



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

**LA EMISORA ESCOLAR: UNA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DEL
PENSAMIENTO NUMÉRICO. CASO: ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO DE
INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO ÁNGEL- CALDAS ANTIOQUIA**

AUTOR: FAUSTO RAÚL FERNÁNDEZ GUAMÁN

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MEDELLÍN**

2017

**LA EMISORA ESCOLAR: UNA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DEL
PENSAMIENTO NUMÉRICO. CASO: ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO DE
INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO ÁNGEL- CALDAS ANTIOQUIA**

AUTOR: FAUSTO RAÚL FERNÁNDEZ GUAMÁN

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

DIRIGIDA POR

DOCTOR. JAVIER SANTOS SUÁREZ ALFONZO

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MEDELLÍN
JUNIO 2017**

Dedicatoria

A mi familia, en especial a Luz Yadira mi complemento y mis hijos Sebastián y Simón de los cuales aprendo todos los días, su amor incondicional al igual que su paciencia.

De la misma forma a todos los estudiantes, que permiten creer en el proceso educativo, con sus proyectos de vida exitosos.

Agradecimientos

A los profesores de la Maestría Nacionales y Extranjeros, los cuales compartieron su conocimiento de forma incondicional, convencidos de que seremos sus multiplicadores, en el mejoramiento de la calidad de vida de nuestras comunidades.

Al asesor Profesor Javier Santos Suarez Alfonzo, por sus revisiones, correcciones, asesorías y motivación para el logro de este trabajo

A la coordinadora de la Maestría Profesora Ana Celi Tamayo Acevedo, por su motivación y acompañamiento durante todo el proceso.

A los compañeros colegas de la Maestría, por compartir los conocimientos, aplicando la pedagogía colaborativa.

A los Directivos y Líderes del proyecto medios escolares de la Institución Educativa Federico Ángel del Municipio de Caldas Antioquia.

A los Alumnos del grado Séptimo del año 2015 de La Institución Educativa Federico Ángel del Municipio de Caldas

Contenido

Resumen	10
Summary	¡Error! Marcador no definido.
Introducción	12
Capítulo 1	15
EL PROBLEMA DE ESTUDIO	15
1.1 Descripción del problema.....	15
1.2 Justificación.....	17
1.3 Pregunta de Investigación.	19
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general.	21
1.4.1 Objetivos específicos.....	22
Capítulo 2	23
MARCO REFERENCIAL	23
2.1 Marco teórico	23
2.1.1 Problemas fundamentales de la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar.....	23
2.1.2 La Socioepistemología	24
2.1.3 Modelo de anidación de prácticas	40
2.1.4 Discurso matemático escolar.....	39
2.2 Marco conceptual	45
2.2.1 La enseñanza del pensamiento numérico	45
2.2.2 Competencia comunicativa	48
2.2.3 Uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas	50

2.2.4 Sobre diseño de materiales para la formación en la comunicación.....	52
2.2.5 Sistematización de experiencias significativas	53
2.2.6 La radio	56
2.2.7 Comunicación y la radio educativa	57
2.2.8 La parrilla de programación en la producción de programas radiales	60
2.3 Marco contextual.....	61
2.3.1 Caracterización de la Institución y de la población escolar	61
2.3.2 Filosofía institucional y modelo educativo	62
Capítulo 3	65
MARCO METODOLÓGICO	65
3.1 Enfoque y tipo de investigación	65
3.2 Población.....	66
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	66
3.4 Estrategia metodológica	67
Capítulo 4	70
RESULTADOS	70
Capítulo 5	89
CONCLUSIONES, REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
4.2. Reflexiones.....	92
4.3 Recomendaciones.....	94
Lista de referencias.....	96
Anexos.....	102

Lista de figuras

Figura 1. Esquema Metodológico de la socioepistemología.....	26
Figura 2. Esquema del planteamiento de un fenómeno didactico	27
Figura 3. Unidad de análisis.....	29
Figura 4. Esquema de practicas de referencia.....	30
Figura 5. Epistemología de la práctica	31
Figura 6. Aspectos socio epistemológico en el análisis y rediseño del discurso matemático Enfoque sistémico de la Socio epistemología.....	34
Figura 7. El triángulo didáctico extendido	34
Figura 8. Enfoque sistémico de la Socio epistemología.....	37
Figura 9. Modelo de anidación de prácticas.....	44
Figura 10. Esquema de las fases de la Recolección de la Información.....	69
Figura 11. Modelo de anidación de prácticas Cantoral, R, Montiel, Reyes-Gasperini, D, p, 13	¡Error! Marcador no definido.

Lista de gráficas

Gráfica 1. Resultados de la Prueba diagnóstica aplicadas a estudiantes del grado septimo.	114
Gráfica 2. Frecuencia absoluta prueba después de los programas radiales en el pensamiento numérico y gráfico grados séptimos. I.E. Federico Ángel.....	144
Gráfica 3. Frecuencia absoluta de los aciertos en prueba diagnóstica y prueba después los programas radiales grados séptimo I.E. Federico Ángel.....	145
Gráfica 4. Frecuencia absoluta de los desaciertos en prueba diagnóstica y prueba después los programas radiales grados séptimo I.E. Federico Ángel.....	147

Lista de anexos

Anexo 1. Título. Formato de Prueba diagnóstica aplicada a estudiantes del grado séptimo del I.E Federico Ángel.	102
Anexo 2.	114
Anexo 3.	115
Anexo 4. Título: Guiones radiofónicos	123
Anexo 5. Título: Guiones radiofónicos	125
Anexo 6. Título: Guiones radiofónicos	127
Anexo 7. Título: Guiones radiofónicos	129
Anexo 8. Título: Guiones radiofónicos	131
Anexo 9. Título: Aplicabilidad de lo aprendido (fase de seguimiento y evaluación).....	132
Anexo 10. Título: Prueba evaluativa aplicada a estudiantes del grado séptimo de la I.E Federico Ángel, después de los programas radiales.....	139
Anexo 11. Título: Resultados de la prueba evaluativa.....	144
Anexo 12. Título: Análisis los resultados de la prueba diagnóstica y de la prueba evaluativa....	145
Anexo 13. Título: Evidencias de otros talleres realizados por los estudiantes que demuestran la aplicabilidad de lo aprendido con la propuesta de intervención.	148

**LA EMISORA ESCOLAR: UNA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DEL
PENSAMIENTO NUMÉRICO
CASO: ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO DE INSTITUCIÓN
EDUCATIVA FEDERICO ÁNGEL**

Resumen

El presente estudio se realizó en el contexto educativo de la Institución Federico Ángel del municipio de Caldas Antioquia, con 14 estudiantes del grado séptimo que presentaban dificultades en el aprendizaje de conceptos matemáticos, interesados de forma directa en el proyecto. Centró la atención en el tratamiento escolar del pensamiento numérico y tomó como enfoque la teoría socioepistemológica de la matemática educativa complementada con teorías sobre comunicación, nuevas tecnologías, experiencias significativas en el campo de la educación; para llevar al aula la emisora escolar en el dial 105.4 en el FM y la página web institucional y online <http://iefangel.org/radio/>, un recurso didáctico que ofrecen las tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el mejoramiento de la enseñanza.

La Socioepistemología propone un cambio radical en el discurso Matemático Escolar (dME) mediante el empleo de la noción de “anidación de prácticas” para la construcción de lo numérico, permite la problematización del saber matemático al poner en contexto los contenidos del pensamiento numérico en la solución de problemas de la vida cotidiana. Por medio de la emisión de programas radiales y de otros ejercicios prácticos en el aula se mejoró el proceso comunicativo que facilitó en los alumnos la nivelación, retroalimentación, adquisición de léxico matemático y fortalecimiento del proceso de aprendizaje.

Palabras Clave: Socio epistemología, Experiencias Significativas, TIC, Radio Escolar.

THE SCHOOL EMITTER: A TEACHING DIDACTIC OF NUMERICAL THINKING
CASE STUDENTS OF THE SEVENTH DEGREE OF EDUCATIONAL INSTITUTION
FEDERICO ÁNGEL

Summary

The present study was carried out in the educational context of the Federico Ángel Institution of the municipality of Caldas Antioquia, with 14 students of the seventh grade who presented difficulties in learning mathematical concepts, interested directly in the project. He focused on the school treatment of numerical thinking and focused on the socio-epistemological theory of educational mathematics complemented with theories on communication, new technologies, significant experiences in the field of education; to bring the school station on the dial 105.4 in the FM and the institutional website and online <http://iefangel.org/radio/>, a didactic resource offered by Information and Communication Technologies (ICT) for the improvement of teaching.

Socioepistemology proposes a radical change in the School Mathematical Discourse (dME) through the use of the notion of "nesting practices" for the construction of the numerical, allows the problematization of mathematical knowledge by putting into context the contents of numerical thinking in the problem solving of everyday life. Through the broadcast of radio programs and other practical exercises in the classroom, the communicative process was improved that facilitated in the students the leveling, feedback, acquisition of mathematical lexicon and strengthening of the learning process.

Keywords: Partner epistemology, Significant Experiences, ICT, School Radio.

Introducción

La enseñanza de la matemática en la educación básica abarca diversos ámbitos o estándares de construcción pedagógica constituidos en cinco tipos de pensamiento numérico, espacial geométrico, métrico, variacional y aleatorio; guardan estrecha relación con las demás situaciones de la vida real en torno a los cuales se estructura el currículo del área, proponen una visión global e integral del quehacer matemático (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

Para el caso de esta investigación, el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, constituyen el tema de interés, incluye un bagaje de contenidos y conocimientos para la comprensión del número. Toma como enfoque la socioepistemología que guía el rediseño del discurso matemático escolar; explica la manera como se aprende, como se enseña y qué se enseña, para lograr desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Federico Ángel del municipio de Caldas Antioquia, por medio de una propuesta que busca extender el aula a través del espectro de frecuencia, con una serie de programas radiales.

En razón a lo anterior, la implementación de la emisora institucional es el recurso didáctico que dinamiza la enseñanza de la matemática en estudiantes del grado séptimo, muestra otra forma de enseñar matemática, como un elemento para la problematización del saber matemático, permite develar aquello que desde la Teoría Socioepistemológica, se denomina *discurso Matemático Escolar* (dME), de tal modo, que los estudiantes disfruten de la enseñanza de las matemáticas y la entiendan, además regula su enseñanza y dosifica los tiempos de su aprendizaje, al lograrlo, se puede mirar un poco más allá de los conocimientos y las aptitudes de profesores y estudiantes.

La propuesta didáctica consta de cinco capítulos: destaca en el primero la situación o problema que motiva el trabajo de investigación, el planteamiento de preguntas desde el docente y su práctica bajo la corriente socioepistemológica. De igual forma, se traza un objetivo general

y varios objetivos específicos que direccionarán el curso de la investigación.

El capítulo dos describe el contexto institucional y establece el marco teórico que le da legitimidad a la propuesta de intervención; la teoría socioepistemológica de la matemática educativa desde la escuela mejicana; la aplicación de las TIC (radio convencional y online, Web y pagina institucional) al proceso de enseñanza de la matemática; sistematización de experiencias significativas; teoría de la comunicación; situaciones problema cuyo objeto de estudio es el pensamiento numérico, a la luz de los estándares planteados por el Ministerio de Educación de Colombia.

El marco metodológico constituye el capítulo tres; allí se describe una serie de fases, que plasman la forma como se recolectó la información de la población muestra; la fase uno corresponde a la elaboración y aplicación de una prueba escrita diagnóstica a los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Federico Ángel para identificar las dificultades que presentaban en el aprendizaje de conceptos numéricos. La fase dos llamada de intervención, sistematiza el desarrollo de actividades curriculares y extra curriculares cuya intencionalidad es la nivelación, preparación, retroalimentación de los estudiantes en las temáticas correspondiente al grado Séptimo.

De forma paralela se explica la fase 3, la emisión de programas matemáticos a través de la emisora institucional documentales de personas naturales y otros programas grabados por los alumnos del grado séptimo y los estudiantes de otros grados, clasificando así versiones diferentes con la misma temática. Esta misma fase comprende el seguimiento y evaluación que permite evidenciar los aprendizajes obtenidos y el nivel de avance de los estudiantes en las dificultades que presentaban en el aprendizaje de conceptos numéricos, se registran actividades prácticas realizadas por los estudiantes en la solución de problemas de la vida cotidiana por medio de la anidación de prácticas que parte de la acción individual y de prácticas socialmente compartidas.

El capítulo 4, describe el desarrollo de cada una de las fases enunciadas para llevar a cabo la intervención y los resultados que arroja la investigación producto de la interacción de los participantes y el impacto de los programas que se generen, finaliza esta fase con el análisis de impacto, al comparar la prueba diagnóstica aplicada al inicio con la evaluativa y con las

actividades prácticas de los estudiantes, se entrega un análisis cualitativo de la información. La descripción de todas las situaciones observadas y analizadas a lo largo del estudio será utilizada como retroalimentación y reorientación de la práctica docente.

Finalmente el capítulo 5, arroja las conclusiones, plantea reflexiones a los docentes, estudiantes, directivos y demás miembros de la comunidad educativa, en lo referente a su participación en el proceso; las recomendaciones con una serie de acciones que mejoren el trabajo en el aula, la bibliografía y los anexos que le dan soporte a la investigación.

Capítulo 1

EL PROBLEMA DE ESTUDIO

1.1 Descripción del problema

La naturaleza de la enseñanza de la matemática plantea problemas fundamentales que se reflejan en la poca eficiencia en el aprendizaje de los estudiantes con discursos pedagógicos difíciles de entender; muy pocos son los que aprenden. (Cordero y Gómez, 2015). La separación de la matemática escolar con la realidad, define las pautas de la problemática fundamental del aprendizaje de conceptos numéricos; esta limitación genera un discurso nocivo que afecta la condición humana para participar en la construcción social del conocimiento matemático.

Montiel (2005), explica en la comprensión del concepto matemático interfieren las restricciones del sistema de enseñanza en el que están situados los alumnos; producto de una práctica pedagógica fragmentada y limitada por el tiempo, donde la prioridad del maestro está en el cumplimiento de la planeación curricular, y no en extenderse; es el resultado de aprendizajes parciales que luego interfiere en una concepción más general y e incompleta de conceptos numérico. También entran en juego aspectos como los conceptos previos, la motivación y la forma como se transmite este conocimiento, manifestado por el poco dominio comunicativo entre docente- alumno.

Las razones ya expuestas llevan al planteamiento del problema que se presenta en los estudiantes del grado séptimo de la I.E.F.A Federico Ángel del municipio de Caldas Antioquia, debido la enseñanza fragmentada de conceptos matemáticos que genera la ausencia de significados, interfieren en una concepción más general e incompleta de los conceptos relacionados con el número; como resultado se producen aprendizajes parciales, dificultan la comprensión, matemática e incide en el desarrollo de las habilidades que implican el pensamiento.

Está información se corrobora con observaciones hechas durante la práctica pedagógica por el docente del área de matemáticas¹ a los estudiantes del grado séptimo, se encuentra la insuficiente comprensión de conceptos matemáticos entre ellos; el concepto de número. Las relaciones y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos. reflejan la falencia en operaciones básicas y en la adquisición de competencias en el manejo de los demás sistemas de pensamiento matemático. Como consecuencia, genera un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, y el insuficiente desempeño en las pruebas SABER.

Interfiere en la problemática planteada otros factores (internos y externos) inherentes al problema de enseñanza del pensamiento numérico:

- El grado séptimo se caracteriza por poseer una población flotante, con extra edad.
- La carencia del acompañamiento de la familia en el proceso de aprendizaje, permite una alta inasistencia por parte de los alumnos de grado séptimo.
- Se observa en los estudiantes actitudes de desinterés, desconcentración, inseguridad e indisciplina durante la práctica pedagógica.
- Gran parte de las prácticas pedagógica de los docentes se basan en la enseñanza de conceptos aislados con poca o nula participación directa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento.
- Dificultades que se dan en el aula en cuanto a la forma de transmitir el conocimiento.

Para intervenir la problemática, la IEFA, ha iniciado una serie de proyectos y actividades con el ánimo de mejorar la práctica docente con metodologías mas asertivas que logren mejores aprendizajes y cautiven en los estudiantes el interés por el proceso académico, con el fin de lograr la permanencia de los estudiantes en la institución, dentro de los proyectos se destaca los medios escolares, con una serie de actividades, entre ellas: la hora de la lectura, la emisora escolar en el dial 105.4 en el FM <http://iefangel.org/radio/> y la página web. Aunque los medios de comunicación son utilizados en la institución, su uso es excesivamente transmisor, en tanto que, para mejorar el aprendizaje de conceptos matemáticos se requiere también mejorar la

¹En la presente investigación el investigador juega doble rol

comunicación en el aula.

1.2 Justificación

La propuesta de intervención didáctica que plantea este proyecto de investigación permite que el alumno retroalimente los conceptos del pensamiento numérico, cuando por diversas razones no pueda asistir a la institución; la retroalimentación se realiza de forma diferente a la clase de aula con situaciones cotidianas que puedan facilitar su comprensión a partir de saberes previos de su contexto. Utiliza como recurso didáctico las tecnologías de información y comunicación (TIC), a través de la radio convencional o la página institucional en la web, la emisora escolar en el dial 105.4 en el FM, al igual que los demás enlaces que tenga esta. La visión Socioepistemológica es el fundamento teórico y metodológico de la propuesta por la razón de que ha logrado identificar el discurso Matemático Escolar (dME), y la problemática fundamental de la enseñanza de las matemáticas a partir de la Construcción Social del Conocimiento Matemático. (CSCM).

Montiel (2005) propone un cambio radical en lo que se entiende por enseñar matemáticas, busca democratizar el aprendizaje, resolver problemas, utilizar nuevas metodologías, entre otros procesos que implica la enseñanza de esta área de la ciencia, para lograr que los estudiantes disfruten y entiendan los conceptos matemáticos. Por consiguiente, la propuesta de intervención busca implementar nuevas formas de enseñanza de las matemáticas que permitan un aprendizaje del pensamiento numérico mejor vivenciado y logrado por los estudiantes.

Cantoral, Reyes Gasperini y Montiel (2014) señalan que las matemáticas hacen parte de la cultura y se construyen a partir de las vivencias cotidianas de los individuos a partir de las prácticas sociales compartidas. La propuesta de intervención didáctica busca resignificar la enseñanza de conocimientos matemáticos, permite el desarrollo de actividades que facilitan un aprendizaje significativo que motiva a los educandos a y a la vez incentiva a los docentes a la implementación de recursos que generen mejores experiencias de aprendizajes, hace referencia al uso de las TIC como herramientas didácticas mediadoras en el proceso de enseñanza.

El Ministerio de Educación Nacional plantea que la enseñanza de la matemáticas debe

partir de las necesidades e intereses de los estudiantes, es necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático previo informal que traen los estudiantes, en relación con las actividades prácticas de su entorno, admitiendo que el aprendizaje de las matemáticas no está relacionado únicamente con aspectos cognitivos, también involucra, factores de orden afectivo y social, vinculados a contextos de aprendizajes particulares.

En las últimas décadas se habla de implementar en el aula nuevas didácticas que permitan la construcción del conocimiento matemático, desde la articulación de los contenidos al contexto en que se desenvuelve el estudiante; de tal forma que se presente una interrelación entre las matemáticas y otras áreas como las ciencias sociales y las humanidades. La Socioepistemología permite esta integralidad, propone el rediseño del dME, partir de la Construcción Social del Conocimiento Matemático.

Dentro de las últimas propuestas de intervención del proceso de enseñanza de las matemáticas Cantoral (2013) enuncia 10 tesis centrales de la Socioepistemología, argumenta: “las prácticas sociales facilitan los procesos de comunicación y permiten identidades entre sus miembros (función discursiva y función identitaria)” (Cantoral, 2013, p.41), el estudio del saber bajo este programa, se realiza entonces centrado en los usos del conocimiento matemático ante situaciones que provienen de prácticas situadas y compartidas por la comunidad estudiada

Estas tesis hacen parte del referente dentro de la propuesta a desarrollar en este trabajo de investigación, donde se buscan implementar nuevas formas de enseñanza de las matemáticas que permitan un aprendizaje del pensamiento numérico mejor vivenciado en los estudiantes. Un estudiante que desarrolla habilidades matemáticas, está en la capacidad de pensar, razonar e interpretar, facultades que le permiten comprender y resolver situaciones cotidianas llevando a la práctica diferentes áreas del conocimiento, proceso que le permite tener criterio para tomar decisiones acertadas que le generarán una mejor calidad de vida. En otras palabras, el estudiante debe ser capaz de interpretar situaciones comunicativas en el contexto, analizarlas, formular hipótesis y aplicar en otros contextos los saberes aprendidos.

Un ámbito fundamental en el funcionamiento del mundo actual lo constituye la comunicación, las personas y las instituciones satisfacen objetivos que son inherentes al funcionamiento de la sociedad gracias a un buen manejo comunicativo. Así mismo, el

aprendizaje de las matemáticas requiere del buen uso del lenguaje y con este el desarrollo de habilidades comunicativas, le facilitan la comprensión de conceptos matemáticos.

Los estándares de competencia del lenguaje tiene establecido en uno de los objetivos principales presentar un horizonte desde el cual los estudiantes tengan un amplio conocimiento articulado del mundo con la capacidad y deseo de comunicarse con los demás, y establecer relaciones en nuevos contextos sociales. De este modo, se propicia el manejo adecuado de competencias básicas; tanto en el área del lenguaje como en las matemáticas. Es desde la práctica pedagógica como se deben facilitar los espacios para que el estudiante se desenvuelva en cualquier situación comunicativa.

1.3 Pregunta de Investigación.

¿Qué aportes se pueden hacer desde la teoría socioepistemológica de la enseñanza de las matemáticas, en el aprendizaje del pensamiento numérico, a través de la emisora escolar en los grados séptimos de la IEFA del Municipio de Caldas Antioquia?

1.4 Antecedentes

Entre algunos de los trabajos de investigación que hacen referencia a la investigación matemática, diferentes problemáticas que se presentan en la educación matemática, abordadas bajo el enfoque de la Socioepistemología, se registran la investigación realizadas por López, Montiel y Cantoral (2004), Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional enmarcada en la teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa, tiene como intención central la transformación del escenario educativo en matemáticas, con base en la identificación de principios que orienten el diseño instruccional hacia la promoción del desarrollo de significados, en el sentido de la TSME: transitando de los objetos a las prácticas- En tal sentido, buscó generar el marco de referencia para aportar elementos al rediseño del discurso matemático escolar en términos del diseño instruccional y del desarrollo profesional docente.

En una de sus etapas los autores identificaron los principios y criterios que caracterizan

los diseños de intervención bajo la Socioepistemología en particular, por último, se estudió la pertinencia de tales principios y criterios para contar con elementos concretos que permiten construir escenarios de trabajo con profesores de bachillerato.

En esta investigación los autores afirman que el problema educativo en la enseñanza de la matemática, no apunta hacia el problema de la constitución u aprehensión de tales objetos abstractos, sino hacia el de su significación compartida mediante el uso culturalmente situado.

Michèle Artigue (2011): La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica, considera la educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica, pone énfasis en el desafío de garantizar a todos los alumnos una educación matemática básica de calidad. A lo largo de los años, su experiencia ha enriquecido los aportes de los estudiantes, de múltiples colaboraciones, el compromiso con la enseñanza matemática ha ayudado a sobrepasar las fronteras de la cultura de enseñanza y de investigación.

Sus trabajos de investigación hacen referencia a diferentes problemáticas que se presentan en la educación matemática, buscan responder a preguntas de investigación relativas a la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza matemática números y geometría inicialmente, luego algebra y análisis. Hace un especial hincapié en las evoluciones del campo resultando del desarrollo de los enfoques socio-culturales y antropológicos, especialmente en ciertas contribuciones de la teoría antropológica de lo didáctico. Al referirse a la consolidación de los enfoques socio-culturales centra su atención en el impacto de la tecnología en el currículo, y en el potencial de éstas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

José David Zaldívar realizó en el año 2014, un estudio sobre la resignificación del conocimiento matemático del ciudadano en un escenario no escolar; caracterizó una construcción social de conocimiento matemático bajo situaciones específicas a la luz de la Teoría Socioepistemológica. La manera experimental de recolección de datos consistió en la puesta en escena de talleres temáticos en escenarios de divulgación de las ciencias.

El estudio surge como una crítica profunda ante posturas en la disciplina de la Matemática Educativa que consideran que el diálogo entre la realidad de los estudiantes y el conocimiento matemático escolar, se “salva” con la inclusión de contextos de significación basados en los

conocimientos y experiencias previas de los estudiantes; trata aspectos que desde las investigaciones en la disciplina parecen inamovibles: la noción de aula, el funcionamiento del conocimiento en escenarios no escolares y otras formas de que las personas se relacionen con el conocimiento, es decir, de “ser” con el conocimiento.

El autor propone un marco argumentativo que permite reconocer la dialéctica justo cuando se *problematiza* el cotidiano relativo a la noción de estabilidad de una ecuación diferencial cuando dicha propiedad se modela a partir de los usos de las gráficas que se suceden en una situación específica. Esto se realiza experimentalmente por medio del diseño de una situación de modelación del movimiento y sus puestas en escena en talleres temáticos inmersos en un escenario de divulgación, donde se pone en juego actividades no convencionales en un aula de matemáticas, saberes y argumentaciones opacas en el discurso, aspectos de transversalidad, lo funcional del conocimiento y normativas distintas a las del escenario escolar.

Los resultados llevan entender los usos del conocimiento y las resignificaciones del mismo en diversos escenarios de conocimiento, donde la escuela es uno más. El programa de investigación que se postula tensa aspectos que desde las investigaciones en la disciplina parecen inamovibles: la noción de aula, el funcionamiento del conocimiento en escenarios no escolares y otras formas de que las personas se relacionen con el conocimiento, es decir, de “ser” con el conocimiento que se aportan con esta investigación se constituyen en un marco de referencia que surge a partir del análisis de los usos de las gráficas en una situación de modelación donde se problematiza una noción de estabilidad del comportamiento de un sistema masa resorte-amortiguamiento que compone la situación de movimiento.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Establecer bajo la óptica de la Socioepistemología de la matemática educativa, elementos en el proceso de aprendizaje que favorezcan la enseñanza del pensamiento numérico a través de la mediación de la emisora escolar y la práctica socialmente compartida, en los estudiantes del

grado séptimo de la IEFA de Caldas Antioquia.

1.4.1 Objetivos específicos

- Diagnosticar mediante una evaluación escrita las falencias que presenta los estudiantes en el aprendizaje del pensamiento numérico.
- Orientar y retroalimentar las debilidades de los alumnos del grado Séptimo, con la emisión de programas radiales, por medio del modelo de anidación de prácticas que relaciona los conceptos de dicho programa en el dial 105.4 en la FM.
- Determinar la incidencia del aprendizaje del pensamiento numérico a partir de la mediación con la emisora escolar, y de la teoría socioepistemológica de la matemática educativa.

Capítulo 2

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Problemas fundamentales de la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar

La matemática como disciplina del conocimiento y durante el tiempo presenta diferentes avances de una región a otra; así como también su tema de estudio, no obstante, su enseñanza y aprendizaje plantea problemas fundamentales que llevan a preguntarse de qué clase es ese conocimiento que nadie o muy pocos aprenden, en todos los niveles educativos, ¿cuál debe ser el conocimiento de la docencia en matemáticas para que logre su enseñanza eficaz? (Cordero, et al, 2015).

Tradicionalmente en el contexto escolar no se lleva a la cotidianidad el conocimiento matemático y sus diferentes sistemas numéricos, es posible que no se haga una construcción y aplicación práctica conceptual en la resolución de problemas en donde vive y se desarrolla el estudiante, la escuela, la familia, la ciudad. La enseñanza y aprendizaje de la matemática se ha propuesto alejada de la realidad, es tal vez un problema fundamental por el cual los estudiantes como lo expresan Cordero (et al, 2015) enfrentan discursos pedagógicos difíciles de entender y que pocos aprenden, trastoca la ontología y la epistemología del conocimiento matemático provocando fenómenos como la adherencia, la exclusión y la opacidad, entendidos estos como los tres fenómenos que presenta el discurso matemático escolar.

Silva-Crocci, 2010; Cordero y Silva- Crocci, 2012; Silva-Crocci, (2013) explican el fenómeno de adherencia, exclusión y opacidad de la siguiente manera:

(...)el fenómeno de adherencia no permite, tanto al estudiante como al docente, cuestionar ni trastocar la matemática escolar, se produce una especie de fidelidad absoluta la cual resulta nociva para reconocer otras epistemologías que permitan generar prácticas y usos del conocimiento matemático, mientras que los otros dos fenómenos: (...) Exclusión y Opacidad

inhiben esas prácticas y usos, de tal suerte que a los ciudadanos no les deja otra opción que adherirse a la epistemología dominante del discurso matemático escolar (dME).

Por lo tanto habrá que construir un programa académico permanente que permita, tanto a los estudiantes como a docentes, generar una variedad epistemológica del dME para afrontar los fenómenos mencionados y así puedan, en el mejor de los casos, trastocar el dME.(...) Los discursos matemáticos escolares interpretados desde su construcción social, es la expresión de una epistemología dominante anclada exclusivamente a la construcción de estructuras conceptuales, situación que conlleva fenómenos como la exclusión, la opacidad y la adherencia: (P. 1459).

Para responder al cuestionamiento sobre cuál debe ser el conocimiento de la docencia en matemáticas para que logre su enseñanza eficaz, la visión socioepistemológica ha logrado identificar que el discurso Matemático Escolar (dME); es el elemento que define la problemática fundamental de la enseñanza de las matemáticas y por consiguiente, propone su rediseño a partir de la Construcción Social del Conocimiento Matemático (CSCM), de tal modo, que se pueda construir otro discurso que ofrezca marcos de referencia donde se resignifique la construcción de la matemática escolar.

2.1.2 La Socioepistemología

Al volver la mirada en la presente investigación, la enseñanza del pensamiento numérico en estudiantes del grado séptimo como objeto de ser aprendido y comprendido, centra en una teoría del campo de la matemática educativa llamada Socioepistemología. Este enfoque pretende relacionar la matemática, las ciencias sociales y las humanidades en la búsqueda de mejores prácticas matemáticas desde el análisis entre saber, mente y cultura, Socioepistemología y Empoderamiento.

Reyes-Gasperini y Cantoral y Montiel (2014) sostienen “ la teoría Socioepistemología reconstruye, una manera de promover una significación de los objetos matemáticos que provenga del uso del conocimiento matemático, esto es acuñado bajo el término de normatividad de las prácticas sociales o principio normativo de la práctica social”. (p.12), permite ofrecer nuevas

formas para el entendimiento de la construcción social del conocimiento matemático.

La teoría Socioepistemología nace en los años noventa se extiende hacia otras latitudes, en donde la pregunta del momento es ¿Cómo se presenta el proceso de enseñanza, cuando las producciones matemáticas son condicionadas por las características de la costumbre didáctica? Este sistema teórico se ocupa específicamente del problema que plantean las dinámicas de la constitución del saber matemático; destacando la legitimidad de toda forma de saber, sea este popular, técnico o culto, elementos que conforman la sabiduría humana y que hasta entonces algunos enfoques teóricos de la época, se ocupaban solo de alguna forma de saber (Cantoral, 2013).

De Aragón, Becerra y Suárez (2003) afirman, la Socioepistemología pretende compartir una perspectiva sobre la construcción social del conocimiento matemático; salen a flote principios y premisas que dan coherencia a la investigación alrededor de los procesos de construcción y transmisión del conocimiento matemático desde un enfoque social particular, en donde el análisis socio epistemológico, desarrollo intencional de prácticas y situación problema, permite avances a la luz de una visión global sobre diferentes métodos de investigación particulares, el camino que las investigaciones o proyectos recorren desde su temática de investigación hasta las conclusiones. Cabe resaltar que éste esquema es coherente con cualquier investigación de corte científico y desde luego con la investigación en matemática educativa.

En la actualidad la Socioepistemología trata de atender la complejidad de la naturaleza del saber y su funcionamiento a nivel cognitivo, didáctico, epistemológico y social en la vida de los seres humanos, es decir que el saber debe situarse en el entorno del alumno por lo que el discurso matemático escolar se rediseña, así como su forma de enseñar.

2.1.2.1 La Socioepistemología y su metodología de aplicación

La metodología que aplica la teoría de la Socioepistemología, parte del reconocimiento de una problemática y el planteamiento de una pregunta; hace uso de un cuerpo teórico y se considera una parte experimental para validar sus resultados. En tal sentido, la particularidad

socioepistemológica estará puntualmente en la naturaleza del contenido de momentos de las acciones relacionantes y, globalmente en la problematización del saber matemático en cuestión y la resignificación que se propone. Para Montiel y Buendía (2012-EIME14) la Socioepistemología se ha constituido como un enfoque teórico para entender y comprender al seno de la matemática educativa fenómenos específicos relacionados con la construcción y transmisión de conocimiento matemático.

La figura 1 muestra un esquema metodológico de la Socioepistemología, se trata de una representación gráfica que puede ser vista como un estudio sobre diferentes métodos de investigación en Socioepistemología; a la luz de una visión global.

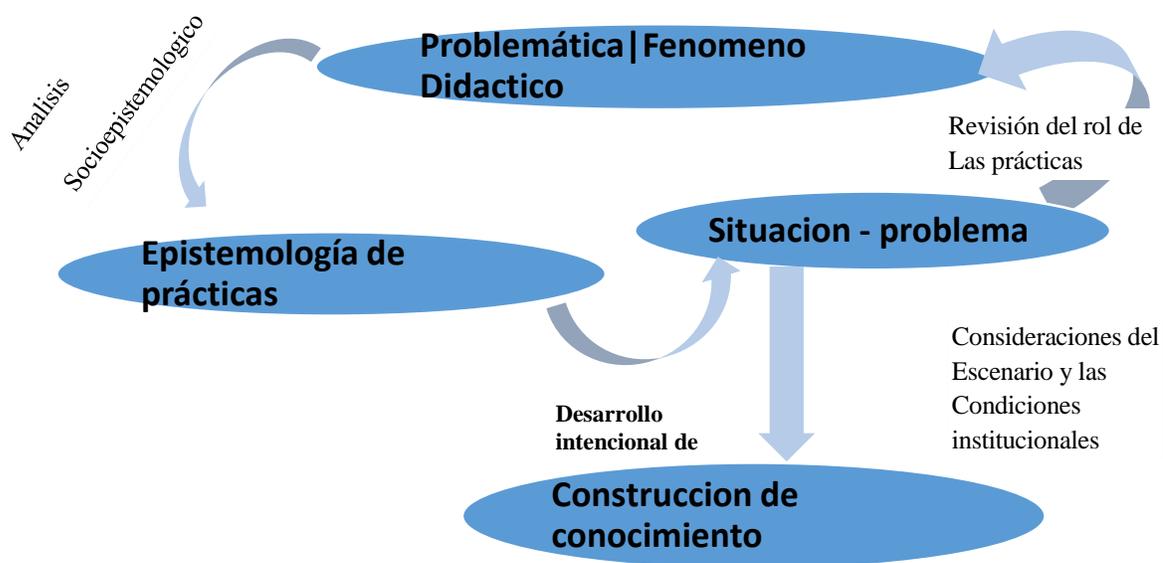


Figura 1. Esquema Metodológico de la socioepistemología.

Fuente: Montiel, G. y Buendía, G. (2012).

La figura 1, permite visualizar el enfoque teórico de la Socioepistemología que han propuesto los autores, Montiel y Buendía (2012)-EIME14, para un mejor entendimiento de la matemática educativa; constituyen el camino que recorrió esta investigación desde su propia

pregunta o temática hasta sus conclusiones, de manera coherente en la investigación en Matemática Educativa.

Los nodos del esquema (problemática del fenómeno didáctico, epistemología de prácticas, situación problema y construcción del conocimiento) son momentos o fases de un proceso de la investigación global que incluyen un conjunto de tareas propias y se singularizan por las circunstancias que dan forma al fenómeno de estudio. Las flechas que lo componen representan acciones relacionantes entre los diferentes momentos (Montiel, et al, 2011), en los cuales la particularidad socioepistemológica estará puntualmente, en la naturaleza del contenido de los nodos de momentos y de las acciones relacionantes y, globalmente, en la problematización del saber matemático en cuestión y la resignificación que se propone; a continuación se describen los momentos:

Momento: Planteamiento de una problemática o un fenómeno didáctico figura 2.



Figura 2. Esquema del planteamiento de un fenómeno didáctico
Fuente: Montiel, G. y Buendía, G. (2012).

Como ya se ha especificado el fenómeno objeto de estudio de este enfoque teórico, radica en un principio fundamental: la problematización del saber matemático. La problematización que se propuso identificar en esta investigación, las dificultades que presentan los estudiantes de séptimo en el aprendizaje de los sistemas numéricos, en cuanto a aquellos procesos de significación que le son propios al saber matemático y que se diluyen, se transforman o se pierden al configurar un discurso escolar, pero que lo caracterizan como un saber funcional en escenarios específicos.

Este primer momento explicita la problematización del saber, teniendo en cuenta las premisas y principios a los que se hace referencia. Señala el origen fundamental de la investigación, es

decir: qué se va a estudiar y desde dónde se sitúa la perspectiva para hacerlo, requiere del análisis socioepistemológico que ha problematizado el saber matemático al menos en tres dimensiones:

- Su naturaleza epistemológica
- Su resignificación
- Sus procesos de transmisión.

Estas fuentes de estudio permiten proponer unidades de análisis centradas en la actividad humana y en las circunstancias que le rodean; lo que se puede proponer es que el ejercicio de las prácticas anteceda a la producción de conceptos, donde la unidad de análisis permita identificar dichas prácticas. Un ejemplo de unidad de análisis puede ser: la interacción entre la unidad observable de los individuos, la intencionalidad explícita de transmitir un cierto conocimiento y el conocimiento matemático en juego relativo al escenario. (Montiel, et al, 2012).

Uno de los aspectos cruciales que critica la Socioepistemología se trata de una enseñanza de las matemáticas basada en un discurso escolar hegemónico, que no permite la democratización de los aprendizajes, cuyo escenario se limita a una práctica pedagógica impuesta por el docente con conceptos fragmentados que poco o nada tiene que ver con la realidad del estudiantes; la imposición de significados permea la actividad escolar y obstaculiza la acción creativa del docente y por ende la construcción de significadas por parte los estudiantes. En cambio, lo que plantea Montiel, (et al, 2012) es un estudio socioepistemológico situado en la enseñanza de las matemáticas, que incluye el aprendizaje de la comunidad dentro del aula, otorga participación a los estudiantes, en vez de limitarlos únicamente al aprendizaje individual.

Este cambio, la forma como se debe plantear el aprendizaje de conocimientos matemáticos requiere de escenarios propicios para ello; del uso de recursos, de una metodología acorde al contexto, todo esto es lo que lleva a mejorar las condiciones del aula; se verá retribuido en el corto plazo en aprendizajes significativos cuya problematización teórica involucre al estudiante con su cotidianidad. Una forma de hacerlo sería por medio de gráficos o de tablas numéricas, y no necesariamente en forma de conceptos formales, fórmulas o algoritmos.

La figura 3 muestra un esquema de unidad de análisis.

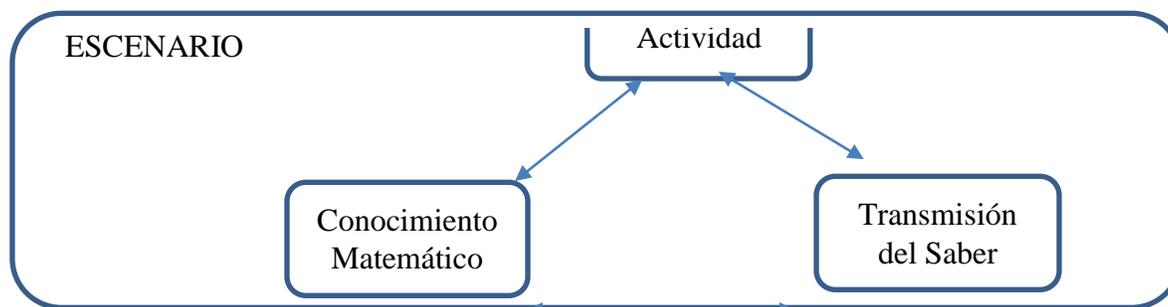


Figura 3. Unidad de análisis

Fuente: Montiel, G. y Buendía, G. (2012).

Momento: Epistemología de la práctica

La Socioepistemología se ha propuesto como tarea fundamental estudiar la construcción de conocimiento situado, aquel que atiende a las circunstancias y a los escenarios socioculturales particulares caracterizándolo como el fruto de las interacciones entre epistemología y factores sociales (Cantoral, 2002).

En consecuencia, en un análisis socioepistemológico es factible proponer la epistemología de la práctica, “para formular una explicación acerca de la problemática educativa en cuestión o para dar una visión alternativa con relación al fenómeno didáctico que se estudia que además, se conforma como una primera base para la intervención didáctica” (Montiel et al, 2011, p.449). Por ejemplo, en las investigaciones de Montiel (2005, 2011) se explica que la epistemología de la práctica da cuenta de la construcción social del conocimiento matemático, donde lo social será entendido como la relación epistemológica entre las prácticas en las que se involucró -e involucra- el hombre al hacer matemáticas y el saber matemático que genera.

Para explicar esta relación Montiel (2005) propone el modelo de prácticas: Práctica Social – Práctica de Referencia – Actividad:

La figura 4, muestra un esquema de la manera como se configura la práctica social desde las prácticas de referencia:

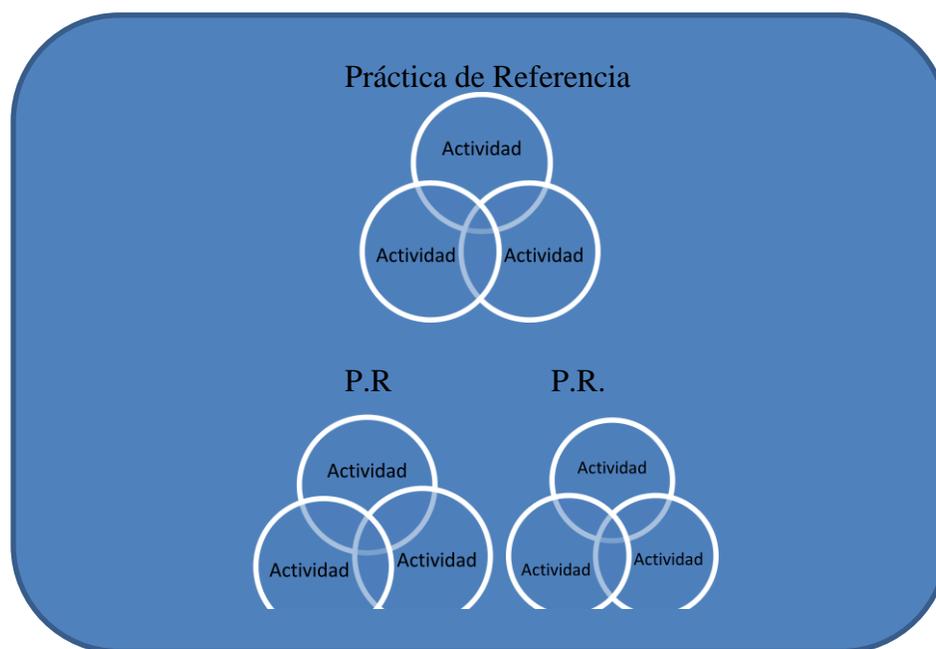


Figura 4. Esquema de practicas de referencia.

Fuente: Montiel, G. y Buendía, G. (2012)

Las actividades son acciones totalmente visibles situadas en tiempo y espacio, mientras que las prácticas de referencia tienen un carácter más paradigmático y articulan las actividades reflejando necesidades sociales en una determinada institución.” La noción de práctica social continúa siendo, como se ha mencionado, la noción fundamental pues norma y regula las otras partes del modelo”. (Citado por: Montiel et al, 2011, p.449).

Ferrari y Farfán (2008) hablan también de prácticas discursivas como prácticas generadoras de argumentos y significados, o de prácticas institucionales (Cordero, Cen y Suárez, 2010) señalan que las prácticas sociales norman el sentido y funcionalidad de la matemática escolar. La epistemología de la práctica significa construir escenarios que amplíen la explicación de los fenómenos de construcción de conocimiento y, por otro, fundamenten el rediseño del discurso matemático escolar.

La Figura 5, muestra el *modelo de prácticas* propuesto por Buendía y Montiel (2012):

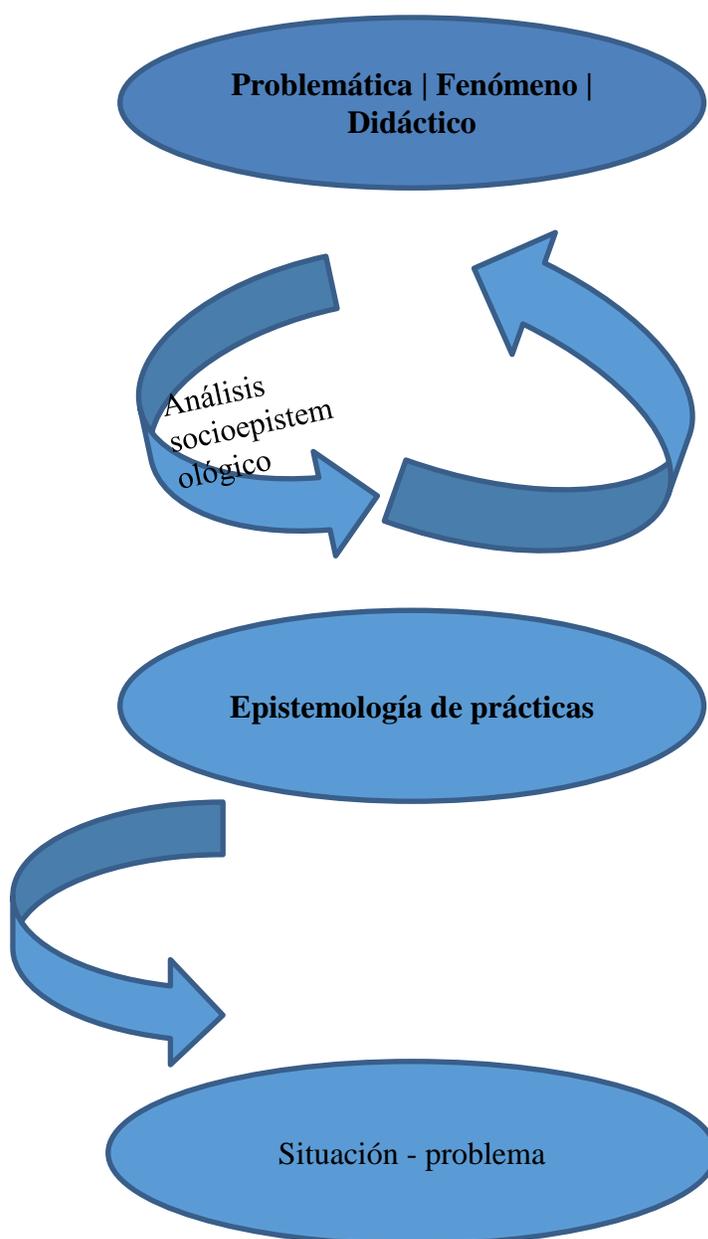


Figura 5. Epistemología de la práctica

Fuente: Montiel, G. y Buendía, G. (2012).

Bajo este enfoque se propone considerar en la construcción del conocimiento matemático que hace referencia al pensamiento numérico, esos significados como la construcción del conocimiento en la organización de lo humano, normada por las prácticas sociales en las que se ha involucrado y se involucra el docente en su tarea de enseñar el conocimiento matemático. (Cordero, 2006). De aquí que se hable de resignificar para referirse al proceso continuo de dar significado al saber matemático a través de sus usos, esto es, los significados que subyacen a la actividad y no exclusivamente al objeto matemático. En tal sentido, lo que se estudia es al ser humano usando y haciendo matemáticas, conlleva a proponer epistemologías de prácticas que fundamenten el desarrollo del pensamiento matemático.

Momento: Situación Problema:

Busca detallar, puntualizar la situación o necesidad encontrada, sus causas efectos en concordancia con el contexto o escenario donde esta se desarrolla; resume las prácticas de referencia. A partir de este esquema conceptual se plantean situaciones para investigar, el problema puede reducirse a un interrogante o varios interrogantes que reclaman respuestas y estrategias de solución. En el caso de la investigación, se plantea como situación problema entre otros aspectos, la construcción social del pensamiento numérico, partiendo de las preguntas:

- ¿Cómo desde la teoría socioepistemológica se puede contribuir a mejorar los niveles de construcción del pensamiento numérico?
- ¿Qué aporte hace la teoría socioepistemológica de la enseñanza de las matemáticas en el aprendizaje del área a través de la emisora escolar, en los grados séptimos de la Institución educativa Federico Ángel del Municipio de Caldas Antioquia? Desde otro punto de vista, están los fenómenos didácticos que se presentan entre las definiciones matemáticas y la utilización de los conjuntos numéricos (pensamiento numérico) en la cotidianidad.

Momento: Construcción del conocimiento

Permite acercar a los estudiantes al aprendizaje, para tal propósito requiere que el estudiante se apropie de un conjunto de información y cuestione sus propios procesos desde la perspectiva que el conocimiento se construye a partir de un legado histórico que es propio de cada individuo que también es social e histórico. (Rey, 2008). La matemática en la cotidianidad juega un papel importante, aunque la forma de enseñar recae sobre instituciones, organizaciones de tipo social, económica, religiosas entre otras que socializan el conocimiento, olvidan en ocasiones el ser y su procedencia cultural.

En toda sociedad en diversas actividades la matemática se presenta, es el caso de la construcción de recetas: de cocina, receta médica, confección, estudios de fenómenos biológico, sociales en un sinnúmero de actividades, y de esto su importancia en el desarrollo de la humanidad. Como se puede observar, la necesidad de ajustes a la teoría en matemática educativa es imprescindible, la socio epistemología debe tener en cuenta los aspectos de tipo socioculturales desde aspectos históricos, culturales e institucionales que construye y difunde los significados que evolucionan con el tiempo (Cantoral, 2015).

La figura 6, muestra cómo actúa el enfoque socio epistemológico del discurso matemático escolar en la adquisición del conocimiento:

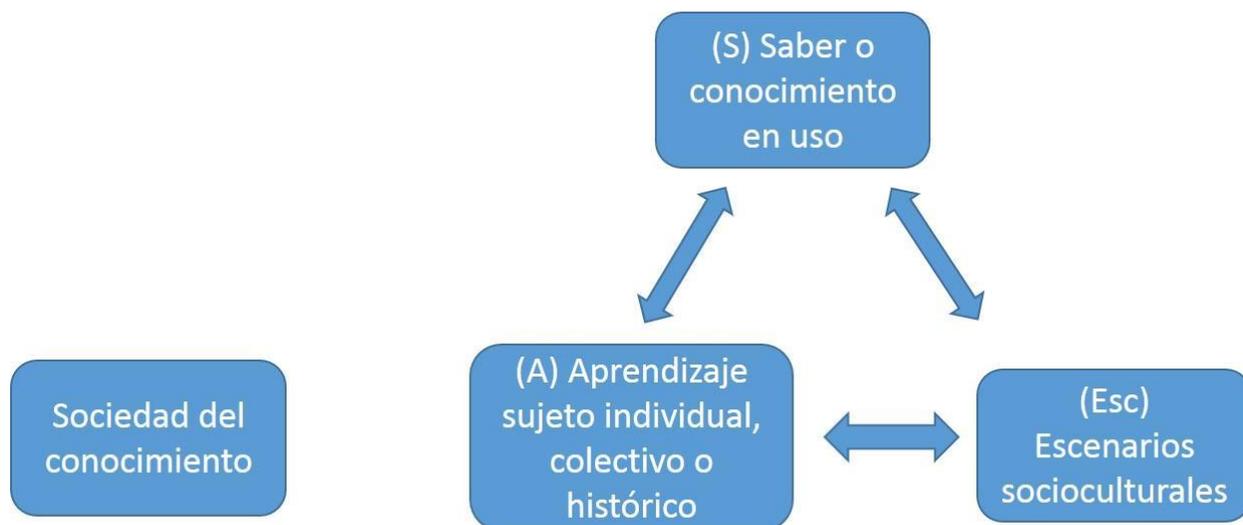


Figura 6. Aspectos socio epistemológico en el análisis y rediseño del discurso matemático Enfoque sistémico de la Socioepistemología.

Fuente: Montiel, G. y Buendía, G. (2012).

Cantoral (2013) relaciona el proceso de construcción de conocimiento con un triángulo didáctico, “el contenido de la enseñanza (saber), el sujeto que aprende (alumno) y quien enseña (profesor)”. Cuando se introduce el saber en el aula, se hace mediante el discurso matemático escolar, con una intencionalidad que en ocasiones parece excluir al resto de la comunidad. La figura 7, presenta un esquema conceptual que explica cómo actúa este triángulo didáctico en la forma de enseñar

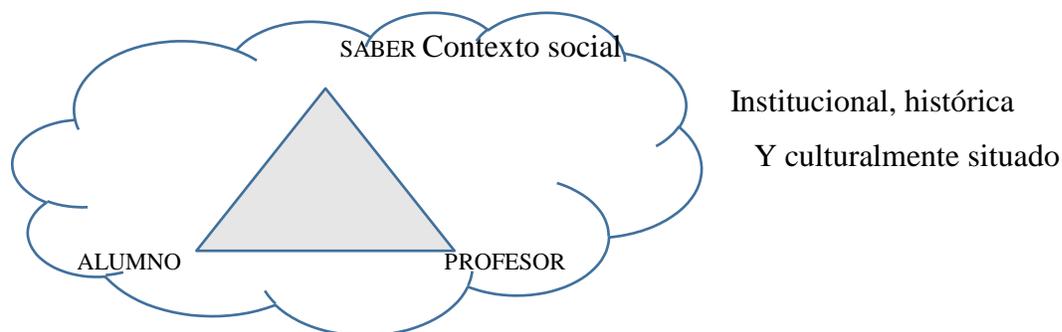


Figura 7. El triángulo didáctico extendido

Fuente: Cantoral, Ricardo (2013,45).

El triángulo didáctico, cada vez se amplía y se reorganiza en la parte teórica y a su vez a las actividades escolares se le incorpora las dimensiones sociales que permitan saber lo que originó el conocimiento matemático y que forma parte del entorno de quien aprende. Los conceptos y procesos matemáticos que se colocan en un acto didáctico pueden no ser propiamente objeto matemático, entendiéndose este como el saber aceptado por la comunidad matemática (saber culto), lo que permite considerar la parte cultural en la matemática, como elemento “vivo” que se crea fuera, pero que se recrea dentro del aula de matemáticas (Cantoral, 2013 p, 1575). Aplicado este concepto a la comunidad intervenida en esta investigación permite rescatar positivamente los saberes de los estudiantes tanto de la parte rural como de la urbana donde se complementan saberes teniendo un resultado final mayormente enriquecido.

2.1.2.2 Enfoque sistémico de la Socioepistemología

Son los estudios sobre entendimiento en matemáticas la base para establecer los mecanismos de transito del conocimiento al saber los que dan origen a la Socioepistemología; al igual que la pedagogía de la pregunta en oposición a la pedagogía de la respuesta, para dar a entender como lo expresa Gimeno Sacristán (1998) que uno de los objetivos de la educación es transformar de forma positiva la realidad estudiada.

No obstante, la matemática se enseña bajo la óptica de objetos abstractos desvinculando al individuo del proceso, olvidando que el punto de partida para la construcción de saberes es la actividad humana condicionada por las prácticas sociales, es decir regula el comportamiento cuando se realizan prácticas compartidas socialmente; entendiendo que la práctica social es un emergente, donde se pueden destacar nuevas propiedades o funciones las cuales son: normativa, identitaria, pragmática y discursiva. (Ferrari, et al, 2008).

Lo anterior, quiere decir que los escenarios socioculturales deben ser diferenciados, el concepto de aula cambia por uno más amplio como la sociedad del conocimiento; esto a su vez cambia la función del docente en lo referente a la enseñanza de la matemática, su intervención llega hasta pasar a definir que enseñar, a quien enseñar, cuando enseñar, de acuerdo a sus

racionalidades contextualizadas y el relativismo epistemológico correspondiente; esto le permitirá rediseñar el discurso matemático escolar, teniendo presente la cotidianidad del alumno, hasta el punto que le permita identificarse con las tareas concretas de sus vivencias, las argumentaciones correspondientes y además la funcionalidad del saber. Estos aspectos favorecen una resignificación progresiva del que aprende en marcos de referencia de distintas índoles. (Cantoral y Montiel, 2015).

En las comunidades la utilización de las matemáticas se hace de forma inconsciente y en el ámbito escolar con frecuencia se presenta apatía hacia el aprendizaje y conocimiento de la matemática; desconociendo la importancia del área, sus usos y costumbres y los conocimientos transmitidos de generación en generación que se utilizan a diario. Cuando se compra el litro de leche en la tienda en una comunidad urbana, hablaríamos de litros; en una comunidad rural se hablaría de una pucha de leche, en donde ambas medidas son similares en cantidades y precios; lo que conduce a hacer una traducción de un saber popular a un saber técnico, aumentando nuestros conocimientos como personas.

La Socioepistemología, como sistema teórico para la investigación en matemática educativa se ocupa específicamente del problema que plantean las dinámicas propias de la constitución del saber matemático. Se asume en este enfoque la legitimidad de toda forma de saber, sea este popular, técnico o culto, en su conjunto constituyen a la sabiduría humana (Cantoral y Reyes, 2015). En este orden, de ideas, la Socioepistemología como teoría de la matemática educativa, al igual que otras teorías, evoluciona y su quehacer es de exponer los avances de la ciencia en cuestión, haciendo énfasis entre saber, mente y cultura, desde las diferentes aplicaciones de la matemática (Cantoral et, al 2015).

Entre las innovaciones de la teoría se puede destacar, el estudio de fenómenos didácticos ligados por supuesto a la matemática y en especial al saber por tener varias dimensiones al igual que las restricciones relacionadas con el saber matemático; para ello la Socio epistemología, problematiza, historiza el saber con intencionalidad, es decir una construcción social del conocimiento. En lo referente a la problematización para comprender esta es necesario tener presente la noción de uso y este a su vez debe referirse a los contextos socioculturales de un tema específico en una situación concreta; en esta noción de uso se pueden destacar los elementos: uso contexto, usuario, lo que resume la práctica de referencia a partir de esto se plantean situaciones

para investigar categorizándolas.

Al respecto, la figura 8, ilustra muy bien el enfoque sistémico socioepistemológico-



Figura 8. Enfoque sistémico de la Socio epistemología

Fuente: Cantoral, Ricardo (2013,45).

Es desde el referente de la socioepistemología que se retoma la aplicación de la teoría; en la propuesta didáctica de la presente investigación, teniendo como escenario cada una de los momentos de la clase, la motivación a través de ejemplos de la vida diaria, se contextualizan los saberes previos, conocimientos nuevos (conocimiento científico incluyendo ejemplo práctico) con un aprendizaje logrado. Se realiza una reconstrucción social del conocimiento, por medio de una retroalimentación grupal con el apoyo del docente. Todos estos conocimientos son recreados en los guiones radiofónicos realizados por docentes y estudiantes, para luego ser

grabados y utilizados por aquellos que deseen hacer uso de la emisora y afianzar los conceptos trabajados en clase.

Los fenómenos didácticos que se presentan en el aula después de un acercamiento al conocimiento matemático, exigen un estudio sistémico sobre la relación del profesor y los estudiantes con respecto a un saber matemático, que muchos autores identifican como contratos, los cuales, dependiendo de la intencionalidad reciben nombres específicos como el contrato social de enseñanza.

Para Montiel (2016) la enseñanza está condicionada por tres diferentes tipos de contrato: un contrato social de enseñanza, un contrato escolar, y por último un contrato pedagógico; es evidente que los contratos escolar y pedagógico están sujetos a aspectos como: las estructuras institucionales, modalidad educativa, calendarios escolares, programas académicos, horas de clase, estándares de evaluación, tradición de enseñanza entre otros aspectos, lo que generan diferencias significativas de una institución a otra así como de una región a otra; el comportamiento de los alumnos en situación escolar depende de la información, la interpretación y las restricciones del medio (Montiel 2016). En cada uno de estos contratos se definen responsabilidades, actitudes y derechos de los participantes del fenómeno escolar- , escuela, profesor y alumno-; se establecen las relaciones sociales entre profesor y alumno, y finalmente así como las negociaciones del profesor y alumno respecto del saber matemático escolar en juego.

Entran en juego tres momentos:

- *La concepción escolar:* El alumno ajusta su comportamiento con base en aquello que espera ser evaluado. Nadie le dice lo que habrá de hacer explícitamente, solo tiene que escribir lo que el profesor le transmite porque el alumno espera que eso le sea preguntado en alguna evaluación posterior, sin embargo, a pesar de no ser explícito, el alumno descifra el mensaje y se comporta en consecuencia. (Montiel 2016).

La concepción de la matemática. El alumno tiende a responder hace uso de objetos matemáticos, aún

cuando la pregunta no lo requiera. Se retoma la aplicación de la teoría; en la propuesta didáctica de la presente investigación, teniendo como escenario cada una de los momentos de la clase, la motivación a través de ejemplos de la vida diaria, se contextualizan los saberes previos, conocimientos nuevos (conocimiento científico incluyendo ejemplo práctico), con un aprendizaje logrado se realiza una reconstrucción social del conocimiento, por medio de una retroalimentación grupal con el apoyo del docente, todos estos conocimientos son recreados en los guiones radiofónicos realizados por docente y estudiantes para luego ser grabados y utilizados por aquellos que deseen hacer uso de la emisora y afianzar los conceptos trabajados en clase. El cree que la respuesta habrá de ser matemática. (Montiel 2016).

- *La concepción de la modalidad escolar.* Aunque el objetivo sea la adquisición de un concepto matemático, el alumno tiende a repetir ejercicios de naturaleza semejante, pues el descubre que la modalidad de clase se conserva a lo largo del tiempo. Termina por aprender que la modalidad empleada por su maestro, le indica lo que el habrá de hacer. (Montiel 2016).

2.1.3 *Discurso matemático escolar (dME).*

Aunque los discursos en el ámbito didáctico son un medio para lograr que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje por medio de prácticas consensuadas, dicho cometido se logra acompañado de una particular forma de enseñanza hegemónica - donde prima la supremacía de argumentaciones y significados frente a otros que producen exclusión (Soto y Cantoral, 2014).

El actual discurso matemático escolar lleva al aula una práctica en la cual los contenidos matemáticos se imparten bajo una concepción positivista, se reduce a la mecanización de procesos o memorización de los conceptos con una fidelidad absoluta que no permite trastocar o cuestionarlos, en poco o nada tienen en cuenta las características del contexto social y cultural, con pocos marcos de referencia para su resignificación, (Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini, 2014).

Lo anterior, define la problemática fundamental de la enseñanza de las matemáticas, el actual discurso no permite reconocer otras epistemologías que generen prácticas y usos del conocimiento matemático. Reyes-Gasperini, (2011) afirman que, para atender a dicha exclusión,

se exige de acciones de empoderamiento docente y de un discurso matemático escolar basados en prácticas, cuya fundamentación para el rediseño se basa en los principios de la teoría de prácticas.

Los discursos matemáticos escolares comprenden los contenidos implícitos en el currículo, planes y programas de estudio, sus objetivos y concepciones, así como los métodos didácticos a implementar en el aula. Cabe aclarar que parte del currículo oculto también se incorporan a estos discursos, las vivencias de los estudiantes, las concepciones de los profesores y comunidad académica en general. Estos discursos validan la introducción del saber matemático en el sistema educativo y legitiman un nuevo sistema de razón. (Cantoral, et al, 2015 p, 14).

Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez (2006) hacen una crítica a la enseñanza de la matemática, basada en la teoría de la representación como recurso inmediatista de la enseñanza, los discursos no se reducen a la organización de los contenidos matemáticos, ni a su función declarativa en el aula (el discurso escolar), se extienden un tanto más allá, al llegar al establecimiento de bases de comunicación para la formación de consensos y la construcción de significados compartidos (p. 86).

Cantoral, et al, (2015) proponen otra manera de enseñar matemáticas mediante el uso: anidación de prácticas, la organización de una práctica pedagógica con base en el saber y el funcionamiento cognitivo, didáctico, epistemológico que reconozca las prácticas sociales en la base de la creación del conocimiento: contexto de significación. “Concibiendo que la validez del saber es relativa al individuo y al grupo cultural en el cual éste ha emergido y respecto a la racionalidad contextualizada que éste posea”. (Cantoral y Montiel, 2015, p ,14).

2.1.4 Modelo de anidación de prácticas

Las matemáticas como la cultura, transmitida de generación en generación ha utilizado la educación como el medio para conservar los conocimientos, de forma tal que se considera benéfico que los ciudadanos estén familiarizados con los conceptos matemáticos; hoy con las tendencias de la globalización que proponen pedagogías generales, desconocen aspectos relevantes que aleja el contenido matemático de los contextos sociales y culturales, descuida el contenido de las matemáticas; hecho que ha generado en las distintas comunidades educativas

regionales la necesidad de construir sus teorías, participar de forma directa en la construcción de conocimiento, hasta el punto de formar verdaderas corrientes y programas de investigación sobre el tema, donde se pueden destacar las siguientes:

Tabla 1. Trabajos de investigación sobre la educación matemática.

ENFOQUE	FUNDAMENTO	FUNDADOR
SOCIOCULTURAL		
ETNOMATEMÁTICA	EXPLICAR LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS DE GRUPOS SOCIALES BIEN DIFERENCIADOS	UBIRATAN D'AMBROSIO, 2008
MATEMÁTICA CRÍTICA	DIMENSIÓN MORAL Y POLÍTICA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA, JUSTICIA SOCIAL Y DE EQUIDAD	SKOVSMOSE VALERO 2008
SOCIOEPISTEMOLOGÍA	CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO	CANTOR FARFAN 2008

Estas tendencias de cambio no alcanzan a reducir la distancia existente entre la enseñanza de la escuela y las necesidades de la sociedad para una vida laboral competente y globalizada.

Conceptos matemáticos puros como el de función, razón, fracción, número, sucesión, espacio, entre otros, se consideran elementos de la matemática escolar y hacen parte del denominado discurso matemático escolar y el cual al introducirlo al aula sufre un cambio llegando a ser un tratamiento didáctico secuenciado, donde en ocasiones el objetivo de la clase matemáticas pasa a ser la organización jerárquica de conceptos y procedimientos desde y para la matemática. Procedimiento que se conoce como la contracción en el objeto. Estudios han demostrado que la consecuencia de este procedimiento es uno de los factores principales del abandono escolar de una cantidad considerable de estudiantes entre 13 y 15 años, así como también entre 16

y 18 años de edad del nivel secundario.

Para mejorar el nivel educativo, es necesario un rediseño del discurso matemático escolar; es decir ¿Cómo organizar el conocimiento con base en la realidad de quien aprende sin abandonar al contenido de las matemáticas?, ¿Cómo esta organización puede ser parte de la profesionalización del docente?, y ¿Qué papel juega la vida cotidiana en estos procesos?, preguntas que moldean el programa Socioepistemología de la matemática educativa. Significa buscar otras formas de enseñar el conocimiento matemático, cuya práctica pedagógica signifique para los estudiantes un disfrute de los contenidos, Cantoral et al (2014) expresan se trate de que los estudiantes participen de la cultura matemática enraizada en sus propias vidas.

En este sentido, el diseño de ambientes de aprendizaje en el aula es precisamente uno de los principales aspectos de la investigación. Cantoral, et al (2014), se refieren a un cambio de ambiente en el aprendizaje de la matemática que trascienda el actual discurso Matemático Escolar, proponen dejar a un lado un modelo de instrucción para instaurar en el aula un aprendizaje situado dentro del contexto social, de tal modo que involucre el aprendizaje colectivo de la comunidad de la clase y no el individual.

Cantoral et al (2014) afirman que una manera de superar la dualidad entre individuo y colectividad consiste en el modelo de anidación de prácticas, parten de la acción del individuo sobre el medio, se sintetizan en un conjunto de actividades humanas que reiteradas con intencionalidad devienen en prácticas socialmente compartidas en el contexto de grandes prácticas de referencia normadas por prácticas sociales, que caracterizan a un colectivo y a un campo del saber.

Es precisamente, el ejercicio de la práctica lo que le da significado a la Socioepistemología, pretende dejar a un lado las formas tradicionales de enseñar matemáticas centradas en objetos, hacia otra centrada en prácticas guiadas por el constructo teórico de práctica social. (Cantoral, et al, 2015). En otras palabras se privilegia la significación de los objetos matemáticos de acuerdo al contexto y no de los contenidos en si, en esto se deriva el problema de construcción del significado, se constituye en un momento de cambio fundamental en la manera en que suele investigarse en Matemática Educativa.

Montiel, et al (2012), discuten el papel de la problematización del saber, como historización y dialectización, mediante el empleo de la noción de “anidación de prácticas” para la

construcción de lo trigonométrico (relativo al uso), del modelo de anidación de prácticas. A través de una serie de ejemplos concretos útiles se teoriza sobre las razones de la ausencia de significados que produce una enseñanza centrada en el objeto matemático. De ahí se deriva, posteriormente, propuestas para la intervención educativa en un aula extendida basada en la epistemología de prácticas. (Cantoral, et al, 2013)

La construcción social del conocimiento exige de una práctica (práctica socialmente compartida) que precisa de dos mecanismos denominados por los autores de subida y de bajada, así mismo Cantoral y Montiel (2013), explican: “hacia arriba, la construcción social del conocimiento comienza por la acción del sujeto sobre el medio y hacia abajo, la construcción social del conocimiento comienza por la norma que regula el quehacer de los individuos en colectividad”. (p.13).

Este proceso es fundamental para explicar el análisis llevado a cabo por las investigaciones de corte socioepistemológico. En ellas no se trata únicamente el contenido, sino que busca precisar el juego de prácticas explícitas o implícitas, en contraste con las de otras épocas. (Cantoral, et al, 2013).

Cantoral, (1990, 2013), asumen que las prácticas sociales son la base y orientación en los procesos de construcción del conocimiento, se constituyen, por así decirlo, como las generadoras del conocimiento. Por ejemplo, es considerado una práctica social a partir de la enseñanza del pensamiento numérico. Para identificar los fenómenos didácticos ligados al pensamiento numérico sus causas y efectos, es necesario entender cómo se vivencia este conocimiento en el escenario escolar y delimitar la concepción respectiva. Maldonado (2005), citado por Montiel (2005) reporta, con fundamento en la teoría de la transposición didáctica, las concepciones que los estudiantes tienen del pensamiento numérico, la conversión de unidades de medida y el pensamiento numérico, posterior a un tratamiento escolar clásico.

La figura 9, muestra el modelo de anidación de prácticas.



Figura 9. Modelo de anidación de prácticas
Fuente: Cantoral, 2015

La gráfica muestra los diferentes momentos que comprende el modelo de la anidación de prácticas.: de la acción directa del sujeto ante el medio, a su organización como una actividad humana situada socioculturalmente, para perfilar una práctica socialmente compartida, que cae bajo la regulación de una o varias prácticas de referencia –la expresión material e ideológica de un paradigma– que a la vez son normadas por la práctica social (Cantoral, 2013).

Sin embargo, esta transición no es inmediata y su centro estará en el análisis del saber. Para ello, éste debe problematizarse (historizarse y dialectizarse): Específicamente, trata de la polifonía entre los procesos avanzados del pensamiento, la epistemología de las matemáticas y las prácticas humanas altamente especializadas. En este sentido, el saber matemático [el saber sobre algo], no puede reducirse a una mera definición formal, declarativa o relacional, a un conocimiento matemático [el conocimiento de algo], sino que habrá de ocuparse de su historización y dialectización como sus dos mecanismos fundamentales de constitución (Cantoral, 2013, p. 53).

2.2 Marco conceptual

2.2.1 La enseñanza del pensamiento numérico

En el proceso de aprendizaje matemático, el estudiante va accediendo al encuentro de leyes y procedimientos que le indican comportamientos matemáticos muy definidos para el hallazgo de soluciones que pasan a simples objetivos de la cotidianidad y que van desde numerar, contar, ordenar, clasificar y hasta inferir, y es allí donde la comunicación verbal representa el medio más efectivo para explicar las ideas matemáticas orientadas a la comprensión de los conceptos. (Universidad de Antioquia, 2001). El Ministerio de Educación Nacional plantea en los estándares Básicos de Calidad para el área de las matemáticas, que su enseñanza debe abarcar tres aspectos fundamentales. (Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, 2006, p 47)

- La necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos.
- El valor social ampliado de la formación matemática
- El papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democrático.

El Pensamiento numérico y los sistemas numéricos constituyen un bagaje de contenidos y de conocimientos, contiene la comprensión del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos. (Ministerio de Educación, 2004). No obstante, la enseñanza de los conceptos exige un proceso jerarquizado, unos son consecuencia de los otros; es decir, que para entender conceptos nuevos los alumnos deberían haber interiorizado los anteriores y si ello no ocurre así, puede que se desmotiven y pierdan el interés por la materia. (Fernández, 2013).

De acuerdo a los estándares del Ministerio de educación Nacional de Colombia, en el tercer ciclo (grado 6° y 7°), el pensamiento numérico y sistemas numéricos es uno de los ejes temáticos que se deben abordar en este grado; el conjunto de los números naturales, el conjunto de los números enteros y el conjunto de los números racionales se deben abordar desde su concepto, los elementos y características de cada conjunto, la forma de operar y su utilización para solucionar situaciones cotidianas que le permitan en ocasiones mejorar la calidad de vida.

Para el grado séptimo los estándares en el pensamiento numérico son:

- Reconocer a través de situaciones contrapuestas o relativas, el uso de los números signados o relativos para representarlas.
- Reconocer el valor relativo de números y cantidades respecto a otros y desarrollar puntos de referencia para números y cantidades en situaciones del entorno, para los números racionales de igual forma los estándares son:
- Utilizar números (fracciones, decimales, razones, porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
- Justificar la representación polinomial de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.
- Justificar operaciones aritméticas, empleando las relaciones y propiedades de las operaciones.
- Argumentar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.
- Identificar propiedades de la multiplicación en los racionales. (Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, 2006)
- Estándares que permitirán desarrollar la competencia conceptual (saber), procedimentales (hacer), comunicativa (leer, reflexionar, expresar) y actitudinal (ser).

Para responder a estos estándares de competencia, la enseñanza de las matemáticas exige la transformación de los ambientes de aprendizaje donde los métodos didácticos y pedagógicos se enfoquen en auto producción de saberes que posibilite adquirir las competencias básicas indispensables para desempeñarse en el campo matemático. (Schmidt, 2006). De igual modo, en la enseñanza de las matemáticas es necesario replantear el rol que debe ejercer el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje y la experiencia en cuanto la forma de enseñar la matemática se refiere. (Mejía y Tamayo, 2010), para formar seres humanos y profesionales eficiente y preparados para enfrentarse a los retos que le impone la sociedad actual y del futuro” (Ley115, 1994).

Es importante, saber cómo se enseña el pensamiento numérico en la escuela, para examinar

las fuentes principales de organización y recursos con que cuenta el docente, así como el registro de las clases, incorporando algunas variables vinculadas al discurso matemático escolar.(Godino, Batanero y Vicenc, 2003). . En el caso de la investigación se plantea entre otros aspectos, la construcción social del pensamiento numérico desde el enfoque teórico de la Socioepistemología, partiendo de preguntas; se indaga la forma clásica relativa al aprendizaje de la noción de número del conjunto de números que conforman el pensamiento numérico, considerando los conjuntos Naturales, Enteros, Racionales, Fraccionarios, Decimales y todas las operaciones que se realizan con ellos; buscando los usos particulares específicos que se realizan en la cotidianidad; así como la difusión de forma institucional donde se muestra la naturaleza de cada conjunto en particular. Son inevitables estos aspectos para la intervención didáctica.

Ramos Escalante, J (2013), afirman desde siempre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha presentado un alto grado de dificultad que puede atribuirse a la comunicación del conocimiento, su transmisión a través de las épocas se ha realizado de una manera textual y memorística., sin adaptación al contexto; esto ha hecho que el aprendizaje de las matemáticas aparezca como la materia de mayor apatía por parte de los estudiantes, ya que desde los primeros años, la enseñanza se presenta con símbolos cuyo sentido y significado para significado no tienen sentido en la vida cotidiana de los estudiantes, esto hace más difícil su interpretación e influye en el aprendizaje y comprensión de conceptos matemáticos en todo el proceso escolar.

El Ministerio de Educación Nacional, plantea que las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que supera el aprendizaje pasivo, gracias a que genera contextos accesibles a los intereses y capacidades de los estudiantes y, por tanto, les permite buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos.

Los alumnos deben ser conscientes de la importancia que tienen las Matemáticas para la vida fuera del aula; de ahí que sea prioritario despertar el interés desde edades tempranas. Si no se imparte en el aula de clase una metodología que impliquen unas estrategias didácticas cambiantes los estudiantes, mostrarán una oposición o bloqueo al encontrarse con esta (De guzmán, 2013). Por otra parte, la enseñanza de la matemática ya no es de impartir un aprendizaje memorístico, en un mundo evolucionado por los cambios tecnológicos los estudiantes ya no

aprenden de la misma manera. Al contrario, hay que captar el interés desde estrategias que los motiven a aprender.

Los ejercicios con las operaciones, la formulación de problemas, la elaboración de material didáctico y todos los métodos empleados en la enseñanza de esta área deben partir de actividades tomadas de la realidad significativa del estudiante que involucren su contexto, susciten la reflexión de hechos y situaciones y que a su vez se traduzcan en acciones concretas para efectuar operaciones simples y combinadas, como por ejemplo; propiciar situaciones de solución de problemas, atendiendo a los procesos para poder construir los conceptos desde su propia vivencia.

2.2.2 Competencia comunicativa

Hablar, escuchar, leer y escribir son habilidades del lenguaje que se encuentran inmersas en todo proceso de aprendizaje, permiten a los estudiantes desenvolverse en cualquier situación comunicativa. En la enseñanza de las matemáticas la competencia comunicativa es tal vez el hilo conductor en el proceso de aprendizaje que facilita su comprensión.

La capacidad comunicativa comprende un cúmulo de habilidades lingüísticas, gramatical, semánticas y sintácticas necesarias en la adquisición de todo conocimiento, el estudiante debe estar en la capacidad de producir frases bien construidas y de saber interpretar diferentes tipos de textos, está visto que una de las dificultades en el aprendizaje de conceptos de una ciencia específica se debe a la construcción e interpretación de significados, por la poca familiaridad que el estudiante tiene con la terminología.

En la matemática todos y cada uno de los símbolos utilizados tienen su significado y representan una función determinada, sin posibles equívocos, mientras que la estructura de su presentación es idónea para su perfecta comprensión, pero no todos los estudiantes logran una adecuada interpretación. Es por ello que el discurso pedagógico se torna difícil de entender; interfiere en la comprensión del número, su representación, las relaciones existentes entre ellos y las operaciones que se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos.

La clave del entendimiento de los conceptos matemáticos está en conocer el significado de su

lenguaje, no deben enseñarse las matemáticas alejadas de su contexto. (Godino, et al, 2003) Gracias al lenguaje, el estudiante adquiere la comprensión lógica de los conceptos. (Ledesma, 2015). Es necesario que la práctica docente se apropie de estrategias que faciliten la comprensión y la producción textual que propicie el manejo adecuado de competencias básicas tanto en el área del lenguaje como en del área en mención. Puede agregarse que la competencia comunicativa es integral, involucra elementos, aptitudes, valores y motivaciones relacionadas con la lengua y demás sistemas de comunicación; esta capacidad está ligada a una experiencia social, a unas necesidades, a unas motivaciones y a una acción (Rincón, s.f. p 101).

La competencia comunicativa debe ser desarrollada desde el dominio del saber (conocimiento teórico) el hacer (habilidades y destrezas, es decir, la experiencia en el área y la aptitud, el ser (la disposición psicológica o actitud) y el que hacer (deseos o motivaciones) todo esto manejado dentro de un entorno social, ideológico, cultural, económico, espacial y temporal determinado. (Bermúdez y González, 2011).

Para mejorar este proceso, se incrementan las formas de comunicación que se unen a la ciencia y la tecnología para crear redes y medios cada vez más sofisticados donde la competencia comunicativa toma un carácter estratégico en lo individual y en lo colectivo. En esta investigación las habilidades lingüísticas se desarrollaron en cada encuentro con el estudiante, cuando se hace referencia a la parte teórica; la retroalimentación de la misma temática utilizando la emisora escolar es a través de programas contextualizados y las situaciones cotidianas cobran vida con las temáticas teóricas del aula.

En la elaboración de programas con enfoque socioepistemológico, psicológico, lingüístico, formación en habilidades del lenguaje se debe considerar ésta habilidad como una disciplina factorial indispensable para el estudio de cualquier temática del área; la competencia comunicativa, implica una serie de procesos, saberes y experiencias de diversos tipos que el emisor-receptor deberá poner en juego para producir o entender discursos adecuados a la situación y al contexto de comunicación.(Rojas, 2011).

2.2.3 Uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas

Las tecnologías de la información y la comunicación forman parte de la vida cotidiana lo que obliga a aprovechar su potencial en cada contexto, si son incorporadas a la enseñanza permiten enriquecer el aula de clase, transformando los ambientes de aprendizaje. . El rápido avance tecnológico ha hecho que aparezcan nuevas formas de transmitir la comunicación, esto es a partir de los ordenadores informáticos como los computadores, los discos de video digital, los discos compactos, el internet, el software, la web. Los cuales permiten una mayor interactividad entre los dos protagonistas más importante en el proceso de comunicación como son: el emisor y el receptor. (Castells y Chemla, 2001).

Agilizan el trabajo docente en la medida en que contribuyen a su formación, le facilitan las funciones educativas en cuanto a la planeación y organización amplían los conocimientos del profesorado. Las TIC por sí mismas, no van a cambiar la educación pero ofrecen la posibilidad de transformar el aula, permitiendo llevar a cabo innovaciones educativas; proporcionan una inmensa fuente de información, material didáctico y son un instrumento de productividad para realizar trabajos. Para poder integrarlas a la escuela como herramientas que faciliten el aprendizaje, reduzcan el fracaso escolar y sean agente de innovación y desarrollo social, el docente debe seguir una formación permanente.

Las tendencias actuales en educación matemática deben estar dirigidas a la construcción conceptual y al desarrollo del pensamiento matemático, partiendo de procesos de comprensión y resolución de problemas, razonamiento matemático, comunicación, modelación y ejercitación, que trascienden luego, al favorecimiento del desarrollo de competencias en un contexto de evaluación formativa.

Con la implementación de las TIC, los conceptos previos evolucionarán y se reordenarán de manera que se produzca el aprendizaje deseado y significativo, porque ayudan a estimular la curiosidad de los estudiantes haciendo uso de recursos audiovisuales modernos, estos les permiten generar experiencias simuladas cercanas a la realidad no sólo reaniman el aprendizaje, influyen favorablemente en la motivación y la comprensión (Pantle, et; al, 2008). Se debe plantear unos objetivos, una nueva forma de evaluación, una nueva metodología, para aprovecharlas como herramienta didáctica. Surge entonces una serie de preguntas, se destacan

las siguientes: ¿Cómo hacemos esto en el aula?, ¿qué recursos puedo aprovechar?, ¿siempre debemos utilizarlas de la misma forma? ¿Las mismas aplicaciones sirven para todo?

Con respecto a la primera pregunta, lo que se debe saber es si el alumno está interesado en aprender, sus condiciones para estudiar en casa, su nivel de atención, su entorno cultural y social, que destrezas tiene en el uso de las tic. Estos aspectos cobran importancia porque los alumnos dela muestra de investigación, utilizan la radio convencional y la página web institucional para poder escuchar los programas radiales, elaborados bajo la óptica socioepistemológica con temáticas del pensamiento numérico que le permitan desarrollar competencia matemática y comunicativa.

En la segunda pregunta, de la misma forma se debe s tener claridad sobre lo que se quiere enseñar, cual es el contexto, donde se va a enseñar, cómo lo vamos a enseñar y a quién lo vamos a enseñar; un vez definido esto, escoger la herramienta, aplicación que corresponda a cada momento, igualmente la metodología a utilizar para alcanzar los objetivos planteados inicialmente; el profesor debe estar preparado, es decir que se debe formar en los distintos funcionamientos de los programas informáticos, así como también en metodologías para utilizar en el aula; en la actualidad existen muchos software libres como Geogebra, Xmaxima, Kig, Maicrosoftmatematic, entre otras aplicaciones que se encuentran en internet de forma gratuita; debe quedar claro que el objetivo no es utilizar la herramienta a la perfección, si no, utilizarla para la comprensión y formación de conocimientos como es el caso específico de la matemáticas.

El tercer interrogante se puede resolver teniendo en cuenta los aspectos anteriores; es decir, conocer al alumno para saber que conocimientos de los que ya posee, se puede utilizar como recurso para facilitar el proceso de aprendizaje; en éste proyecto se aprovecha la existencia de los recursos ,emisora institucional, pagina Web, para enriquecer el proceso de aprendizaje, de igual forma los conocimientos que tienen estos estudiantes sobre estos recursos y su funcionamiento, ya que ellos han nacido con ésta tecnología, mientras que los dicentes se han tenido que adaptar; el profesor de matemática no debe temer por esta situación, por lo contrario debe utilizar esta herramienta para apoyarse, lograr los objetivos en el aula y de paso crear la relación de enseñanza: alumno-profesor, profesor- alumno, en donde las situaciones cotidianas son un recurso para para cautivar al estudiante con la tecnología que finalmente sea una forma de

aprender matemáticas a través de éstas herramientas aplicadas al entorno.

El cuarto interrogante se resuelve teniendo en cuenta que, los educadores, están formando personas con un fin claro: integrarlos como individuos activos en la sociedad en la que viven. Sociedad en la cual las tic están presente en cualquier lugar, en lo cultural, los idiomas, el entorno, la naturaleza; es decir, que está en la sociedad, lo que obliga a diseñar estrategias, actividades en donde el alumno utilice la tecnología como medio para aprender matemáticas; vale aclarar que las tic no solucionan el problema de aprendizaje, son una maravilla como apoyo, proporcionan el diseño de materiales educativos que actúan como mediadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, más el alumno y profesor no se deben dedicar a ser expertos informáticos.

2.2.4 Sobre diseño de materiales para la formación en la comunicación

Para el diseño de materiales para la formación en la comunicación se debemos considerar o tener presente los siguientes aspectos:

- Diseñar materiales mediáticos diversos: radiofónicos, audiovisuales, impresos, informáticos, entre otros.
- Planificar productos mediáticos: spots, videoclips, anuncios publicitarios.
- Preparar presentaciones sobre temas preestablecidos relacionados con los medios de comunicación.
- Diseñar propuestas para explorar y diagnosticar las experiencias previas, los intereses y creencias de alumnos hacia los medios de comunicación.
- Desarrollar tareas y actividades de análisis de los medios en relación al tema o problema seleccionado.
- Diseñar Unidades didácticas para diferentes niveles educativos en esta temática.

Aunque los medios de comunicación se utilicen en los contextos educativos, en concreto su uso es excesivamente transmisor y aún que queda mucho por recorrer, cuestiones que exigen respuestas y clarificaciones previas que van a influir en el modelo de diseño, desarrollo e

innovación que se adopte. En definitiva, una vez más se pone en evidencia, la carencia de una formación específica en este ámbito.

El verdadero sentido de una formación crítica en el uso de los medios de comunicación implicaría la amplitud en la que los profesores y alumnos sean críticos en su propio uso, más allá del contexto de aplicación en el aula o la Institución, lo que garantizaría un saber construido para integrarlo en la ciudadanía. (Ibáñez, 2003).

Para Oteiza (2009) el área de matemática, es fundamental para desarrollar otras áreas del conocimiento y es transversal desde la existencia de la humanidad, desde el Ministerio de Educación Nacional, se plantea que las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que supera el aprendizaje pasivo, gracias que genera contexto accesibles a los intereses y capacidades de los estudiantes, y por tanto les permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos.

Santos (2008) afirma, en la comunidad de matemáticos se distingue de forma clara entre situación y actividad. La primera se entiende como el conjunto de problemas, proyectos, investigaciones, construcciones, relatos, que se elaboran basados en las matemáticas, en otras ciencias y en los contextos cotidianos y que su tratamiento lo genera el aprendizaje del estudiante. En lo referente a la actividad, el estudiante puede trabajar con muchas herramientas de tipo académico como hipótesis, teorías, teoremas, puede analizar, modelar, reformular y así mismo utilizar calculadora, paquete de computador para recrear situaciones.

2.2.5 Sistematización de experiencias significativas

La sistematización de experiencias significativas, desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, es una propuesta de investigación educativa, en donde se construye significado y saber; se invita a la discusión epistemológica y a su vez se muestra como una modalidad especial de investigación. (Colombia aprende, 2008). Es un instrumento didáctico que desarrolla la capacidad de creación de significaciones, relacionando a los significados (cualificación del saber) y sentidos (producción específica) que se producen intersubjetivamente. Es una práctica específica en donde desarrolla una forma propia de investigación.

Sistematizar es una práctica de corte dialéctico, interpretativo, crítico e histórico; orientada al enriquecimiento y profundización permanente, para acercarse al conocimiento y transformar la práctica de los educadores. Para Vasco (2008) sistematizar experiencias implica leer, reflexionar, escribir, borrar, reescribir, documentarse, volver a escribir y no quedar satisfecho; y por el otro lado, entrega unas ideas que cualifican la sistematización.

El uso adecuado del lenguaje, en relación con las afirmaciones que se hacen sobre la experiencia. Esto tiene que ver con la capacidad de autocrítica y la apertura hacia la comprensión de tesis contrarias. Registrar los éxitos, y los fracasos. Ambos permiten registrar los aprendizajes que soportan el "saber-cómo" de la experiencia. A su vez, sistematizar tiene como intenciones el entendimiento, la cualificación y el empoderamiento de una experiencia. O como propone Oscar Jara (1999), comprenderla de forma profunda, comunicarla con otras similares y aportar a la reflexión teórica práctica

El método de sistematización se caracteriza por una puesta en escena de las acciones vividas, en donde el colectivo se reconoce como actor y no lo cuenta a manera de cronista, sino mediante una recreación y una enunciación que construye su vida y se pone en juego a través de este ejercicio que permite la construcción de un camino de subjetivación, porque son ellos los que están ahí, en lo que se cuenta y en la manera como se cuenta. Los saberes de las experiencias se distribuyen entre los diferentes actores de la misma, por eso es importante contar con su testimonio y con los productos de la experiencia, (carteleras, notas, guías, videos). Efectuar comparaciones entre experiencias, de tal manera que se pueda enriquecer el proceso de la "práctica de la experiencia" y así mismo su "saber" que es sistematizado.

En esta investigación adoptó lo siguiente:

Sistematizar es una práctica de corte dialéctico, interpretativo, crítico e histórico; orientada al enriquecimiento y profundización permanente, para acercarse al conocimiento y transformar la práctica de los educadores. El proceso de sistematización cobra sentido de una manera significativa en la didáctica de la propuesta de investigación adoptada cuando cada estudiante deja plasmado en sus notas el paso a paso en la solución de problemas cotidianos, representados

matemáticamente, igualmente en la elaboración de pruebas escrita es posible identificar fortalezas y debilidades en el proceso cuando al dar una respuesta se sistematiza la razón de ser de ésta.

También se pone en práctica el proceso de sistematización cuando se construyen los guiones de los programas radiales, los cuales presentan en versiones diferentes las temáticas de las clases. A la par de todo el proceso se hace una sistematización constante con el propósito de dejar un registro detallado de la acción participativa de todos los actores de la investigación donde se detalle el aporte diario de las novedades particulares, convirtiéndola en una investigación novedosa y original, que se complementa con un proceso investigativo más amplio. Implica una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos. Aumentan la implicación del alumnado.

El diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC efectivamente son un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance. Las instituciones de formación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar atrás en el continuo cambio tecnológico. Para que en la educación se puedan explotar los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas.

Para poder lograr un serio avance es necesario capacitar y actualizar al personal docente, además de equipar los espacios escolares con aparatos y auxiliares tecnológicos, como son televisores, videograbadoras, computadoras, radios escolares y conexión a la red. La adecuación de profesores, alumnos, padres de familia y de la sociedad en general a este fenómeno, implica un esfuerzo y un rompimiento de estructuras para adaptarse a una nueva forma de vida; así, la escuela se podría dedicar fundamentalmente a formar de manera integral a los individuos, mediante prácticas escolares acordes al desarrollo humano.

Las TIC se están convirtiendo poco a poco en un instrumento cada vez más indispensable en los centros educativos, abren nuevas posibilidades para la docencia como por ejemplo el acceso inmediato a nuevas fuentes de información y recursos (en el caso de Internet se puede utilizar buscadores,), de igual manera el acceso a nuevos canales de comunicación (correo electrónico, Chat, foros, emisora online,...) que permiten intercambiar trabajos, ideas,

información diversa, procesadores de texto, editores de imágenes, de páginas Web, presentaciones multimedia, utilización de aplicaciones interactivas para el aprendizaje: recursos en páginas Web, visitas virtuales a emisoras educativas.

De igual manera tienen una serie de ventajas para el alumnado evidentes como: la posibilidad de interacción que ofrecen, por lo que se pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos, también aumentan la implicación del alumnado en sus tareas y desarrollan su iniciativa, ya que se ven obligados constantemente a tomar "pequeñas" decisiones, a filtrar información, a escoger y seleccionar.

Es importante destacar que el uso de las TIC favorecen el trabajo colaborativo con los iguales, el trabajo en grupo, no solamente por el hecho de tener que compartir ordenador con un compañero o compañera, sino por la necesidad de contar con los demás en la consecución exitosa de las tareas encomendadas por el profesorado. La experiencia demuestra día a día que los medios informáticos de que se dispone en las aulas favorecen actitudes como ayudar a los compañeros, intercambiar información relevante encontrada en Internet, resolver problemas a los que los tienen. Estimula a los componentes de los grupos a intercambiar ideas, a discutir y decidir en común, a razonar el porqué de tal opinión. (Palomo, et al, 2007).

En la actualidad las políticas públicas a nivel del ministerio de educación están enfocadas al uso de las (TIC). Estas se encuentran contempladas en el proyecto educativo revolución educativa. 2.002- 2.010.

2.2.6 La radio

En la actualidad un invento creado para llevar comunicación a lugares lejanos, sigue vigente y en evolución, con ayuda de todos los integrantes de las sociedades y de forma interdisciplinaria; los avances tecnológicos favorecen la integración de más personas a las diferentes representaciones de radio: la amplitud modulada y frecuencia modulada, así como también la variedad de emisoras, las transmisiones vía satélite y la radio en internet; las políticas gubernamentales entre otros aspectos que dan muestra del avanza de este medio de comunicación.

El crecimiento de emisoras de tipo comercial con una gran variedad de contenidos, es visible, pero también se puede destacar las emisoras de servicio a la comunidad, como la radio educativa, donde se busca concientizar a la sociedad con programas educativos para el bienestar común. De la radio educativa se puede destacar que su nacimiento se da a partir del índice de deserción o de no asistencia al sistema escolar formal, en ocasiones a causa de las distancias de consideración en algunas poblaciones del país; la radio aparece como un medio alternativo, económico que se puede tener en los hogares, es una de las alternativas para la educación.

2.2.7 Comunicación y la radio educativa

Serrano, (1993, p.13), (citado por Arteaga, et al, (2003) p.36) la comunicación es “la capacidad que posee algunos seres vivos de relacionarse con otros seres vivos intercambiando información” (p.13); así como también define la comunicación humana, como un sistema, porque posee componentes con funciones específicas cuyas relaciones están organizadas y abiertas a la influencia de otros sistemas, donde se destaca:

a). Relación con el sistema referencial: se realiza a través de los datos de referencia, entendidos como un conjunto de señales codificadas a propósito de un objeto de referencia.

b). Relación con el sistema social: toda práctica que lleva a cabo un actor o una institución social y que afecta a algún componente o al sistema comunicativo en su conjunto.

Torres (1997), indica que la comunicación educativa implica una relación entre el sistema comunicativo con el social, la comunicación educativa es un hecho concreto que se realiza en la esfera social; en el proceso educativo y la comunicación siempre ha existido, donde se requieren instrumentos de ella. En la interacción de representaciones, actores, instrumentos y expresiones, la enseñanza se puede generar desde el sistema educativo, considerando un proceso valido por una institución social, es decir la educación es un subsistema del sistema social. De esta forma se puede decir que la comunicación educativa, es la relación directa de un sistema social y una institución encargada de validar la educación, de donde se pueden enumerar algunos tipos de comunicación educativa:

- 1) Comunicación para los medios: el objetivo es educar a los sujetos para hacer un uso adecuado de los medios de comunicación.
- 2) Comunicación en el aula: esta se realiza al interior del aula de clases, puede implicar o no el uso de tecnología de comunicación, donde se destaca la presencia del profesor
- 3) Comunicación por los medios: es la que se lleva a cabo mediante el uso de medios de comunicación específicos.

Para comprender el concepto de radio educativa, Pepino (1991), citado por Barale, (1999), hace una diferencia entre los programas educativos y no educativos, aclarando que todos los programas radiofónicos tiene la posibilidad de enseñar, pero no de educar; la radio educativa es la que en sus programas sigue un plan de estudios, previamente determinado y validado por una institución del sistema social, en donde el radioescucha se convierte en un alumno que se inscribe a un curso, donde será evaluado, para obtener un certificado de estudio; los programas no educativos, no se consideran educativos porque no tiene una institución social que valide sus contenidos y que certifique los conocimientos obtenidos por el alumno.

Cuando se comunica con intención de educar, lo que se pretende es formar; para Kaplún (2010); «para que los destinatarios tomen conciencia de su realidad», o «para suscitar una reflexión», o «para generar una discusión», frases que hacen referencia a un proceso educativo transformador, en donde la radio convencional, empieza a desplazarla la radio a través de internet, generando a discusión si se debe llamar así o digital, sin embargo en la actualidad se utilizan varios nombre para referirse a ella como: Net radio, Web radio, Radio por Internet, Radio en Línea, La Radio Web, Online o virtual, entre otras, en donde la emisión de productos y programas de carácter auditivo, es una producción radiofónica que se transmite por internet; en donde se envían a distancia música, palabras, imágenes. Otra de las intervenciones y calificativos es Ciberradio, cuando se incluyen elementos de la radio digital, de la radio en línea o virtual; utilizando la multimedia, hipermedia entre otros elementos para realizar su transmisión en vivo, generando una radio para ver y escuchar.

La Radio para Internet es un nuevo concepto en la que, como lo nombra Cebrián, (2001) se

ve, se escucha, se interviene por escrito y oralmente, se participa, se chatea, denominándola como una ciberradio que se delimita por el conjunto de los elementos mencionados. Es cierto que el aspecto tecnológico para que funcione una ciberradio es sustancial, pero primero se debe tener claro el escenario donde se mueve y los alcances de la comunicación que generará entorno a sus contenidos.

Podríamos decir entonces que la radio para Internet o streaming de audio consiste en la exhibición de contenido auditivo, dotado de las características propias del medio radiofónico a través de Internet. Es indudable que la radio tradicional ha experimentado muchísimos cambios, tanto es así que ahora podemos escoger qué y cuándo escuchar a través de varias de las herramientas que nos ofrece la Internet, como por ejemplo los muy populares podcast, que permiten una especie de “radio a la carta” en línea. (Tardesenquito, 2010, citado por: Ramírez Bernate, 2014).

Frente a lo anterior, Cebrián y Flores plantean: “Son dos líneas de desarrollo que caminan, por un lado, en paralelo con enriquecimientos mutuos y, por otro, hacia una convergencia que se une en la ciberradio como una nueva concepción en la que se supera el origen de ambas procedencias para aportar un medio nuevo que exige otros planteamientos” (2007 p.1-15). Entonces se pueden precisar las definiciones de las radios así: Radio Tradicional: considera el primer medio electrónico de la comunicación de masas, una radio naciente e informativa que transmite noticias deporte música y que es conocida como AM/FM, en la que cumple necesidades de audiencia a través de una programación muy variada. (García y González, 2008).

La radio digital terrestre, también llamada “radio DAB” (“Digital Audio Broadcasting”), permite transportar una señal radiofónica de forma digital utilizando una frecuencia única y su calidad del sonido es similar a la de un CD y su recepción está libre de interferencias. Una diferencia respecto a la radio analógica o tradicional, es la frecuencia única: en la radio digital no se va a producir "apagón analógico" porque la radio digital utiliza frecuencias diferentes a la analógica. Radio Satelital: funciona tal cual como la televisión satelital – entiéndase como Direct Tv o Sky–, es decir, con una antena receptora.

Esta Radio ofrece la calidad de sonido de un CD, usando las ondas electromagnéticas y es necesario disponer de un aparato receptor espacial y compatible con el proveedor.

Radio de Onda Corta: obtiene su nombre debido a que sus longitudes de onda de radio son más cortos que los utilizados por bandas de media y baja frecuencia en las que transmiten las emisoras de radio internacionales y las estaciones de radioaficionados. En esta frecuencia las ondas se propagan en línea recta y rebotan en distintas alturas, lo que permite que las señales alcancen puntos lejanos, incluso den la vuelta al planeta.

2.2.8 La parrilla de programación en la producción de programas radiales

Es una herramienta que permite visibilizar cada uno de los programas que se emiten en la radio (Ballesteros, 2013); tanto en la radio análoga como en on line, en esta última, se debe pensar en una programación exclusiva para quien utilice el computador escuchando y viendo radio, de igualmente se programe; donde para muchos programar es una técnica y también un arte; donde se idea, realiza, presenta contenidos que brinde un servicio a su audiencia y más aún si es de tipo educativo; la programación también es el modo y la forma de idear y organizar el tiempo radiofónico de acuerdo a una actuación concreta. (Moreno, 2005).

“La programación se configura como una parte más del proceso productivo en el que entran en juego la estrategia, la investigación y la intuición para adelantarse a los gustos y necesidades de los oyentes” (Sierra, 2010 p. 368) Así mismo la terminología de la programación de las parrillas, hace referencia a los contenidos particulares que identifican la emisora; el modelo programático constituye la estructura del diseño de programación de una emisora. (Moreno, 2005).

Martí (2004)²

(...) la coherencia, que debe existir entre los contenidos de la programación y los

² Define de una manera eficiente la programación, teniendo en cuenta las tres características básicas ,

objetivos que pretende la emisora. La planificación, se refiere al hecho de que la programación no es una actividad improvisada, sino que se trata de una labor coordinada entre la concepción y la producción de un programa y su emisión. La continuidad, es el elemento que provoca que la programación sea percibida como un continuum de emisión. (p. 21-22).

Muñoz y Gil (1986) citado por Sierra (2010) consideran que “la programación radiofónica es la previsión de programas que van a ser emitidos durante un tiempo determinado a través de una emisora de radio”. (p. 87) También plantean que programar es una técnica, pero al mismo tiempo, es un arte; la técnica y el arte de idear y ejecutar unos contenidos que respondan a los objetivos de la empresa radiofónica, que sean ideales a los recursos técnicos y humanos de los que se dispone, y que brinden un servicio a la audiencia a la que se dirigen.

Para que exista ese proceso de comunicación con los oyentes, Sierra plantea que “la emisora debe haber realizado una investigación sistemática sobre los gustos y tendencias de la audiencia, así como una correcta segmentación de los horarios, los programas y los públicos”. (Sierra, 2010 p. 369). Por ello se deben desarrollar estrategias de programación que respondan tanto a los intereses de las emisoras universitarias como a los de sus oyentes. La programación se plasma en una serie de productos sonoros y visuales que se ensamblan al interior de los géneros y formatos radiofónicos. Además, los programas deben ajustarse al entorno social, técnico, económico y legislativo del momento; en definitiva, a la coyuntura local, regional, nacional o mundial (Sierra, 2010 p. 3)

2.3 Marco contextual

2.3.1 Caracterización de la Institución y de la población escolar

La Institución Educativa Federico Ángel se ubica en el casco urbano del municipio de Caldas, es una institución relativamente joven, creada en el año 2007. (Proyecto Educativo Institucional, 2016). Aunque su historia hace referencia al año 1964, cuando era un solo establecimiento y funcionaba como escuela para varones. En el año 1967 fue constituida como Escuela urbana Federico Ángel en nombre y honor a un gran educador del municipio. Posteriormente, el 29 de enero del año 2003 la Escuela urbana pasó a ser fusionada con el

Colegio José María Bernal, tomando el nombre de Institución Educativa José María Bernal, Sección Federico Ángel. Dos años más tarde por solicitud de la comunidad educativa y de entidades municipales y departamentales, se presentó un estudio de factibilidad por necesidad, territorialidad y comunidad para que esta sección se convirtiera en institución educativa, siendo aprobada para ofrecer el nivel de básica secundaria y de educación media. (Proyecto Educativo Institucional, 2016).

En la época actual, la institución es de carácter mixto ofrece los niveles educativos preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional; posee una población escolar de... atendidos por un equipo de... docentes y.... directivos. Los estudiantes son de bajos recursos de estratos socioeconómicos del nivel 1 a 3.

Algunos estudiantes que cursan el grado 7, están en extra edad, esto es debido a que han repetido varios años en grados anteriores principalmente de la primaria, por esta razón los estudiantes no son responsables con su nivel académico, presentan inasistencia a clase de manera continua, lo que es consecuencia de la desconcentren en el estudio y se muestren desmotivados frente al proceso académico e impere en ellos un fuerte deseo de desertar del sistema educativo. Un alto número de estudiantes pertenecen a familias inestables, caracterizadas como monoparental que en la mayoría de los casos no cuentan con una o ambas de las figuras paternas.

2.3.2 Filosofía institucional y modelo educativo

La IEFA, propende por el desarrollo integral de los estudiantes, su objetivo principal es la formación de personas con una base sólida en valores, .capaces de enfrentar el acelerado avance del mundo actual, tiene como Visión la formación de ciudadanos responsables, competentes y con calidad humana en la convivencia democrática participativa y comprometida con la cultura de la sociedad caldense antioqueña y colombiana en la práctica de valores, con el firme propósito de contribuir a la construcción de un país productivo y competitivo. (Institución Educativa Federico Ángel, IEFA, 2017), espera en el 2018 consolidarse como una Institución Educativa dinámica, crítica y eficaz caracterizada por los fundamentos de la democracia participativa, preparada humana y académicamente para afrontar los retos y demandas del siglo XXI con el

propósito firme de construir líderes del ámbito educativo caldeño. (Institución Educativa Federico Ángel, IEFA, 2017).

El modelo pedagógico se basa en una formación desarrollista centrada en el desarrollo de competencias básicas, concatenadas como las capacidades que requieren los estudiantes Federiquianos aprendan a hacer, para el saber hacer; es decir que desarrollen las destrezas y habilidades necesarias para utilizar la información y los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas, en la construcción de objetos, en el desarrollo de proyectos individuales y colectivos que respondan a las demandas y retos del contexto en el que viven. Esta perspectiva compromete a la I.E.F.A. para hacerse interesante y útil en la percepción de nuestros niños, niñas, jóvenes y familias Federiquianas.

PEI 2017:

Desarrollar la inteligencia para comprender el mundo, ser capaz de actuar en él y comunicarse con los demás, implica que la educación debe centrarse en lograr que nuestros alumnos y alumnas adquieran los conocimientos propios de las disciplinas, pero que además puedan buscar información, evaluarla críticamente, transformarla, producir una nueva información que responda a sus necesidades y sus entornos. (PEI, IEFA.2017).

Para los estudiantes que se encuentran en extra edad en la educación primaria la institución tiene implementado el modelo de Aceleración del aprendizaje³, es un modelo escolarizado de educación formal, destinado a niños, niñas y jóvenes que tiene entre 10 y 17 años de edad, y que por alguna razón no pudieron cursar o culminar oportunamente la básica primaria, que sepan leer y escribir y con el fin de que mejore su autoestima, desarrollen las competencias de la básica primaria, permanezcan en la escuela y se nivele para continuar sus estudios. Su contenido se basa en proyectos pedagógicos que los estudiantes desarrollan durante un año lectivo para nivelar la básica primaria. Los contenidos de las diferentes áreas del conocimiento (matemáticas, ciencias, lenguaje), son abordados de manera articulada.

³ Desde el año 2000 se adapta en Colombia desde 1998 adoptado en Brasil; mediante alianzas con secretaria de educación, organizaciones gremiales, fundaciones y otras instituciones sin ánimo de lucro.

En cada una de las asignaturas que se imparten la institución brinda los medios y herramientas necesarias para potenciar el desarrollo de habilidades y los procesos de pensamiento. En su labor diaria enfatiza permanentemente en la importancia de la formación en valores. Los estudiantes participan en actividades extraescolares para el desarrollo de sus potencialidades y educación integral. (IEFA, 2017).

Desde su quehacer pedagógico los docentes implementan una serie de proyectos y actividades, buscando motivación y permanencia de los estudiantes en la institución mediante la búsqueda y el fomento de un ambiente de continua creación y aprendizaje, con el ánimo de mejorar la práctica docente; dentro de los proyectos se destaca los medios escolares, este cuenta con una serie de actividades, entre ellas: hora de la lectura, la emisora escolar <http://iefangel.org/radio/> 105.4. FM y la página web, donde existen unos link que permite el acceso al programa radial de matemáticas llamado MATENEO, videos sobre el pensamiento numérico elaborados por los estudiantes, la hora matemática, transmisión de olimpiadas matemáticas, y semillero de matemáticas; actividades en las que el estudiante participa de forma directa presentando informes de las actividades, que permiten la retroalimentación, apropiación y mejor desempeño lo que se traduce en un alto porcentaje de permanencia.

Capítulo 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque y tipo de investigación

La investigación se desarrolla bajo el paradigma cualitativo de carácter descriptivo, con un enfoque socioepistemológico que asume la práctica social como normativa de la actividad humana enfocada en la en la construcción del conocimiento matemático. Sampieri, Collado y Pérez (1998) caracterizan la investigación cualitativa como un proceso recurrente que contextualiza el fenómeno de estudio con profundidad de significados y amplitud de riqueza interpretativa, se guía por áreas o temas significativos de investigación, se basan más en una lógica y proceso inductivo para explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas. El investigador cualitativo parte de la premisa de que el mundo social es “relativo” y solo puede ser entendido desde el punto de vista de los actores estudiados.

Dentro de la investigación cualitativa, el carácter descriptivo permite exponer y resumir información de manera cuidadosa para luego analizar minuciosamente los resultados, extraer generalizaciones significativas que contribuyen al conocimiento. Para tal fin, recolecta la información, tabula, gráfica y establece las observaciones en términos de hallazgos que ayudan a determinar la propuesta de intervención del discurso matemático escolar.

El enfoque socioepistemológico sitúa al saber matemático en el ámbito social y cultural y en esa medida se interesa por develar los misterios de la construcción social del conocimiento. Parte de asumir que “los problemas de la enseñanza de las Matemáticas no provienen o no sólo son relativos a las prácticas de estudio memorísticas de los estudiantes, ni a las competencias docentes de sus profesores, sino que obedecen principalmente a la estructura, funcionamiento y

naturaleza del saber matemático escolar puesto en juego” (Cantoral et al, 2014, p.98).

Lo importante no es enseñar los resultados de una actividad, sino comunicar a la actividad misma, y por ello, se asume que los estudiantes deben aprender matematizando, organizando y reorganizando su realidad, realidad que no se restringe a la Física, Biología o Sociedad sino a toda aquella realidad imaginable o razonable para los propios estudiantes. (Cantoral et al, 2014, p.98).

3.2 Población

La población objeto de estudio está conformada por 140 alumnos aproximadamente del grado séptimo de la institución Educativa Federico Ángel; la muestra para el estudio son 14 estudiantes por considerarse accesible, finita y censal, de los diferentes grupos, que se destacan por su disposición con el área, pero con algunas dificultades de permanencia en el aula, así como a la institución, por situaciones de tipo familiares, económicos entre otros que afectan su proceso educativo.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la obtención de los datos, la información adopta un carácter descriptivo; se diseñaron varios instrumentos y formatos, con el fin de recoger la información, que permita responder los objetivos, así como la pregunta problematizadora:

Prueba escrita: Se refiere a un instrumento de recolección de datos vinculado con las estimaciones sobre el desempeño y rendimiento académico por medio de un formulario con una serie de preguntas o enunciados para que sean resueltos por los estudiantes sin la intervención o mediación del docente. Se elaboraron dos pruebas; diagnóstica y de control (seguimiento).

Guiones radiales: Consiste en la elaboración y grabación de programas radiales: en la emisora institucional *iefangel* radio 105.4. como material de retroalimentación de los conceptos de la clase, aplicados a casos cotidianos reales, donde los estudiantes graban y escuchan los mismos.

Talleres. Es un instrumento que se desarrolla a través de una metodología de trabajo que integra la teoría y la práctica. Permite la participación a través del trabajo colaborativo. Tiene

como propósito principal constituir un espacio en el cual cada estudiante según sus condiciones particulares, pueda aprovechar la reflexión que se desarrolla para llegar a conclusiones propias que les lleve a recrear sus experiencias, historia y saberes.

3.4 Estrategia metodológica

De acuerdo con el enfoque, el tipo de estudio y la estrategia investigativa la metodología se visualiza a través de cuatro fases:

Fase 1: Prueba Diagnóstica. Busca comprender el análisis sistemático de problemas, con el propósito de describir, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia; se utiliza como instrumento la elaboración y aplicación de una prueba diagnóstica de 19 preguntas dividida en dos bloques; el primer bloque de la pregunta (1) a la (10) correspondientes al pensamiento numérico; de la pregunta (11) a la (19) perteneciendo a las representaciones gráficas; esta prueba se aplicó a los 14 alumnos mencionados para identificar las fortalezas, debilidades que se presentaban en el proceso de aprendizaje de conceptos matemáticos de pensamiento numérico. (Ver formato de la prueba anexo 1).

Fase 2: Intervención. Comprende una serie de actividades para retroalimentar el proceso de enseñanza aprendizaje desde los contenidos curriculares para el grado séptimo, talleres, exposiciones y trabajos grupales relacionados al pensamiento numérico y gráfico (Ver formato anexo 3)

Fase 3: Programas radiales: De manera paralela a esta actividad, la fase 3 presenta la elaboración de programas radiales con temáticas, guiones y pruebas evaluativas (Ver anexo 4, 5, 6, 7 y 8). Los 14 estudiantes participantes del proyecto, debían escuchar los programas radiales y socializarlos en la clase. Esta fase comprende el proceso de seguimiento con actividades que evidencian los aprendizajes obtenidos y la prueba evaluativa.

Fase 4: Recolección y análisis de la información

Comprende el análisis de datos y la presentación de los resultados de la investigación; se presenta el análisis de información en cada una de las fases, prueba diagnóstica, así como los resultados de la prueba evaluativa y el impacto de los programas radiales, la confrontación de resultados al comparar la prueba diagnóstica aplicada al inicio con la evaluativa (Ver grafica de resultados anexo 12) y con las actividades prácticas de los estudiantes, de donde se obtiene como resultado el desempeño en habilidades de pensamiento numérico, llevando los contenidos a la solución de problemas prácticos de su vida cotidiana.

La tabulación de la información se hará de forma descriptiva por medio de graficas estadísticas, información útil para confrontarla con los resultados de las actividades practicas, después de interpretar y establecer los hallazgos de todo el proceso, por ultimo, se entrega un análisis cualitativo de la información Para una mejor comprensión del proyecto, está fase estará implícita en el capitulo 4 y en los anexos que de manera consecutiva se van enunciando en las demás fases, donde la descripción de todas las situaciones observadas y analizadas a lo largo del estudio serán utilizadas como retroalimentación y reorientación de la práctica docente.

La figura 10, muestra el esquema de las fases de la recolección de la información

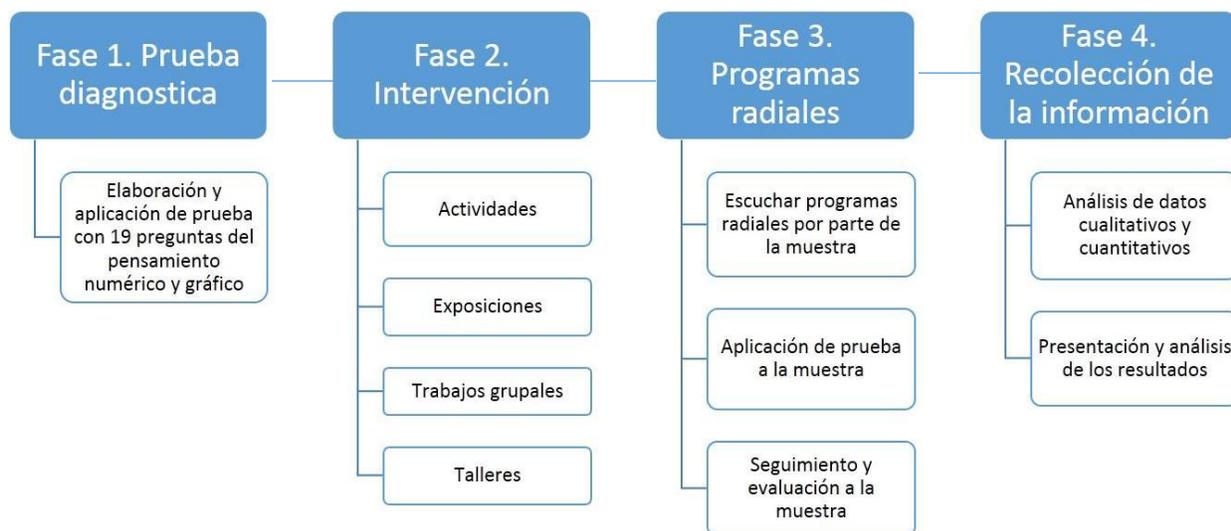


Figura 10. Esquema de las fases de la Recolección de la Información

Capítulo 4

RESULTADOS

En este capítulo se describe el desarrollo de cada una de las fases enunciadas para llevar a cabo la investigación, el análisis de información de acuerdo con la interpretación estadística, la dinámica en la cual se llevaron a cabo las actividades realizadas por los estudiantes que explican la forma como se evidenciaron los aprendizajes obtenidos y el nivel de avance de los estudiantes en las dificultades que presentaban en el aprendizaje de conceptos numéricos y por último el impacto logrado con el proyecto:

La fase uno que comprende la elaboración y aplicación de la prueba escrita diagnóstica, comprendió el análisis sistemático de problema con el propósito de describir, explicar sus causas y efectos. A continuación en la figura 10, se muestran las evidencias de algunos de los estudiantes que respondieron la prueba:



PRUEBA DIAGNOSTICA DE MATEMATICAS GRADO SEPTIMO.
 INSTITUCION EDUCATIVA FEDERICO ANGEL DEL MUNICIPIO DE CALDAS.
 DOCENTE RESPONSABLE: FAUSTO RAUL FERNANDEZ GUAMAN.

VERSION: 12015

NOMBRE: Juan David Estrada Gomez

GRADO: 7^o Taller de la radio

INSTRUCCIONES:

Responde las preguntas relleno el círculo en tu hoja de respuesta de la letra que corresponda a la respuesta correcta.

1. ¿Cuál es la descomposición en factores primos de 24?

- A. 2x12.
 B. 4x6.
 C. 3x8
 D. 2x2x2x3.

2. ¿Cuál es la descomposición en factores primos de 60?

- A. 2x5x6
 B. 2² x15
 C. 3x4x5
 D. 2²x3x5

3. ¿Cuál es el mcm de 15 y 20?

- A. 5 B. 30 C. 40 D. 60

4. ¿Cuál es el resultado de:

$$\frac{4}{9} + \frac{3}{9}$$

5. $\frac{7}{18}$ B. $\frac{12}{18}$ C. $\frac{7}{9}$ D. $\frac{12}{9}$

6. ¿Cuál es el resultado de:

$$\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$$

- A. $\frac{6}{9}$ B. $\frac{5}{18}$ C. $\frac{7}{6}$ D. $\frac{6}{15}$

7. ¿Cuál es el resultado de:

$$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$$

- A. $\frac{8}{15}$ B. $\frac{10}{12}$ C. $\frac{12}{10}$ D. $\frac{15}{8}$

8. ¿Cuál es el resultado de:

$$\frac{1}{3} \div \frac{4}{7}$$

- A. $\frac{4}{21}$ B. $\frac{7}{12}$ C. $\frac{12}{7}$ D. $\frac{21}{4}$

9. Con la siguiente información responde las preguntas 9,10,11

La regla de tres simple directa, consiste en que dadas dos cantidades correspondientes a magnitudes directamente proporcionales, calcular la cantidad de una de estas magnitudes correspondientes a una cantidad dada de la otra magnitud. D: directamente proporcional.

$$\left. \begin{array}{l} A_1 \xrightarrow{D} C \\ A_2 \xrightarrow{D} X \end{array} \right\} \frac{A_1}{A_2} = \frac{C}{X} \quad x = \frac{A_2 \cdot C}{A_1}$$

La regla de tres directa la aplicaremos cuando entre las magnitudes se establecen las relaciones:

A más → más
A menos → menos

Un automóvil recorre 240 km en tres horas. ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido en 2 horas?

- A. 160 km
 B. 80 km
 C. 220 km
 D. 150 km

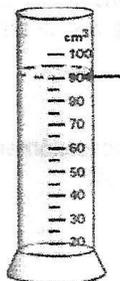
10. Ana compro 5 kg de papas, si 2 kg cuestan \$ 3000, ¿Cuánto pagara Ana?

- A. \$6800
 B. \$7000
 C. \$5250
 D. \$7500

11. A las 6:00 am un reloj recibe un golpe y debido a esto empieza a atrasarse 6 minutos cada hora. ¿Qué hora marcará el reloj cuando sea la misma hora, pero del día siguiente?

- A. 0:36
 B. 1:36
 C. 2:36
 D. 3:36

12. Juan vertió líquido en un recipiente como se muestra en la figura.

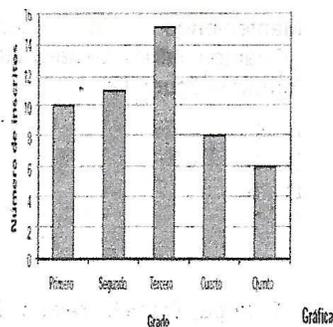


Figura

Juan anoto el número señalado. El midió.

- A. La altura del recipiente.
 B. El volumen del líquido.
 C. La resistencia del recipiente.
 D. La temperatura del líquido

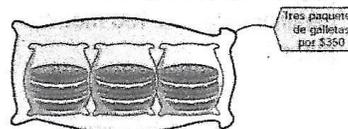
13. Algunos estudiantes de primaria de la institución educativa Federico Ángel se inscribieron a una actividad cultural. El número de estudiantes inscrito, por grado, se muestra en la gráfica.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los estudiantes inscritos es correcta?

- A. Se inscribieron menos estudiantes de primero que de cualquiera de los otros grados.
- B. Se inscribieron menos estudiantes de segundo que de cuarto.
- C. Se inscribieron más estudiantes de tercero que de cualquiera de los otros grados.
- D. Se inscribieron más estudiantes de quinto que de cuarto.

14. En una tienda se ofrecen las siguientes promociones.



¿En cuál de las tablas se muestra correctamente el precio de 3, 6 y 9 paquetes de estas galletas?

A.		B.	
Número de paquetes	Costo (\$)	Número de paquetes	Costo (\$)
3	350	3	350
6	350	6	700
9	350	9	1.050

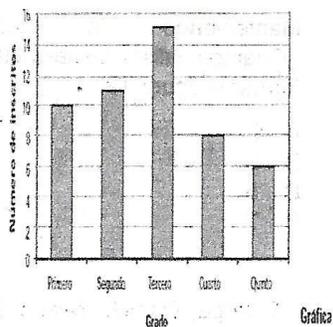
C.		D.	
Número de paquetes	Costo (\$)	Número de paquetes	Costo (\$)
3	350	3	350
6	700	6	650
9	1.400	9	950

15. Un profesor de matemáticas está pasando al tablero a algunos estudiantes.

Él tiene en cuenta el código (número que ocupa el estudiante en la lista), y sigue una secuencia para llamarlos. Ya han pasado los estudiantes cuyos códigos son 1, 4, 7, 10, 13, en ese orden. El séptimo estudiante que pasara al tablero tiene el código.

- A. 6
- B. 14
- C. 19
- D. 27

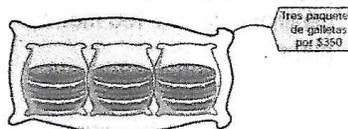
13. Algunos estudiantes de primaria de la institución educativa Federico ángei se inscribieron a una actividad cultural. El número de estudiantes inscrito, por grado, se muestra en la gráfica.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los estudiantes inscritos es correcta?

- A. Se inscribieron menos estudiantes de primero que de cualquiera de los otros grados.
- B. Se inscribieron menos estudiantes de segundo que de cuarto.
- C. Se inscribieron más estudiantes de tercero que de cualquiera de los otros grados.
- D. Se inscribieron más estudiantes de quinto que de cuarto.

14. En una tienda se ofrecen las siguientes promociones.



¿En cuál de las tablas se muestra correctamente el precio de 3, 6 y 9 paquetes de estas galletas?

A.	Número de paquetes	Costo (\$)
	3	350
	6	350
	9	350

B.	Número de paquetes	Costo (\$)
	3	350
	6	700
	9	1.050

C.	Número de paquetes	Costo (\$)
	3	350
	6	700
	9	1.400

D.	Número de paquetes	Costo (\$)
	3	350
	6	650
	9	950

15. Un profesor de matemáticas está pasando al tablero a algunos estudiantes.

Él tiene en cuenta el código (número que ocupa el estudiante en la lista), y sigue una secuencia para llamarlos. Ya han pasado los estudiantes cuyos códigos son 1, 4, 7, 10, 13, en ese orden. El séptimo estudiante que pasara al tablero tiene el código.

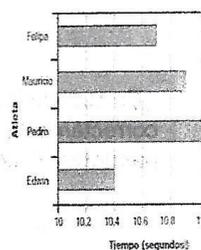
- A. 6
- B. 14
- C. 19
- D. 27

16. La tabla y la gráfica registra los tiempos empleados por un grupo atletas en dos pruebas clasificatorias de 100 metros planos.

Atleta	Tiempo (segundos)
Edwin	10,8
Pedro	11,3
Mauricio	11,5
Felipe	10,7

Primera prueba clasificatoria

Tabla



Segunda prueba clasificatori

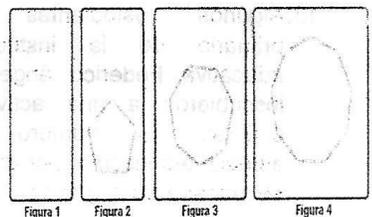
Gráfica

¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones es o son verdadera(s)?

- I. El mismo atleta registro el menor tiempo en las dos pruebas.
- II. En la primera prueba se registró el menor de todos los tiempos.
- III. Ninguno de los atletas registro más de 11,6 segundos en las pruebas.

- A. I solamente
 B. III solamente
 C. I y II solamente
 ● D. II y III solamente

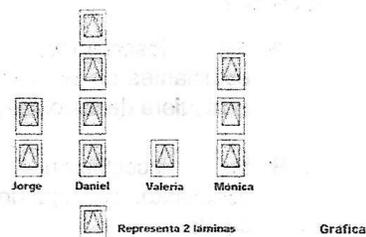
17. Observa la siguiente secuencia incompleta de figuras formadas con palillos.



Manteniendo la secuencia
 ¿Cuántos palillos se necesitan para formar la figura 1?

- A. 1
 B. 3
 C. 5
 D. 7

18. Jorge, Daniel, Valeria, Mónica coleccionan láminas. La siguiente grafica representa las láminas que tiene cada uno.



¿Cuál de las siguientes tablas representa la información de la gráfica

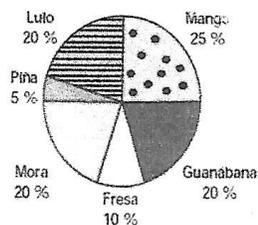
27

Nombre	Número de láminas
Jorge	4
Daniel	8
Valeria	2
Monica	6

Nombre	Número de láminas
Jorge	4
Daniel	6
Valeria	8
Monica	2

Nombre	Número de láminas
Jorge	8
Daniel	6
Valeria	4
Monica	2

Nombre	Número de láminas
Jorge	2
Daniel	4
Valeria	6
Monica	8



Gráfica

En la frutería se vendieron 200 jugos el fin de semana ¿Cuántos jugos de mango se vendieron?

- A. 20
 B. 25
 C. 50
 D. 100

19. Mauricio compro una chocolatina de 100 g para compartir con sus compañeros. Primero partió la chocolatina en dos partes iguales, y volvió a partir cada una de ellas en dos partes iguales

Número de partes en que se divide la chocolatina	Cantidad de gramos en cada parte
1	100
2	50
4	

Tabla

¿Cuál de los siguientes números completa la tabla de Mauricio?

- A. 25
 B. 50
 C. 100
 D. 400

20. La grafica representa el porcentaje, por sabor, de los jugos vendidos en una frutería durante un fin de semana.

Buena suerte, terminaste

FIN

La prueba diagnóstica reflejó algunas de las fortalezas y debilidades que presentaban los estudiantes del grado séptimo en el proceso de aprendizaje de conceptos matemáticos de pensamiento numérico.

El anexo 2, grafica 1, muestra los resultados de la prueba

En el primer bloque preguntas de la (1) a la (10) pensamiento numérico, se encontró:

- Dificultades en la comprensión de conceptos y en el reconocimiento de los números pares, impares, primos; en general operaciones básicas en los Números Naturales, Enteros, Racionales.
- Dificultad en la descomposición en factores primos; así como el concepto de Máximo Común Divisor y Mínimo Común Múltiplo.
- Por otra parte, presentan dificultad en la comprensión lectora esta falencia se reflejó en el 50% de los estudiantes, en las preguntas 8, 9,10, en donde las respuestas con ayuda teórica, presentan un desempeño no satisfactorio.

En el segundo bloque de preguntas de la (11) a la (19) representaciones gráficas, se pudo identificar:

- Los estudiantes se desenvuelven con un solo tipo de registro gráfico.
- En la conversión de más de un registro tabular, gráfico y verbal, presentan dificultad esto lo evidencian los resultados de las preguntas 12, 15,17. En donde al observar las gráficas se obtiene la respuesta correcta; o con una competencia lectora desarrollada, de la misma forma se resuelve y se obtiene la respuesta de forma acertada.

Los resultados de la fase diagnóstica permitió al docente entender la naturaleza y los factores constituyentes que se presentaban en la enseñanza del pensamiento numérico, llevó a predecir su ocurrencia; dejan entrever aspectos del discurso matemático escolar, que se ha venido

impartiendo en la enseñanza de las matemáticas de la IEFA, demuestra lo afirmado por Montiel (2005), en la comprensión del concepto matemático interfieren las restricciones del sistema de enseñanza en el que están situados los alumnos, producto de una práctica pedagógica fragmentada cuyo resultado son aprendizajes parciales que luego interfieren en una concepción más general y completa de conceptos numérico.

Los hallazgos se tomaron como referentes para realizar la intervención y ubicar la propuesta en la investigación de campo con los estudiantes del grado séptimo e intervenir en el aprendizaje de conceptos numéricos, dando paso a la segunda y tercera fase que otorga la facultad al docente para llevar a cabo la propuesta didáctica para el mejoramiento de la enseñanza del pensamiento numérico, utilizando como recurso las ayudas que ofrecen las tecnologías de Información y Comunicación, a través de la emisora escolar, llevando a la práctica los fundamentos teóricos de la socioepistemología, propicia los usos del conocimiento matemático ante situaciones que provienen de prácticas situadas y compartidas por la comunidad educativa. (Cantoral, 2013, p.41).

La propuesta de intervención tuvo dos momentos que se visualizan en la segunda y tercera fase de la investigación:

Durante el primer momento (fase2), los estudiantes realizaron talleres relacionados con el pensamiento numérico y gráfico, en forma individual y otros de forma grupal, fortaleciendo el trabajo colaborativo guiado por el docente, también se realizaron otras actividades como exposiciones por parte de los estudiantes- El anexo 3, muestra un ejemplo de los talleres realizados.

Con estos talleres se buscó mejorar la práctica escolar, trastocando la ontología y la epistemología del conocimiento matemático a través de una serie de actividades para retroalimentar y fortalecer el proceso de aprendizaje; desde los contenidos curriculares para el grado séptimo que establece el Ministerio de Educación Nacional en los estándares de competencia en matemáticas como: a) Justificar operaciones aritméticas, empleando las relaciones y propiedades de las operaciones, b) reconocer a través de situaciones contrapuestas o relativas, el uso de los números signados o relativos para representarlas, c) desarrollar puntos de referencia

para números y cantidades en situaciones del entorno, para los números racionales para resolver problemas del contexto, d) argumentar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.

La corriente socioepistemológica es la forma de intervención utilizada en esta propuesta que ayuda a comprender cabalmente la naturaleza de la enseñanza y aprendizaje de la matemática; por tanto el compromiso e intervención por parte de los estudiantes de la muestra tuvo tres secuencias didácticas:

1. Escuchar el programa en la radio convencional en la frecuencia 105.4FM y las grabaciones en la página institucional en el link Programa MATENEO.
2. El seguimiento y evaluación en el horario de clase con temas tratados en los programas radiales, mediante exposiciones y actividades similares de libre consulta
3. El desarrollo de la prueba evaluativa con temas relacionados con los programas emitidos

Durante el segundo momento que correspondió a la fase 3 de la propuesta didáctica, se diseñó en una serie de actividades extracurriculares, mediante las cuales se produjo la emisión de programas radiales a través de la emisora escolar en el dial 105.4 en el FM, y en la página institucional y online <http://iefangelradio105.4>. Los programas tuvieron una duración de 30 minutos en horario martes y jueves de 4:00 a 4:30 pm, con repetición los sábados en dos horarios 10:00 a 10:30 y de 4:00 a 4:30.

Algunos de los programas radiales fueron elaborados por otras instituciones bajo la corriente socio epistemológica de la escuela mexicana, basados en documentales de personas naturales como la matemática BBC, historia de la matemática capítulo, 2,3,4,5 por Mirta Ricagno y otro; así como en los enlaces <http://matematica1.com/historia-de-las-matematicas-pdf/>; Números Naturales en Aritmética Educativa, entre otras, donde se destaca la historia de las matemáticas, concepto de los números naturales, enteros, curiosidades matemáticas.

Se emitieron programas radiales; grabados por los alumnos del grado séptimo y los estudiantes de otros grados, clasificando varias versiones con la misma temática (Pensamiento Numérico), desde diferentes contextos que se viven en el Municipio de Caldas Antioquia; (ver anexo **4**, **5**, **6**, **7** y **8**). Se elaboraron guiones radiales en total cuatro de 30 minutos cada uno,

fueron emitidos en el espacio asignado para ello. Esta experiencia fue significativa porque el discurso matemático escolar no estuvo limitado a la cotidianidad del aula; con la participación en un taller de radio los alumnos tuvieron la oportunidad de experimentar con el medio sonoro y convertirse en protagonistas de la radio, utilizando la emisora escolar como canal de expresión, pusieron en práctica su creatividad comunicativa. .

Con estas actividades se fortaleció otros aspectos de la enseñanza en el aula como el trabajo colaborativo que propicia la interacción entre pares, facilita la comunicación, dado que potencia la expresión oral de los alumnos y estimula su imaginación; todos estos elementos apoyan y retroalimentan el pensamiento numérico y las representaciones graficas; como ya se había observado, una de las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y que se evidencia en la prueba diagnóstica, se debe entre otros factores a dificultades en la comunicación especialmente en la comprensión de códigos escritos, muchas veces los estudiantes no logran comprender el lenguaje numérico y ello interfiere en una adecuada comprensión de conceptos matemáticos El desarrollo de esta competencia facilita el aprendizaje de sistemas numéricos, allí es donde el aula se extiende a través del espectro buscando una mejor comprensión de contenidos matemáticos.

Después de la intervención didáctica por medio de la retroalimentación de los talleres y de la elaboración y emisión de los programas radiales; se produjo un proceso de seguimiento: consistió en la realización de otras actividades prácticas en el horario de clase por parte de los estudiantes y dirigidas por el docente; se retoman los temas tratados en los programas radiales, mediante exposiciones y actividades similares de libre consultan que se ponen en práctica en la solución de problemas propios del contexto en que se desenvuelven los estudiantes y que demuestran la aplicabilidad de lo aprendido.

Como una forma de optimizar la información a través de los programas radiales se propone un ejemplo de una experiencia significativa de un estudiante del grado séptimo que demuestra la aplicabilidad de lo aprendido (Ver anexo 9):

La actividad estuvo dirigida por el docente que guía la experiencia didáctica, el estudiante de la muestra recolectó información de su cotidianidad, en lo referente al cálculo del valor de los

servicios públicos (acueducto y energía) de su residencia, durante dos semanas continuas registró del medidor de acueducto y energía el consumo diario de su hogar para luego realizar el cálculo individual de cada servicio público.

Es de aclarar que los cálculos los realizó el estudiante de forma manual; para el procedimiento matemático aplicó conceptos del pensamiento numérico; específicamente operaciones básicas con diferentes conjuntos de números; para ello elaboró una tabla de datos que indica fecha, lectura actual del medidor en metros cubico (m^3), lectura anterior del medidor en (m^3), metros cúbicos consumidos, precio unidad de consumo, valor consumido en pesos colombianos.

Para obtener la información se puso en práctica operaciones básicas como la resta entre la lectura actual del contador y la lectura anterior, el resultado son los metros cúbicos de agua consumidos en la fecha analizada; seguidamente, se realiza una multiplicación, entre los metros cúbicos consumidos por el precio unidad de consumo, el resultado que se obtiene es el valor consumido en pesos colombianos.

De la misma forma, se elabora otro formato que recoge información para el servicio de energía, día a día por dos semanas y por estudiante: fecha, lectura actual del medidor en kilovatios (KWH), lectura anterior del medidor en (KWH), KWH consumidos, precio unidad de consumo, valor consumido en pesos colombianos.

La actividad practica realizadas por este estudiante constituye una manera de llevar a cabo el discurso Matemático Escolar desde el modelo en las prácticas anidadas. Se demuestra que el estudio de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, que promueve la Socioepistemología, presenta un cambio; consiste en pasar del análisis y estudio del objeto matemático por prácticas que se sustentan en la práctica social, hecho que afecta la forma de investigar en la matemática educativa; en la propuesta se pretende promover una significación de los objetos matemáticos que provengan del uso del conocimiento matemático (en Socioepistemología es la práctica social o principio normativo de la practica social), de la misma forma, exige gran variedad de racionalidades que requiere el proceso de aprehender(racionalidad contextualizada), donde la verdad no es única ni absoluta(relativismo epistemológico), que permite darle significado al objeto matemático con la realidad del individuo

(resignificación progresiva), lo que permite finalmente la construcción social del conocimiento basado en la anidación de prácticas.

El estudiante pone en práctica el aprendizaje del concepto de número en la solución de un problema que es propio de su contexto, en este caso el familiar. Esta información es de utilidad porque así la familia puede conocer cuánto gasta mensualmente en servicios públicos, este dato le sirve para planear el presupuesto de la familia o para establecer alternativas de ahorro, lo que demuestra los aprendizajes obtenidos, llevando el conocimiento numérico a la solución de problemas cotidianos (Ver anexo 9). La figura 10, así lo representa. Este ejercicio lleva a que el docente otorgue al alumno, una nota que favorece su desempeño escolar.

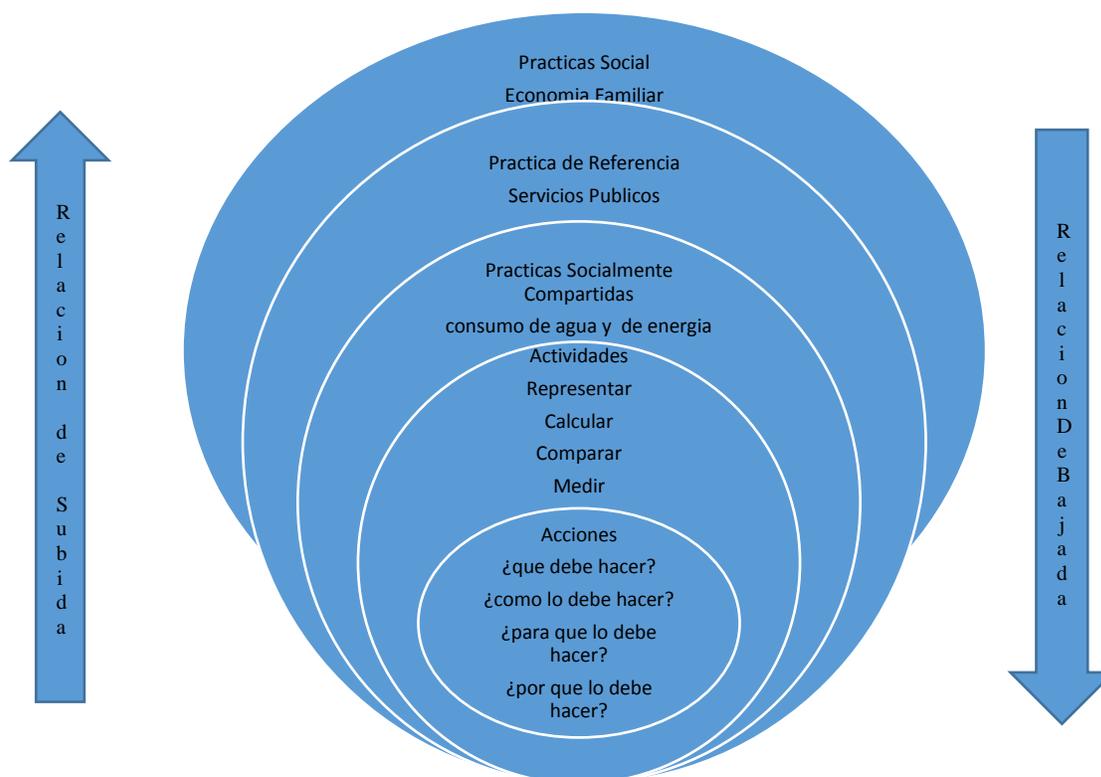


Figura 12 Esquema de anidación de prácticas, estudio de caso el valor de los servicios públicos (acueducto y energía)

Fuente: Modelo de anidación de prácticas Cantoral, R, Montiel, Reyes-Gasperini, D, p, 13

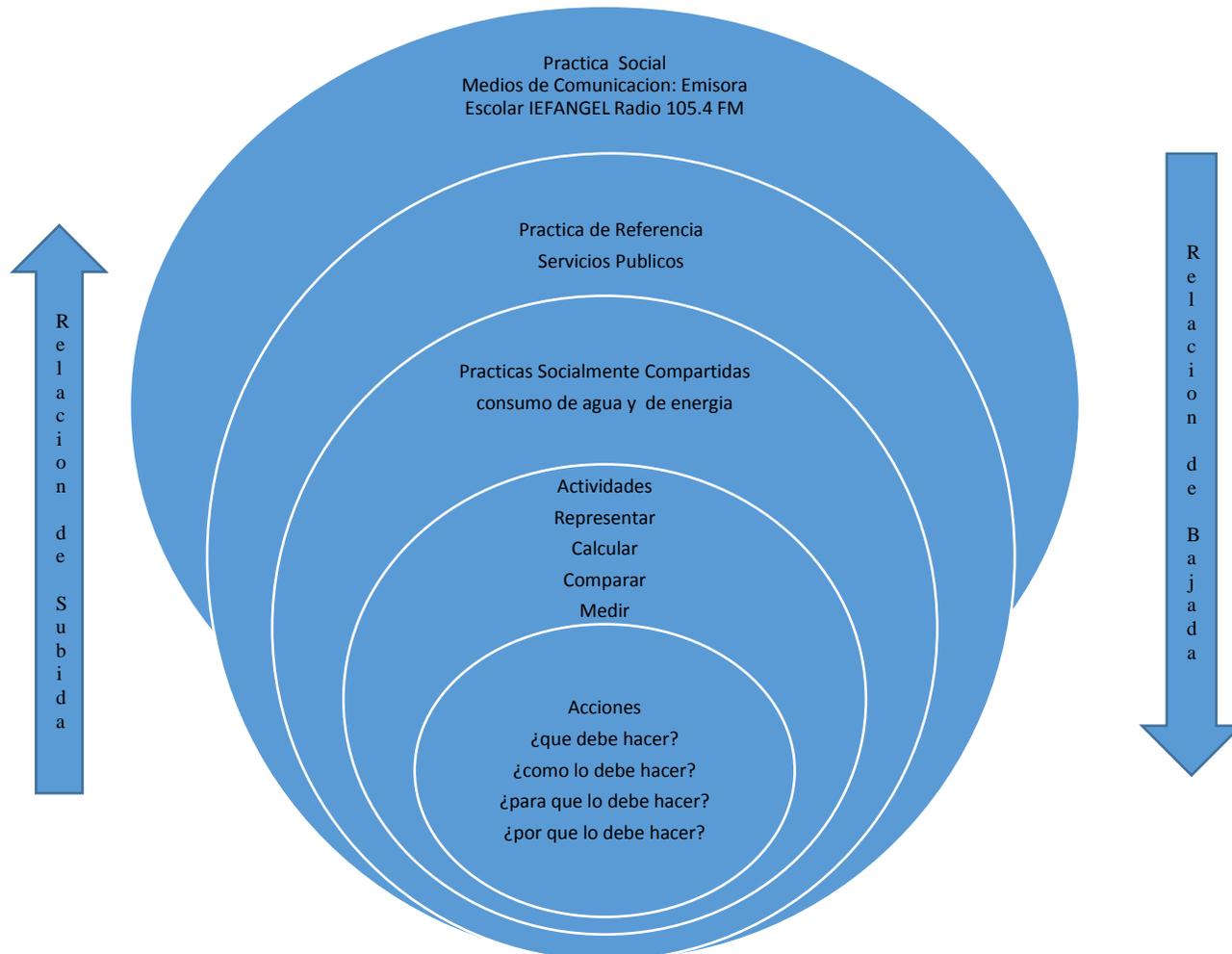
En el diagrama se pueden destacar dos mecanismos uno de subida y otra de bajada, en donde se articulan los siguientes momentos, la acción directa del sujeto ante el medio, como una socialmente compartida, que es regulada por unas prácticas de referencia, donde el centro es el análisis del saber, este debe historizarse y dialectizarse.

El proceso en la investigación de la emisora escolar, de corte socioepistemológico, ayuda a explicar los momentos de la investigación en mención, en donde la intervención de representar, calcular, comparar y medir, evidencia la práctica socialmente compartida (consumo de agua), práctica de referencia (servicios públicos o economía familiar); así como también muestra la validez del discurso matemático escolar en el sistema educativo y legitima un sistema de razón de prácticas con fundamentación en principios de la teoría.

Según el esquema comenzar de abajo o comenzar desde arriba, es indiferente y ambos construyen socialmente el conocimiento; para identificar la dinámica en casos particulares, es necesario la problematización del saber, en donde se realiza el análisis ¿Qué debe hacer? (acción directa Sujeto objeto); ¿Cómo lo debe hacer? (herramientas utilizadas); ¿para que lo debe hacer? (intención didáctica); ¿Por qué lo hace? (contrato escolar pedagógico y didáctico). Lo anterior por un lado las acciones favorecen el paso de la acción a la práctica y por otro lado el paso de la práctica social a la práctica como tal.

Nuevamente la Socioepistemología se ocupa de estudiar el aula como escenario de cambios importantes en la construcción social del conocimiento.

El esquema también representa la práctica social: medios de comunicación (emisora escolar), protección al Medio Ambiente, consumos racionales entre otros a través de la práctica de referencia: servicios públicos, acompañado de la práctica socialmente compartida consumo de agua y de energía, en donde el estudiante dentro de las actividades a desarrollar esta medir, comparar, calcular, representar; los esquemas se pueden repetir de acuerdo con la intencionalidad, interpretación y énfasis que el docente empoderado proporcione a la práctica anidada, que es pertinente para motivar a los estudiantes, llenos de tecnologías, que facilitan las simulaciones de los cálculos.



Después de haber realizado las fases de intervención, se aplicó una nueva prueba a los estudiantes de tipo evaluativo, en donde se ponen a prueba los temas relacionados con los programas radiales emitidos en la emisora en el dial 105.4 en el FM, y en la página institucional y online <http://iefangel> y la experiencia práctica de los estudiantes en relación a los resultados del aprendizaje cuando se proponen otras experiencias de aula que buscan intercalar la enseñanza del pensamiento numérico con la cotidianidad, en otras palabras, utilizar los contenidos propuestos en los estándares de competencia matemática, con la solución de problemas reales del contexto en que se desenvuelve el estudiante.

La prueba consta de 19 preguntas, en donde se pueden destacar las preguntas 1 a 9 y 17 a 19, que corresponden al pensamiento numérico; de igual forma las preguntas 10 a 16 corresponden a las diferentes representaciones gráficas. (Ver anexo 10). Los resultados de la prueba se muestran en la gráfica N° 2, del anexo 11.

1. En el bloque de la pregunta 1 a la 9, correspondiente al pensamiento numérico se pudo observar en la pregunta 1, que todos los evaluados acertaron en la respuesta donde se aplica el concepto de Mínimo Común Múltiplo, lo que se puede argumentar es que la operación a desarrollar es simple; de igual forma las preguntas 3 a la 9, para su desarrollo se emplea algoritmos y conceptos de los números enteros, la muestra presentó un desempeño considerable y positivo.

2. En la pregunta 2, se pudo observar un nivel de mayor complejidad, el desempeño de la muestra es poco satisfactorio, con 12 desaciertos. Algunas razones que se infieren de este resultado es el realizar dos cálculos, teniendo en cuenta dos conceptos, que utilizan algoritmos parecidos hasta cierta parte y que al final para el resultado e interpretación son diferentes, situación que se vuelve compleja para los estudiantes y que la gran mayoría no respondieron.

3. En las preguntas 17 a 19, se destacó la pregunta 17 en donde el desempeño de los evaluados en pensamiento numérico fue de 14 respuestas en desacierto, a pesar de que el concepto estaba ya definido en la respuesta, lo que se podría entender como poca comprensión lectora; mientras que en las preguntas 18 y 19, con la misma forma de pregunta, es decir con el concepto como ayuda, presenta un cambio representativo en el número de respuestas acertadas de los evaluados 10 y 19 respectivamente.

Segundo bloque preguntas de la (10) a la (16) representaciones gráficas.

1. La pregunta 11 correspondiente al bloque gráfico, presenta un desempeño bajo ya que solo obtuvo 5 aciertos, este resultado se puede argumentar porque el estudiante debe relacionar concepto y operaciones, además de la comprensión de gráfica, exige un mayor nivel de comprensión.

2. Las respuestas a las preguntas 14, 15,16, presentaron desempeños altamente satisfactorios, porque las respuestas a las preguntas fueron acertadas por la gran mayoría de la muestra (las preguntas fueron 13, 14,13 respectivamente); lo que se puede entender que el evaluado se tomó el tiempo necesario para observar, desarrollando la habilidad argumentativa. Los resultados de la prueba evidencia como la propuesta de intervención permitió a los estudiantes nivelarse y retroalimentar el conocimiento.

El impacto se ve reflejado al comparar los resultados de la prueba realizada antes de realizar la propuesta de talleres (la prueba diagnóstica), y los resultados después de la intervención con los programas radiales y retroalimentación; (prueba evaluativa), como veremos en las gráficas 2 y 3 (Ver formato anexo 12)

Al comparar la prueba diagnóstica aplicada al inicio con la evaluativa y con las actividades prácticas de los estudiantes, se llega a conclusiones, que permiten ajustar la propuesta didáctica que se pretendía en este trabajo:

En el primer grafico figura 2 (anexo 12), describe la Frecuencia absoluta de los aciertos en prueba diagnóstica y prueba después los programas radiales en grado séptimo I.E. Federico Ángel. En este primer bloque preguntas de la (1) a la (9) y (17) a la (19) en relación al pensamiento numérico se encuentra:

Primer bloque preguntas de la (1) a la (9) y (17) a la (19) pensamiento numérico.

1. En la primera pregunta, en ambas pruebas el mejoramiento en las respuestas acertadas se evidencia, pasando de 9 a 14 preguntas acertadas por 14 evaluados. La pregunta dos, evidencia también un mejoramiento aunque no es el mejor.
2. La pregunta tres evidencia, un mejoramiento altamente representativo sin llegar a la representatividad total.
3. En general el primer bloque, es decir de la pregunta 1 a la 9, y de la 17 a la 19 evidencia un mejoramiento positivo, sin llegar a ser los mejores resultados.

Segundo bloque preguntas de la (10) a la (16) representaciones gráficas.

1. En la pregunta 12 de 14 preguntas acertadas en la prueba diagnóstica, después de los programas radiales, solo alcanza 11 preguntas acertadas, alguna de las razones puede ser que en la pregunta diagnóstica, la exigencia es para un solo registro y el desarrollo de la competencia comunicativa es la observación; en cambio la prueba después de los programas radiales exige más de dos registros y el nivel comunicativo, además de la observación, implica ubicación y construcción en el plano cartesiano.

2. La pregunta 15 en ambas pruebas, pasa de 1 acierto en la prueba diagnóstica a 14 en la prueba después de los programas radiales; esto como hemos argumentado hasta el momento, en la prueba diagnóstica exigía, tener en cuenta 2 registros (Tabla y Gráfica), en la pregunta después de los programas radiales la exigencia es de un solo registro en este caso lectura de un diagrama circular con sus convenciones.

3. Nuevamente podemos decir que el mejoramiento de este bloque es positivo, sin llegar a los niveles totales de mejoramiento.

4. De la pregunta 16 a la 19, aunque la relación y/o competencia no es la misma, es decir, que en la prueba diagnóstica y la prueba después de los programas radiales, una pertenece al pensamiento numérico en la otra pertenece a las representaciones gráficas; se puede destacar la pregunta 18 donde las preguntas acertadas en la prueba diagnóstica 12, pasa a 10 en la prueba después de los programas radiales; si se analiza la pregunta en ambas pruebas tenemos que: en la primera el resultado con la realización de la operación básica de división se obtiene el resultado; en la segunda prueba para obtener el resultado se debe tener una comprensión lectora además de léxico de símbolos matemáticos. De la misma forma como se analizó de forma concreta los resultados en las dos pruebas, en lo referente a los aciertos de las preguntas, es necesario el análisis en los desaciertos de las preguntas y sus datos relevantes, como se verá a continuación apoyado en el siguiente gráfico.

Hallazgos: El impacto de los programas radiales fue la retroalimentación de los conceptos de la clase, aplicados a casos cotidianos reales, donde los estudiantes graban y escuchan los mismos. Ambientan la intencionalidad de contextualizar los conceptos de pensamiento numérico; de

manera transversal con las teorías sobre la comunicación, nuevas tecnología, experiencias significativas en el campo de la educación lo que demuestra el desempeño de los estudiantes en habilidades de pensamiento numérico, llevando los contenidos a la solución de problemas prácticos de su vida cotidiana.

Para lo cual la muestra debe participar de la siguiente manera:

Los 14 estudiantes participantes del proyecto, debían escuchar los programas radiales y socializarlos en la clase, así mismo, realizar preguntas referentes al tema tratado, y solicitar explicación de lo que no se entendió; esta invitación también es para todos los estudiantes del grado séptimo, los cuales pueden participar elaborando carteleras, presentando informe de lectura, entre otras actividades que le permitan obtener una calificación en la parte cognitiva de su proceso, así como también en la parte actitudinal

Capítulo 5

CONCLUSIONES, REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Partiendo del análisis y discusión de resultados realizado en el capítulo 4, se dan las conclusiones a los objetivos generales y específicos de la investigación. Esto permite mostrar el cumplimiento de estos, así como también la importancia y rigor de la propuesta didáctica que extiende el aula como objetivo central de esta investigación.

La investigación buscó intervenir la enseñanza de la matemática en los estudiantes del grado séptimo de la IEFA, bajo la óptica socioepistemológica de la matemática educativa, proponiendo nuevos ambientes de aprendizaje en el aula, se lograra una mejor comprensión de conceptos relacionados con el pensamiento numérico, a través de la mediación de la emisora escolar, propone practicas situadas que logran extender el aula a la comunidad y brindan la oportunidad de construir nuevos escenarios de trabajo con los estudiantes

En la intervención didáctica del objeto de estudio se identificaron las falencias que presentaban los estudiantes en el aprendizaje del pensamiento numérico y con ello orientar y dar respuesta a la pregunta de investigación, retroalimentar las debilidades de los alumnos del grado Séptimo con la emisión de programas radiales, y la practica anidada que relaciona los conceptos de dicho programa en el dial es 105.4. en el FM., por último, se mostraron los resultados de mejoramiento del aprendizaje del pensamiento numérico a través de la emisora escolar por medio de la intervención socioepistemológica de la matemática educativa.

1. En el bloque del pensamiento Numérico, en la prueba diagnóstica y la prueba después de la intervención pedagógica al igual que los programas radiales, se puede concluir que los alumnos del grado Séptimo de la Institución Educativa Federico Ángel, presentan dificultad al resolver situaciones con dos registros diferentes, es decir gráficos y numéricos. Lo que se constituye en una debilidad en el proceso comunicativo.

2. En lo referente a la parte gráfica, la situación es similar a la anterior; es decir, cuando se

presenta información gráfica si para entender esta, o solucionar una situación se requiere conceptos y otras competencias diferentes a la observación, el resultado no es satisfactorio, lo que se constituye en debilidad para el proceso comunicativo y un resultado en las pruebas de matemáticas internas y externas poco satisfactorias.

3. Los alumnos del grado Séptimo la IEFA presentan debilidad en la competencia lectora; evidenciándose en la prueba diagnóstica en las preguntas 9, 13,15 y en la evaluación después de la intervención, específicamente en las preguntas 18 y 19

4. La implementación de programas radiales a través de la emisora escolar, facilita la comprensión de temáticas en el área de matemática de una forma diferente, teniendo en cuenta la historia, idiosincrasia, entorno, entre otros aspectos, presentándose en esta comunidad la necesidad de propuestas bajo la óptica socioepistemológica. Este aspecto se constituye en fortaleza en el proceso de investigación.

5. Los estudiantes del grado Séptimo de la IEFA, presentan una gran disposición e interés frente a la propuesta lo que se constituye en una fortaleza en el proceso comunicativo, para el área de matemáticas y demás áreas del conocimiento de la institución.

6. Los resultados de la investigación, de forma general, presentan una recuperación considerable positiva, que permite concluir que la propuesta didáctica aporta al proceso comunicativo así como al mejoramiento de aprendizaje significativo.

7. En cuanto a la construcción social del conocimiento y sus componentes: epistemológica, cognitiva y didáctica, permiten explicar el fenómeno didáctico en torno del desarrollo del pensamiento matemático, a través de actividades, interacción, uso del conocimiento, explicación, debate, argumentación, consenso, instrumentación, validación, construcción y validación de herramientas, todas encaminadas a la solución de situaciones problemas, lo que permite decir que toda propuesta didáctica basada en aproximaciones, da un giro al discurso matemático, convirtiendo la enseñanza de esta de conceptos, teorías, teoremas y demás, por una propuesta donde se desarrolla el pensamiento matemático y la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes basado en prácticas sociales.

8. En lo referente a la resignificación en la investigación se evidencia la importancia de este concepto, donde se aplica el concepto de Francisco Cordero a un estudiante de la Maestría sobre

el concepto de resignificación dentro de la teoría socioepistemológica de la matemática educativa

Todas las personas resinificamos los conceptos matemáticos de forma constante sin ser consciente de esto; donde resignificar en la teoría socioepistemológica quiere decir usar los conocimientos en diferentes situaciones y de forma simultanea de acuerdo a la situación y en ocasiones de forma transversal (Barcelona, España: Gedisa. ISBN 978-84-16572-00-7, entre otros).

El rediseño del discurso matemático escolar llevado a la práctica en la construcción del pensamiento numérico, logra transformar el escenario pedagógico que democratiza el aprendizaje; gracias a la emisión de programas radiales los estudiantes encontraron otra manera de aprender matemáticas, a través de la creación de otros ambientes que permiten el disfrute de las matemáticas, lo que se traduce en una comprensión significativa del pensamiento numérico. Por consiguiente, el rediseño escolar propuesto pone el saber o conocimiento en uso, transforma el saber popular en un conocimiento técnico, hace que el saber matemático se instale dentro y fuera del aula en la vida cotidiana de los estudiantes. Por otra parte, propicia un empoderamiento por parte del docente mediante la practica situada, dejando a un lado los antiguos paradigmas o diseños escolares instruccionales, que aísla al estudiante de su contexto, en vez de problematizar el saber matemático.

las prácticas anidadas pueden ser utilizadas con varios fines, en nuestro caso el cálculo de los servicios públicos, dentro de la elaboración de los guiones para el programa radial, la grabación, sintonía por parte de los alumnos y la socialización de los conceptos proporcionados, permiten la transversalización de conceptos y el logro de habilidades como lo es la comprensión lectora, mejoramiento de la comunicación, específicamente al argumentar, exponer o comentar entre sus pares los programas emitidos, actividades y destrezas que se alcanzan para un mejor desempeño de forma individual para una prueba académica como para su cotidianidad, en donde nuevamente la resignificación de conceptos matemáticos es protagonista en el proceso de aprendizaje.

El estudio de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, que promueve la Socioepistemología, presenta un cambio; este cambio es pasar del análisis y estudio del objeto

matemático por prácticas que se sustentan en la práctica social, hecho que afecta la forma de investigar en la matemática educativa; en la propuesta se pretendió promover una significación de los objetos matemáticos que provengan del uso del conocimiento matemático(en Socioepistemología es la practica sociales o principio normativo de la practica social), de la misma forma exigió gran variedad de racionalidades que exige el proceso de aprehender(racionalidad contextualizada), donde la verdad no es única ni absoluta(relativismo epistemológico), que permite darle significado al objeto matemático con la realidad del individuo (resignificación progresiva), lo que permite finalmente la construcción social del conocimiento basado en la anidación de prácticas.

5.2. Reflexiones

- La comprensión lectora en el proceso comunicativo se constituye, en la base para generar a su vez nuevo conocimiento, esto permite que las sociedades avancen y se desarrollen, en todos los aspectos, lo que vale preguntar es ¿qué situaciones se presentan en el proceso de enseñanza en los niveles primarios de Colombia en especial en la Institución Federico Ángel, en donde este proceso presenta un alto grado de debilidad?
- En la actualidad existen varias corrientes teóricas en el proceso de enseñanza de la matemática; aunque son probadas en otras regiones del mundo no en todas alcanza el éxito deseado; es de preguntarse ¿Por qué las corrientes teóricas de enseñanza de la matemática, en nuestro país y región no alcanzan los niveles esperados?
- La educación de una región, de un país representa la posibilidad de avanzar en todos los aspectos, depende de unas políticas públicas acertadas en este tema, es de preguntarse ¿Por qué las políticas públicas en Colombia en el aspecto educativo además de no ser acertadas las rodean prácticas corruptas? O ¿será precisamente desde la decisión de aplicar estas ya están contaminadas?

La propuesta didáctica de corte socioepistemológico de esta investigación, pretende

alcanzar un cambio considerable y significativo en lo referente al discurso matemático escolar (dME), situación que se refleja en los estudiantes, cuando realizan sus prácticas cotidianas de forma diferente a las tradicionales (estudio de conceptos) y donde su cotidianidad son los insumos para comprender de forma contextualizada, el desarrollo del pensamiento matemático y la construcción del conocimiento en las prácticas sociales, que se desarrollan de forma guiada por el docente o de forma individual.

Para comprender los alcances de la propuesta es necesario aclarar, la diferencia entre discurso escolar y el discurso matemático escolar, donde el primero, destaca las interacciones entre profesor y estudiante, mediante la exposición previa y futura de conceptos matemáticos asociados de forma coherente o lógica. El segundo destaca las restricciones implícitas o explícitas, que regulan o norman las actividades en el aula, así como al discurso escolar. En nuestro caso el discurso matemático escolar asociado al pensamiento numérico, contiene las definiciones necesarias, además de ejemplos en la cotidianidad y la generación de varios conjuntos de números al desarrollar operaciones básicas, así como también la construcción e interpretación gráfica de resultados.

El discurso matemático escolar, en el pensamiento numérico se ha diseñado y enseñado desde hace mucho tiempo, de forma separada impidiendo la comprensión de los diferentes conjuntos de número que cotidianamente se utiliza en la humanidad.

La propuesta de llevar a las aulas la construcción social del pensamiento numérico (operaciones básicas), implica un cambio significativo en el discurso escolar, donde las operaciones básicas entre los distintos conjuntos de números es posible, lo que a su vez implica una comprensión, más allá de lo que a simple vista se puede observar por parte de los estudiantes.

En el proceso es necesario identificar aspectos como: Actividades, prácticas de referencia asociadas y las prácticas sociales que las regulan, donde la resignificación permitirá una construcción del conocimiento de forma acertada en el aula. En nuestro caso las actividades de suma, resta, multiplicación de números Naturales(N), números Enteros (Z), números Decimales (Q), en el cálculo de los servicios públicos permiten observar que la multiplicación de un numero entero por uno decimal, el resultado puede tener una de las dos características, es decir puede ser

entero o decimal y de acuerdo a esto se pueden clasificar según su condición, como también la importancia de esta al momento de analizar los resultados. Sin embargo el utilizar herramientas tecnológicas, facilita el proceso de forma precisa, que permite responder de forma acertada si se presentan consumos de servicios públicos similares día a día o semana a semana.

El pensamiento numérico no se debe enseñar de forma aislada, es decir conjunto de números separados, debe ser integrado a la vida diaria lo que a su vez implica enseñar, entender y aprender, en la medida que convive la construcción del conocimiento relacionado con otros ámbitos, otras asignaturas; así los fenómenos didácticos identificados en el aula, servirán para que el estudiante aprenda de forma diferente y consciente la importancia científica de la matemática.

En la propuesta, se puede destacar que la construcción del conocimiento, sigue un patrón donde la práctica de referencia y las actividades se obtienen de contextos particulares y en nuestro caso el pensamiento numérico, en especial las operaciones básicas, se diseñó una actividad, que ayudo a comprobar que los conjuntos de números se presentan en la cotidianidad sin darles tratamiento por separados y menos hacerla la aclaración o diferencia entre ellos, de la misma forma las prácticas de referencia utilizadas, participan de forma fundamental, para la construcción del conocimiento matemático y científico, que a su vez cambia la forma de enseñar ajustándola a las necesidades y exigencias de la sociedad.

5.3 Recomendaciones

- En cuanto a la competencia lectora la invitación es para todas las Instituciones Educativas de Colombia en especial la Institución Federico Ángel, desde la parte directiva y su cuerpo docente desde preescolar a undécimo, realizar actividades de comprensión lectora, porque esta competencia se debe cultivar durante toda la vida, no se desarrolla solo en los niveles primarios.
- La adopción de corrientes teóricas de Matemática educativa, todas tienen aplicabilidad en cualquier País, Región, Institución; se debe tener en cuenta aspectos importantes como su

idiosincrasia, contexto, necesidad, intencionalidad y demás aspectos que permitan una adaptabilidad de las teorías con éxito de forma particular, que finalmente se convertirían en propuesta regional o de país.

- En Colombia la adopción de políticas en materia de educación están condicionada por organismos internacionales, que los gobiernos de turno se ven obligados a cumplir con el requerimiento; queda en nuestras manos sin salirse de la norma, buscar dinámicas, propuesta, didácticas que le permitan a nuestros estudiantes la posibilidad de estar a los niveles mínimos nacionales e internacionales.

Lista de referencias

- Arteaga, C. (2003). La radio como medio para la educación. *Razón y palabra*, 36.
- Barale, A. M. P. (1999). *Radio educativa, popular y comunitaria en América Latina: origen, evolución y perspectivas*. Plaza y Valdes
- Bermúdez, L., & González, L. (2011). La competencia comunicativa: elemento clave en las organizaciones. *Quórum académico*, 8(1).
- Buendía, G., & Montiel, G.(2012). Generando epistemologías de prácticas para el conocimiento matemático escolar: una propuesta metodológica.
- Cantoral, R. (2002). La sensibilidad a la contradicción: Un estudio sobre la noción de logaritmo de números negativos y el origen de la variable compleja. En C. Crespo (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 15 (1), 35-42. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Cantoral, R; Farfán, R. M; Lezama, J. y Martínez. (2006). Socioepistemología y representación: Algunos ejemplos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, (9), 4 27-46.
- Cantoral R.(2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. Barcelona, España: Gedisa
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., & Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* , 7(3), 91-116.
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socio epistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9 – 28.

- Castells, M., & Chelma, P. (2001). La galaxia internet, academia.edu. Artículos relacionados
- Cebrián, M. (2009). Expansión de la ciberradio. *Enl@ ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 6(1).
- Colombia-MEN. (1998). (Ministerio de Educación Nacional). Lineamientos curriculares de Matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Colombia-MEN. (2006). (Ministerio de Educación Nacional). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Cordero F, Gómez k, Silva H-Crocci y Soto. (2015) El discurso matemático escolar: la adherencia, la exclusión y la opacidad. Gedisa. Primera Edición. Barcelona, España: Gedisa. ISBN 978-84-16572-00-7-
- Cordero, F. (2006). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión Socioepistemológica. En Cantoral, R. Covián, O., Farfán, R., Lezama, J., Romo, A. (Eds.) Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un reporte latinoamericano, (p. 265-286). México, D.F.: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa y Díaz de Santos.
- Cordero, F. (2013). *Matemáticas y el Cotidiano*. Diplomado Desarrollo de estrategias de aprendizaje para las matemáticas del bachillerato: la transversalidad curricular de las matemáticas Módulo III. Documento interno. Cinvestav –IPN.
- Cordero, F., Cen, C. y Suárez, L. (2010) Los funcionamientos y formas de las gráficas en los libros de texto: una práctica institucional en el Bachillerato. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 13(2), 187-214.
- De Aragón, M. B., Becerra, M. H., & Suárez, A. (2003). *Posmodernidad, ciencias y educación*. Pontificia Universidad Javeriana.
- De Guzmán, Miguel. (2013). Enseñanza de las matemáticas. Organización de estados iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura. Lbid [http. Oei.org /oeivirt/ edumat](http://oei.org/oeivirt/edumat). Fecha de consulta: febrero 16 2013.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Vicenç, F. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada

Fernández Carreira, C. (2013) Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria. P. 4. Universidad Internacional La Rioja. Facultad de educación. Barcelona España.

Ferrari, M. y Farfán, R. (2008). Un estudio socioepistemológico de lo logaritmo: la construcción de una red de modelos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 11(3), 309-354.

García y González, A. G. (2012). Radio digital e interactiva. Formatos y prácticas sociales. *Revista Icono14*, 8(1), 133-146.

Gómez O, K; Silva C, H; Cordero O, F y Soto D. (2012). Exclusión, opacidad y adherencia. (). Tres fenómenos del discurso matemático escolar departamento de matemática educativa, CINVESTAV-IPN. Chile México kmgomez@cinvestav.mx, hsilva@cinvestav.mx, fcordero@cinvestav.mx, dsoto@cinvestav.mx,

Ibáñez, J. E. (2003). El uso educativo de las TIC. *línea*]. *Disponible en la web*

Institución Educativa Federico Ángel de Caldas, Antioquía, Colombia - Portal Educativo. Cerca de 4.990 Iefangel.org - Portal Educativo - Institución Educativa Federico Ángel .. iefangel.org –

Jara, O (1994). Sistematización de experiencias: un concepto en la realidad latinoamericana. 14-19.

Jara, O.H., (2001). Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias. Presentación realizada en el Seminario ASOCAM: Agricultura Sostenible Campesina de Montaña, organizado por Intercooperation. Bolivia.

Kaplún, G. (2010). Comunicación educativa y comunitaria: construcción de nuevos vínculos y sentidos en y desde la universidad. *Comunicación para el desarrollo: una herramienta para el cambio social y la participación. Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe: Uruguay.*

Kline, M. (1990). El fracaso de la matemática moderna. Madrid: Siglo XXI

Logroño Ledesma, c. d. c. (2015). *La comprensión lectora y el desarrollo del*

razonamiento lógico verbal en los y las estudiantes de octavo año de educación general básica de la unidad educativa “Hispano América” de la Parroquia Huachi Loreto, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Educación Básica).

Maldonado E. (2005). *Un análisis didáctico de la función trigonométrica*. Tesis de Maestría no publicada. Cinvestav-IPN. México.

Mejía, B Tamayo, L. (2010). El uso de las TIC'S como herramienta propicia de experiencias que le permiten al estudiante comprender la aplicabilidad de las matemáticas en la moda. Universidad de Santander, Especialización en Administración de la Informática educativa. Marinilla. 2010.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Editorial Magisterio, pp. 56-69 Bogotá D,C.

Montiel Espinosa G. (2005). Estudio socio epistemológico de la función trigonométrica. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencias en Matemática Educativa. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada de y Tecnología Avanzada. Instituto Politécnico Nacional. México.

Montiel, G. y Buendía, G. (2012). Un esquema metodológico para la investigación socioepistemológica: ejemplos e ilustraciones. En A. Rosas y A. Romo (Eds.), *Metodología en Matemática Educativa: Visiones y Reflexiones* (pp. 61–88). D.F., México: Lectorum.

Montiel, G., & Buendía, G. (2011). Propuesta metodológica para la investigación socioepistemológica. *Memoria de la XIV escuela de invierno en Matemática educativa, 1*, 443-454. Disponible en: gmontiel@ipn.mx, gbuendia@ipn.mx.

Oteiza, F. (2009). El modelo interactivo para el aprendizaje matemático. *Colección Digital Eudoxus*, (7).

Pantle, c; Gutiérrez, R; Vázquez, A y Cerezo A. (2008). Modelo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la literatura utilizando las TICS en el bachillerato a distancia. Temas selectos. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Facultad de Ciencias de la Educación. Licenciatura en comunicación e innovación educativa. Sinaloa México.

Palomo, R., Ruiz, J. y Sánchez J. (2007). “Las TIC como agente de innovación Educativa”. Sevilla, Junta Andalucía. Consejería de Educación Dirección General de Innovación Educativa y formación del profesorado.

Proyecto Educativo Institucional. (2016). Datos de la reseña histórica de la fundación de la Institución. I.E Federico Ángel del Municipio de Caldas Antioquia

Ramírez Bernate, D. (2014). *Un viaje de sonidos por el mundo de la radio universitaria en internet. Análisis de contenido de las parrillas de programación, géneros, formatos, herramientas digitales e interactividad que están implementando en la web las ciberrádios universitarias de Colombia* (Doctoral dissertation).

Ramos Escalante, J. W. (2013). *Estrategias metodológicas en el proceso enseñanza–aprendizaje de matemática en el tercer año de bachillerato en la especialidad de ciencias sociales del colegio a distancia Stephen Hawking* (Master's thesis)

Rey F.G.(2008). Subjetividad social, sujeto y representaciones sociales. *Diversitas*, 4(2).

Reyes-Gasperini, D. (2011). *Empoderamiento docente desde una visión Socioepistemológica: Estudio de los factores de cambio en las prácticas del profesor de matemáticas* (Tesis de Maestría no publicada). Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, DF, México.

Reyes-Gasperini, D., & Cantoral, R. (2014). Socioepistemología y Empoderamiento: la profesionalización docente desde la problematización del saber matemático/Socioepistemology and Empowerment: teacher professionalization from problematization of mathematical knowledge. *Bolema*, 28(48), 360.

Rojas, V. M. N. (2011). *Competencias en la comunicación: hacia las prácticas del discurso*. Ecoe Ediciones

Schmidt, Q. (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 [1.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. L. C. (1998). Metodología de la investigación (Vol. 1). México: McGraw-Hill

Santos, L. M. (2008). La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica.

Serrano; M Piñuel J, Gracia J y Arias M. (1982). Teoría de la Comunicación. Epistemología y análisis de la referencia. Madrid. 2ª edición, revisada y ampliada.

Sierra Sánchez, J. (2010). Estudio de la oferta de programación de las radios autonómicas en España. *Revista Latina de Comunicación Soc*

Soto, D. & Cantoral, R. (2014). Discurso Matemático Escolar y Exclusión. Una visión socioepistemológica. *Boletim de Educação Matemática*, 48(28), 1525–1544

Torres Lima Héctor Jesús. (1998), *Caracterización de la comunicación educativa (segunda parte) la comunicación educativa como práctica social*, Ensayos de Comunicación Educativa II número 3, volumen 1, época 1, año 2

Universidad de Antioquia. (2001). Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Serie didáctica de las matemáticas. Módulo1, pág. 9.

Vasco (2008) “Sistematizar o no, he ahí el problema” en: Revista Internacional Magisterio, número 33. Bogotá: Magisterio Editorial, 2008

Anexos

Anexo 1. Título. Formato de Prueba diagnóstica aplicada a estudiantes del grado séptimo del I.E Federico Ángel.



PRUEBA DIAGNOSTICA DE MATEMATICAS GRADO SEPTIMO

INSTITUCION EDUCATIVA FEDERICO ANGEL DEL MUNICIPIO DE CALDAS

DOCENTE RESPONSABLE: FAUSTO RAUL FERNANDEZ GUAMAN.

VERSION: 12015

La institución educativa Federico ángel y en nombre propio como docente de esta, comprometido con el mejoramiento de la calidad y nivel de competencia del área de matemáticas, se propone a realizar un proyecto de investigación, en la cual se evaluarán a 14 estudiantes, escogidos aleatoriamente; esta prueba tendrá como objetivos los siguientes:

1. Es realizar estudios e informes de las pruebas diagnósticas y finales, después de producir una serie de 4 programas radiales con temas relacionados con el pensamiento numérico. En donde se pueda identificar las habilidades numéricas, destrezas matemáticas (traducción del lenguaje natural al matemático), razonamiento matemático (lógico y deductivo), dificultades en el proceso comunicativo; así como las debilidades o dificultades que se puedan presentar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

2. Producir programas radiales que vincule y fortalezca el proceso comunicativo matemático con la vida diaria de los evaluados.

3. Evaluar el impacto de los módulos radiales en el proceso comunicativo matemático, así como fortalecer las capacidades de los estudiantes, al igual que el mejoramiento de la calidad de los programas en lo referente a los contenidos y formas de producción.

Instrucciones.

- 1. Marca tu nombre y apellido en el espacio correspondiente en tu hoja de respuestas y tema.

- 2. En esta prueba encontraras 20 preguntas de matemáticas (pensamiento numérico). Debes contestarlas en la hoja de respuestas.

- 3. En la hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta a la pregunta 1 es B,

MARCA ASI: A B C D



PRUEBA DIAGNÓSTICA DE MATEMATICAS

GRADO SEPTIMO.

INSTITUCION EDUCATIVA FEDERICO ANGEL

MUNICIPIO DE CALDAS.

DOCENTE RESPONSABLE: FAUSTO RAUL FERNANDEZ GUAMAN.

VERSION: 12015

NOMBRE:

GRADO: _____ INSTRUCCIONES:

Responde las preguntas rellenando el círculo en tu hoja de respuesta de la letra que corresponda a la respuesta correcta.

1. ¿Cuál es la descomposición en factores primos de 24?

A. 2×12 .

B. 4×6

C. 3×8

D. $2 \times 2 \times 2 \times 3$.

2. ¿Cuál es la descomposición en factores primos de 60?

A. $2 \times 5 \times 6$

B. $2^2 \times 15$

C. $3 \times 4 \times 5$

D. $2^2 \times 3 \times 5$

3. ¿Cuál es el mcm de 15 y 20?

A. 5 B. 30 C. 40 D. 60

4. ¿Cuál es el resultado de: $4 + 9$?

A. 18

B. 13

C. 7

D. 12

5. ¿Cuál es el resultado de $1.5 + 3.6$?

A. 6

B. 5.10

C. 7

D. 6

6. ¿Cuál es el resultado de 2.4×3.5 ?

A. 8.4

B. 10

C. 12

D. 15

7. ¿Cuál es el resultado de $14 / 3.7$?

A. 3.78

B. 7

C. 12

D. 21

Con la siguiente información responde las preguntas 9,10,11

La regla de tres simples directos, consiste en que, dadas dos cantidades correspondientes a magnitudes directamente proporcionales, calcular la cantidad de una de estas magnitudes correspondientes a una cantidad dada de la otra magnitud. D: directamente proporcional.

$$\left. \begin{array}{l} A_1 \xrightarrow{D} C \\ A_2 \longrightarrow x \end{array} \right\} \quad \frac{A_1}{A_2} = \frac{C}{x} \quad x = \frac{A_2 \cdot C}{A_1}$$

La regla de tres directa la aplicaremos cuando entre las magnitudes se establecen las relaciones:

A más \rightarrow másA menos \rightarrow menos

8. Un automóvil recorre 240 km en tres horas. ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido en 2 horas?

A. 160

km B. 80 km C.

220 km D.

150km

9. Ana compro 5 kg de papas, si 2 kg cuestan \$ 3000, ¿Cuánto pagara Ana? A.

\$6800

B. \$7000

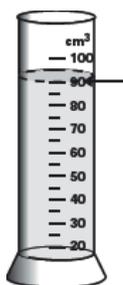
C. \$5250

D. \$7500

10. A las 6:00 am un reloj recibe un golpe y debido a esto empieza a atrasarse 6 minutos cada hora. ¿Qué hora marcará el reloj cuando sea la misma hora, pero del día siguiente?

- A. 0:36
- B. 1:36
- C. 2:36
- D. 3:36

11. Juan vertió líquido en un recipiente como se muestra en la figura.

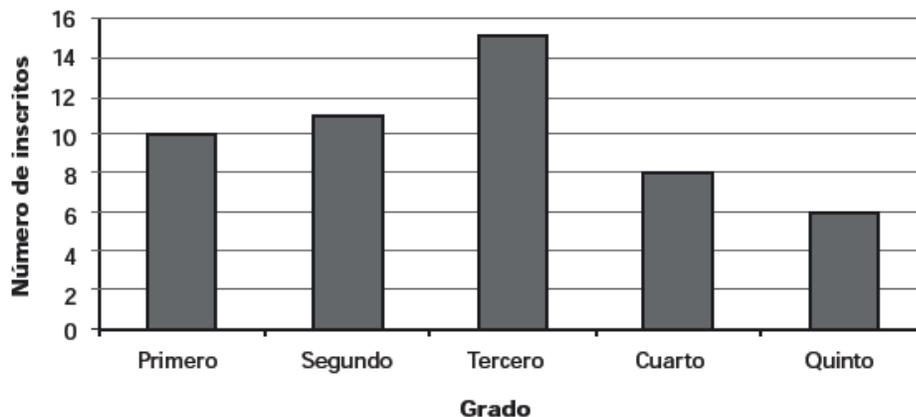


Figura

Juan anotó el número señalado. Él midió.

- A. La altura del recipiente.
- B. El volumen del líquido.
- C. La resistencia del recipiente.
- D. La temperatura del líquido

12. Algunos estudiantes de primaria de la institución educativa Federico ángel se inscribieron a una actividad cultural. El número de estudiantes inscrito, por grado, se muestra en la gráfica.

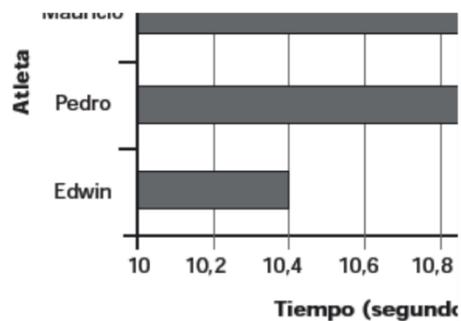


¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los estudiantes inscritos es correcta?

Atleta	Tiempo (segundos)
Edwin	10,8
Pedro	11,3
Mauricio	11,5
Felipe	10,7

Primera prueba clasificatoria

Tabla



Segunda prueba clasificatoria

Gráfica

- A. Se inscribieron menos estudiantes de primero que de cualquiera de los otros grados.
- B. Se inscribieron menos estudiantes de segundo que de cuarto.
- C. Se inscribieron más estudiantes de tercero que de cualquiera de los otros grados
- D. Se inscribieron más estudiantes de quinto que de cuarto.

13. En una tienda se ofrecen las siguientes promociones.



¿En cuál de las tablas se muestra correctamente el precio de 3, 6 y 9 paquetes de estas galletas?

A.

Número de paquetes	Costo (\$)
3	350
6	350
9	350

B.

Número de paquetes	Costo (\$)
3	350
6	700
9	1.050

C.

Número de paquetes	Costo (\$)
3	350
6	700
9	1.400

D.

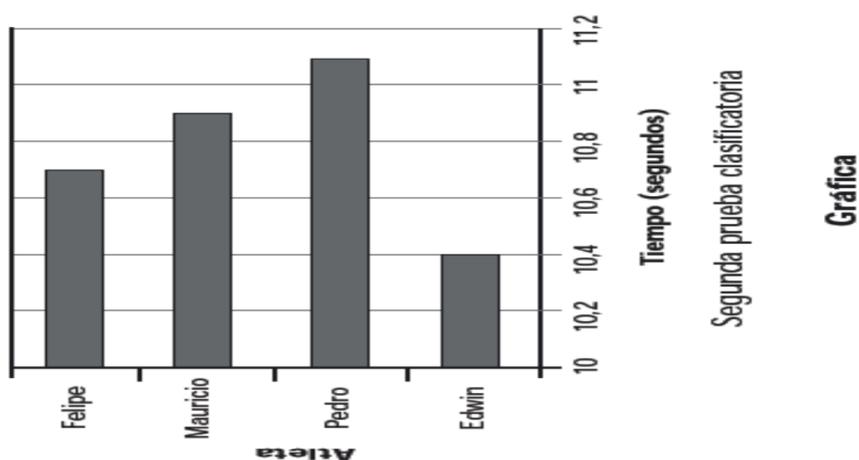
Número de paquetes	Costo (\$)
3	350
6	650
9	900

15. La tabla y la gráfica registra los tiempos empleados por un grupo atletas en dos pruebas clasificatorias de 100 metros planos.

14. Un profesor de matemáticas está pasando al tablero a algunos estudiantes.

Él tiene en cuenta el código (número que ocupa el estudiante en la lista), y sigue una secuencia para llamarlos. Ya han pasado los estudiantes cuyos códigos son 1, 4, 7, 10,13, en ese orden. El séptimo estudiante que pasara al tablero tiene el código.

- A. 6
- B. 14
- C. 19
- D. 27



15. ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones es o son verdadera(s)?

- A. El mismo atleta registro el menor tiempo en las dos pruebas.
- B. En la primera prueba se registró el menor de todos los tiempos.
- C. Ninguno de los atletas registro más de 11,6 segundos en las pruebas.

I solamente

III solamente

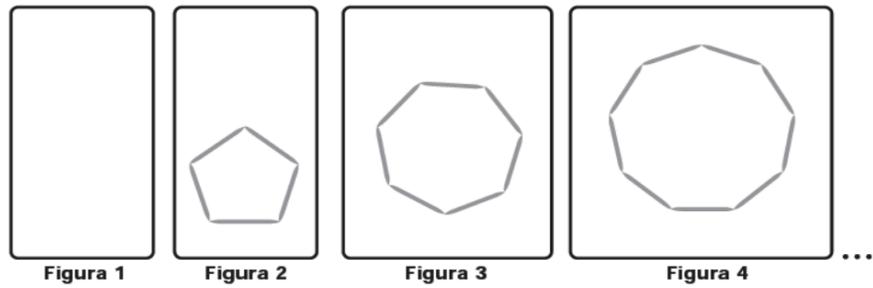
I y II solamente

II y III solamente

Observa la siguiente secuencia incompleta de figuras formadas con palillos

~~I. II. III.~~

16. Manteniendo la secuencia ¿Cuántos palillos se necesitan para formar la figura?



Manteniendo la secuencia, ¿cuántos palillos se necesitan para formar la figura 1?

- A. 1
- B. 3
- C. 5
- D. 7

17. Jorge, Daniel, Valeria, Mónica coleccionan láminas. La siguiente grafica representa las láminas que tiene cada uno.



18. ¿Cuál de las siguientes tablas representa la información de la gráfica

A.	<table border="1"><thead><tr><th>Nombre</th><th>Número de láminas</th></tr></thead><tbody><tr><td>Jorge</td><td>4</td></tr><tr><td>Daniel</td><td>8</td></tr><tr><td>Valeria</td><td>2</td></tr><tr><td>Mónica</td><td>6</td></tr></tbody></table>	Nombre	Número de láminas	Jorge	4	Daniel	8	Valeria	2	Mónica	6
Nombre	Número de láminas										
Jorge	4										
Daniel	8										
Valeria	2										
Mónica	6										

B.	<table border="1"><thead><tr><th>Nombre</th><th>Número de láminas</th></tr></thead><tbody><tr><td>Jorge</td><td>4</td></tr><tr><td>Daniel</td><td>6</td></tr><tr><td>Valeria</td><td>8</td></tr><tr><td>Mónica</td><td>2</td></tr></tbody></table>	Nombre	Número de láminas	Jorge	4	Daniel	6	Valeria	8	Mónica	2
Nombre	Número de láminas										
Jorge	4										
Daniel	6										
Valeria	8										
Mónica	2										

C.	<table border="1"><thead><tr><th>Nombre</th><th>Número de láminas</th></tr></thead><tbody><tr><td>Jorge</td><td>8</td></tr><tr><td>Daniel</td><td>6</td></tr><tr><td>Valeria</td><td>4</td></tr><tr><td>Mónica</td><td>2</td></tr></tbody></table>	Nombre	Número de láminas	Jorge	8	Daniel	6	Valeria	4	Mónica	2
Nombre	Número de láminas										
Jorge	8										
Daniel	6										
Valeria	4										
Mónica	2										

D.	<table border="1"><thead><tr><th>Nombre</th><th>Número de láminas</th></tr></thead><tbody><tr><td>Jorge</td><td>2</td></tr><tr><td>Daniel</td><td>4</td></tr><tr><td>Valeria</td><td>6</td></tr><tr><td>Mónica</td><td>8</td></tr></tbody></table>	Nombre	Número de láminas	Jorge	2	Daniel	4	Valeria	6	Mónica	8
Nombre	Número de láminas										
Jorge	2										
Daniel	4										
Valeria	6										
Mónica	8										

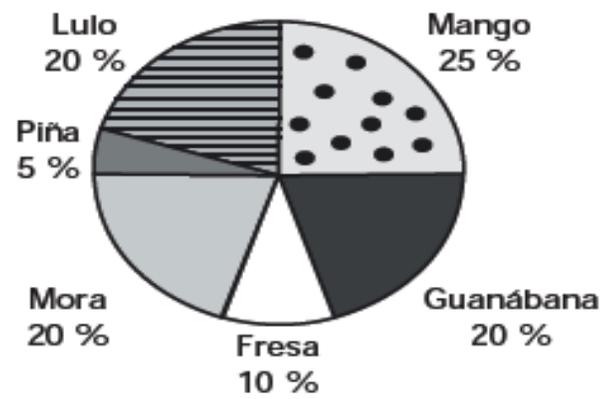
19. Mauricio compro una chocolatina de 100 g para compartir con sus compañeros. Primero partió la chocolatina en dos partes iguales, y volvió a partir cada una de ellas en dos partes iguales

Número de partes en que se divide la chocolatina	Cantidad de gramos en cada parte
1	100
2	50
4	

20. ¿Cuál de los siguientes números completa la tabla de Mauricio?

- A. 25
- B. 50
- C. 100
- D. 400

20. La grafica representa el porcentaje, por sabor, de los jugos vendidos en una frutería durante un fin de semana.

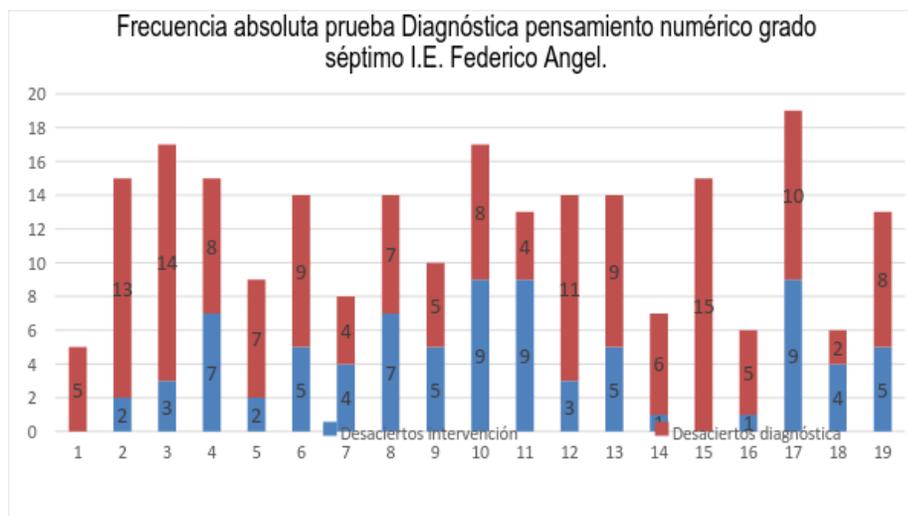


En la frutería se vendieron 200 jugos el fin de semana ¿Cuántos jugos de mango se vendieron?

- A. 20
- B. 25
- C. 50
- D. 100

Anexo 2.

Gráfica 1. Resultados de la Prueba diagnóstica aplicadas a estudiantes del grado séptimo.



Fuente: Propia del autor

Gráfica 1: Frecuencia absoluta prueba diagnóstica pensamiento numérico grados séptimos.
I.E. Federico Ángel.

El Primer bloque preguntas de la (1) a la (10) pensamiento numérico.

El Segundo bloque preguntas de la (11) a la (19) representaciones gráficas.

Anexo 3.

Título: Talleres relacionados con el pensamiento numérico y gráfico Actividades, para retroalimentar el proceso desde los contenidos curriculares para el grado séptimo.

Realiza la siguiente lectura: **“DATOS CURIOSOS DE LOS PRIMEROS INVENTOS”**.

Los primeros hombres median el tiempo en días. Sabían aproximadamente la duración del año observando las estaciones y podían medir el tiempo en meses, mirando la luna. Los primeros instrumentos para medir el tiempo fueron los relojes de sol y de agua, inventados hacia el año 1500 antes de Cristo. En Egipto, 3000 años antes, es decir en el 4500 antes de Cristo, el hombre empezó a pesar las cosas con el primer instrumento creado como fue la balanza, en Siria y sus proximidades se usa para pesar oro en polvo con pesas de piedra pulidas con gran precisión. Los molinos de viento se emplearon en Irán hacia el año 640 después de Cristo, su forma y construcción eran completamente distintas a las actuales.

Los chinos descubrieron como mezclar salitre, azufre y carbón de encina para hacer pólvora. La usaron por primera vez en el año 850 después de Cristo, la pólvora se empleaba sólo para cohetes y juegos de artificio sin ninguna intención bélica. Las gafas se usaron por primera vez en Italia hacia 1285, mejoraban la visión de las personas que no podían ver claramente los objetos cercanos. Por primera vez la gente pudo seguir leyendo o trabajando en labores delicadas, a pesar de perder la capacidad visual. Se cree que el primer reloj mecánico se hizo en China en 1088 después de Cristo, medía unos 10 m de altura y estaba accionado por agua. También se inventó la brújula en China hacia el año 1000 después de Cristo y llegó a Europa 100 años después. La primera brújula fue una aguja de hierro sobre un trozo de corcho o caña que flotaba en un vaso de agua y los primeros libros se imprimieron en China y Corea, hacia el año 700 después de Cristo, los que conocemos son pergaminos impresos con moldes de madera. Pasó mucho tiempo antes de que la impresión llegara a España. Además, el primer instrumento para ayudar a contar fue el ábaco, consistía en bolas perforadas que se desplazaban sobre alambres sujetos a un marco, con las que se conseguía operar para representar números. Se construyó en Babilonia hacia el 3000 antes de Cristo y la primera

máquina calculadora se inventó en Francia en 1642.

El gas de ciudad fue producido por primera vez en Inglaterra en 1727 después de Cristo. En 1760, George Dixon utilizó el gas por primera vez para iluminar una habitación de su casa, en Dirham, y el primer ascensor para llevar gente de un piso a otro se usó en 1743 después de Cristo. Se construyó para el rey Luís XV de Francia. El ascensor de seguridad que se detiene si el cable de tracción se rompe, lo inventó en 1853 el ingeniero Elisha Otis. Se reconoce también el lanzamiento del primer cohete en 1926. La primera fotografía fue tomada en Francia en 1826 después de Cristo. Es una vista de un patio y fue realizada por Joseph Niepce, después de ocho horas de exposición. No se trata de un sistema igual al de las fotografías actuales. En el año 3500 antes de Cristo se inventó la rueda en la ciudad de Ur Mesopotamia. Otros inventos para tener presente, son: En el año 400 antes de Cristo la primera teoría atómica de Demócrito, que afirma que la materia es discontinua y estaba formada por partículas indivisibles llamadas átomos. En el año 450 antes de Cristo se inventó la polea en Grecia y en el año 100 antes de Cristo el descubrimiento de la cuchara de mineral magnética eran mágicas, se detenían siempre con el mango apuntando hacia la misma dirección.

Con la lectura responde las 5 preguntas siguientes

1. Según la lectura anterior, Establece correspondencia entre la fecha y el invento asociando correcto.

- A) 3600 a.C. se inventó relojes de sol y agua
- B) 4500 a.C. se inventó la balanza
- C) 1400 a.C. se inventó molino de viento
- D) 540 d.C. se inventó la lavadora.

2. Establece correspondencia entre la fecha y el invento asociando correcto.

- A) 640 d.C. se inventó los molinos de viento
- B) 4500 a.C. se inventó la cuchara.
- C) 450 a.C. se inventó la rueda.
- D) 100 a.C. se inventó la brújula.

3. Establece correspondencia entre la fecha y el invento asociando correcto.

- A) 400 a.C. se inventó el reloj mecánico
- B) 1000 d.C. se inventó la brújula
- C) 1088 d.C. se inventó la polea
- D) 1285 d.C. se inventó la teoría atómica

4. Establece correspondencia entre la fecha y el invento asociando correcto.

- A) 1926 d.C. se inventó el primer ascensor
- B) 1642 d.C. se inventó la fotografía
- C) 1727 d.C. se inventó el gas de ciudad
- D) 1743 d.C. se inventó la cuchara

5. Establece correspondencia entre la fecha y el invento asociando correcto.

- A) 1826 d.C. se inventó la computadora
- B) 850 d.C. se inventó la pólvora
- C) 700 d.C. se inventó balanza
- D) 450 a.C. se inventó calculadora

6. A los números correspondientes a las fechas de los inventos anteriores a nuestra era asígnales el signo menos y el más a los que están después del nacimiento de Cristo y úsenlos para completar la siguiente tabla: A. _____ empleo del primer molino de viento en Irán.

B. _____ se inventó la rueda C. _____ construcción del ábaco D. _____ primer reloj

de sol y agua E. _____ invento de la polea F. _____ primer teoría de Demócrito
 G. _____ descubrimiento de la cuchara de mineral magnético H. _____ producción del gas por
 primera vez en Inglaterra I. _____ impresión de los primeros libros.

J. _____ uso por primera vez de la pólvora

K. _____ invento de la brújula L. _____ creación del primer reloj mecánico.

M. _____ uso por primera vez de las gafas

N. _____ construcción de la primera máquina calculadora O. _____ producción por
 primera vez del gas

P. _____ se construyó el primer ascensor

Q. _____ invento de la fotografía R. _____ empezó el hombre a pesar las cosas

7. Escribe el número que falta para completar las siguientes secuencias:

A) -6, ____, -4, -3, ____, ____, 0, ____, 2, ____, ____, 5

B) ____, -10, ____, ____, ____, -2, 0, ____, 4, 6, ____, ____, ____, ____,

C) ____, -20, ____, ____, -8, ____, 0, ____, ____, 12, ____, ____, ____,

D) ____, ____, ____, ____, ____, -9, 0, ____, 18, 27, ____, ____, ____, ____, e) ____, ____, ____, ____, ____, -14,

____,

8. Escriba los signos $>$ o $<$ entre cada par de números según corresponda. Justifique cada respuesta al frente de ella.

A) -7 _____ -13

B) 19 _____ -20

C) 0 _____ -21

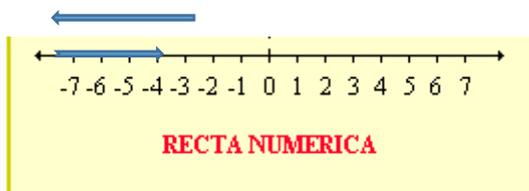
D) 0 _____ 7

E) 100 _____ -20

F) -30 _____ 11

9. Un estudiante registró en una recta numérica la situación 5 retrocesos y 4 avances, así:

Punto de referencia el 0; retroceso a la izquierda del cero o del número inicial; avance a la derecha del cero o del número inicial.



Él indicó que corresponde a la siguiente adición $-5 + 4 = -1$

Utilice la representación en la recta como lo hizo el estudiante del ejemplo para graficar los siguientes casos; regístralos numéricamente con su resultado:

A) $-3 + 7 =$

B) $(-10 + 5) + (-5) =$

C) $(5 + 9) + (-12) =$

D) $[(-3) + (-7)] + (11) =$

10. Tenga en cuenta la siguiente situación: Un minero está a 12 metros bajo tierra. El minero desciende 15 metros más y luego debe subir 20 metros a dejar materiales a un depósito ubicado en esta posición. ¿A Cuántos metros bajo tierra se encuentra el minero?

A. Realiza un gráfico donde se pueda visualizar los desplazamientos del minero.

B. ¿Cuál es el punto de referencia a partir del cual se hacen los desplazamientos? ¿Por qué?

C. ¿Qué desplazamientos debe hacer el minero desde su posición inicial, si el depósito está en la superficie de la tierra?

D. ¿a 2 metros bajo tierra? ¿A 5 metros sobre la tierra?

Un colegio matriculó 90 estudiantes en el grado 7°. El departamento de matemáticas quería saber el nivel que tenían en esta asignatura y escogió al azar 25 estudiantes para hacerles una evaluación que calificaría de 0 a 5. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1, 1, 4, 1, 2, 1, 4, 3, 0, 3, 4, 5, 1, 2, 5, 3, 4, 0, 2, 3, 4, 4, 0, 1, 2

Según la información responde las siguientes preguntas de la 11 a la 16 y sustenta por qué.

11. ¿Cuál fue la población estadística?

- A) 120 estudiantes
- B) 25 estudiantes
- C) 115 estudiantes
- D) 90 estudiantes

12. ¿Cuál es la muestra?

- A) 0 a 5 estudiantes escogidos al azar
- B) 25 estudiantes escogidos al azar
- C) 90 estudiantes escogidos al azar
- D) 120 estudiantes escogidos al azar

13. ¿Cuál es la variable estadística?

- A) los 25 estudiantes
- B) las notas de los 25 estudiantes
- C) los 90 estudiantes con sus notas
- D) los estudiantes de la muestra

14. ¿Cuáles son los datos estadísticos?

- A) las notas de 0 a 5
- B) las notas de los 25 estudiantes
- C) las notas de los 90 estudiantes
- D) las notas de los 120 estudiantes

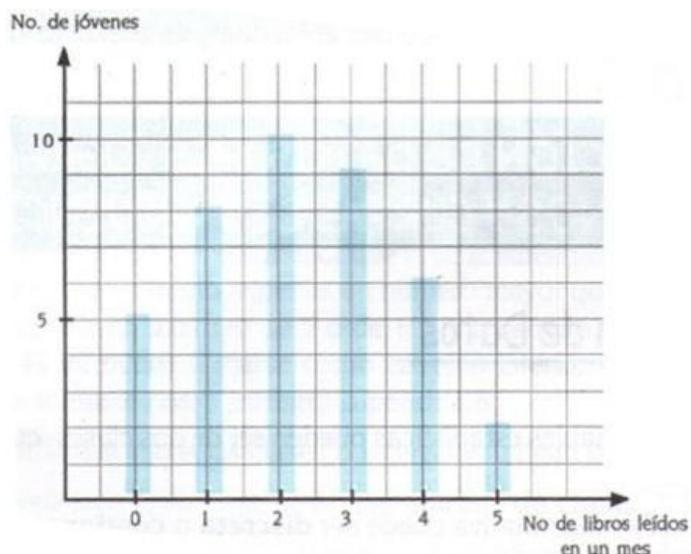
15. ¿Cuál es la frecuencia absoluta de cada dato?

- A) El número de veces que se repite un dato
- B) las 25 notas de los estudiantes
- C) las 90 notas de la población
- D) las calificaciones de 0 a 5

16. ¿Cuál es la frecuencia relativa de cada dato?

- A) Es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra.
- B) es la división de los 25 estudiantes entre las notas de 0 a 5
- C) es la suma de la población y la muestra
- D) es la muestra menos el valor de la mejor nota.

La biblioteca del colegio realizó una encuesta a un grupo de estudiantes, cuyos resultados se muestran en el siguiente diagrama de barras:



Según la gráfica responde las preguntas 17 a 20

17) ¿Cuál es la variable estadística?

- A) el número de jóvenes
- B) número de libros leídos en un mes
- C) los valores de cero a cinco
- D) todas las anteriores

18) ¿Qué tamaño tiene la muestra?

- A) son los cinco libros leídos en el mes
- B) el número de jóvenes lectores
- C) cuarenta jóvenes que participan en la investigación
- D) el número de libros que los jóvenes leen

19) ¿Cuántos valores distintos toma la variable?

- A) cuarenta valores
- B) seis valores de cero a cinco
- C) los distintos libros que se leen
- D) las divisiones entre frecuencia absoluta y tamaño de la muestra

20) Escribe (construye) la tabla de frecuencias.

FRECUENCIA RELATIVA

DATOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRACCION	DECIMAL	PORCENTAJE
TOTAL				

Anexo 4. Título: Guiones radiofónicos

Programa radial: Tema Mateneo

INSTITUCION EDUCATIVA FEDERICO ANGEL RADIO: IEFANGEL RADIO 105.4FM

PROGRAMA: MATENEO

GUION RADIOFONICO DE F AUSTO RAUL FERNANDEZ GUAMAN PROGRAMACION
MARTES, JUEVES 4:00 PM A 4:30 PM SABADOS DE 11:00 AM A 11:30 AM Y 4:00 PM A 4:30 PM

**TEMA DE LA SEMANA: LA CUENTA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS Y SU
RELACION CON EL CONCEPTO DE LOS NUMEROS DECIMALES**

FECHA DE EMISION: OCTUBRE 27,29 Y 31 DE OCTUBRE

La familia cartesiana integral, está formada por MATH (Papa), DELTA (Mama), SUMARY (Hija), MAXIMO (Hijo); viven en el Municipio de Caldas Antioquia, donde cuentan con servicios públicos (acueducto, energía, gas, telefonía, entre otros) con una alta eficiencia, que mejora su calidad de vida.

En la actualidad por razones económicas, esta familia desea implementar algunas estrategias para economizar en las cuentas de los servicios, pues han identificado que están pagando por desperdiciarlos; algunos de sus miembros relacionan los conceptos de los números decimales con la cuenta de los servicios públicos, escuchemos lo que pasa en esta familia.

DELTA: no puede ser, este mes la cuenta de los servicios llevo por valor de \$250000; no podemos seguir así, organizare una reunión en familia para esta tarde, para que SUMARY, MAXIMO y MATH colaboren con la economía de la casa.

CONTROL: llega las 3 de la tarde y delta reúne su familia, donde plantea los siguientes:

DELTA: familia, la cuenta de servicios llevo por \$250000, en relación al mes pasado, aumento en \$30000, donde el aumento es en cada uno de los servicios. Para el acueducto

Tenemos, que para el estrato 3 el cargo fijo es de 7251,03, es el pago de las instalaciones hasta la entrada de la casa incluyendo el contador,

El precio de \$1173,06 por metro cubico y nuestro consumo es de 35m³:

MAXIMO: papa, mamá, SUMARY, podemos reducir ese valor de consumo de acueducto o agua,

cuando nos lavamos las manos y los cubiertos al enjabonar, cerremos las llaves, de esta forma lo que nos ahorramos servirá para otra necesidad y como en el planeta el agua potable se está agotando, ayudamos a cuidarlo.

MATH: por mi parte cuando lave el carro utilizare baldes con agua en vez de manguera de esta forma también ayudo a la causa familiar y a la causa del planeta

SUMARY: en mi caso prometo tomar una sola ducha en el día, y adoptar la propuesta de MAXIMO. Mama, Papa los valores que mencionas, hacen parte de los números decimales, porque Un número decimal es aquel que se puede expresar mediante una fracción decimal. Consta de dos partes: una entera y un decimal. Además, se pueden clasificar de la siguiente manera: Números decimales exactos (cuando tienen un número de cifras decimales finitas) y números decimales periódicos (cuando tienen una parte periódica que se puede repetir indefinidamente $10,3333$). Y en los números decimales periódicos también nos encontramos con una distinción, con puros, si es que la parte decimal está conformada por un período que se repite de manera indefinida; o con mixtos, si es que en la parte decimal hay un mix entre parte no periódica y parte periódica.

DELTA: bien, esta es mi familia, si hacemos esto también reduciremos la cuenta del alcantarillado la cual tiene los siguientes valores: $9\$1773,53$, para consumos mayores de 20 m^3 y un costo fijo de $\$3314,91$.

Haciendo cuentas tenemos:

$$\text{Si multiplico } 35\text{m}^3 * \$1173,06 = \$41051,1$$

$$20\text{m}^3 * 1026,42 = 20528,4, \text{ la diferencia es de } 20522,7$$

SUMARY: mama el ahorro es considerable y miremos que pasa con el alcantarillado.

$$35\text{m}^3 * \$1773,53 = \$62073,55$$

$$20\text{m}^3 * \$1551,84 = \$31036,8; \text{ la diferencia es de } \$31036,75$$

Si sumamos los valores de ahorro tenemos $\$20522,7 + \$31036,75 = 51559,45$; resultado decimal con la característica que es un decimal exacto porque está compuesto por una cantidad finita de términos.

MAXIMO: si el aumento fue de $\$30000$, el ahorro nuestro superara este en $\$21559,45$; es decir que si ahorramos en los otros servicios el ahorro es mayor.

MATH: hijos veo que lo aprendido en el colegio lo utilizan para mejorar nuestras vidas, ósea que la frase de moda estudiar vale la pena se aplica en mi hogar.

CONTROL: la familia cartesiana integral ha solucionado una situación que mejora su calidad de vida, utilizando conocimientos básicos de matemática, ahorrando y favoreciendo el planeta, y tú ¿en casa porque no lo prácticas

Anexo 5. Título: Guiones radiofónicos

PROGRAMA: TEMA DE LA SEMANA: LAS VACACIONES Y EL CONCEPTO DE LOS NUMEROS ENTEROS

FECHA DE EMISION: OCTUBRE 27,29 Y 31 DE OCTUBRE

CONTROL: La familia cartesiana integral, está formada por MATH (Papa), DELTA (Mama), SUMARY (Hija), MAXIMO (Hijo); viven en el Municipio de Caldas Antioquia, planea un paseo de vacaciones, pero entre sus miembros hay diferencias con lo que respecta el sitio donde disfrutarán estas; escuchemos como tomarán la decisión y cuáles son sus diferencias.

MAHT: este año todos alcanzamos los objetivos trazados, por esto les propongo un paseo a Manizales, y su feria y de paso visitamos a la prima

ECUACION.

MAXIMO: esa idea papa la debemos de complementar con una visita a Panaca, que queda relativamente cerca.

DELTA: yo preferiría salir a un sitio de tierra caliente y disfrutar de las comidas de mar. SUMARY: propongo ir a Santa Martha, es una ciudad hermosa según mi amiga DERIVADA que visito playa blanca, el acuario, Taganga, la quinta de San Pedro Alejandrino donde murió nuestro libertador Simón Bolívar entre otros sitios de interés histórico.

MAXIMO: la propuesta de papa es porque, Manizales está ubicada a 2150 metros sobre el nivel del mar, y su temperatura aproximada es de 18⁰C; a papá el médico le recomienda ciudades a más de 1800 metros sobre el nivel del mar por sus problemas cardiacos, además es un municipio ubicado en el triángulo del café en la región andina, donde el café es considerado el mejor del mundo y el acceso por vía terrestre al eje cafetero es cerca y donde podemos visitar el nevado del Ruíz, ecoparques y reservas naturales. En cambio, Santa Martha es una ciudad ubicada a una altura promedio de 2 metros sobre el nivel del mar y donde se puede bucear en sus playas a hasta (-15) metros sobre el nivel del mar. De lo cual papa no podría disfrutar

MATH: no entiendo lo que significa (-15), ni lo de sobre el nivel del mar, lo único que deseo es ir a Manizales.

SUMARY: papa lo que máximo quiere decir, aplica a la definición que vemos en el colegio en donde, existe el conjunto de los números enteros el cual está formado por los números naturales, sus opuestos (negativos) y el cero.

$$\mathbb{Z} = \{ \dots - 5, - 4, - 3, - 2, - 1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 \dots \}$$

Se utilizan para explicar entre otros ejemplos que en nuestro caso tiene como punto de referencia el nivel del mar, y desde allí hacia arriba indica valores positivos o más, debajo de él se indica valores negativos o menos.

MAXIMO: para el ejemplo más fácil sería, Santa Martha ubicada a 2 metros sobre el nivel del mar, la sierra nevada de Santa Martha, está ubicada a 5775, es decir tiene más altitud que Santa Martha; de la misma forma si se bucea en la bahía de Taganga desde el nivel del mar hacia la profundidad se indica con un número con un signo negativo delante de él, indicando un descenso.

MATH: a ver si entendí, algo similar pasa con la temperatura, para indicar calor un número con signo delante del más indica mayor temperatura; es decir calor; en cambio una temperatura con signo menos delante significaría frío.

SUMARY: es correcto; esa es la idea.

DELTA: veo que debemos pensar como familia y viajar a Manizales, donde todos podemos disfrutar de los sitios que ofrece la ciudad, además visitamos la familia y como ninguno de nosotros conocemos, en el celular que compre se puede utilizar una aplicación llamada GPS, la cual ubica de esa forma la ciudad, más al norte y menos al sur de igual forma al oriente y occidente, de esta forma MAXIMO y SUMARY aplican los conocimientos del colegio, en esta salida familiar.

CONTROL: nuevamente el pensar con solidaridad, en familia y utilizando los conocimientos del colegio, le permiten a la familia cartesiana integral tomar la mejor decisión.

Y ustedes ¿cómo demuestran la solidaridad, y pensar en familia utilizando los conocimientos del colegio?

Anexo 6. Título: Guiones radiofónicos

Programa radial: TEMA DE LA SEMANA: LAS COORDENADAS Y EL CONCEPTO DE LOS PARES ORDENADOS.

FECHA DE EMISION: OCTUBRE 27,29 Y 31 DE OCTUBRE

CONTROL: La familia cartesiana integral, está formada por MATH (Papa), DELTA (Mama), SUMARY (Hija), MAXIMO (Hijo); viven en el Municipio de Caldas Antioquia, en la actualidad, la ubicación de lugares se hace a través de coordenadas en cualquier área del conocimiento, tiene importancia y se relaciona con el concepto de pares ordenados en la matemática básica; la familia cartesiana integral, la utilizara para realizar una tarea del colegio para MAXIMO escuchemos como relacionaran los conceptos del colegio con la realidad. MAXIMO: mama en la clase de sociales la profesora nos propuso en un mapa de Colombia ubicar algunas coordenadas, de algunas ciudades de Colombia y no sé cómo hacerlo.

SUMARY: máximo debes recordar que, en matemáticas, con la ayuda de las rectas numéricas, cruzándolas de forma perpendicular, obtenemos un plano cartesiano, si ubicamos el punto cero, cero en la capital, la cual es Santafé de Bogotá D.C, nos permitirá ubicar las coordenadas en las demás ciudades.

MAXIMO: a ver.....recta vertical... recta horizontal,..... punto cero o de referencia en Bogotá, Distrito Capital.

SUMARY: pero debes usar una hoja cuadriculada o milimétrica.

Correcto ahora iniciemos la ubicación de las demás coordenadas, teniendo en cuenta que la primera coordenada o valor del par ordenado, se ubica en la recta horizontal y recibe el nombre de abscisa, (x), primer elemento del conjunto de partida; la segunda coordenada o valor recibe el nombre de ordenada, (y), elemento del conjunto de llegada.

Vale tener en cuenta que a la derecha del punto de referencia se grafica los valores positivos, a la izquierda del punto de referencia se ubican los valores negativos; de la misma forma, los valores hacia arriba del par ordenado de referencia, se ubican los positivos y hacia abajo de este se ubican los negativos.

CONTROL: así como SUMARY y MAXIMO iniciaron el desarrollar de la tarea, también ustedes radio escuchas, te invitamos a desarrollarla, para ello debes tener a la mano mapa de Colombia, regla, lápiz y seguir las indicaciones de nuestros personajes y de esta forma le ayudas a máximo verificando cada una de las coordenadas.

DELTA: esto quiere decir que una pareja ordenada o coordenada está formada por una abscisa y

una ordenada, en ese orden.

SUMARY: es correcto

mama.

MAXIMO: iniciemos: ubicar la ciudad de Medellín.

DELTA: miremos (-2) en la recta horizontal o abscisa a la izquierda, (+3) en la ordenada o (y), hacia arriba.

MAXIMO: la coordenada o pareja ordenada es entonces (-2, +3) CONTROL: es la hora de llegada de MATH.

MATH: buenas noches familia, que bueno que están reunidos.

SUMARY: estamos ayudándole a máximo a resolver una tarea.

MATH: muy bien y ¿de qué se trata?

MAXIMO: ubicar las coordenadas o parejas ordenadas, utilizando un mapa de Colombia.

MATH: que interesante, cuando yo estudiaba en ese tema era el mejor, miremos que sigue.

MAXIMO: las coordenadas de la ciudad de Neiva.

MATH: dos unidades a la izquierda de cero, es decir (-2) en la recta horizontal y (-3) en la reta vertical.

SUMARY: el par ordenado es (-2,-3)

MAXIMO: las coordenadas de la ciudad de Arauca.

DELTA: permítanme a ver si entendí, en la recta de las abscisas (+6), en la recta de las ordenadas (+4).

MAXIMO: el par ordenado es (+6, +4); finalmente Villavicencio. Está la ubico yo. (+1) en la recta horizontal y (-1) en la recta vertical; entonces el par es (+1,-1)

SUMARY: máximo que bien finalmente comprendiste lo que se debe hacer.

MATH: bien hijo, eres rápido para comprender.

DELTA: excelente mi amor, finalmente aprendiste. Felicitaciones.

CONTROL: nuevamente el utilizar los conceptos matemáticos para solucionar situaciones de otras disciplinas, en la familia cartesiana integral se convierte en las herramientas que facilitan estas tareas ¿y tú amiguito si utilizas los conocimientos del colegio para solucionar otras situaciones?

Anexo 7. Título: Guiones radiofónicos

Programa radial: TEMA DE LA SEMANA: SUMA Y RESTA DE LOS NUMEROS ENTEROS

FECHA DE EMISION: OCTUBRE 27, 29 Y 31 DE OCTUBRE

CONTROL: La familia cartesiana integral, está formada por MATH (Papa), DELTA (Mama), SUMARY (Hija), MAXIMO (Hijo); viven en el Municipio de Caldas Antioquia

En ocasiones interpretar valores. Como los descuentos, valores positivos y negativos, expresiones con valores desconocidos, que en la cotidianidad se presentan de forma frecuente; la familia cartesiana integral en esta oportunidad, vive una de esas situaciones, escuchemos como la solucionan.

MAXIMO: no entiendo cómo solucionar, la situación de mi amigo EXPONENTE, ni de mi primo LOGARITMO, ni la tarea de historia, le preguntare a SUMARY, a papa y a mama, en que me pueden ayudar.

Familia los encuentro reunidos, necesito una ayuda para darle solución a lo siguiente.

SUMARY: claro MAXIMO para eso está la familia, en lo que yo pueda cuenta conmigo. MATH

Y DELTA: por supuesto hijo puedes contar con nosotros en todas las situaciones.

MAXIMO: gracias familia, lo primero es mi tía DFERENCIA, giro un cheque por \$240000 y le quedo un saldo rojo de \$25000, desea saber cuánto tenía.

MATH: bueno lo primero que debemos hacer es plantear una ecuación. MAXIMO: ¿y eso que es?

SUMARY: una ecuación se define como una igualdad donde aparece como mínimo una incógnita o valor desconocido que se debe calcular o hallar; se conocen como miembros a cada una de las expresiones algebraicas que permiten conocer los datos conocidos o desconocidos. Lo que sigue después de plantearla es operaciones matemáticas para encontrar el valor.

DELTA: en este tema en mi secundaria era excelente, miremos si no lo he olvidado. Llámenos x al valor o cantidad de dinero que tenía la tía diferencia, como giro un cheque de \$240000, este valor lo restamos de lo que tenía.

MAXIMO: es decir $x - \$240000$.

DELTA: es correcto MAXIMO, esta expresión la igualamos a el saldo rojo de \$25000, para esto utilizamos un signo menos delante de él.

SUMARY: la expresión final queda así $x - \$240000 = -\25000 ; vale recordar que cuando se tiene un

valor y el resultado de una suma, podemos restar una cantidad de otra y obtener el resultado, en nuestro caso es: $x = -\$25000 + 250000$, obteniendo los resultados de \$215000, es decir que la tía tenía en su cuenta \$215000

DELTA: el saldo rojo o valor negativo se debe a que gasto más de lo que tenía.

MATH: cuál es la otra situación MAXIMO.

MAXIMO: es la de mi amigo LOGARITMO, desea saber cuántas pulsaciones del corazón aumento, si desde el inicio, es decir antes de empezar a hacer ejercicio, tenía un total de 70 pulsaciones por minuto y al terminar su práctica, tenía 120 pulsaciones por minuto.

MATH: si comprendí la anterior situación me atrevo a plantear esta; llamare (y) al número de pulsaciones que aumento y como inicialmente tiene 70, se puede expresar como una suma de enteros en una ecuación, igualando estos valores a las pulsaciones finales.

SUMARY: entonces la ecuación final queda así

$$70 \text{ pulsaciones} + (y) \text{ pulsaciones} = 120 \text{ pulsaciones}$$

DELTA: en donde, como es una igualdad y deseo cancelar el valor que acompaña la incógnita, en nuestro caso las 70 pulsaciones iniciales, resto este valor en cada miembro de la ecuación y obtenemos: $70 \text{ pulsaciones} + (y) \text{ pulsaciones} - 70 \text{ pulsaciones} = 120 \text{ pulsaciones} - 70 \text{ pulsaciones}$. MATH: el resultado será entonces $y = 50$ pulsaciones

SUMARY: es decir que el aumento de pulsaciones es de 50 pulsaciones por minuto.

MAXIMO: solucionare con acompañamiento de ustedes mi tarea de sociales, la cual es; la biblioteca más famosa de la antigua fue la de Alejandría que se usó desde el año 250 a de C, hasta cuando el fuego la destruyó, en el año 47 a, de C ¿Cuántos años duro? Llamare z los años que duró la biblioteca, como los valores son antes de cristo los indicare con signo menos, la expresión será:

$$(-47) - (-250) = z; \text{ aplicando ley de signos obtengo una suma de enteros con diferente signo -}$$

$47 + 250 = z$, al efectuar la operación, el resultado es 203, es decir que la biblioteca de Alejandría duro 203 años.

SUMARY: es correcto MAXIMO, has comprendido el concepto de ecuación.

MATH: también el concepto de suma y resta de números enteros.

DELTA: me sorprende la capacidad de asimilación que tienes hijo. MAXIMO; gracias a todos, en familia es más fácil.

CONTROL: otra oportunidad para compartir en familia, los saberes y destrezas para ayudar a los demás, radioescucha ¿y con qué frecuencia se presenta esto en tu familia?

Anexo 8. Título: Guiones radiofónicos

Programa radial: TEMA DE LA SEMANA: EL CONCEPTO DE MAXIMO COMUN DIVISOR Y MINIMO COMUN MULTIPLO

FECHA DE EMISION: OCTUBRE 27,29 Y 31 DE OCTUBRE.

CONTROL: La familia cartesiana integral, está formada por MATH (Papa), DELTA (Mama), SUMARY (Hija), MAXIMO (Hijo); viven en el Municipio de Caldas Antioquia

Máximo tiene dificultades para comprender los conceptos de máximo común divisor (mcd), y Mínimo común múltiplo (mcm); la familia Cartesiana Integral, siempre unida soluciona, con ejemplos cotidianos los conceptos Matemáticos. Escuchemos

MAXIMO: ¡no sé qué hacer, confundo los conceptos!, le pediré ayuda a mama, papa y SUMARY; buenas noches familia tengo dificultad para comprender como calculo el Máximo Divisor Común (mdc) y Mínimo Común Múltiplo (m.cm).

...

Anexo 9. Título: Aplicabilidad de lo aprendido (fase de seguimiento y evaluación)

Ejemplo de una experiencia significativa de un estudiante del grado séptimo

FORMATO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO
 MUNICIPIO DE CALDAS; ANTIOQUIA DEL 13 AL 17 DE ABRIL DE 2015 ESTUDIANTE 1.
 SEMANA 1

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Juan Felipe Useche

DIRECCION DE RESIDENCIA: Vereda primavera

FE CHA	LECTUR A ACTUAL DEL MEDIDOR , EN m ³	LECTUR A ANTERIOR DEL MEDIDOR EN m ³	m ³ CONSUMIDOS	PRECIO UNIDAD DE CONSUMO m ³	VALOR CONSUMIDO EN PESOS COLOMBIANOS
abr -13	1820	1819	1	1173,06	1173,06
abr -14	1822	1820	2	1173,06	2346,12
abr -15	1824	1822	2	1173,06	2346,12
abr -16	1825	1824	1	1173,06	1173,06
abr -17	1827	1825	2	1173,06	2346,12
TOTAL 9384,48					

FORMATO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO
MUNICIPIO DE CALDAS; ANTIOQUIA DEL 20 AL 24 DE ABRIL DE 2015 ESTUDIANTE 1

SEMANA 2

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Juan Felipe Useche

DIRECCION DE RESIDENCIA: Vereda primavera

FE CHA	LECTUR A ACTUAL DEL CONTADOR , EN m ³	LECTUR A ANTERIOR DEL CONTADOR EN m ³	m ³ CONSUMIDOS	PRECIO UNIDAD DE CONSUMO m ³	VALOR CONSUMIDO EN PESOS COLOMBIANOS
abr -20	1830	1827	3	1173,06	3519,18
abr -21	1832	1830	2	1173,06	2346,12
abr -22	1833	1832	1	1173,06	1173,06
abr -23	1835	1833	2	1173,06	2346,12
abr -24	1837	1835	2	1173,06	2346,12
TOTAL 11730,6					

La actividad se desarrolla a partir del programa radial cuenta de los servicios públicos, donde se propone ahorrar y analizar el consumo de los servicios públicos de las viviendas de los estudiantes de la muestra

De la misma forma se elabora otro formato que recoge la información para el servicio de energía, día a día por dos semanas y por estudiante; este formato contempla la siguiente información: fecha, lectura actual del medidor en kilovatios (KWH), lectura anterior del medidor en (KWH), KWH consumidos, precio unidad de consumo, valor consumido en pesos colombianos.

FORMATO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION DEL SERVICIO DE
ENERGIA MUNICIPIO DE CALDAS; ANTIOQUIA DEL 13 AL 17 DE ABRIL DE 2015
ESTUDIANTE 1 SEMANA 1

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Juan Felipe Useche

DIRECCION DE RESIDENCIA: Vereda primavera

FE CHA	LECTUR A ACTUAL DEL MEDIDOR, EN KWH	LECTUR A ANTERIOR DEL MEDIDOR EN KW H	KWH CONSUMIDOS	PRECIO UNIDAD DE CONSUMO KWH	VALOR CONSUMIDO EN PESOS COLOMBIANOS
abr -13	3020	3019	1	447,16	447,16
abr -14	3021	3020	1	447,16	447,16
abr -15	3022	3021	1	447,16	447,16
abr -16	3023	3022	1	447,16	447,16
abr -17	3024	3023	1	447,16	447,16
TOTAL 2235,8					

FORMATO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION DEL SERVICIO DE
ENERGIA MUNICIPIO DE CALDAS; ANTIOQUIA DEL 20 AL 24 DE ABRIL DE 2015
ESTUDIANTE 1 SEMANA 2

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Juan Felipe Useche

DIRECCION DE RESIDENCIA: Vereda primavera

FE CHA	LECTUR A ACTUAL DEL CONTADOR, EN KW	LECTUR A ANTERIOR DEL CONTADOR EN KW	KW CONSUMIDOS	PRECIO UNIDAD DE CONSUMO KW	VALOR CONSUMIDO EN PESOS COLOMBIANOS
abr -20	3031	3024	7	447,16	3130,12
abr -21	3033	3031	2	447,16	894,32
abr -22	3035	3033	2	447,16	894,32
abr -23	3036	3035	1	447,16	447,16
abr -24	3039	3036	3	447,16	1341,48
TOTAL 6707,4					

Como en el caso del consumo de agua, el formato se diligencia con las operaciones de resta, multiplicación y suma total.

Finalmente se elabora otros 2 formatos que resume la actividad del cálculo del servicio de

acueducto y energía de los estudiantes de la muestra, el cual permite observar el servicio en análisis, estudiante participante de la muestra, costo total de la semana 1, costo total de la semana 2, como se verán a continuación.

SERVICIO	ACUEDUCTO	
ESTUDIA	SEMANA 1COSTO	SEMANA 2
NTE	TOTAL	COSTO TOTAL
1	2235,8	6707,4
2	10284,68	8496,04
3	9837,52	12073,32
4	8048,88	12073,32
5	6707,4	4471,6
6	6260,24	6707,4
7	4471,6	5813,08
8	5813,08	5365,92
9	7154,56	8943,2
10	7601,72	8496,04
11	6260,24	6707,4
12	4918,76	5813,08
13	4918,76	8048,88
14	5365,92	6707,4

Cada estudiante realiza los cálculos correspondientes de forma individual, manual y en la clase, la información se sistematiza en el primer formato respectivamente para acueducto, energía para el caso de cada estudiante y el día de la semana correspondiente, igualmente totaliza el consumo de cada servicio, para luego utilizar la información en el segundo formato, actividad que le permite visualizar el incremento, disminución o consumo igual entre la semana 1 y la

semana 2, de ambos servicios.

La Información se sistematiza en los formatos, para construir las gráficas de barras correspondientes, a cada servicio público y a cada semana, por parte de los estudiantes de forma manual luego con la ayuda del paquete Excel se elaboran las gráficas del consumo de los 2 registros a la vez; como se observará a continuación.

SERVICIO	ACUEDUCTO	
ESTUDIANT	SEMANA 1	SEMANA 2
E		
1	9384,48	11730,6
2	12903,66	10557,54
3	14076,72	9384,48
4	11730,6	15249,78
5	17595,9	16422,84
6	23461,2	22288,14
7	19942,02	15249,78
8	12903,66	18768,96
9	18768,96	14076,72
10	16422,84	15249,78
11	17595,9	21115,08
12	12903,66	9384,48
13	11730,6	15249,78
14	22288,14	18768,96

Anexo 10. Título: Prueba evaluativa aplicada a estudiantes del grado séptimo de la I.E Federico Ángel, después de los programas radiales.



PRUEBA EVALUATIVA DE MATEMATICAS GRADO SEPTIMO
 INSTITUCION EDUCATIVA FEDERICO ANGEL DEL MUNICIPIO DE
 CALDAS.DOCENTE RESPONSABLE: FAUSTO RAUL FERNANDEZ GUAMAN.

VERSION: 12015

1. El suelo de una habitación, que se quiere embaldosar, tiene 5 m de largo y 3 m de ancho. Calcula el lado de la baldosa y el número de las baldosas, tal que el número de baldosas que se coloque sea mínimo y que no sea necesario cortar ninguna de ellas.
2. Un comerciante desea poner en cajas 12028 manzanas y 12772 naranjas, de modo que cada caja contenga el mismo número de manzanas o de naranjas y, además, el mayor número posible. Hallar el número de naranjas de cada caja y el número de cajas necesarias.
3. Hay 32 delanteros y 80 defensas en la liga de basquetbol de Leo.
 Leo debe incluir a todos los jugadores en algún equipo y quiere que cada equipo tenga la misma cantidad de delanteros y la misma cantidad de defensas. Si Leo hace la mayor cantidad de equipos posible, ¿cuántos defensas habrá en cada equipo?
4. Un viajero va a Barcelona cada 18 días y otro cada 24 días. Hoy han estado los dos en Barcelona. ¿Dentro de cuantos días volverán a estar los dos a la vez en Barcelona?
5. El termómetro de la terraza de Juan marcaba -2°C a las cinco de la mañana y, 7°C al medio día. ¿Cuál ha sido la diferencia de temperatura?
6. Thales de Mileto, famoso matemático griego del siglo VII a.C., murió el año 546 a.C. a los 78 años ¿Cuándo nació el matemático?

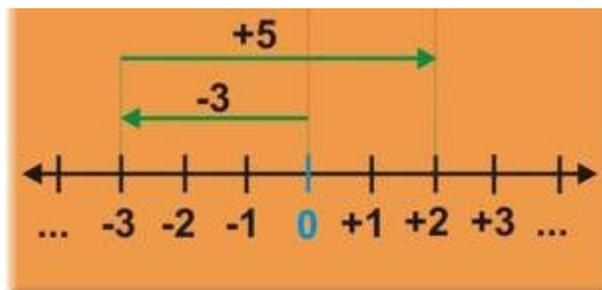
7. Ana y Clara viven en el mismo edificio. Ana vive en la quinta planta. Ayer fue a ver a Clara, pero antes bajó 6 plantas para llegar al sótano. Después subió 5 para llegar al piso de su amiga. Indica, con un número entero, la planta en la que vive Clara.

8. $(3 - 8) + [5 - (-2)] =$

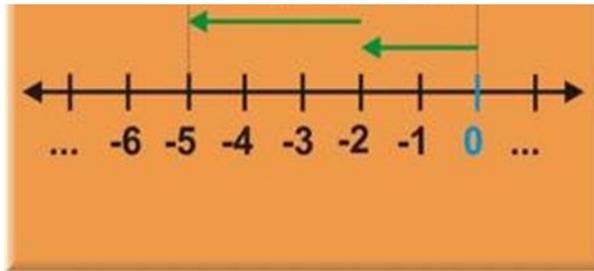
9. $1 - (5 - 3 + 2) - [5 - (6 - 3 + 1) - 2] =$

10. $(-3) * (-2) + (-3) * (-5) =$

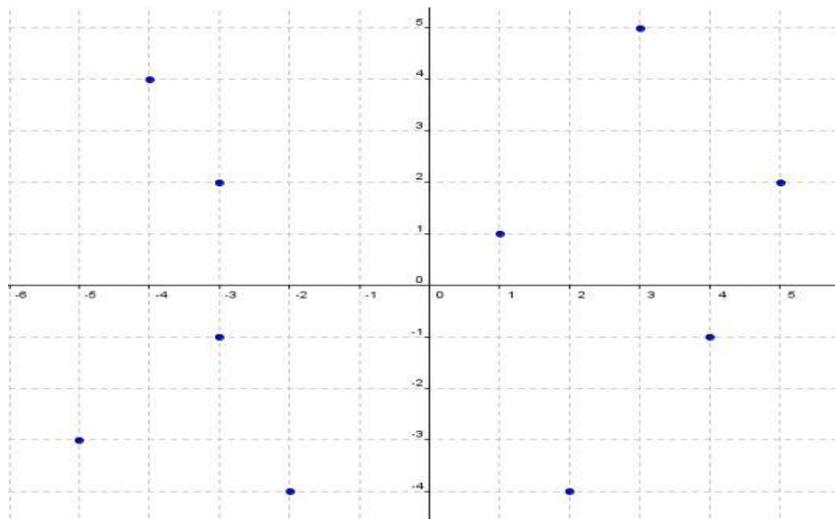
11. Escribe la expresión matemática correspondiente:



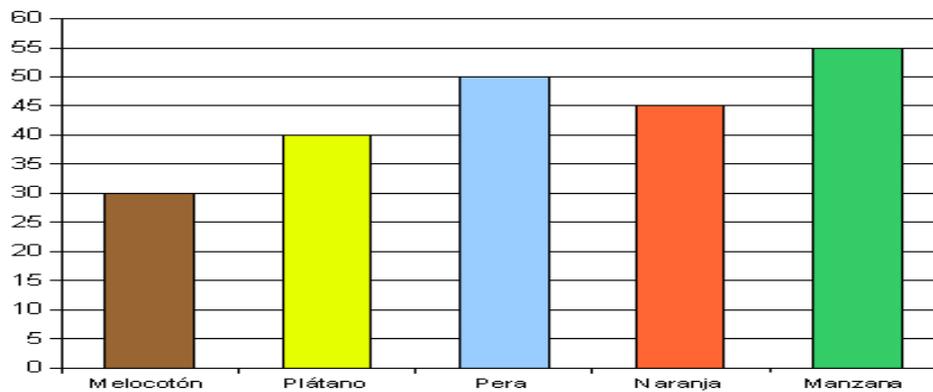
12. Escribe la expresión correspondiente:



13. Ubica las coordenadas en el plano



El frutero del parque de caldas ha representado las ventas de frutas en kilos en el siguiente gráfico:



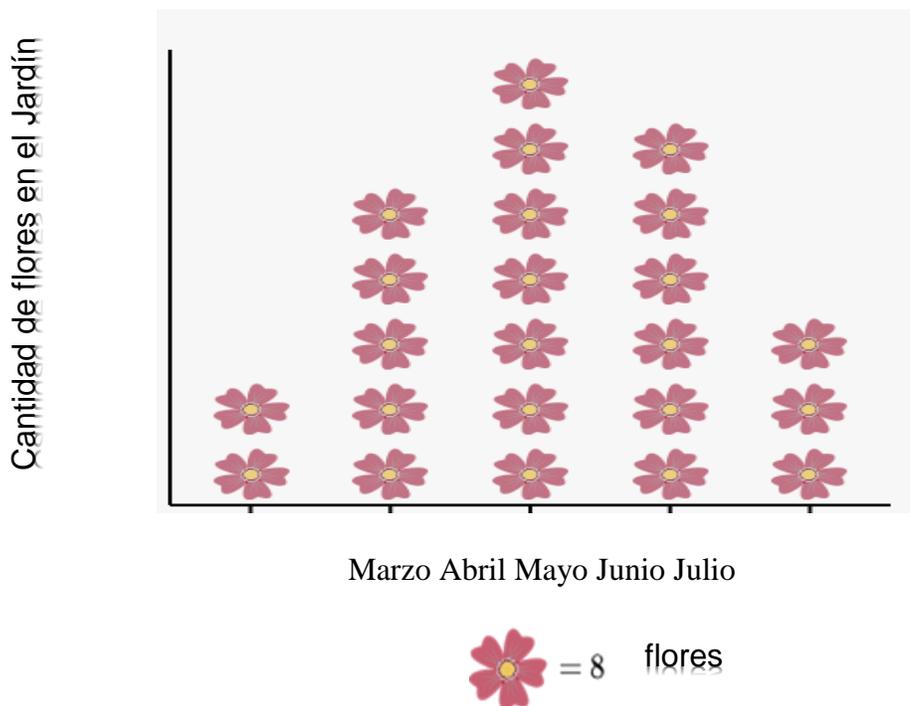
- 14. ¿Cuántos kilos de Pera ha vendido? ¿y de Naranja?
- 15. ¿Cuál es la fruta menos vendida?

En la gráfica de sectores o circular se ha representado las profesiones de los habitantes de caldas Antioquia:



- 16. ¿A qué se dedica la mayoría de personas de Caldas?

Según la gráfica, responda:



17. ¿Cuántas flores había en el jardín, en marzo y Julio?

Decimal exacto: La parte decimal de un número decimal exacto está compuesta por una cantidad finita de términos.

18. Según lo anterior un decimal exacto es:

A. 0,025 B. 3,2222.... C. 3,21217 D. 0,00522222...

19. **Decimal Periódico puro:** La parte decimal, llamada periodo, se repite infinitamente.

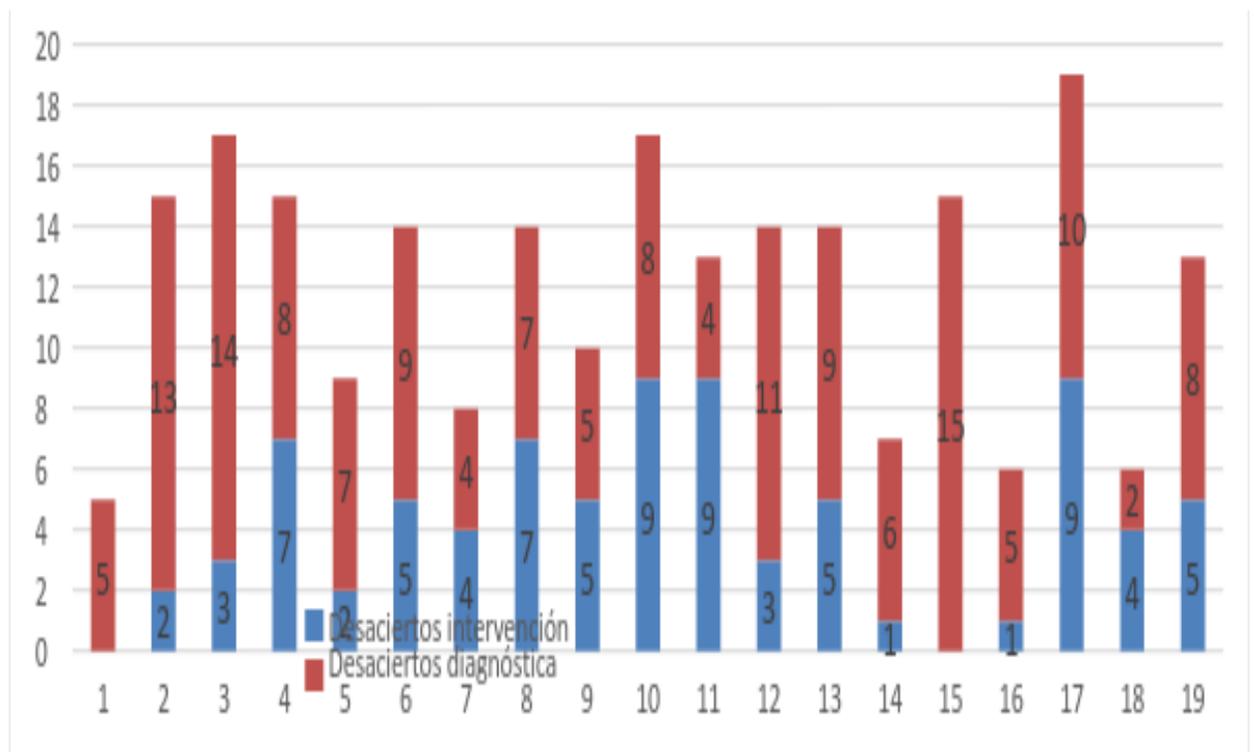
A. 3593,2 B. 3,217217217..... C. 3,141592653589.... D. 3,25

20. **Periódico mixto:** Su parte decimal está compuesta por una parte no periódica y una parte periódica o período.

A. 4,55127127,,,,,,, B. 43,25 C. 3,333333..... D. 1,25

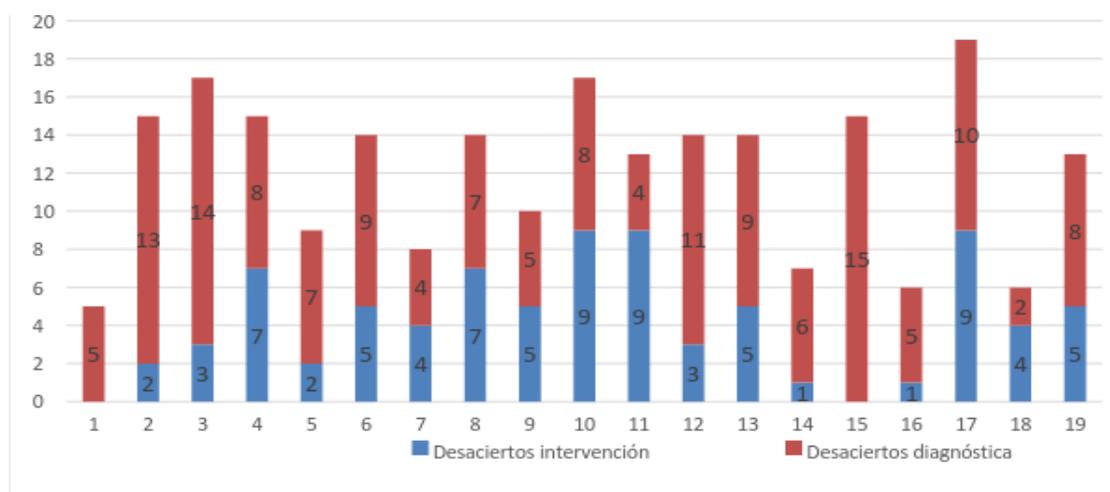
Anexo 11. Título: Resultados de la prueba evaluativa

Gráfica 2. Frecuencia absoluta prueba después de los programas radiales en el pensamiento numérico y gráfico grados séptimos. I.E. Federico Ángel



Anexo 12. Título: Análisis los resultados de la prueba diagnóstica y de la prueba evaluativa

Gráfica 3. Frecuencia absoluta de los aciertos en prueba diagnóstica y prueba después los programas radiales grados séptimo I.E. Federico Ángel.



Primer bloque preguntas de la (1) a la (9) y (17) a la (19) pensamiento numérico.

1. En la primera pregunta, en ambas pruebas el mejoramiento en las respuestas acertadas se evidencia, pasando de 9 a 14 preguntas acertadas por 14 evaluados. La pregunta dos, evidencia también un mejoramiento, aunque no es el mejor.

2. La pregunta tres evidencias, un mejoramiento altamente representativo sin llegar a la representatividad total.

3.. En general el primer bloque, es decir de la pregunta 1 a la 9, y de la 17 a la 19 evidencia un mejoramiento positivo, sin llegar a ser los mejores resultados.

Segundo bloque preguntas de la (10) a la (16) representaciones gráficas.

1. En la pregunta 12 de 14 preguntas acertadas en la prueba diagnóstica, después de los programas radiales, solo alcanza 11 preguntas acertadas, alguna de las razones puede ser que en la pregunta diagnóstica, la exigencia es para un solo registro y el desarrollo de la competencia comunicativa es la observación; en cambio la prueba después de los programas radiales exige más de dos registros y el nivel comunicativo, además de la observación, implica ubicación y construcción en el plano cartesiano.

2. La pregunta 15 en ambas pruebas, pasa de 1 acierto en la prueba diagnóstica a 14 en la

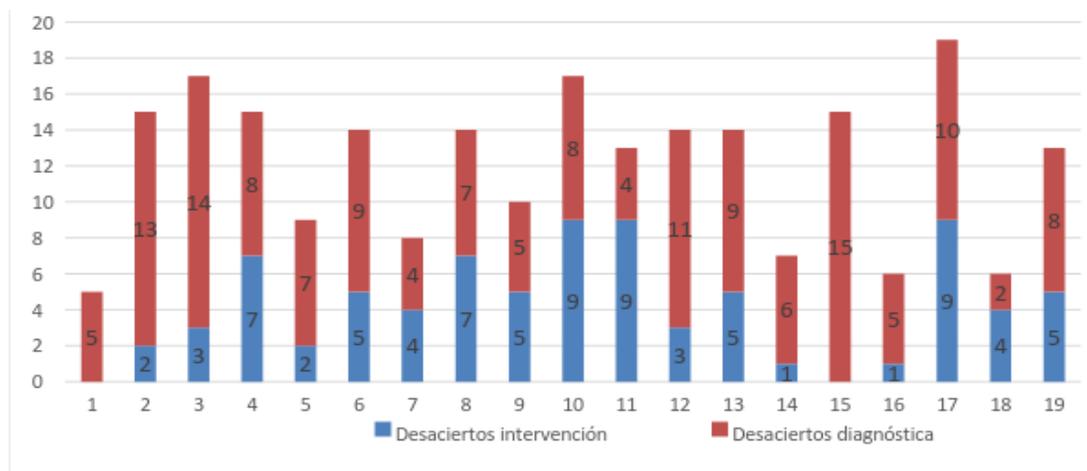
prueba después de los programas radiales; esto como hemos argumentado hasta el momento, en la prueba diagnóstica exigía, tener en cuenta 2 registros (Tabla y Grafica), en la pregunta después de los programas radiales la exigencia es de un solo registro en este caso lectura de un diagrama circular con sus convenciones.

3. Nuevamente podemos decir que el mejoramiento de este bloque es positivo, sin llegar a los niveles totales de mejoramiento.

4. De la pregunta 16 a la 19, aunque la relación y/o competencia no es la misma, es decir, que en la prueba diagnóstica y la prueba después de los programas radiales, una pertenece al pensamiento numérico en la otra pertenece a las representaciones graficas; se puede destacar la pregunta 18 donde las preguntas acertadas en la prueba diagnóstica 12, pasa a 10 en la prueba después de los programas, radiales; si se analiza la pregunta en ambas pruebas tenemos que: en la primera el resultado con la realización de la operación básica de división se obtiene el resultado; en la segunda prueba para obtener el resultado se debe tener una comprensión lectora además de léxico de símbolos matemáticos.

De la misma forma como se analizó de forma concreta los resultados en las dos pruebas, en lo referente a los aciertos de las preguntas, es necesario el análisis en los desaciertos de las preguntas y sus datos relevantes, como se verá a continuación apoyado en el siguiente gráfico.

Gráfica 4. Frecuencia absoluta de los desaciertos en prueba diagnóstica y prueba después los programas radiales grados séptimo I.E. Federico Ángel.



Los

datos relevantes que se pueden destacar son los siguientes:

1. La pregunta 11 de la prueba diagnóstica de 4 desaciertos paso a 9, una posible causa puede ser la complejidad de la pregunta ambas pertenecen al bloque del pensamiento numérico en sus respectivas pruebas, más aun, en la prueba diagnóstica solo se utiliza un registro y la competencia interpretativa; en la prueba después de los programas radiales además de la competencia interpretativa se deben tener claro las operaciones de suma de números enteros; una situación similar se presenta en la pregunta 12, en donde de cero desaciertos se pasó a 3 después de la intervención con los programas radiales; analizando la complejidad de la pregunta tenemos; en la prueba diagnóstica la lectura de grafica de barras es suficiente para responder la pregunta; en la prueba después de los programas radiales para resolver la pregunta es necesario tener con claridad el concepto de números enteros y su ubicación en el plano.

2. En las demás preguntas el resultado esperado, se obtuvo pues, de un número determinado de desaciertos, estos disminuyeron significativamente en la prueba intervención.

Anexo 13. Título: Evidencias de otros talleres realizados por los estudiantes que demuestran la aplicabilidad de lo aprendido con la propuesta de intervención.

ago sanchez bonales
 noviembre 19 2015
 solucion $7=0$ o $9=0$

1) $3 \times 5 = 15$ ese es el numero de baldosas que deben pegar sin contar ninguna
 otra forma de calcular es descomponiendo

$\begin{array}{r} 3 \ 5 \\ 15 \ 2 \\ 7 \ 2 \\ 3 \ 3 \\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \ 3 \\ 15 \ 2 \\ 7 \ 2 \\ 3 \ 3 \\ 1 \end{array}$
---	---

2)

$\begin{array}{r} 12029 \ 2 \\ 6014 \ 2 \\ 13007 \ 3 \\ 9021 \ 3 \\ 7002 \ 2 \\ 501 \ 3 \\ 167 \ 3 \\ 55 \ 3 \\ 18 \ 2 \\ 9 \ 3 \\ 3 \ 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12772 \ 2 \\ 6386 \ 2 \\ 3193 \ 3 \\ 1064 \ 2 \\ 532 \ 2 \\ 266 \ 2 \\ 133 \ 3 \\ 44 \ 2 \\ 22 \ 2 \\ 11 \ 3 \\ 3 \ 3 \\ 1 \end{array}$
---	---

Primavera

Actividades de los estudiantes

(una vez sumes los dígitos que lo conforman es divisible x 3)

6- El Resultado es (11) por que 999 baja 6
y despues sigue 5 ~~se debe sacar~~ en número
por

$$7- (3-2) + [5-(-2)]$$

$$\begin{aligned} & -5 + [5+2] \\ & -5 + 5 + 2 \\ & = +2 \end{aligned}$$

$$8- -(5-3+2) - [5-(6-3+1)-2]$$

$$3 + [5 - (6 - 3 + 1) - 2]$$

$$+3 - 1 = +2$$

$$9- (-3) \times (-2) + (-5) \times (-6)$$

$$+6 + 15$$

El resultado es mas 21
porque aplica ley de signos
y destruye parentesis.

10- $(-3) + (+5)$ es el resultado de esta
expresion y su respuesta es la B.

$(+) (+) = (+)$ y este es el resultado que
aparece.

11- $(-5) + (-2)$ es el resultado de esta
y su respuesta es la C.

$(+) (-) = (-)$ y este es el resultado que
aparece.

14- El frutero del parque de collas ha vendido

50 kilos de pera y 45 ~~de~~ manzana

15- la fruta menos vendida es el melocoton

