividad llevada a cabo, por la posibilidad de integrar nueva información en concepciones previas que posee, por la capacidad que logra al verbalizar ante otros (la clase) la reconstrucción de la información. No basta escuchar al profesor o realizar una lectura para generar este complejo e individual proceso” (Díaz B. Á., 2013, p. 1)

Ilustración 28 Prueba diagnóstica grado noveno



Foto: Prueba diagnóstica grado noveno sala informática

En la entrega de calificaciones del tercer periodo académico se les cuenta a los padres sobre el proyecto de investigación y se les pide el favor de permitir que sus hijos participen, se solicita firmar el consentimiento informado de sus hijos. Ver Anexo C. Con el consentimiento de los padres de familia se da inicio del PPA. Posteriormente se realiza la prueba diagnóstica, de las pruebas saber de 2014 al grado noveno. Se valida la encuesta por docentes pares y coordinador académico, se realiza la encuesta piloto.

Se inicia la aplicación de la encuesta con cada uno de los estudiantes del grado noveno, y por último se implementa la análisis y selección de los EBC- Estándares Básicos de Competencia del grado noveno, para perfilar los temas a trabajar en el PPA. Ver anexo D. Seguidamente se inicia la implementación (ver ilustración 28) del PPA con las siguientes actividades:

- ✓ Título PPA
- ✓ Pregunta problematizadora
- ✓ Objetivo general
- ✓ Objetivos específicos
- ✓ Aplicación de secuencia didáctica

Ilustración 29 Objetivos PPA

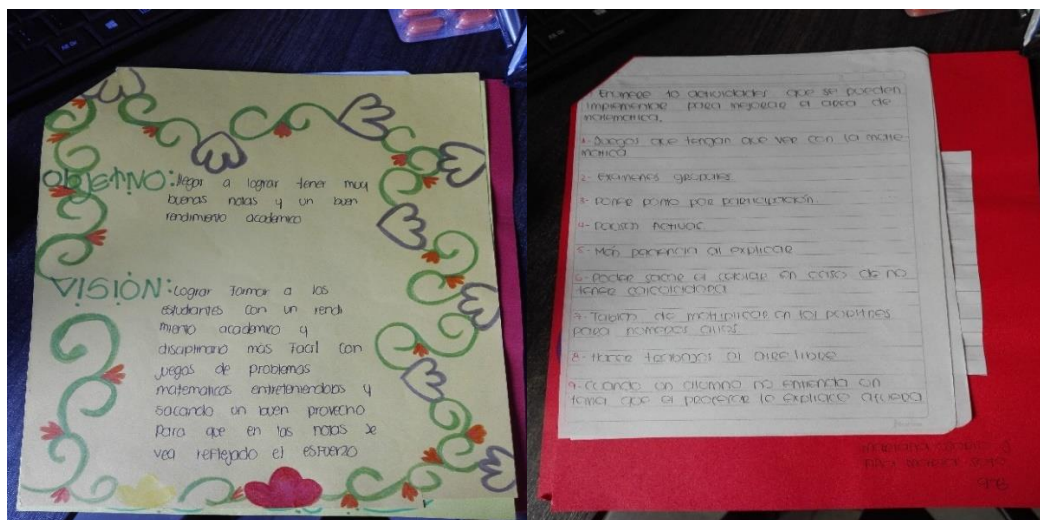


Foto: Trabajo en grupo objetivos y pregunta problematizadora

3.2.1 Conceptualización de la secuencia didáctica

En este ítem, se presenta una conceptualización de la secuencia didáctica como la guía práctica para ser llevada a cabo en el PPA- Proyecto Pedagógico de Aula

Propuesta de secuencia didáctica
<p>Asignatura: Matemática</p> <p>Grado: Noveno</p> <p>Aplicación: 2018</p>
<p>Unidad temática: ubicación del programa dentro del curso general: de acuerdo a las mallas curriculares del plan de estudios institucional del área.</p> <p>Tema general: se toma de acuerdo a la Malla curricular</p>
<p>Contenidos: EBC Estándares Básicos de Competencia en la malla curricular</p>
<p>Duración de la secuencia y número de sesiones previstas: Secciones de clase. Seis secciones</p>
<p>Docente: Yanet González Murillo</p>
<p>Resumen</p> <p>En la presente guía se trata de una propuesta de secuencia didáctica, para ser desarrollada en las clases de matemática del grado noveno. Es importante resaltar que la secuencia didáctica, es la consecuencia del desarrollo de una serie de actividades planificadas y ordenadas con objetivos claramente establecidos, estas actividades presentan un orden preestablecido que permiten alcanzar lo planeado. La secuencia didáctica presenta tres líneas estratégicas básicas: apertura, desarrollo y cierre.</p> <p>La apertura, es un proceso de sensibilización y recordación de las nociones previas que tienen los estudiantes sobre un tema específico, que busca vincular al estudiante a situaciones problemáticas y contextos cotidianos con el propósito que el aprendizaje del estudiante sea significativo.</p> <p>En el desarrollo de la secuencia se busca realizar actividades de contexto, “no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento” (Díaz, 2013)</p> <p>La actividad de cierre, es aquella donde se retoman los objetivos y se verifica su cumplimiento. Es un proceso evaluativo, aunque este sea desarrollado en todo el proceso.</p> <p>En la estructura de la secuencia se integran dos elementos: las actividades para el aprendizaje y</p>

la evaluación. Aunque en la guía se expliquen de forma independiente en el desarrollo de la secuencia van estrechamente relacionadas ya que ambas se ejecutan a la par.
Objetivo
Dar a conocer una planeación y organización de actividades de aprendizaje que se realizarán con los estudiantes con la finalidad de generar situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo...
Proyecto: PPA – Proyecto Pedagógico de Aula
Desarrollo de la secuencia didáctica
La secuencia debe obedecer a criterios institucionales, es decir, a las políticas institucionales, al PEI- Proyecto Educativo Institucional, al Plan de área de matemática y las mallas curriculares que se desarrollan en el PPA – Proyecto Pedagógico de Aula y que se ejecuta a partir de la secuencia didáctica.
Criterios Evaluativos
Autoevaluación, se presenta en dos sentidos, en el primero para el docente donde se requieren tres puntos básicos que el docente domine el conocimiento de la asignatura, la experiencia y visión pedagógica, así como claridad para la didáctica y aprendizaje de los estudiantes, y en el segundo que los estudiantes se responsabilicen el proceso de aprendizaje y asuman posición.
Coevaluación, se asume como una evaluación, pero desde la perspectiva del grupo.
Heteroevaluación se parte de la visión del docente y sus padres de los cambios significativos que se pueden percibir.

Fuente: Construcción propia a partir de (Diaz, 2013)

3.2.2 Aplicación de la secuencia didáctica en el salón clase

Guía didáctica No 1

Conectándome con el mundo que me rodea



Matemática y CTS
Un Enfoque CTS para la Enseñanza de la Matemática

Asignatura: Matemática

Grado: Noveno

Aplicación: Tercer periodo

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Tercera malla curricular

Tema general: Medidas de centralización

Contenidos: Media, Mediana y Moda

Duración: 11 horas de clase en 5.5 sesiones

Proyecto: PPA – Proyecto Pedagógico de Aula – Desarrollo de guía didáctica

Docente: Yanet González Murillo

Resumen

La educación básica para el nivel de secundaria desde un enfoque CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad- debe incluir estrategias pedagógicas, que permitan al estudiante conocer su contexto. “Para ello se ha de contar con materiales educativos que favorezcan una enseñanza socialmente contextualizada de la ciencia y la tecnología y hagan posible aprender a participar en el aula”. (Gordillo M. M., 2005, pág. 132).

La presente guía es una propuesta de clase, en la que se plantea a los estudiantes la resolución de una situación problema, primero se les pidió sacar datos estadísticos como edad, peso y la estatura y con ellos calcular las medidas centralizadas; como segundo se les presenta el caso sobre las consecuencias de la alimentación a partir del consumo de comida chatarra.

Introducción

Los números están presentes en muchas de las actividades que desarrollan los seres humanos, a partir de ellos se han logrado grandes cambios, no cabe duda de que desde las culturas prehistóricas ya los utilizaban, lo que deja clara evidencia del valor que poseen los números en procesos de socialización.

Los números son medios que utiliza la matemática para que se presenten procesos de transformación individual y colectiva. La presente secuencia didáctica busca integral los números a partir de la construcción de medidas centralizadas y el enfoque CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad, a partir de un análisis de las empresas cuyos productos son la comida chatarra, con esto lo que se busca es que los estudiantes partan de información estadística y la relaciones con aspectos como la producción y el consumo de alimentos

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales	Evidencias
Números Naturales	Reconoce la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explica sus diferencias en distribuciones diferentes.	Reconoce las medidas centralizadas en la vida diaria.	Reconoce las medidas de tendencia central en un conjunto de datos.
Datos estadísticos		Valora el trabajo en equipo	
Frecuencia de datos	Compara, usa e interpreta datos que provienen de situaciones reales y traducir entre diferentes representaciones de un conjunto de datos	Persevera en la búsqueda de explicaciones a las preguntas formuladas	Explica diferencias entre las medidas de tendencia central en una distribución de datos.
Medidas de tendencia central		Valora el seguimiento de instrucciones como forma organizada para realizar trabajos	Interpreta informaciones presentadas en tablas y gráficas.
Media Mediana Moda	Reconoce la posibilidad o la imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno	Respeto por las ideas propias y ajenas.	Compara diferentes representaciones del mismo conjunto de

		Persevera en la búsqueda de explicaciones a las preguntas formuladas.	datos (tablas y/o gráficas). Compara e interpreta datos provenientes de diversas fuentes.
--	--	---	--

Fuente: Construcción propia

Valoración

Se aplicó de forma permanente durante todo el proceso, realizando énfasis en tres momentos: el primero los conocimientos previos, como segundo ejercicios prácticos de aplicación con datos cotidianos y tercero la capacidad de análisis de datos estadísticos y análisis del contexto.

La rúbrica de la secuencia fue la siguiente: la sesión 1 ejercicios prácticos de medidas centralizadas, la sesión 2 aplicación de saberes previos de datos de información secundaria, sesión 3 aplicación de saberes con información primaria y la sesión 4 aplicación de saberes de ciencia y tecnología. Ver las sesiones de la secuencia didáctica

Nombre:					
Criterio de valoración	Categorías y Variables a Observar	Sí	No	A veces	Valoración (1-5)
Conceptuales	Describe las medidas de tendencia central Clasifica datos de acuerdo a diferentes categorías				
Procedimentales	Participa de formas activa y tranquila en las actividades propuestas Se propone y supera las dificultades que presentan las actividades				
Actitudinales	Favorece las relaciones de grupo a través de relaciones proactivas Ayuda a superar las dificultades de sus compañeros				

Fuente: construcción propia a partir (Uribe & Gaviria, 2009, pág. 27)

Integración con CTS

En el desarrollo de la guía didáctica, se buscó una integración desde el enfoque CTS-Ciencia, Tecnología y sociedad, este corresponde al nombre que se le ha venido dando a una “línea de trabajo académico e investigativo, que tiene por objeto preguntarse por la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales de las sociedades” (Osorio C. M., 2002) ya que la ciencia y la tecnología han transformado numerosos asuntos en las sociedades actuales; estas transformaciones ameritan una mirada integral porque son innegables los beneficios, pero no se puede olvidar los riesgos que han surgido de tan vertiginoso desarrollo. Esta doble condición, obliga a que la ciencia y la tecnología deban ser vistas con una actitud más crítica, y esta visión es la que se quiso desarrollar en los estudiantes, además de una postura crítica frente a la ciencia y la tecnología. Se buscó generar procesos de divulgación y alfabetización científica en que cada estudiante puede participar en asuntos democráticos de toma de decisiones encaminadas a solucionar problemas planteados en el aula de clase, pero que involucran y afectan todo su entorno social; donde los aspectos científicos y tecnológicos no estén alejados de la realidad académica.

En este contexto, ¿qué podemos hacer desde la educación en ciencia y tecnología?, ¿cómo podemos contribuir desde nuestros espacios a favorecer una relación con estos saberes que sirva a los intereses y necesidades de nuestra sociedad?, ¿qué podemos hacer para superar la tendencia en la enseñanza de las ciencias centrada en los contenidos y con un fuerte enfoque reduccionista, la mayoría de las veces soportada por un conjunto de elementos que refuerza el aprendizaje memorístico, lleno de datos, acrítico y descontextualizado?, ¿cómo podemos superar la tendencia en la educación en tecnología, focalizada con frecuencia en la adquisición de conocimientos y habilidades para el empleo, y en otras en un encauzamiento netamente instrumental?, ¿cómo lograr que la educación en tecnología contribuya a que los sistemas tecnológicos sirvan realmente para la construcción de formas satisfactorias de vida personal y comunitaria; que la educación en tecnología nos forme para participar en la definición de tales sistemas

tecnológicos, compatibles con un orden social que disminuyan las desigualdades sociales? (Osorio C. M., 2002, p. 63)

Para abordar las temáticas en las aulas de clase se utilizó la modalidad de los injertos en CTS, se buscó que dentro de la temática de matemática se hiciera un abordaje temático de este tipo, “el cual debería tener siempre que revisar la naturaleza de la ciencia y sus implicaciones con la tecnología y la sociedad, así como el papel de los científicos y de los ciudadanos en las decisiones relacionadas con el desarrollo tecnológico”. (Acevedo, 1996)

La metodología

Se forman grupos dentro de la clase que tienen que asumir roles diferentes en defensa y apoyo de una de las distintas posturas en torno a los datos estadísticos. Además de los datos estadísticos, se dará el material suficiente para que cada equipo elabore, discuta y asuma la posición que luego habrá de defender en la discusión general del tema. (Díaz, 2013)

Sesiones

Esta secuencia didáctica se propuso para ser desarrollada aproximadamente en 8 horas clase

Sesión 1. Saberes Previos

Línea de Secuencias didácticas Medidas de centralización
Actividades de apertura (Pre saberes)
Objetivo: Analizar los conocimientos previos de los estudiantes Duración: 1 hora de clase
La metodología
Se forman grupos dentro de la clase, se discutan abiertamente sobre el tema, luego se realiza una lluvia de ideas, con el propósito de casar conclusiones.
1. Sensibilización Se inicia con un proceso de sensibilización sobre la estadística, donde y cuando se utiliza

2. Planteamiento de un problema abierto (pre saberes)

Observa la siguiente tabla que representa las ventas históricas de comidas rápidas en algunas empresas de la ciudad de Medellín.

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Perro	\$530.000	\$590.000	\$580.000	\$575.000	\$590.000	\$590.000	\$580.000
Hamburguesas	\$450.000	\$450.000	\$455.000	\$480.000	\$430.000	\$480.000	\$410.000
Papitas	\$620.000	\$650.000	\$610.000	\$615.000	\$625.000	\$670.000	\$630.000
Gaseosas	\$500.000	\$550.000	\$560.000	\$520.000	\$490.000	\$560.000	\$480.000

¿Qué conceptos recuerdas sobre las palabras: media, mediana y moda?

¿Cómo las hallarías en cada producto y en general?

¿Cómo se interpretan los resultados y para qué sirven?

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

- Portafolio, Fotografías y Cuadernos de apuntes
- Recursos: Guías

Sesión 2. Aplicación de saberes

Línea de Secuencias didácticas

Medidas de centralización

Actividades de desarrollo

Actividades de desarrollo

Objetivo: Aplicar conocimientos a variables que utilice cotidianamente

Duración: 3 horas de clase

La metodología

En grupos de trabajo se reparte el documento medidas centralizadas

1. Medidas de centralización: La media

Es la medida de posición central más utilizada, la más conocida y la más sencilla de calcular. Su principal desventaja radica en la sensibilidad al cambio de cada uno de sus valores, o a los valores extremos demasiado grandes o pequeños. La media se define como la suma de todos los valores observados dividida entre el número total de observaciones:

$$\bar{x} = \frac{\text{Suma de valores observados}}{\text{Número total de observaciones}} = \frac{\sum x}{n}$$

Para el ejemplo del ejercicio inicial, tomando el producto perro, la media sería la siguiente:

$$\bar{x} = \frac{4'035.000}{7} = 576.429$$

Lo que indica que el promedio de ventas de los perros es de \$576.400 cada mes, aproximadamente.

Medidas de centralización: La mediana

Esta medida indica el valor que se encuentra en el centro de los datos, es decir, permite identificar el valor que se encuentra exactamente en la mitad una vez se han ubicado los datos ordenadamente. Para determinar la posición de la mediana se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Posición de la mediana} = \frac{n + 1}{2}$$

Para cualquiera de los productos del ejercicio inicial, la posición de la mediana sería: $\frac{7+1}{2} = 4$. Es decir, el dato cuarto de la serie ordenada, en cada caso. Ordenando de menor a mayor el histórico de ventas de los perros, la mediana sería \$580.000 que representa la posición cuatro:

Perro	\$ 530.000	\$ 575.000	\$ 580.000	\$ 580.000	\$ 590.000	\$ 590.000	\$ 590.000
-------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Si, por el contrario, le agregáramos un dato al final de la serie, la mediana sería de: $\frac{8+1}{2} = 4,5$. Es decir, la posición cuatro y medio. Dado que es imposible destacar la posición cuatro y medio, es necesario promediar los valores de las posiciones cuarta y quinta para hallar una mediana equivalente. Por ejemplo:

Perro	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	530.000	575.000	580.000	580.000	590.000	590.000	590.000	600.000

Las posiciones cuatro (\$580.000) y cinco (\$590.000) se deben promediar, para hallar una mediana equivalente de: \$585.000, lo cual indica que la mitad de los datos se encuentran por encima de 585 mil y la otra mitad por debajo del mismo valor.

Medidas de centralización: La moda

La moda nos indica el valor que más veces se repite dentro de la serie de datos. Es posible que en algunas ocasiones se presenten dos valores que más se repiten, en otros casos más de dos valores o que no haya ningún dato repetido (en cuyo caso la moda no existiría).

Para el ejemplo del ejercicio inicial, la moda sería la siguiente:

Perro: \$590.000

Hamburguesas: \$450.000 y \$480.000

Papitas: No existe moda

Lo anterior significa que el dato que tiene *mayor frecuencia* para el caso del Perros es de \$590.000, para la Base son dos datos los de *mayor frecuencia* mientras que para las Sombras no hay un dato que la tenga.

2. Estrategias grupales

En grupos de dos compañeros reúnanse para terminar el ejercicio planteado en la primera parte de la ficha. Tomen todos los productos señalados en la tabla y determinen para cada uno de ellos la media, mediana y moda. Al final, deben concluir cuál de los cuatro productos es **el mejor** para comercializar y por qué. Pueden ayudarse con una tabla como la siguiente:

Producto	Media	Mediana	Moda	Observaciones
Perro				
Hamburguesas				

	Papitas					
	Gaseosas					
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje						
<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio, Fotografías y Cuadernos de apuntes 						
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos: • Guías, Video Beam, tablero y marcador 						

Sesión 3. Aplicación de saberes

Línea de Secuencias didácticas			
Medidas de centralización			
Actividades de evaluación			
Objetivo: Evaluar proceso			
Duración: 3 horas de clase			
La metodología			
se forman grupos dentro de la clase que tienen que asumir roles diferentes, y diligenciar el taller propuesto			
1. Trabajo en grupo			
Objetivo: Desarrollar las medidas de tendencia central, a partir de datos reales.			
Conforma un grupo de 7 o 8 compañeros			
Cada estudiante se pesa y se mide			
Registra la información			
Nombre	Estatura (Cm)	Peso (kilos)	Edad
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el promedio de la <u>estatura</u> de los estudiantes del grado noveno? _____ • ¿Cuál es el dato que más se repite en la estatura? _____ • ¿Cuál es la estatura que permite decir que la mitad de los datos se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de él? _____ • ¿Cuál es el promedio del peso de los estudiantes del grado noveno? _____ • ¿Cuál es el dato que más se repite en el peso? _____ • ¿Cuál es el peso que permite decir que la mitad de los datos se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de él? _____ • ¿Cuál es el promedio de la edad de los estudiantes del grado noveno? _____ • ¿Cuál es el dato que más se repite en la edad? _____ 			

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la edad que permite decir que la mitad de los datos se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de él? _____ • Explica con tus palabras las medidas de tendencia central _____
<p>2. Diseño de nuevos problemas</p> <p>Las medidas de Centralización vistas en esta ficha tienen múltiples aplicaciones en la vida real. Aquí solo hemos visto unas pocas, has por ejemplo el ejercicio de realizar una pequeña encuesta con tus familiares, vecinos o amigos cercanos, sobre sus hábitos alimenticios. Elabora una tabla similar a las observadas en esta ficha y pregúntales a nueve personas, en un periodo de tiempo de una semana. Con esta información, realiza el cálculo de media, mediana y moda saca tus propias conclusiones. Comparte con tus compañeros.</p>
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio, Fotografías y Cuadernos de apuntes • Recursos: • Guías, Video Beam, Flexómetro balanza cuaderno

Fuente: (Finanzas para el cambio , 2005)

Sesión 4. Aplicación de saberes

Línea de Secuencias didácticas Aplicación de CTS
Apertura
Objetivo: Integrar las sesiones anteriores con CTS Ciencia, Tecnología y Sociedad Duración: 4 horas de clase
La metodología
Se utilizó el enfoque didáctico de Injertos CTS como: análisis de situación y comprensión científica, actividades participantes Se forman grupos dentro de la clase que tienen que asumir roles diferentes, y diligenciar el taller propuesto
Parte inicial
Sensibilización: proponer a los estudiantes un video de morbilidad “Kilos mortales”
Parte central
Organizar una mesa redonda en el salón y realizar las siguientes preguntas:
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál crees que es la razón por la que estas personas tienen sobrepeso? _____ • ¿Cuáles son sus hábitos alimenticios más sobresalientes? _____ • ¿Consideras que su sobrepeso es ocasionado por sus hábitos? • ¿Consideras que su sobrepeso es ocasionado por su familia? _____ • ¿Cuál es el peso el promedio de la persona del video? • ¿Cuánto necesita rebajar de peso? _____

Parte final

Se coloca un cartel llamativo

¡Son importantes los hábitos alimenticios ¡

Abre la discusión y reflexión a partir de las preguntas

Sesión 5. Aplicación de saberes

Línea de Secuencias didácticas Aplicación de CTS	
Objetivo: Integrar las sesiones anteriores con CTS Ciencia, Tecnología y Sociedad Duración: 2 horas de clase	
La metodología	
Se utilizó el enfoque didáctico de Injertos CTS como: Dilemas éticos análisis de situación y comprensión científica, actividades participantes Se forman grupos dentro de la clase que tienen que asumir roles diferentes, y diligenciar el taller propuesto	
Parte inicial	
Sensibilización: proponer a los estudiantes un video de morbilidad “Kilos mortales sus vidas hoy”	
Parte central	
Organizar subgrupos de trabajo de siete u ocho estudiantes contestar	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el promedio de la estatura de las personas del video? _____ • ¿Cuál es el dato que más se repite en la estatura? _____ • ¿Cuál es la estatura que permite decir que la mitad de los datos se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de él? _____ • ¿Cuál es el promedio del peso de los de las personas del video? _____ • ¿Cuál es el dato que más se repite en el peso? _____ • ¿Cuál es el peso que permite decir que la mitad de los datos se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de él? _____ • ¿Cuál es el promedio de la edad de las personas del video? _____ • ¿Cuál es el dato que más se repite en la edad? _____ • ¿Cuál es la edad que permite decir que la mitad de los datos se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de él? _____ 	
Parte final	

Se coloca un cartel llamativo

¡Son importantes los hábitos alimenticios ¡

Se hace mesa redonda y se abre la discusión en torno

¿Qué relación existe entre los resultados obtenidos y la vida del personaje del video, sobre sus vidas?

¿Qué alternativas de mejoramiento de la calidad de vida propones?

. Competencias

Competencia	Temática	Didáctica Propuesta
Identifico las características de la morbilidad	Morbilidad	Injerto CTS análisis de situación y comprensión científica,
Describo cuales son los alimentos de una dieta saludable	Hábitos alimenticios	actividades participantes
Construye las medidas centralizadas a partir de datos sobre dietas		

Evaluación

	Siempre	Casi Siempre	Casi nunca	Nunca
¿Opinaste libremente?				
¿Tu opinión fue tomada en cuenta?				
¿Tuviste en cuenta la opinión de los demás?				
¿Te hicieron comentarios irrespetuosos sobre tus opiniones?				
¿Permitiste la participación de tus compañeros?				
¿Respetas el punto de vista de los demás incluso cuando es diferente al tuyo?				

Fuente: Martínez y Rodríguez 2013 tomado (Castellanos & Martínez, 2018, pág. 72)

3. Diseño de nuevos problemas

La perspectiva CTS desde los injertos tienen múltiples usos, el injerto de las medidas de Centralización y el sobrepeso puede ofrecer varias líneas de acción como:

- Investigar el promedio de la cantidad de comida que se desperdicia en el restaurante escolar
- ✓ Hacer una lista de productos de mayor consumo en el hogar, e investigar si son productivos

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hacer una lista de productos y analizar la composición de sus etiquetas, ¿Que análisis de datos puedes realizar? ✓ Investigar el IMC- Índice de masa corporal ✓ Calcula tu huella de carbono https://parquearvi.org/huella-de-carbono/?gclid=Cj0KCQiArenfBRCoARIsAFc1Fqfwr4tDAetywhQgl6im7K83vzwWLBCTMiH_A6G5Zivpc8DwUin6NIaAsMcEALw_wcB
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio, Fotografías y Cuadernos de apuntes
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos: • Guías, Video Beam, cuaderno, lapiceros, lápiz

A continuación, se resume los problemas en torno a los cuales se articula los casos simulados de CTS

La cocina de Teresa. Un caso sobre la alimentación, automatización y empleo (Martín Gordillo, 2005c). Se aplica el caso de injerto de análisis de lectura.

Una multinacional de comida rápida pretende instalarse en una céntrica plaza de Cartagena de Indias adquiriendo el local que ocupa un restaurante tradicional de la ciudad. La reciente muerte del propietario del restaurante parece facilitar la operación, pero la actitud de algunos de los empleados y clientes del local, hostiles a que un clásico de la gastronomía local sea sustituido por un establecimiento de comida estandarizada, abre un intenso debate sobre la conveniencia o no de vender el restaurante y las alternativas que podrían plantearse para hacer frente a la oferta económica de la multinacional. La modificación de los hábitos alimentarios que supone el auge de la comida rápida, la alternativa entre la gastronomía tradicional y los procesos automatizados y estandarizados propios de las empresas de este sector, con las implicaciones laborales y culturales que esto supone, son algunos de los elementos que se dirimen en esta controversia. (Gordillo M. , 2005, pág. 133)

Para este caso se trabaja con la comparación de las minutas del restaurante escolar, ¿cuáles son?, ¿cuáles medidas centralizadas se pueden obtener?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la comida del restaurante escolar frente a la lectura?: Se aplica el caso de injerto de noticia científica

La basura de la ciudad. Un caso sobre consumo, gestión de residuos y medio ambiente
Una ciudad latinoamericana se plantea cómo resolver su grave problema con la gestión de las basuras. Son varias las alternativas que se barajan. Entre ellas la de una empresa extranjera que propone instalar una planta incineradora. Sin embargo, los riesgos para el medioambiente y el debate sobre las dioxinas que suelen acompañar a las propuestas de instalación de las incineradoras han movido a otros grupos a buscar alternativas basadas en un consumo más responsable que genere menos basura y facilite, mediante su separación doméstica, los procesos de reciclado de los distintos tipos de residuos. Sin embargo, quienes ahora viven de la basura en los vertederos consideran que estas propuestas, válidas para los países europeos, son inadecuadas en contextos menos desarrollados. Según ellos, su actual papel en el manejo y separación en los vertederos de los distintos tipos de basura es la mejor solución para la gestión de los residuos en esa ciudad. El Municipio ha convocado una reunión para debatir todas las alternativas antes de tomar la decisión. (Arribas Ramírez y Fernández García, 2005). Tomado (Gordillo M. , 2005)

Para este caso simulado se trabaja con relación a la función lineal producción de basura escolar en promedio por una semana.

Se trabaja en cartografía social el barrio y puntos de encuentros de las personas, la producción de basura en estos puntos y soluciones posibles

3.2.3 Tema

La secuencia didáctica como mecanismo de aplicación del PPA – Proyecto Pedagógico de Aula en los estudiantes del grado noveno en el área de matemática en la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Correa en el municipio de Medellín.

3.2.4 Justificación

Con el PPA-Proyecto Pedagógico de Aula, se buscó diseñar estrategias pedagógicas en el área de matemática con el objetivo de conocer las posturas y deseos de los alumnos y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín; se llevó a cabo durante el tercer periodo académico del 2018 en dicha institución.

El PPA permite, diseñar una propuesta, que facilita la interacción entre docente y estudiantes, donde se tiene en cuenta a la comunidad educativa y exige una permanente actualización de la didáctica del docente. A continuación, se describe los pensamientos matemáticos y los EBC que se desarrollaron.

En los cinco pensamientos definidos en los EBC, El pensamiento numérico consiste en la contextualización del pensamiento de las matemáticas, se trabaja la comprensión del conteo, el concepto de número, los sistemas numéricos y las relaciones aritméticas. El pensamiento espacial es el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen las representaciones de los objetos, utilizado en la ubicación, distribución y orientación del espacio; el pensamiento aleatorio se maneja con conceptos básicos de probabilidad y la estadística; el pensamiento Variacional consiste en la interpretación de ideas utilizando el lenguaje de símbolos y realizar relaciones entre cantidades incluyendo las funciones, las relaciones y el análisis de cambio, y por último, el pensamiento métrico y sistemas de medidas permite comprender los operadores, las ideas geométricas y los conceptos estadísticos. (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006).

Los EBC- Estándares Básicos de Competencias en matemática contemplan dentro de sus factores, en el tercer periodo académico los pensamientos y sus respectivos estándares de competencia; en el Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas; el estándar de competencia correspondiente es Justificó la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias. En el

Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos su estándar de competencia es Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones, al igual que, Interpretó analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas; Interpretó y utilizó conceptos de media, mediana y moda y explicito sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría y por último el Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos con sus respectivas estándar de competencia Identificó relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas, Analizó en representaciones gráficas, cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 87).

A pesar, de que a nivel del plan de área de matemática puede estar bien estructurado los pensamientos y los estándares de competencia, la realidad de la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa, muestra dificultades y apatía frente a la matemática lo que dificulta el aprendizaje y la continuidad en el proceso académico de los estudiantes, además de situaciones particulares de la institución como a la asignación del alimento escolar; leche y restaurante escolar, situaciones que interfiere con sus logros educativos debido a que los estudiantes se retiran del aula de clase por un tiempo no menor de 10 minutos, se hace necesario la búsqueda de estrategias que lleven a los estudiantes a desarrollar las habilidades en los pensamientos matemáticos.

La problemática anteriormente descrita y que permea todos los niveles educativos, lleva a plantear el presente estudio, buscando desarrollar una serie de estrategias matemáticas que favorezca el desarrollo de las habilidades en el área en los estudiantes y de igual manera “impactar en los niveles académico, social, institucional y personal no sólo de la institución intervenida sino también de las docentes.

A nivel académico, la investigación permite la reflexión sobre las prácticas de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo dentro del aula de clase y desde allí, buscar estrategias pertinentes que ayuden a los jóvenes a ser más competentes en matemática. A nivel social, es innegable que la matemática, es una asignatura transversal que permite un

desarrollo cognitivo y desde la didáctica facilita procesos de inclusión social, que permite a las personas relacionarse de manera eficiente y poder ejercer su ciudadanía y que las posibilidades de desarrollo académico, social, laboral y personal son mayores para quienes pueden utilizar la matemática de forma cotidiana, no como un elemento extraño.

A nivel institucional, las exigencias en las pruebas externas se orientan básicamente hacia la comprensión lectora y la lógica matemática, por lo tanto

...es necesaria la consolidación de propuestas didácticas alternativas que tengan en cuenta la diversidad de los estudiantes, los saberes previos y sus intereses. Es importante entonces, la introducción de innovaciones en las prácticas docentes que posibiliten minimizar al máximo la problemática relacionada con el desarrollo de competencias escriturales, la elaboración y comprensión de textos a los que se exponen los estudiantes en el transcurso de la vida académica. (Idrobo & Narvaez, 2014, pág. 7)

A nivel personal, la búsqueda y análisis de diferentes modelos y estrategias desde donde se ha asumido la enseñanza de la matemática, despertó la intencionalidad investigativa sobre el papel del maestro en la relación docente- estudiante y en dicho proceso guió la búsqueda de nuevas posibilidades que permitan cualificar el quehacer como docente de matemática, en la búsqueda de mejorar los desempeños de los estudiantes. “Sumado a lo anterior, se encuentra la preocupación por desarrollar y crear diversas actividades que mantengan el interés y el gusto de los estudiantes hacia una asignatura; esta es otra causal de motivación para la investigación sobre esta estrategia de enseñanza”. (Martínez, Rey, & Ariza, 2008)

3.2.5 Pregunta problemática

¿Cuál es la incidencia de un PPA - Proyectos Pedagógicos de Aula, que se incorpora desde la perspectiva CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad en la enseñanza de la matemática incide en los procesos de aprendizaje en los jóvenes del grado noveno del

nivel de básica secundaria de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín?

3.2.6 Objetivos del PPA

General

Determinar la incidencia de un Proyecto Pedagógico de Aula -PPA- que se incorpora desde la perspectiva CTS -Ciencia, Tecnología y Sociedad- en la enseñanza de la matemática en los procesos de aprendizaje en los jóvenes del grado noveno del nivel de básica secundaria de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín.

Específicos

- Elaborar un diagnóstico que facilite la relación docente- estudiante, creando ambientes de aprendizaje
- Elaborar una secuencia didáctica, fundamentada en los PPA- Proyectos Pedagógico de aula, para favorecer el aprendizaje de los estudiantes del grado noveno
- Incorporar desde la perspectiva CTS- Ciencia, Tecnología y Sociedad un PPA- Proyecto Pedagógico de Aula para enseñanza de la matemática
- Diseñar estrategias pedagógicas que faciliten el mejoramiento académico de los estudiantes del grado noveno

3.2.7 Referentes teóricos

Para el análisis de los referentes teóricos en el PPA - Proyecto Pedagógico de Aula, para el desarrollo de la investigación resulta necesario caracterizar el marco teórico y conceptual, para hacer la distinción entre los términos presentes en la investigación, el

primero de ellos es el PPA - Proyecto Pedagógico de Aula y el segundo la secuencia didáctica ambos utilizados como estrategia de enseñanza esto incluye aspectos como corrientes, modelos, teorías, conceptos, dimensiones o autores desde donde se aborda la pregunta problemática.

De igual forma, es preciso realizar una aproximación conceptual, de los contenidos de la enseñanza como de aquellos puntos de conexión, la cual en esta investigación se denomina sistema didáctico “esta intervención en el aula se situará en la perspectiva de la didáctica, enfoque que se ocupa de análisis de las prácticas de enseñanza y desde el cual se analiza el rol del docente” (Buitrago, Torres, & Hernández, 2009, pág. 21) en el diseño de estrategias matemáticas para el mejoramiento académico.

En la definición del PPA Proyecto Pedagógico de Aula, tomaremos como punto inicial el concepto de proyectos como un conjunto de actividades planeadas, organizadas, dirigidas y contraladas para un fin determinado, en relación con este, en la presente investigación el proyecto “comprende como un curso de acción o conjunto de acciones que se construyen para un fin, que en este caso es un proceso de enseñanza y aprendizaje” (Martínez, Rey, & Ariza, 2008, pág. 19) y el concepto del proceso de enseñanza -aprendizaje por proyectos es:

“una metodología, una herramienta de instrucción en la que el maestro se propone unos objetivos para ser alcanzados en un determinado tiempo, aprovechando situaciones problémicas del aula. Aunque existen muchas otras metodologías que pueden ayudarle en su trabajo, es una herramienta de enseñanza efectiva que para llevarse a la práctica requiere ciertos cambios en el manejo de la clase” (González, pág. 3)

Ratificando el concepto anterior, y como hilo conductor el método de proyectos de aprendizaje “es apto a vincular el aprendizaje teórico y práctico, además de incluir elementos de la vida fuera de las instituciones de educación” (Huber, 2008, pág. 59). Otro elemento crucial en el análisis es el de las estrategias pedagógicas que se pueden definir como las acciones que implementa el docente con el objetivo de facilitar el

aprendizaje, en el desarrollo de las mismas se tienen en cuenta una serie de elementos como son: el método, el contenido, los recursos físicos, la didáctica y la relación docente-estudiante y, por último, pero no menos importante se tiene el concepto de aula en el Proyecto Pedagógico de Aula - PPA:

El aula de clase nos invita a entenderla en dos sentidos: aquel que nos inscribe en un espacio físico dentro de una escuela y aquel que trasciende fuera de él, donde no hay límite espacial y nuestros sentidos darán cuenta de lo que estamos aprendiendo y aprehendiendo en cualquier lugar. Ese objeto/realidad que tratamos de descubrir nos alimenta en el aula con sentido físico en interacción grupal y con el maestro o nos alimenta y lo relacionamos en visión y conversación con otro, ya fuere por un texto, video, conferencia, salida pedagógica, etc., y allí entonces siempre habrá aula. En ambos el aula de clase es un espacio de relación subjetiva con el mundo/ entorno (Tobón, 2011, pág. 175)

Con todos los anteriores conceptos: proyecto, pedagogía y aula se articulan para definir el Proyecto pedagógico de aula- PPA como “una estrategia o conjunto de procedimientos que se utilizan en forma reflexiva y flexible para promover el logro de los aprendizajes significativos en cada estudiante, compuestas por diversas técnicas que planifican según las necesidades de ellos y el proceso de aprendizaje” (Martínez, Rey, & Ariza, 2008, pág. 21) , otra definición es una “forma de organizar sistemáticamente el aprendizaje y la enseñanza, involucrando directamente a los actores del proceso, integrando y correlacionando áreas del conocimiento, logrando que todos y cada uno se desenvuelvan adecuándose a lo planeado y ejecutado” (Carrillo, 2001, pág. 336).

Los Proyectos Pedagógicos de Aula - PPA siempre responden a preguntas problémicas. Cuando se asumen un PPA se observa los intereses de los estudiantes y / o sus dificultades y los aprovecha para establecer rutas sistemáticas para suplirlos o darles solución. En lo pedagógico de acuerdo a Carrillo (2001), el PPA Proyecto Pedagógico de Aula tiene las siguientes ventajas:

- ✓ El éxito escolar, pues se logra la creación de nuevo espacios de aprendizaje significativos.
- ✓ La construcción en colectivo del conocimiento organizado a partir de contenidos no acabados.
- ✓ La reorganización del hacer escolar.
- ✓ La disminución de la repitencia y la deserción escolar.
- ✓ La evaluación basada en procesos más que en productos, lo que incrementa el rendimiento escolar y mejora el desempeño académico.
- ✓ La transformación de la praxis docente, pues ésta se procura de información necesaria para mantenerse actualizada.
- ✓ Mayor dinamismo en la acción educativa y en la operacionalización de los procesos intraescolares y extraescolares.

Frente a los PPA, es importante tener en cuenta los contenidos a ser desarrollados en la implementación del mismo, porque muchas de las carencias o dificultades al desarrollar PPA se presentan “en las prácticas de enseñanza la gran mayoría de los contenidos curriculares, quedan excluidos del proyecto al privilegiarse los intereses de los estudiantes, aquellos intereses que no se articulan a los saberes disciplinares del currículo” (Buitrago, Torres, & Hernández, 2009, pág. 41)

En términos de articulación es importante definir el sistema didáctico entender el conjunto de relaciones concretas que, en un momento dado, unen un sujeto a un grupo, al medio y a las circunstancias en las cuales debe vivir y actuar. Una situación se caracteriza por un medio físico el aula, un medio humano (estudiantes, docentes, directivos, etc.), y las interacciones múltiples entre estos seres humanos y el entorno (explicaciones, diálogos en clase, didácticas, resolución de problemas, trabajo libre y asignado, trabajo en grupo e individual.

Lo que lleva a definir como punto básico, una integración esperada entre qué contenidos de las mallas curriculares, cómo y dónde y las expectativas y saberes del grupo para lograr los objetivos trazados. Teniendo en cuenta los anteriores aspectos se analizan dos

puntos el primero la secuencia didáctica y la implementación de dicha secuencia con parámetros de CTS ciencia, tecnología y sociedad.

La secuencia didáctica, es la estrategia utilizada para el desarrollo de las clases en el PPA-Proyecto Pedagógico de Aula, como secuencia didáctica se toma el concepto de la consecuencia del desarrollo de una serie de actividades planificadas y ordenadas con objetivos claramente establecidos, estas actividades presentan un orden preestablecido que permiten alcanzar el objetivo planeado.

La secuencia didáctica presenta tres líneas estratégicas básicas: apertura desarrollo y cierre. La apertura, es un proceso de sensibilización y recordación de las nociones previas que tienen los estudiantes sobre un tema específico, que busca vincular al estudiante a situaciones problemáticas y contextos cotidianos con el propósito que el aprendizaje del estudiante sea significativo. En el desarrollo de la secuencia se busca realizar actividades en contexto, “no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento” (Díaz, 2013). La actividad de cierre, es aquella donde se retoman los objetivos y se verifica su cumplimiento. Es un proceso evaluativo, aunque este sea desarrollado en todo el proceso. En la estructura de la secuencia se integran dos elementos: las actividades para el aprendizaje y la evaluación. Aunque en la guía se expliquen de forma independiente en el desarrollo de la secuencia van estrechamente relacionadas ya que ambas se ejecutan a la par.

Para la integración de PPA con CTS se utiliza el enfoque didáctico de los injertos CTS, como: la articulación monográfica y el análisis de lecturas, las actividades participativas, análisis de situaciones de comprensión sistémica, dilemas éticos y noticias científicas, todos estos buscando fomentar una Pedagogía Crítica, ya que esta propone hacer

...análisis del entorno político, social, económico y cultural, dentro de cuyas transformaciones está inmerso el ser humano y el desarrollo de la argumentación, no solo al plantear la opinión personal, sino al exponer razones válidas dentro de un saber o

conocimiento científico. Tiene como uno de sus propósitos esenciales propiciar en los individuos la formación de una actitud reflexiva. Insiste, así mismo, en la importancia del cambio de las distintas interacciones que conforman la práctica pedagógica, dado que estas se definen por ser relaciones de poder y subordinación, quedando poco espacio para la participación real del estudiante y de las demás personas que integran la comunidad académica. Resalta el valor de la formación e investigación teórica, en la medida en que considera que es en virtud de la comprensión y el análisis teórico como se define el sentido y alcance de las prácticas y aplicaciones del conocimiento. Como universo problemático incorpora la riqueza de las experiencias vividas, los discursos de la crisis de la modernidad y las transformaciones de la sociedad, el conocimiento y la cultura. Abre un panorama rico en experiencias y perspectivas. (González, pág. 3)

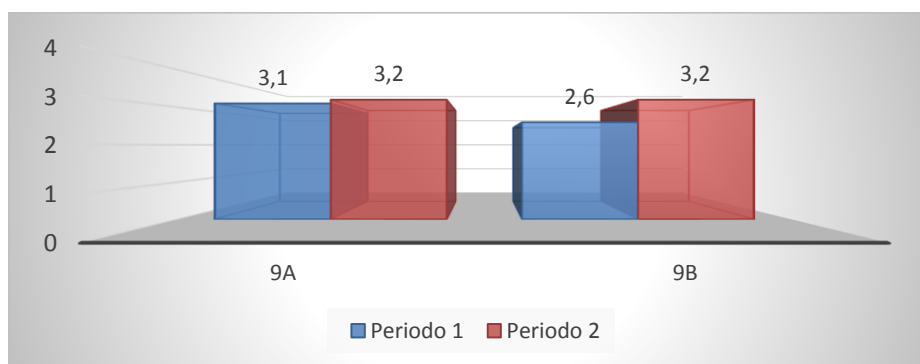
3.2.8 Metodología

El proyecto se inscribió en el enfoque cualitativo, en el cual se realizó un acercamiento a la realidad de la Institución Educativas Montecarlo Guillermo Gaviria Correa tomando como eje articulador la realización de un Proyecto Pedagógico de Aula - PPA, como propuesta didáctica, para el desarrollo de estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico, con miras a su implementación en la jornada complementaria para los grados noveno. La investigación es de tipo descriptivo, en la medida que no se ejerce control sobre categorías o variables, tales como: las preferencias por áreas académicas, el contexto familiar, social, institucional y escolar y el nivel socio-económico, entre otras.

Para el diagnóstico a los grados noveno se utilizó la prueba saber de 2014, de la cual se aplicaron treinta preguntas; diez de competencias comunicativas, siete de resolución de problemas y trece de razonamiento; cuyo objetivo básico era conocer las condiciones del proceso en la asignatura de matemática. A partir de esta prueba y de los resultados obtenidos en el primero y segundo periodo en la asignatura de matemática y de acuerdo a cierta afinidad con la asignatura se tomó como grupo de análisis 9ºb.

La muestra está conformada conformado por 41 estudiantes, esta es una muestra no probabilística de carácter intencional “cuya finalidad no es la generalización en términos de probabilidad” (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014, pág. 386). Es intencional dado que en su selección inciden criterios definidos por la docente, los cuales brindan mejores condiciones para realizar la intervención académica, ya que allí tiene acceso permanente la docente. Además de ser el grupo con menos pérdida de horas de clase por semana, se prioriza así mismo, por presentar el más bajo rendimiento académico en la prueba diagnóstica, ya que obtuvo un promedio de 15 frente a 9ªA con un promedio de 15,3 Si bien en la prueba diagnóstica 9ªB y 9ªA obtuvieron resultados similares, este último mantuvo sus resultados pues de 3,1 pasó 3,2, mientras 9ªB tuvo una variación mayor de 2,6 a 3,2 como se puede observar en la ilustración 30. además de ser el grupo que en el diagnóstico presentó un mayor interés por la matemática y la disposición de quedarse unas horas adicionales en la Institución para avanzar y reafirmar contenidos.

Ilustración 30 Promedio de la nota definitiva del primer y segundo periodo



Fuente: Construcción propia a partir del máster de la IE MGGC

Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de los datos, se diseñó una entrevista estructurada, que constó de 22 preguntas donde se indagan categorías como identificación (5), conformación del grupo familiar (1), condiciones socioeconómicas (7), preferencia académica (9). Otro

instrumento fue una encuesta estructurada de auto aplicación donde se indagaba básicamente preferencias de las asignaturas que constó de cuatro aspectos. (Ver anexo A y B)

Como un diagnóstico a los grupos, se realizó una prueba saber de 2014 en dos momentos: pretest, que permitió determinar el grado de conocimientos matemáticos para estudiantes del grado noveno, antes del desarrollo del PPA, y posttest que permitió hacer seguimiento a los avances logrados.

En cuanto al análisis estadístico de datos cuantitativos se tuvo en cuenta el programa Excel 2016, el cual permitió introducir variables y analizar datos según las medidas estadísticas a obtener. Para el logro de los objetivos trazados se obtuvo una serie de tablas dinámicas que arrojó frecuencia de ocurrencia y de porcentaje según la respuesta para los diferentes ítems. No hubo correlación de variables, sino que se estableció el grado de significación de cada ítem como un indicador dentro de cada variable de estudio, de tal forma que se llevaron a cabo una serie de análisis que posibilitaron el proceso evaluativo (Restrepo Medina & García Morales, 2017)

3.2.9 Materiales y recursos

Los materiales y recursos necesarios para el desarrollo del PPA- Proyecto Pedagógico, de Aula son los siguientes: Materiales físicos y Recurso humano.

Recurso Humano

- ✓ Personal directivo, rectora y coordinador de la institución
- ✓ Personal administrativo, secretarias
- ✓ Personal de apoyo
- ✓ Los docentes los grados noveno
- ✓ Docente de matemática
- ✓ Los estudiantes del grado noveno

3.3.1 Resultados obtenidos

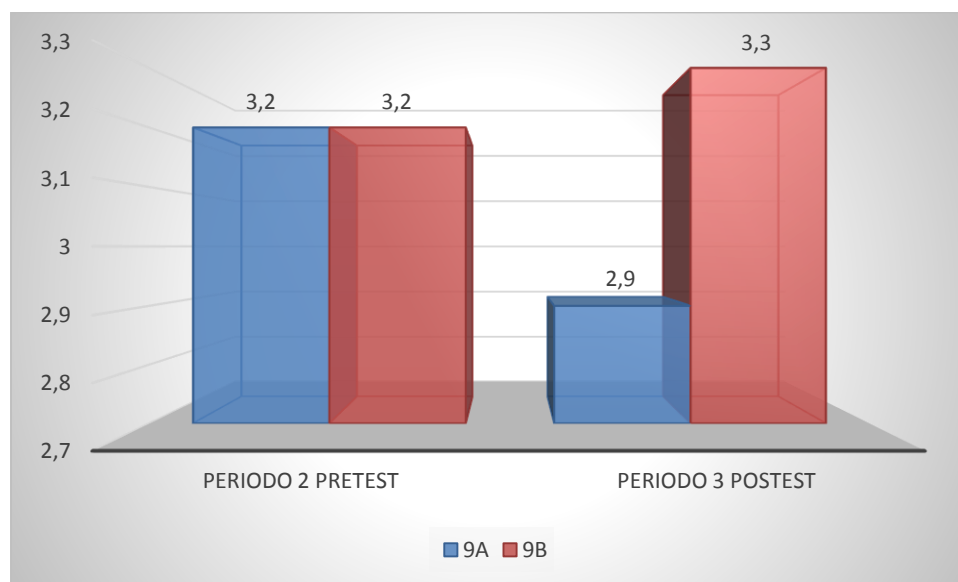
Frente a los resultados obtenidos, se analizaron bajo tres líneas, la primera los resultados de la entrevista estructurada que se realizó a los estudiantes y como segundo a los resultados académicos de cada periodo que se obtuvo a partir del master 2000 de la institución y la pruebas pretest y posttest; y como tercero la valoración de las categorías identificadas en los espacios abiertos a la participación y discusión que se presentaron como resultado de la introducción de la perspectiva CTS.

Los jóvenes han estudiado la mayor parte de su vida en la institución lo que los lleva a tenerla como referente de su vida cotidiana, en su gran mayoría sus familias están constituidas por una conformación nuclear y estudian allí por decisión de sus padres y cercanía a sus casas. Frente a sus preferencias académicas, la asignatura que mayor puntaje obtuvo es educación física y la que menos les llama la atención es la asignatura de emprendimiento, matemática permanece en un lugar intermedio. Pero reconoce que será útil en su vida al igual que tecnología.

Es importante resaltar cómo los compañeros constituyen la razón principal para decidir lo que más les gusta del colegio, los estudiantes llevan casi toda su vida académica juntos, muchos de ellos desde preescolar, esto permite mayor comunicación e interacción constituyendo un grupo que facilita la conformación de objetivos comunes.

Observando los datos registrados en la ilustración 32, se muestra que el trabajo llevado a cabo bajo la metodología de PPA- Proyecto Pedagógico de Aula potenció un avance en cuanto al resultado de las notas del segundo y tercer periodo. En cuanto al grado 9(b) quien tuvo incremento es las notas, este avance es más significativo en la medida que el trabajo en la clase se llevó a cabo a partir de la aplicación de las guías didácticas

Ilustración 31 Comparación de la prueba pretest y posttest



Fuente: Construcción propia a partir del master de la IE MGGC

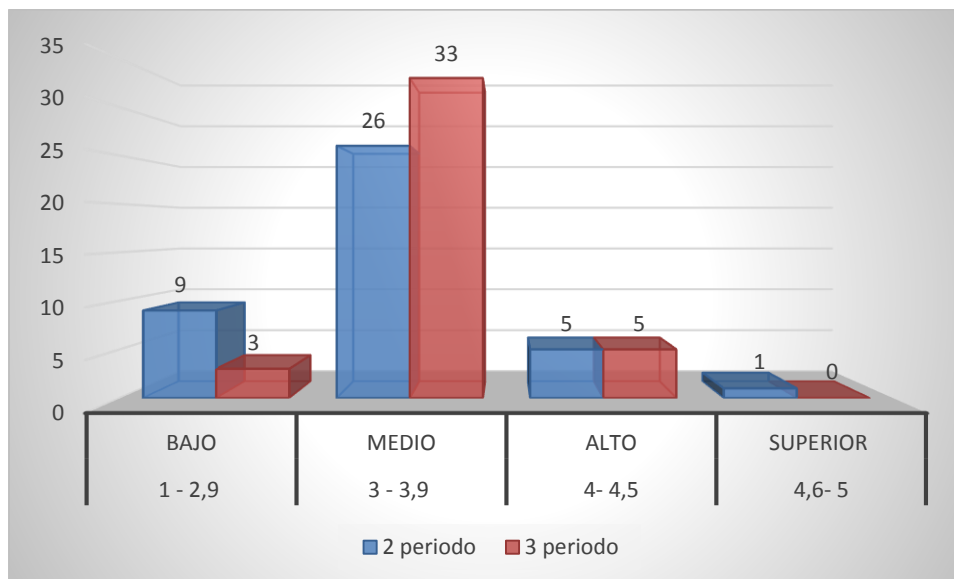
Continuando con el análisis, de forma más detallada, el grupo 9(b), presentó cambios significativos del segundo al tercer periodo, en la nota definitiva de matemática, ver ilustración 32, los estudiantes mejoraron en su nivel académico en la asignatura ya que incrementaron un 27% , este aumento estuvo representado en estudiantes que pasaron de un nivel bajo a un nivel medio; por otro lado frente al nivel bajo del segundo al tercer periodo disminuyó en un 66%, aspecto reflejado en que menos estudiantes reprobaran la materia. Ver la tabla 30

Tabla 30 Comparativo del grado noveno b en la nota de matemática de 2 y 3 periodo

Rango Nota		2 periodo	3 periodo
1 - 2,9	bajo	9	3
3 - 3,9	medio	26	33
4- 4,5	alto	5	5
4,6- 5	superior	1	0
Total		41	41

Fuente: Construcción propia a partir del master de la IE MG

Ilustración 32 Comparativo del grupo 9b en la nota definitiva del segundo y tercer periodo



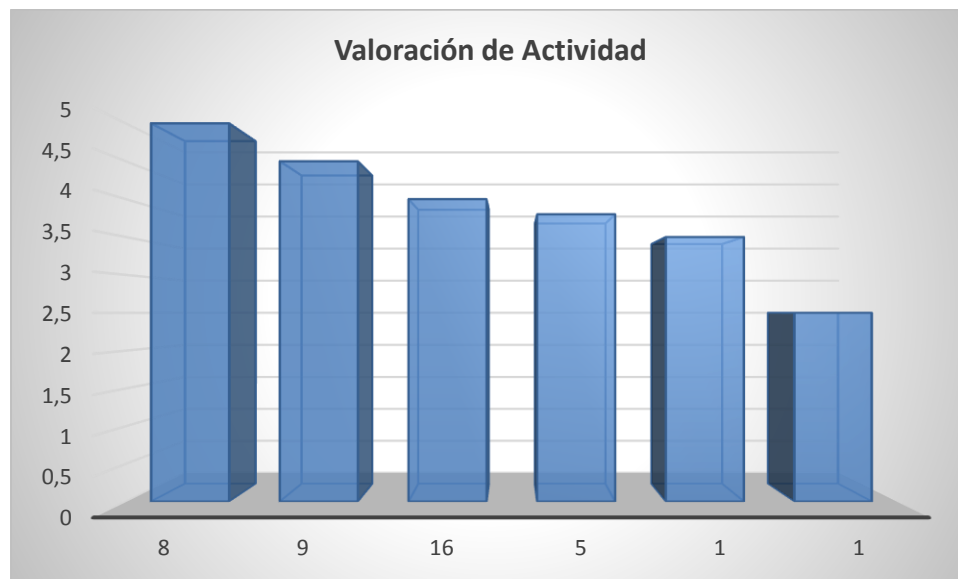
Fuente: Construcción propia a partir del master de la IE MGCC

Con relación a los espacios abiertos de discusión con la perspectiva CTS, se tomó como guía de análisis las siguientes preguntas Ver anexo F

- ✓ ¿Opinaste libremente?
- ✓ ¿Tu opinión fue tomada en cuenta?
- ✓ ¿Tuviste en cuenta la opinión de los demás?
- ✓ ¿Te hicieron comentarios irrespetuosos sobre tus opiniones?
- ✓ ¿Permitiste la participación de tus compañeros?
- ✓ ¿Respetas el punto de vista de los demás incluso cuando es diferente al tuyo?

Como se puede observar la ilustración 33, en una de las actividades de espacios de mesa redonda los estudiantes comparan datos con situaciones particulares, en este caso la actividad consistió en comparar sus datos de medidas centralizados con los videos observados de sobrepeso, se evalúa con relación a la nota promedio de los ítems anteriormente descritos.

Ilustración 33 Espacios de participación actividad CTS



Fuente: Construcción propia a partir del master de la IE MGGC

3.3.2 Hallazgos

Los resultados de esta investigación permiten inferir e interpretar que los estudiantes del grado 9 (b) de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín, sienten un alto sentido de pertenencia por la institución, hecho que se puede inferir ya que la mayor parte de su vida académica a transcurrido en la institución, gran parte de los alumnos llevan estudiando con el mismo grupo desde los grados de primaria, aspecto que facilita los procesos de conformación de grupos colaborativos de trabajo, y como lo postula el autor Basarab, “Una colectividad –familia, empresa, nación- es siempre *más* que la simple suma de sus partes. Un misterioso factor de interacción, no reducible a las propiedades de los diferentes individuos, está siempre presente en las colectividades humanas” (Basarab, 1994, pág. 16)

Desde el punto de vista de la indagación del contexto, la Institución Educativa Guillermo Gaviria Correa, es un eje central del barrio y punto de referencia para muchas de sus actividades, alrededor de la institución se encuentra UVA unidad de vida articulada, la

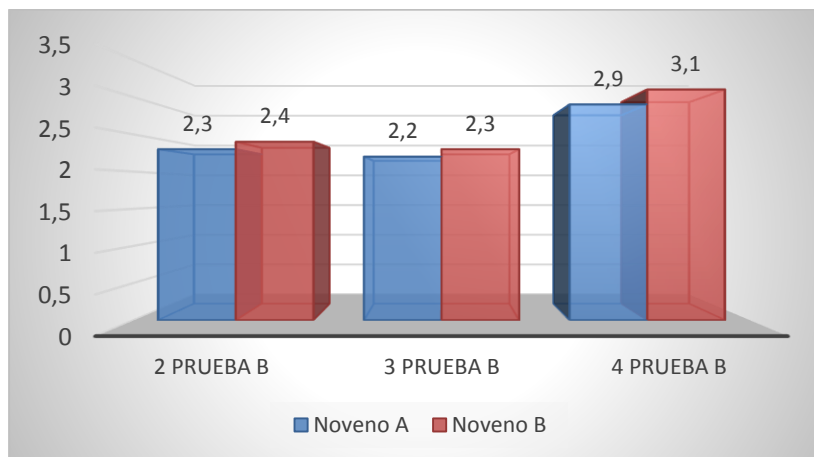
cancha, la estación de policía, escuela de música y buen comienzo, aspectos que favorecen el preferir el colegio frente a los del sector.

Continuando con este aspecto, los estudiantes manifiestan que, si se quedarían a recibir horas adicionales en matemática, aspecto que favorece la jornada complementaria y la implementación de estrategias en el área, aunado a lo anterior el colegio cuenta con el restaurante escolar, que contribuye a aliviar la carga económica de las familias, porque es muchas de ellas, tan solo una persona labora y es el sustento económico del hogar, y los alumnos la gran mayoría hacen uso de este; aunque es importante definir que el desarrollo de secuencia didácticas deben estar muy bien fundamentadas, con el componente científico y tecnológico, ya que lo que manifestaron los estudiantes es que desean clases lúdicas, dinámicas donde se sientan cómodos.

Por otro lado, los datos registrados en la ilustración 39, permitieron dar cuenta que la enseñanza bajo la metodología de los PPA - Proyectos Pedagógicos de Aula, aplicando las secuencias didácticas en el grupo de aplicación 9(b), permitieron el mejoramiento en el rendimiento académico del grupo, ya que la implementación del PPA, facilitó un acercamiento de los estudiantes y un incremento en el rendimiento académico, que también se puede visualizar en el desarrollo de las pruebas bimestrales.

Como se puede observar en la ilustración 39, los grados novenos presentaron una mejoría en la presentación de las pruebas bimestrales de la institución, siendo mucho más significativa en el grado 9(b) que del 2,3 en el tercer periodo paso a 3,1 en el cuarto periodo. Se podría pensar que al pasar el año escolar existe mayor aprendizaje y entendimiento de las actividades propuestas en la secuencia didáctica, aspecto que se ratifica al observar los resultados promedios de las notas obtenidas en el año escolar. Ver ilustración 41. (Ver anexo E)

Ilustración 34 Prueba bimestral para grado noveno



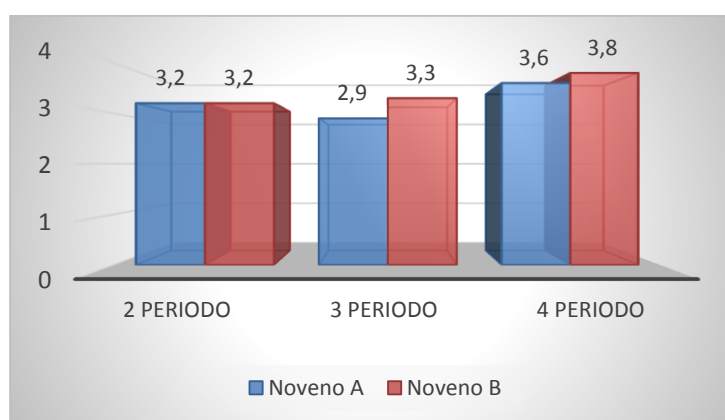
Fuente: Master 2000 de la IE MGGC

Es importante utilizar en el aula de clase metodologías que sean claras y que respondan a los intereses y motivaciones de los estudiantes, los avances que se presentaron en el grupo noveno (b) permiten plantear que PPA- Proyecto Pedagógico de Aula tienen beneficios en el desarrollo de procesos de enseñanza y aunado a esto, es un mecanismo novedoso y atractivo para el grupo, en que se buscan actividades que involucren su contexto, aspectos científicos y tecnológicos que impactan y atraen a los estudiantes, sin embargo no se puede desconocer que los estudiantes que reciben las clases sin estar inscritos en el PPA, se obtuvieron buenos resultados académicos, ya que estos se encuentran inmersos dentro de la dinámicas institucionales.

La construcción de estrategias matemáticas a partir de PPA, facilitó las actividades para atender los diferentes ritmos de aprendizaje, al igual que se *organizaron* equipos de trabajo colaborativo, permitiendo que los jóvenes compartieran experiencias y aprendizajes y que tuviesen contacto directo, los espacios de análisis y discusión de casos, fueron inicialmente un poco tímidos y cerrados ya que para los estudiantes es difícil romper el hielo y expresarse, pero luego de procesos de sensibilización se logra abrir espacios de disfunción, disenso, respeto por la palabra de escucha, de admitir que hay posiciones contrarias pero respetables.

Con respecto al grupo noveno (a), se notó que, ante el planteamiento de nuevas metodologías y diseño de estrategias, ellos se muestran poco motivados, debido tal vez al método tradicional donde el proceso se limita a un aprendizaje memorístico y repetitivo para adquirir una técnica de procedimientos. Es de anotar que ambos grupos logran avances significativos en el postest final. Ver ilustración 42

Ilustración 35 Resultados promedio del año escolar



Fuente: Master 2000 de la IEMGGC

3.4 Evaluación

La evaluación, tuvo una dirección clara que fue evaluar la elaboración y desarrollar el PPA- y el realizar el diagnóstico que permitiera la interacción docente – estudiantes y el mayor conocimiento de estos últimos, y por último el desarrollo de estrategias matemáticas con el fin de mejorar el rendimiento académico. La evaluación se desarrolló de acuerdo con el Sistema de evaluación institucional - SIEPE, que establece un seguimiento con un valor de 70%, una prueba bimestral con valor de un 25% y una autoevaluación con valor de 5%, esta es conocido por toda la comunidad educativa.

Frente a las fortalezas del proceso, se puede destacar, la respuesta de la comunidad educativa frente a la realización de la investigación, el acercamiento que se tuvo con los estudiantes a partir del diagnóstico y la implementación del PPA y en este las secuencias didácticas. En relación a las debilidades la mayor es el factor tiempo porque el desarrollo del PPA en un periodo es muy corto, además que coincidió con la finalización del año escolar que cambia las dinámicas estudiantiles, otro aspecto a señalar es la capacidad de descarga en la sala de informática que limita y desmotiva a los alumnos a la hora de aplicar las pruebas. En el proceso se tuvo en cuenta tres actores evaluativos: los estudiantes participantes, los docentes y los padres.

3.4.1 De los estudiantes participantes

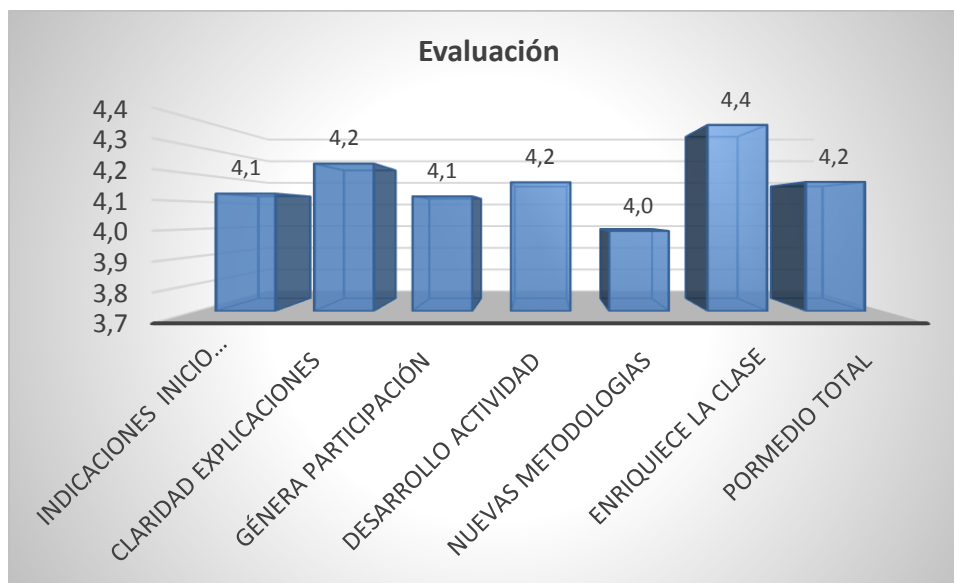
En este apartado se les dio la oportunidad que los estudiantes evaluaran al docente, para ello se aplicó una encuesta de auto aplicación con seis criterios:

- ✓ Indicaciones inicio clase
- ✓ Claridad explicaciones
- ✓ Genera participación
- ✓ Desarrollo actividad
- ✓ Nuevas metodologías
- ✓ Enriquece la clase

Estos ítems fueron calificados por los 41 estudiantes de noveno b como:

- ✓ Excelente Trabajo 4-5 puntos
- ✓ Buen trabajo 3- 3.9 puntos,
- ✓ Le falta trabajo 1-2,9 puntos

Ilustración 36 Evaluación de los estudiantes al Docente



Fuente: Construcción propia

Como se puede observar en la ilustración 43, arrojó como resultado un promedio total de (4,2) que se encuentra dentro del rango de excelente, pero sobre el límite inferior lo que significa que es necesario continuar mejorando las clases. Continuando con el análisis el ítem que presentó mayor puntuación es de enriquecer las actividades de clase, el cual se refiere a que frente al desarrollo de actividades es abierto a admitir reclamos y presenta diversas oportunidades, le sigue en puntuación: Claridad en las explicaciones y desarrollo de la actividad con un puntaje de (4,2) cada una; la primera se refiere En el desarrollo de la clase explica con suficiente claridad y puede repetir la explicación y el segundo tiene gran capacidad de general empatía y acercamiento para pedir explicaciones. La más baja calificación se refiere a las nuevas metodologías con una valoración de (4.0) planteaba, es recursiva al desarrollar la clase con nuevas metodologías, este ítem está estrechamente relaciona con las didácticas utilizadas de CTS en injerto, porque abrir espacios de discusión y análisis con los estudiantes es difícil, es importante revisar este criterio que ya que a pesar que se encuentra dentro del rango

de excelencia, está en el límite inferior de un nivel medio, lo que ratifica lo expuesto anteriormente es importante mejorar continuamente. Ver anexo F. y G

3.4.2 Del docente

Este componente se desarrolló a partir de dos aspectos, la evaluación por parte del docente que desarrollo el PPA- Proyecto Pedagógico de Aula y una evaluación por parte de los maestros que imparten en clase en el grado 9(b), se incluye aquellas asignaturas cuyas preferencias son mayores y en las cuales los estudiantes se sienten menos identificados. Al igual que el apartado anterior se les dio la oportunidad a los docentes que evaluaran a los estudiantes, para ello se aplicó una encuesta de auto aplicación con seis criterios: indicaciones inicio clase, receptividad en las explicaciones, participación, actitud en clase, muestra actitud al cambio, tiene disposición para el trabajo en clase.

Tabla 31 Evaluación por parte del docente- PPA a los estudiantes del grado 9(b)

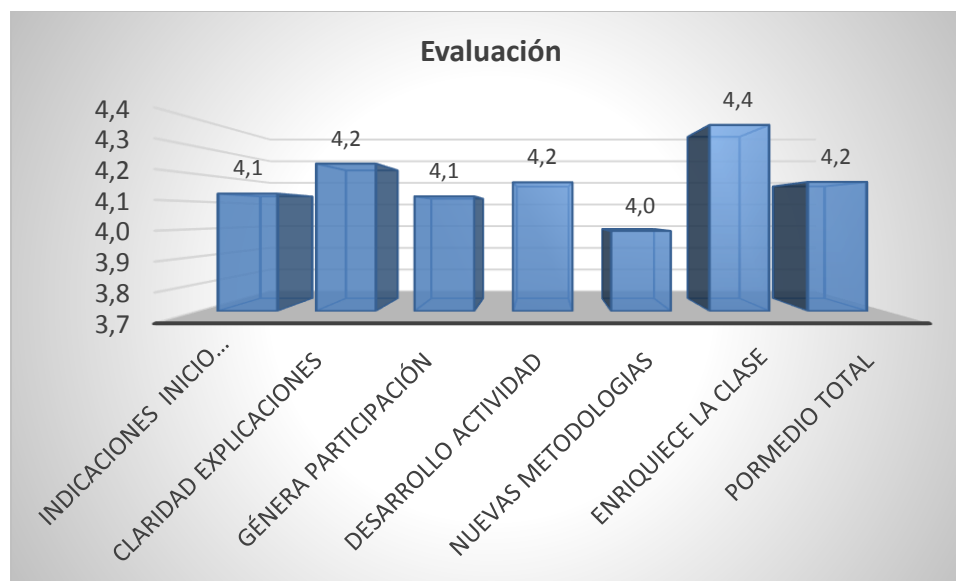
Criterio de evaluación	Descripción
Al Inicio de las clases. Están dispuestos a iniciarla, son responsables y puntuales	En general, el grupo es disperso y lograr la atención se tarda un poco, es necesario tener en cuenta que aspectos influyen en ellos, como el horario de clase, después del fin de semana y de regreso de vacaciones. Pero luego de concentrarse es fácil el trabajo.
Durante las explicaciones son receptivos, tienen una actitud positiva y propositiva	En este aspecto, es preciso mencionar dos aspectos que mejoraron el primero el realizar la entrevista con cada uno de ellos genero mayor acercamientos entre docente – estudiante y como segundo el desarrollo de las secuencias didácticas permitió espacios diferentes de discusión y análisis y la posibilidad de utilizar datos de diferentes formas, obteniendo resultados que afectan su contexto fueron espacios de construir medidas a partir de sus datos personas, espacios de construcción de cartografía social donde se considera el impacto ambiental, se integran otras áreas del conocimiento. Ver anexo H

Son participativos, permiten un dialogo abierto en el desarrollo de la clase	En general son chicos tímidos, pero logrando despertar su atención expresan los que desean.
Muestran una actitud asertiva y propositiva en el trabajo en clase	La gran mayoría de los estudiantes muestra una actitud asertiva y propositiva en las clases, aunque con unos pocos no se logra despertar el intereses
Frente a nuevas formas de trabajo (nuevas metodologías), está dispuesto al cambio	Al realizar la propuesta de nuevas formas de trabajar en matemática, como dibujar, pintar, escribir son reacios porque su concepción es que en la clase de matemáticas se trabaja con números, pero en el desarrollo de las actividades se van integrando
Enriquece la clase, con sus preguntas y disposición de trabajo	En la clase siempre se diferencian algunos estudiantes por sus preguntas, pero al finalizar las mismas o extra clase otros estudiantes se acercan a realizar preguntas
En los resultados del proceso evaluativo demuestran elementos de preparación.	En la realización de las actividades y evaluaciones se encontraban en términos generales preparados, esto facilitaba el desarrollo de las clases porque se contaba con los elementos requeridos y en las pruebas se obtuvo una mejora media pero permanente.

Fuente: Construcción propia

Para la evaluación docente se tuvo en cuenta a diez de los docentes que imparten clase en el grado noveno (b), como se puede observar en la ilustración 44, los docentes califican al grupo con un promedio total de 4,2, siendo la calificación más baja 4,0 la implementación de nuevas tecnologías y la participación en clase con 4,1. Aspecto similar ocurrió en las actividades realizadas de casos simulados en el desarrollo de la secuencia didáctica que era difícil romper el hielo y escuchar sus opiniones

Ilustración 37 Evaluación de docentes al grado Noveno (b)



3.4.3 De los padres de familia

La evaluación de los padres, se aplicó en forma de una encuesta de auto aplicación, donde se les realizó las siguientes preguntas, si estaban de acuerdo con la filosofía y el manual de convivencia de la institución a lo cual el 98% de los encuestados respondió que sí. Luego se les pregunto si en el grado noveno los estudiantes habían tenido mejoría en alguna asignatura especial a lo que contestaron:

Tabla 32 Percepción de los padres de familia frente a la mejoría en el año escolar

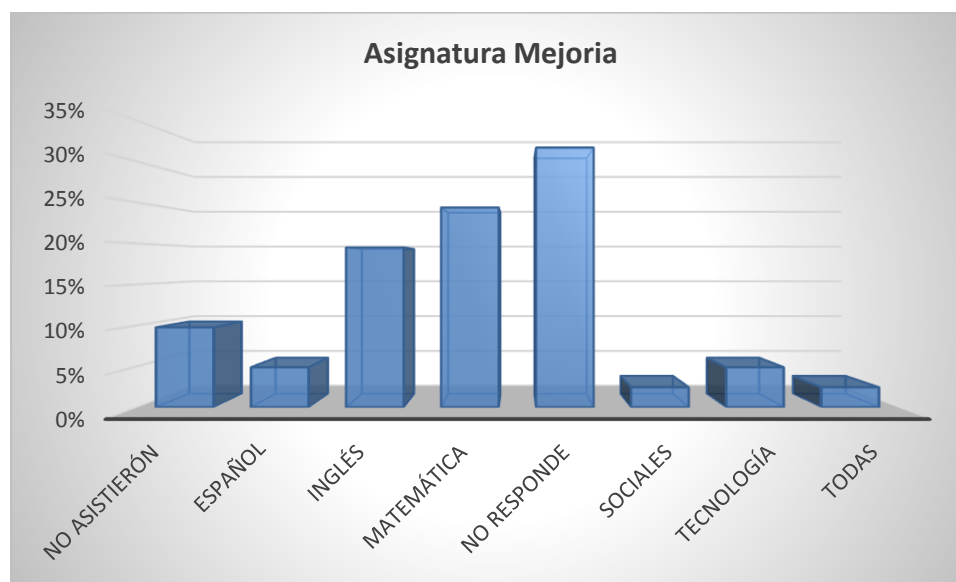
Variable	Mejoría académica	% Mejoría académica
No asistieron	4	10%
Si	35	85%
No	2	5%
Total general	41	100,00%

Fuente: Construcción propia a partir de encuestas a padres de familia

En cuanto la asignatura que sus hijos mejoraron, un 32% no responde, un 24% en matemática y un 20% inglés. (Ver ilustración 45), otra pregunta se refería a si permitirían que sus hijos se quedaran unas horas adicionales en el colegio a lo cual 83% contesto de forma afirmativa y 71% le gustaría que fuera en clases de matemática. Frente a la asignatura de matemática sus observaciones fueron un 52% aduce que está bien que no tienen nada que decir, un 22,5 % que se les gusta la forma en que se enseña, un 5% que es necesaria para la vida de sus hijos, 10,5 % dice que no le gusta la materia y que es importante enseñar cosas nuevas y tener más paciencia.

Frente a las apreciaciones de los padres se puede concluir que les gusta la Institución Educativa para sus hijos, que comparten la filosofía institución y el Manual de Convivencia, y que desean que sus hijos continúen en la institución. Por otro lado, en relación a la asignatura de matemática sienten que, si hubo mejoría en cuanto a las clases, pero es una labor que amerita esfuerzo permanente compromiso de todos los actores involucrados.

Ilustración 38 Apreciación de los padres de familia frente a la asignatura en que mejoraron sus hijos



Fuente: Construcción propia a partir de encuestas a padres de familia

Conclusiones

Al analizar diferentes estrategias pedagógicas en educación para trabajar la asignatura de matemáticas se decide elegir; el trabajo colaborativo, trabajo en equipo, exposiciones y trabajo individual para realizar el PPA – Proyecto Pedagógico de aula teniendo en cuenta las características de los estudiantes analizados después de realizar el diagnóstico basado en sus fortalezas, debilidades y preferencias observadas.

El diagnóstico también permitió identificar las características propias del grupo 9b como su consolidación como grupo ya que la mayoría de los estudiantes se encuentran desde los primeros años de la primaria (transición, primero y segundo) juntos; donde fluyen sentimientos como la solidaridad, la cercanía y la confianza entre ellos, aspecto que se ratifica en la preferencia de la compañía de sus compañeros como la principal razón para estudiar en la Institución.

Otro elemento a resaltar son las condiciones particulares de la familia, gran parte de ellas su conformación son monoparentales y ampliadas lo lleva a que los estudiantes identifiquen la Institución Educativa como su espacio de permanencia y posibilidad de obtener su alimento aspectos que muchas veces en sus hogares es escaso por las condiciones laborales de la persona encargada de dar el sustento económico al hogar.

Continuando con las conclusiones, los estudiantes tienen una preferencia muy marcada por la asignatura de educación física por la tranquilidad que ofrece el docente, porque son clases prácticas y lúdicas, aspectos que argumentan que deben existir en la clase de matemática

En la implementación de la propuesta se tuvo en cuenta no solo el diagnóstico realizado, ya que este facilitó la relación docente- estudiante, permitiendo ambientes aprendizaje con los estudiantes sino, además, el trabajo colaborativo y en equipo teniendo en cuenta elementos diferentes a los convencionales en una clase de matemática como fueron libros, datos personales y dibujos contextualizando todos estos elementos en su cotidianidad.

Los elementos diferenciadores estuvieron presentes en todo el proceso de elaboración e implementación del PPA Proyecto Pedagógico de Aula, desde la construcción de su título “Las matemáticas desde otro punto de vista” ya que fue una construcción colectiva y su elección fue en gran medida decisión democrática, hasta la elección de las temáticas a trabajar, también fueron analizadas y elegidas por el grupo y posteriormente llevadas a cabo en el desarrollo de las clases con material concreto.

Al realizar el PPA Proyecto Pedagógico de Aula e implementarlo a través de la secuencia didáctica se pudo observar que los estudiantes se sentían vinculados considerándose participantes activos del proceso, lo que facilitó la construcción del mismo. Todo lo anterior facilitó la articulación del plan del área de matemática con la malla curricular del segundo periodo en el desarrollo de los EBC'- estándares Básicos de Competencia utilizados

El desarrollo de las sesiones en la secuencia didáctica se realizó llevando un hilo conductor que encajo con conceptos matemáticos y los estudios de CTS- Ciencia Tecnología y Sociedad, debido que en las primeras sesiones se desarrolló los saberes previos y la conceptualización numérica para dar los insumos para integrar datos con video, lecturas y cartografía social que facilitó dar cabida a diferentes posturas, comparaciones y decisiones que afectan el desarrollo de sus vidas.

Con el trabajo realizado se puede determinar la coherencia de integrar el área de matemática y otras áreas con los estudios CTS porque permite mostrar a los estudiantes diferentes herramientas para poner en práctica la matemática. Cabe destacar que todo el proceso arrojó como resultado una mejoría en rendimiento académico del grupo. Sin embargo, es un proceso que demanda mucho tiempo, por tal motivo es recomendado llevarlo a cabo en la jornada complementaria

Por último, los avances registrados en el postest permitieron plantear que los PPA tienen enormes beneficios en el desarrollo del proceso de aprendizaje, esta estrategia, hace que los estudiantes asuman con autonomía, responsabilidad y creatividad su desarrollo cognitivo o formación integral, permitiendo así la innovación del conocimiento. Se encuentra también que los Proyectos de Aula, ofrecen grandes ventajas para los estudiantes como la posibilidad de negociar la solución de problemas, despertar grandes capacidades de resolución de conflictos, aumentar las habilidades sociales y comunicativas, la autoestima de los estudiantes se incrementa y hacen que estos sean más seguros de sí mismo, enfrentar el desafío de dar soluciones a problemas, tener la oportunidad de formular otros problemas que sean motivo de investigación y aumentar la capacidad de tomar decisiones. (Martínez, Rey, & Ariza, 2008, pág. 92)

Además, el PPA permitió la construcción del sujeto, el estudiante y maestro se reconocen en un espacio formativo dialogante y compartido, donde se toma conciencia de las insuficiencias de los esquemas mentales habituales y se valoran las potenciales formas de analizar y transformar la realidad social. El desarrollo de esta propuesta pedagógica, permitió la consolidación de sujetos activos, que exponen, preguntan, dialogan y actúan con el saber. Es un proceso dialogante, que forma individuos autónomos que toman decisiones sobre su proceso, que cuentan con mayores grados de autoconciencia en torno a sus procesos y que cualifica la planeación de sus actividades. (Barrios & Chaves, 2014)

Anexos

Anexo A. [Encuesta para los estudiantes grado noveno]

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO

CONSENTIMIENTO INFORMADO: Apreciado (a) estudiante, esta encuesta busca recolectar información para el trabajo de grado “Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico con miras a la implementación en la jornada complementaria”. Elaborado por Yanet González Murillo, estudiante de la Maestría CTS + I Ciencia, tecnología y Sociedad del Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM. La encuesta es personal y toda la información que nos brindes será utilizada solamente con fines académicos. Agradecemos tu colaboración respondiendo de manera verídica, marcando con una **X** donde corresponda o escribiendo tu respuesta en los espacios señalados.

1. Identificación

1.1 Nombre _____ No documento identidad _____

1.2 Sexo: 1. Masculino _ 2. Femenino _

1.3 Fecha de nacimiento: Día__ Mes__ Año__

1.4 Dirección de residencia _____

1.5 Barrio __ Sector__

1.6 Conformación del grupo familiar

Orden	Nombre completo	Parentesco	Sexo	Edad	Ocupación	Último grado aprobado	Año terminación	Aporta económicamente al hogar
1								
2								
3								
4								
5								
6								

2. Condiciones Socio-económicas

2.1 ¿La casa donde vive es?

1. Propia ____
2. Familiar ____
3. Arrendada ____
4. Otra ____ ¿Cuál? _____

2.2 ¿Tipo de vivienda?

1. Casa _____
2. Apartamento _____
3. Cuarto (s) eninquilinato _____
4. Cuarto (s) en otro tipo de estructura _____

2.3 Cuál es el material predominante de las paredes ¿exteriores de la vivienda?

1. Ladrillo, material prefabricado _____
2. Madera _____
3. Bahareque _____
4. Zinc, cartón, desechos, plástico _____

2.4 ¿Cuál es el material predominante de los pisos de la vivienda?

1. Tierra o arena _____
2. Cemento o gravilla _____
3. Madera _____
4. Baldosín, ladrillo otros materiales sintéticos _____
5. Mármol _____

2.5 ¿Con cuáles de los siguientes servicios cuenta la vivienda?

- | | |
|---|--|
| 1. Energía eléctrica _____ | 5. Gas natural conectado a red pública _____ |
| 2. Alcantarillado _____ | 6. Recolección de basuras _____ |
| 3. Acueducto _____ | 7. Telefonía fija _____ |
| 4. Servicio de Internet (fijo o domiciliario) _____ | |

3.2 ¿Desde qué año y grado estudias en la IE Montecarlo Guillermo Correa? _ Año _____ Grado _____

3.3 ¿Has reprobado un año escolar? 1. Sí _____ 2. No _____ ¿Cuál? _____ ¿Porque que asignatura? _____

3.4 ¿Por qué estudias en IE Montecarlo Guillermo Correa?

1. Cercanía a tu casa _____
2. Te gusta la institución _____
3. Decisión de tus padres _____
4. Quieres continuar con la media técnica _____
5. Tus familiares estudian o han estudiado en la institución _____
6. Otro ____ ¿Cuál? _____

3.5 ¿A qué te dedica en su tiempo libre?

1. _____

3.5 ¿Recibes alimentación en la institución?

1. Sí _____
2. No _____

(SÍ contesta que No pase a la pregunta 3.7)

3.6 ¿Cuál es alimentación recibes?

1. Restaurante escolar _____
2. Leche _____

3.7 ¿Qué es lo que más te agrada I E Montecarlo Guillermo Correa?

1. El restaurante escolar _____
2. Los compañeros _____
3. Las instalaciones _____
4. Sala de computador _____
5. Los docentes _____
6. Otro ____ ¿Cuál? _____

3.9 ¿Tienes computador? 1. Sí ____ 2. No _____ ¿Personal o de la familia? _____

3. 10 ¿Si te quedaras unas horas adicionales en el colegio que te gustaría hacer?

1. Practicar un deporte _____
2. Estudiar _____
3. Aprender algo diferente _____
4. Otro _____ ¿Cuál? _____

3.11 ¿Te gustaría recibir unas horas adicionales de matemática? 1. Sí _____ 2. No _____ ¿por qué?

3.12 ¿Cómo te ves en 5 años (2023)? _____

¡Gracias por tu colaboración!

Anexo B. [Encuesta para los estudiantes grado noveno de auto aplicación]

CONSENTIMIENTO INFORMADO: Apreciado (a) estudiante, esta encuesta busca recolectar información para el trabajo de grado “Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico con miras a la implementación en la jornada complementaria”. Elaborado por Yanet González Murillo, estudiante de la Maestría CTS + I Ciencia, tecnología y Sociedad del Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM. La encuesta es personal y toda la información que nos brindes será utilizada solamente con fines académicos Agradecemos tu colaboración respondiendo de manera verídica, marcando con una **X** donde corresponda o escribiendo tu respuesta en los espacios señalados.

Califica cada una de las asignaturas en los cuatro aspectos, siendo 5 lo más importante y 1 la menos importante

Asignatura	Preferencia de la asignatura
Artística	
Ciencias Naturales	
Ciencias Sociales	
Educación Física	
Emprendimiento	
Ética	
Inglés	
Lengua Castellana	
Matemática	
Religión	
Tecnología	

Asignatura	Rendimiento académico
Artística	
Ciencias Naturales	
Ciencias Sociales	
Educación Física	
Emprendimiento	
Ética	
Inglés	
Lengua Castellana	
Matemática	
Religión	
Tecnología	

Asignatura	Utilices en tu vida cotidiana
Artística	
Ciencias Naturales	
Ciencias Sociales	
Educación Física	
Emprendimiento	
Ética	
Inglés	
Lengua Castellana	
Matemática	
Religión	
Tecnología	

Asignatura	Sera útil en un futuro (5 años)
Artística	
Ciencias Naturales	

Ciencias Sociales	
Educación Física	
Emprendimiento	
Ética	
Inglés	
Lengua Castellana	
Matemática	
Religión	
Tecnología	

Anexo. C [Consentimiento Informado]

INFORMACIÓN PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico con miras a la implementación en la jornada complementaria

Estimado participante, mi nombre es **YANET GONZÁLEZ MURILLO** y soy estudiante del programa de Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+) del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) de Medellín. Actualmente realizo el proyecto de investigación titulado **Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico con miras a la implementación en la jornada complementaria** bajo la supervisión del docente **MARTA PALACIO SIERRA**. El objetivo principal de esta investigación es Analizar las estrategias pedagógicas implementadas en el área de matemáticas para los grados novenos para el desarrollo de un PPA para lograr un mejoramiento académico, con miras a ser implementada en una jornada complementaria en la IE Montecarlo Guillermo Gaviria Correa del municipio de Medellín

Dado que su hijo/a ha sido invitado/a a participar en la actividad de esta investigación llamada **Proyecto Pedagógico de Aula**, le entrego a continuación la información necesaria para tomar una decisión informada para autorizar la participación voluntaria de su hijo/a en ella.

- Se le ha explicado en qué consiste la actividad investigativa a que se ha invitado a participar a su hijo/a.
- Si tras esta explicación usted decide no autorizar la participación en esta investigación, esa decisión no perjudicará a su hijo/a de ninguna manera en absoluto.
- Dado que los fines de la presente investigación son eminentemente formativos, académicos y profesionales, la participación de los participantes en ella es totalmente voluntaria y no tiene ningún tipo de contraprestación económica ni de otra índole.
- La participación en este estudio es completamente anónima y el investigador mantendrá la confidencialidad en todos los documentos asociados con ella.
- En cualquier momento que le parezca conveniente, usted podrá solicitar la información que considere relevante con respecto a los propósitos, los procedimientos, los instrumentos y demás aspectos relacionados con la investigación.
- Su participación en esta investigación no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental.
- Los hallazgos de esta investigación harán parte de mi trabajo de grado para optar al título de Magíster en Estudios CTS+i y se conservarán en el Sistema de Bibliotecas de ITM, donde podrán consultarse sin infringir la confidencialidad de los participantes.

Si usted tiene preguntas sobre la participación en esta investigación, puede comunicarse conmigo al número telefónico **2639104** o al correo electrónico **Janeth_gonzalezm@yahoo.com**.

Si usted tiene preguntas sobre los derechos como participante o desea reportar algún problema relacionado con la investigación, puede comunicarse con la Vicerrectoría de Investigación y Extensión Académica de ITM al número telefónico 460-0727 o al correo electrónico **investigaciones@itm.edu.co**.

CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico con miras a la implementación en la jornada complementaria

Por medio de mi firma en la tabla que aparece más abajo, declaro que autorizo la participación voluntaria y anónima de mi hijo/a en el proyecto de investigación titulado **Estrategias pedagógicas en el área de matemática que faciliten el mejoramiento académico con miras a la implementación en la jornada complementaria** a cargo del estudiante **YANET GONZÁLEZ MURILLO** y bajo la supervisión del docente **MARTA PALACIO SIERRA**. Asimismo, declaro haber recibido toda la información pertinente para tomar una decisión informada sobre la participación en esta investigación, y que estoy al tanto del uso académico, formativo y profesional que se dará a los hallazgos que resulten de ella.

Información estudiante

Ítem	Nombre completo	Documento	Email	Firma	Fecha
1					

Acudiente

Ítem	Nombre completo	Documento	Firma	Fecha
1				
2				

Anexo. D [Análisis de los EBC- Estándares básicos de competencia]
Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa
La estructura de los estándares básicos de competencias en matemáticas para los grados octavo y noveno en los pensamientos

Objetivo: Explorar los EBC- Estándares básicos de competencia para los grados novenos

Conforme grupos colaborativos de 3 o 4 personas

A continuación, se encuentran los EBC- Estándares básicos de competencia resalte los temas que más le llaman la atención.

Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas	Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos	Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos
Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos	Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones.	Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.	Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).	Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.	Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explico sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría	Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.
	Selecciono y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón). Comparo resultados de experimentos aleatorios con los resultados	Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas	Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos	Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos
	Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas. (prensa, revistas, televisión, consulta	Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.
	Reconozco tendencias que se presentan en conjuntos de variables relacionadas.	Analizo los procesos infinitos que subyacen en las notaciones decimales.
	Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo).	Identifico y utilizo diferentes maneras de definir y medir la pendiente de una curva que representa en el plano cartesiano situaciones de variación.
	Uso conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.).	Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.
		Analizo en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas

Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos	Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos
Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.

Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos	Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).
Utilizo la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes.	Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas.
Identifico y utilizo la potenciación, la radicación y la logaritmicación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas.	Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.

Fuente: (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 87)

¿Elige dos o tres temas que te gustaría aprender? _____ -

¿Porque? _____

Grado _____

Nombre

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Anexo. E [Pruebas bimestrales]

Docente: _____; **Área:** _____

Nombre del Estudiante: _____

Grado y grupo: _____ **Periodo:** _____ **Fecha:** _____

Instrucciones:

- Para esta prueba está prohibido el uso de cualquier recurso y herramienta, sacarlo y usarlo lleva a la anulación de ella.

<p>Ejemplo:</p> <p>1. Cuando en la casa los padres y los hijos dialogan para acordar una NORMA, teniendo en cuenta los derechos, los deberes y las responsabilidades, también se debe acordar la manera como se debe hacer</p> <p style="margin-left: 40px;">A. el golpe y los demás castigos B. la pelea, la discusión y el disgusto C. el reconocimiento y la sanción D. los castigos físicos y los premios</p> <p>La respuesta correcta es la C, por tanto busca en tu hoja de respuestas el número que corresponde a la pregunta y la letra que corresponde a la respuesta correcta y sombréala como se muestra en el ejemplo de tabla de respuestas</p>	<p>Ejemplo</p> <p>TABLA DE RESPUESTAS</p> <p style="margin-left: 40px;">1</p> <p>A <input type="radio"/></p> <p>B <input type="radio"/></p> <p>C <input checked="" type="radio"/></p> <p>D <input type="radio"/></p>
---	--

Desarrollo de la prueba:

Responde las preguntas 1 a 4 de acuerdo con la siguiente afirmación.

El coordinador del preuniversitario formarte desea saber si contrata o no, un docente de matemática para la atención de estudiantes en la hora de asesorías, para esto, decide contar el número de horario durante el mes en la sede. Los resultados fueron los siguientes

48	58	45	45	58
59	60	68	48	51
42	45	38	50	39
64	45	39	48	59
39	40	36	48	41
50	49	57	61	48

1. Una forma de calcular el promedio de personas que asistieron al preuniversitario en la hora de asesoría es:
 - A. Dividiendo la media de los asistentes por 30
 - B. A la sumatoria de todas las personas se divide por 30
 - C. Observando que cantidad de estudiantes se presentó más en el mes.
 - D. Sumando el número de estudiantes y dividirlo por 15.

2. Una tabla de frecuencia pertinente para agrupar los datos es:

A.

No personas	Frecuencia
30 -39	5
40- 49	13
50- 59	8
60- 69	4

B.

No personas	Frecuencia
35 -40	5
40- 49	12
50- 59	9
60- 69	4

C.

No personas	Frecuencia
25 -45	10
45- 55	8
55- 65	2
65- 75	10

D.

No personas	Frecuencia
25 -45	10
45- 55	8
55- 65	2
65- 75	10

3.El coordinador de formarte decide contratar al docente de matemáticas si la media entre el mayor valor y el menor valor de los asistentes a la jornada de asesoría es mayor a 50. De lo anterior podemos afirmar que el coordinador

- A. o contrata al docente
- B. Lo contrata porque los datos de la mediana cumplen los requisitos del coordinador
- C. No se puede determinar si contratar o no al docente
- D. Contrata al docente.

4.El número de estudiantes que se presentó con mayor frecuencia a la asesoría de matemática de es: (Moda)

- A. 39
- B. 45
- C. 48
- D. 58

Conteste las preguntas 5 y 7 de acuerdo a la siguiente información.

Los estudiantes del grado noveno están organizando un paseo al parque recreativo Juan Pablo II y calculan que la cantidad de estudiantes que podrían asistir es de 1 a 80 personas, El valor del transporte por persona es de \$ 3.100

5. La fórmula matemática para función F que describe el valor del pasaje para X cantidad de personas es:

- A. $F(x) = 3.100 * 80$
- B. $F(x) = 3.100Y$
- C. $F(x) = 3.100X$
- D. $Y(x) = 3.100 * 80$

Cuál es la imagen de la función F para F (38) personas que desean ir al paseo

- A. $F(38) = 11.780$
- B. $F(38) = 10.780$
- C. $F(38) = 117.890$
- D. $F(38) = 117.800$

7. La imagen que se obtuvo en el punto anterior de la función F se interpreta como:

- A. El valor del transporte para 38 personas
- B. El valor de transporte para la cantidad de personas X
- C. La cantidad de personas que pueden viajar
- D. La distancia x recorrida en el viaje.

8. En la función $Y = -2X^2 - 4X - 3$, Cuando la X toma el valor de 3 el valor de la Y es igual a:

- a) 33
- b) 3
- c) -3
- d) -33

9. En la función $Y = -X + 2X - 3$, Cuando la X toma el valor de -2 el valor de la Y es igual a:

- A. 5
- B. -5
- C. -9
- D. 9

10. Al representar matemáticamente una función lineal tiene la siguiente forma

- a) $Y = 5X^3 + 2X - 2$
- b) $Y = 6 - 2X^2$
- c) $Y = 2 + 4X$
- d) $Y = 3$

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

Bajo el número de la pregunta, rellena, sombrea o colorea con el lápiz el círculo correspondiente a la respuesta correcta

R/P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MONTECARLO GUILLERMO GAVIRIA CORDERA
Medellín
Aprobación de estudios según Resolución Departamental No. 644 de enero 20 de 1976, Acuerdo Municipal No. 0019 de mayo de 1995 y Resolución No. 18721 de mayo 16 de 2016, Núcleo 916.
Av. 108 No. 136 - Teléfono: 2694184 y 3146666. Dirección: Fax: 36.860.43 y 146.
Email: ic.montecarlo-guillermo@educacionmedellin.gov.co
PRUEBA BIMESTRAL 2018

Docente: Marcela Cervantes Área: Matemáticas
Nombre del Estudiante: Andrés Osaga Villalba Fecha: 25/10/2018
Grado y grupo: 9° b Período: 4

Instrucciones:
Para esta prueba está prohibido el uso de cualquier recurso y herramienta, sacarlo y usarlo lleva a la anulación de ella.

Ejemplo:

1. Cuando en la casa los padres y los hijos dialogan para acordar una NORMA, teniendo en cuenta los derechos, los deberes y las responsabilidades, también se debe acordar la manera como se debe hacer:

A. el golpe y los demás castigos.
B. la pelea, la discusión y el disgusto.
C. el reconocimiento y la sanción.
D. los castigos físicos y los premios.

La respuesta correcta es la C, por tanto busca en tu hoja de respuestas el número que corresponde a la pregunta y la letra que corresponde a la respuesta correcta y combínala como se muestra en el ejemplo de tabla de respuestas.

Desarrollo de la prueba:
Responde las preguntas 1 a 4 de acuerdo con la siguiente afirmación.

El coordinador del preuniversitario formate desea saber si contrata o no, un docente de matemáticas para la atención de estudiantes en la hora de asesorías, para esto, decide contar el número de horario durante el mes en la sede. Los resultados fueron los siguientes

48	58	45	45	58
59	50	68	48	51
42	43	38	50	39
64	45	39	48	59
39	40	38	48	41
50	49	57	51	48

1. Una forma de calcular el promedio de personas que asistieron al preuniversitario en la hora de asesoría es:

A. Dividiendo la media de los asistentes por 30.
B. A la sumatoria de todas las personas se divide por 30.
C. Observando que cantidad de estudiantes se presentó más en el mes.
D. Sumando el número de estudiantes y dividirlo por 15.

2. Una tabla de frecuencia pertinente para agrupar los datos es:

A.

No personas	Frecuencia
30-39	5
40-49	13
50-59	5
60-69	4

B.

No personas	Frecuencia
35-40	5
40-49	12
50-59	9
60-69	4

C.

No personas	Frecuencia
25-45	10
45-55	8
55-65	2
65-75	10

D.

No personas	Frecuencia
25-45	10
45-55	8
55-65	2
65-75	10

3. El coordinador de formate decide contratar al docente de matemáticas si la media entre el mayor valor y el menor valor de los asistentes a la jornada de

Anexo. F [Evaluación de espacios de discusión]

Evaluación espacios de discusión

Criterio	Siempre	Casi Siempre	Casi nunca	Nunca
¿Opinaste libremente?				
¿Tu opinión fue tomada en cuenta?				
¿Tuviste en cuenta la opinión de los demás?				
¿Te hicieron comentarios irrespetuosos sobre tus opiniones?				
¿Permitiste la participación de tus compañeros?				
¿Respetas el punto de vista de los demás incluso cuando es diferente al tuyo?				

Fuente: Martínez y Rodríguez 2013 tomado (Castellanos & Martínez, 2018, pág. 72)

Anexo. G [Evaluación de desempeño del docente]

Evaluación del desempeño Docente: Yanet González Murillo

Califique cada uno de los siguientes criterios, coloque la puntuación en el recuadro de un solo ítem y posteriormente en el puntaje total. Al final de la evaluación, si lo considera necesario puede dar su apreciación personal. De antemano gracias.

Estudiante: _____

Indicadores de calidad	Excelente Trabajo 4-5 puntos	Buen trabajo 3- 3.9 puntos	Le falta trabajo 1-2,9 puntos	Puntaje Total
Al Inicio de las clases	Al iniciar las clases y en el desarrollo de las mismas es lo suficientemente clara y se da entender <input type="checkbox"/>	Al iniciar las clases y en el desarrollo de las mismas es medianamente clara <input type="checkbox"/>	Al iniciar las clases y en el desarrollo de las mismas, no es clara <input type="checkbox"/>	
Durante las explicaciones es razonable y clara. Si es necesario vuelve a repetir	En el desarrollo de la clase explica con suficiente claridad y puede repetir la explicación <input type="checkbox"/>	En el desarrollo de la clase explica con claridad <input type="checkbox"/>	En el desarrollo de la clase explica de manera somera <input type="checkbox"/>	
Genera participación y escucha en el desarrollo de la clase	En el transcurso de la clase permite participar ampliamente <input type="checkbox"/>	En el transcurso de la clase permite participar <input type="checkbox"/>	En el transcurso de la clase no permite participar <input type="checkbox"/>	
Desarrollo de talleres de clase	Tiene gran capacidad de general empatía y acercamiento para pedir explicaciones <input type="checkbox"/>	Tiene capacidad de general empatía y acercamiento para pedir explicaciones <input type="checkbox"/>	Usualmente no genera empatía para pedir explicaciones <input type="checkbox"/>	
Nuevas metodologías	Es recursiva al desarrollar la clase con nuevas metodologías <input type="checkbox"/>	Es poco recursiva al desarrollar la clase con nuevas metodologías <input type="checkbox"/>	NO Es poco recursiva al desarrollar la clase con nuevas metodologías <input type="checkbox"/>	
Enriquece la clase	Frente al desarrollo de actividades es abierto a admitir reclamos y presenta diversas oportunidades <input type="checkbox"/>	Frente al desarrollo de actividades de clase difícilmente admite reclamos y presenta pocas oportunidades <input type="checkbox"/>	Frente al desarrollo de actividades de clase no admite reclamos y no da oportunidades <input type="checkbox"/>	

Apreciación personal

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MONTECARLO GUILLERMO GAVIRIA CORREA
 Aprobación de estudios según Resolución Departamental No. 044 de enero 20 de 1970 y Acuerdo Municipal No. 0016 de mayo de 1995; Resolución de modificación del nombre No. 15224 de 09 diciembre de 2011; núcleo 916; Dane: 10500100123601
 Evaluación de desempeño

Evaluación del desempeño Docente: Yanet González Murillo

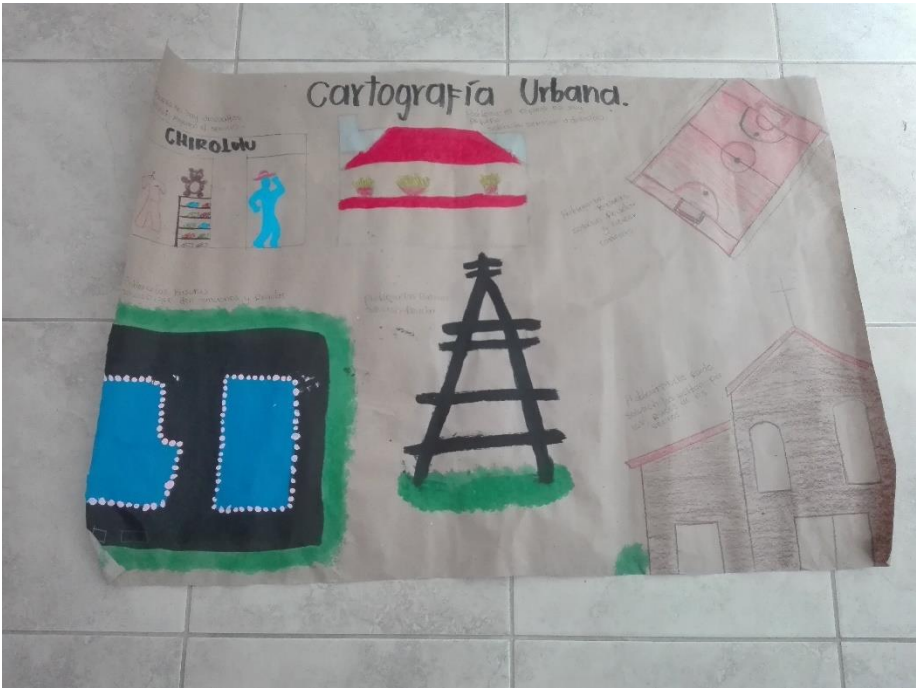
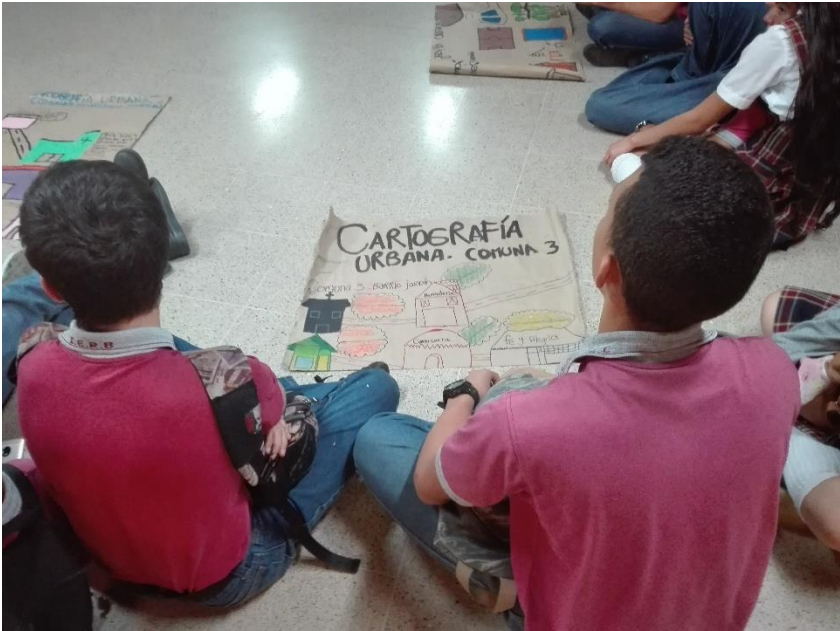
Estudiante: Santiago Arbelaz Escobar

Indicadores de calidad	Excelente Trabajo 4-5 puntos	Buen trabajo 3- 3.9 puntos	Le falta trabajo 1-2,9 puntos	Puntaje Total
Al inicio de las clases	Al iniciar las clases y en el desarrollo de las mismas es lo suficientemente clara y se da entender <input type="checkbox"/> 45	Al iniciar las clases y en el desarrollo de las mismas es medianamente clara <input type="checkbox"/>	Al iniciar las clases y en el desarrollo de las mismas, no es clara <input type="checkbox"/>	45
Durante las explicaciones es razonable y clara. Si es necesario vuelve a repetir	En el desarrollo de la clase explica con suficiente claridad y puede repetir la explicación <input type="checkbox"/> 45	En el desarrollo de la clase explica con claridad <input type="checkbox"/>	En el desarrollo de la clase explica de manera somera <input type="checkbox"/>	45
Genera participación y escucha en el desarrollo de la clase	En el transcurso de la clase permite participar ampliamente <input type="checkbox"/> 30	En el transcurso de la clase permite participar <input type="checkbox"/>	En el transcurso de la clase no permite participar <input type="checkbox"/>	30
Desarrollo de talleres de clase	Tiene gran capacidad de general empatía y acercamiento para pedir explicaciones <input type="checkbox"/> 45	Tiene capacidad de general empatía y acercamiento para pedir explicaciones <input type="checkbox"/>	Usualmente no genera empatía para pedir explicaciones <input type="checkbox"/>	45
Nuevas metodologías	Es recursiva al desarrollar la clase con nuevas metodologías <input type="checkbox"/> 45	Es poco recursiva al desarrollar la clase con nuevas metodologías <input type="checkbox"/>	NO Es poco recursiva al desarrollar la clase con nuevas metodologías <input type="checkbox"/>	45
Enriquece la clase	Frente al desarrollo de actividades es abierto a admitir reclamos y presenta diversas oportunidades <input type="checkbox"/> 45	Frente al desarrollo de actividades de clase difícilmente admite reclamos y presenta pocas oportunidades <input type="checkbox"/>	Frente al desarrollo de actividades de clase no admite reclamos y no da oportunidades <input type="checkbox"/>	45

Apreciación personal Hay buena actitud y buena explicación 46
en las clases.

4

Anexo. H [Desarrollo de una clase]



Anexo. I [Evaluación de desempeño del Estudiante]

Evaluación del desempeño grupo 9B

Indicadores de calidad	Excelente Trabajo 4-5 puntos	Buen trabajo 3- 3.9 puntos	Le falta trabajo 1-2,9 puntos	Descripción cualitativa
Al Inicio de las clases. Están dispuestos a iniciarla, son responsables y puntuales				
Durante las explicaciones son receptivos, tienen una actitud positiva y propositiva				
Son participativos, permiten un dialogo abierto en el desarrollo de la clase				
Muestran una actitud asertiva y propositiva en el trabajo en clase				
Frente a nuevas formas de trabajo (nuevas metodologías), está dispuesto al cambio				
Enriquece la clase, con sus preguntas y disposición de trabajo				
En los resultados del proceso evaluativo demuestran elementos de preparación.				

Apresiasi3n personal del grupo

Anexo. J [Evaluación de los padres de familia]

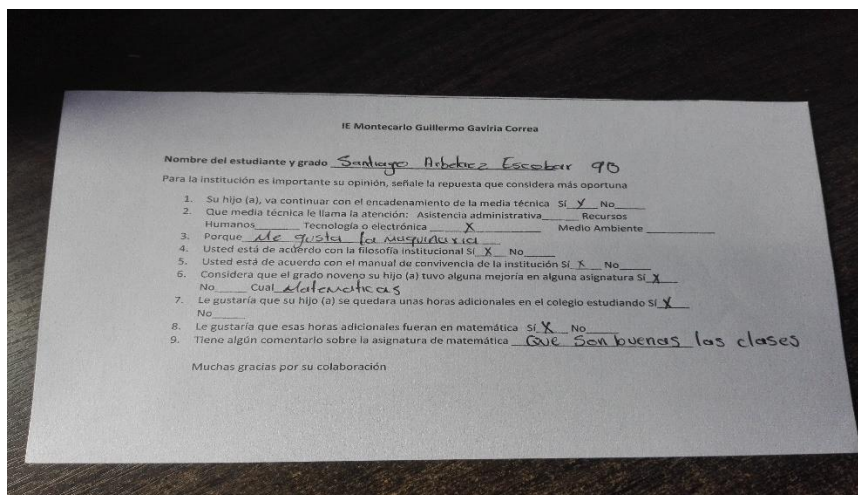
IE Montecarlo Guillermo Gaviria Correa

Nombre del estudiante y grado _____

Para la institución es importante su opinión, señale la respuesta que considera más oportuna

1. Su hijo (a), va continuar con el encadenamiento de la media técnica Sí _____ No _____
2. Que media técnica le llama la atención: Asistencia administrativa _____ Recursos Humanos _____ Tecnología o electrónica _____ Medio Ambiente _____
3. Porque _____
4. Usted está de acuerdo con la filosofía institucional Sí _____ No _____
5. Usted está de acuerdo con el manual de convivencia de la institución Sí _____ No _____
6. Considera que el grado noveno su hijo (a) tuvo alguna mejoría en alguna asignatura Sí _____ No _____ Cual o cuales _____
7. Le gustaría que su hijo (a) se quedara unas horas adicionales en el colegio estudiando Sí _____ No _____
8. Le gustaría que esas horas adicionales fueran en matemática Sí _____ No _____
9. Tiene algún comentario sobre la asignatura de matemática _____

Muchas gracias por su colaboración



Bibliografía

- Acevedo, D. J. (1996). Educación Tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. *OEI, Organización de los estados Iberoamericanos* . Obtenido de <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo5.htm>
- Aldana, B. (2013). Una Didáctica de la matemática para una investigación en pensamiento matemático avanzado. *Atenas*, 3(23), 56-69. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478048959005>
- Bachelard, G. (2000). *La Formación del Espíritu Científico* . Mexico .
- Barcelos, T., Munoz, R., Villarroel, R., Merino, E., & Silveira, I. (2018). Mathematics learning through computational thinking activities: A systematic literature review. *Journal of Universal Computer Science*, 24(7), 815-845.
- Barrios, O. L., & Chaves, S. (2014). *El proyecto de Aula como estrategia didáctica en el marco del modelo pedagógico enseñanza para la comprensión*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Argentina.
- Basarab, N. (1994). *La Transdisciplinariedad, Manifiesto*. Caracas.
- Beltrán, P. P., Godino, J., & Giacomone, B. (2018). Elaboration of specific didactical suitability criteria in probability: Application for reflection on the teaching practice. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 32(61), 526-548.
- Benito, L. (Noviembre de 2.008). Atención plena y rendimiento académico en estudiantes de enseñanza secundaria. *European Journal of Education and Psychology*, 17-26. Recuperado el 1 de Octubre de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129318720002>> ISSN 1888-8992
- Bloor, D. (1994). What Can the Sociologist of Knowledge Say About $2 + 2 = 4$? En E. Paul, *Mathematics, Education, and Philosophy: An International Perspective*. *Studies in Mathematics Education* (págs. 21-33). London.
- Bowler, P., & Moros, I. (2005). *Panorallla general de la ciencia moderna*. Madrid España: BROSMAC.
- Breda, A., Pino-Fan, & L.R., F. V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1893- 1918.
- Buitrago, L. E., Torres, L., & Hernández, R. M. (2009). *La Secuencia Didáctica en los Proyectos de Aula un espacio de interacción entre docente y contenido de enseñanza*. Bogotá: Pontificia Univrsidad Javeriana, Facultad de educación.
-

- Camero Reinante, Y. M. (Enero-Abril de 2016). El desarrollo de la matemática y su relación con la tecnología. Caso típico. 8(1), 97-105. Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu>
- Carrillo, T. (2001). El proyecto Pedagógico de aula. *Educere*, 5(15), 335 -344.
- Castellanos, M. d., & Martínez, E. L. (2018). *Pensamiento crítico, CTS y Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) sobre los transgénicos*. Tesis, Bogotá.
- Cerda, G., Ortega, R., Pérez, C., Flores, C., & Melipillán, R. (2011). Inteligencia lógica y rendimiento académico en matemáticas: un estudio con estudiantes de Educación Básica y Secundaria de Chile. *Anales de Psicología*, 389-398.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley General de Educación, ley 115*. Santa Fe de Bogotá: Momo Ediciones.
- Crawford, K. (1999). Hierarchies, Networks and Learning. En M. Goos, & G. Lawrence, *Establishing a community of practice in a secondary mathematics classroom* (págs. 108-118). London.
- Daniel, V., & Vera, G. (2017). Intelligent tutorial system for learning of basic and operational math. *Journal of Science Education*, 18(2), 84-90.
- Decreto 1860 Artículo 36. (3 de Agosto de 1994). *Ministerio de Educación Nacional MEN*. Recuperado el 30 de Marzo de 2018, de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf
- Devia Quiñones, R. E., & Pinilla Dugarte, C. (Septiembre-Diciembre, de 2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere*, 361-371.
- Díaz, B. A. (2013). *Guía para elaborar una secuencia didáctica* . México .
- Díaz, B. Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Mexico: UNAM, Univesridad Autonoma de Mexico.
- Díaz, V., & Poblete, L. Á. (2016). Model of professional competence of mathematics (MCPM) and its implementation in primary teachers in Chile. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 30(55), 786-807.
- Escudero, R. W. (2014). *Módulo: currículo, plan de estudios y mallas curriculares*. Medellín.
- Finanzas para el cambio . (2005). *Talleres guías prácticas, grado noveno, diez y once* . Bogotá : Fundación Fondo de Desarrollo Empresarial.
-

- Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, E. (2017). Project-based learning for the development of mathematical competencies in high school. *Flores-Fuentes, G., Juárez-Ruiz, E.L., 19(3), 71-91.*
- Flórez, O. R., & Vivas, G. M. (Enero - Abril de 2007). La formación como principio y fin de la acción pedagógica. *Educación y Pedagogía, XIX(47), 165-173.*
- García, E. P., González, J. G., Cerezo, J. L., J. L., M. G., C. O., & C. V. (2001). Ciencia Tecnología Y sociedad, una aproximación conceptual. *Organización de los estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura OEI, 140 - 150.*
- García Palacio E, M. e. (2001). *Ciencia tecnología y sociedad: una aproximación conceptual.* Madrid: Cuadernos de iberoamerica.
- García-Martín, S. C.-M. (2016). Factores que inciden en el rendimiento académico. El camino hacia el éxito escolar de todos. *Psicología y Educación: presente y futuro.*
- Gascón, J. (1998, p.3). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Didactique des Mathématiques, 18(52), 7-33.*
- Godino, J. D., & Llinares, S. (Abril de 2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática, 12(1), 70-92.*
- Godino, J., & Llinares, S. (Abril de 2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática, 12(1), 70-92.*
- González, P. B. (s.f.). *Concepto de Proyecto Pedagógico e Investigación en el Aula.* Obtenido de docentes.tecnologicocomfenalco.edu.co/sites/.../PROYECTO%20DE%20AULA.pdf
- Gordillo, M. (Diciembre de 2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación en CTS. *Revista CTS, 2(6), 123-1354.*
- Gordillo, M. M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación en CTS. *CTS, 2(6), 123-135.*
- Huber, G. L. (28 de Marzo de 2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Educación, 59-81.*
- Idrobo, M. C., & Narvaez, L. M. (2014). *Proyecto de Aula y la Construcción de la escritura en el grado primero del Nivel Básico Primaria.* Tesis Maestría, Universidad de Maanizales, Facultad de ciencias sociales y humanas, Maestría educación desde la diversidad Popayan., Manizales.
-

- Kotsemir, M., Abroskin, A., & Dirk, M. (2013). Conceptos de Innovación y tipología- Una Discusión Revolucionaria . *National Research University Higher School of Economics*.
- Kytmanov, A., Noskov, M., Safonov, K., Savelyeva, M., & Shershneva, V. (2016). Competency-based learning in higher mathematics education as a cluster of efficient approaches. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 30(56), 1113-1126.
- López Cerezo, J. A. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Iberoamerica de Educación*, 132.
- López, P., & Alsina, A. (2016). Pre-service teachers' beliefs about mathematics aptitude: Considerations to promote change processes in initial training |. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 30(56), 892-905.
- Martínez, M. I., Rey, V. E., & Ariza, H. S. (2008). *El proyecto de aula como estrategia de enseñanza en la educación media vocacional en el colegio Fontán*. Bogotá: Universidad de la Salle, Facultad de ciencias de la educación, Maestría en docencia. .
- MEN, M. d. (2015). *Resumen ejecutivo Colombia en pruebas pisa 2015* . Bogotá.
- Meneses Botina, W., Morillo Carlosama, S., & Navia Atoy, G. (2014). *Factores que afectan el rendimiento escolar en la institución educativa rural Las mercedes desde la perspectiva de los actores institucionales*.
- MINEDUCACIÓN. (2015). *Informe nacional de resultados, Colombia PISA 2015*. Bogotá. Obtenido de file:///C:/Users/HERMOSA/Downloads/Informe%20nacional%20pisa-2015%20(1).pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (14 de Marzo de 2018). *Colombia Aprende*. Obtenido de Colombia Aprende: <http://aprende.colombiaprende.edu.co/siempreDiae/93226>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencia en Lenguaje, Matemática, Ciencias y Ciudadanas*. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden , Bogotá.
- Ministerio de educación Nacional MEN. (2006). Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Ministerio de educación nacional.
-

- Ministerio de Educación Nacional MEN. (29 de Agosto de 2017). *Lineamientos de Política para la atención educativa a poblaciones vulnerables*. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulo-85443.html>
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (2014). *Serie Lineamientos Curriculares*. Bogotá.
- Ministerio de educación nacional.MEN. (2016). *Matriz de referencia de matemática*. Recuperado el 15 de Marzo de 2018, de Matriz de referencia de matemática: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712_matriz_m.pdf
- Osorio, C. (enero-abril de 2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Iberoamericana de educación*(28), 61-81.
- Osorio, C. M. (Enero- Abril de 2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Iberoamerica de Educación*, 61-81.
- Osorio, M. C., & Cuartas, J. M. (2005). *CTS Tecnología y Sociedad. Manual de trabajo para docentes y estudiantes de educación básica secundaria y media*. Santiago de Cali. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/salactsi/uvalle/index.htm>
- Plan de Desarrollo Medellín cuenta con voz 2016-2019. (2017). Medellín.
- Restivo, S. (1999). Mathematics, Mind and Society. En L. Burton, *Learning Mathematics From Hierarchies to Networks* (págs. 119-134). London. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/317593414>
- Restrepo Medina, L. P., & García Morales, D. J. (mayo-agosto de 2017). Evaluación de los programas técnicos y de profundización de la educación media en la Institución Educativa Javiera Londoño (sede Medellín). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(51), 64-75.
- Rico, L. (1997). *Concepto de Currículum desde la Educación Matemática*. España: Departamento Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.
- Rodrigues, C., Menezes, L., & Da Ponte, J. (2018). Discussion practices in the mathematics classroom: The cases of two teachers. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 32(61), 398-418.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Sun, H. V., & Sadovaya, V. (2017). Didactic aspects of the academic discipline "History and methodology of mathematics". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 2923-2940.
-

Tobón, A. S. (2011). *Proyecto de Aula: una mirada a través del educando y el educador*. Cali: Universidad San Buenaventura, Facultad de educación.

Universidad internacional de Valencia. (14 de febrero de 2015). *Influencia de los factores sociales y familiares en el bajo rendimiento en el aprendizaje*. Obtenido de Viu: <http://www.viu.es/influencia-de-los-factores-sociales-y-familiares-en-el-bajo-rendimiento-en-el-aprendizaje/>

Uribe, P. I., & Gaviria, C. D. (2009). *Guía curricular para la educación física*. Medellín: Gobernación de Antioquia, Secretaría de educación para la cultura.

Valero, P. (2013). *Investigación en educación matemática, currículo escolar y constitución de la subjetividad*. Montevideo, Uruguay: Boletim de Educação Matemática [en línea].

Vasco, C. E. (agosto de 2008). Reflexiones sobre la didáctica escolar . *El educador* . (S. L. Fajardo, Entrevistador)

Zubiría, J. (5 de Mayo de 2018). Pronto está siendo hora”, el documental que muestra innovaciones educativas. *Semana*.