

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ciencias de la Educación
Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos



Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto “Berea” del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango
(Tesis)

Julio César Urizar Rosales

Barillas, Huehuetenango, julio 2,012

Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto “Berea” del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango.
(Tesis)

Julio César Urízar Rosales, (Estudiante)
Lic. Simeón Grisdeli Castillo Alvarado (Asesor)

Barillas, Huehuetenango, julio 2,012

AUTORIDADES
UNIVERSIDAD PANAMERICANA

M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus

Rector

M. Sc. Alba Aracely Rodríguez de González

Vicerrectora Académica y Secretaría General

M.A. César Augusto Custodio Cobar

Vicerrector Administrativo

M.A. José Ramiro Bolaños Rivera

Decano Facultad de Ciencias de la Educación

DICTAMEN APROBACION
TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ASUNTO: Julio César Urizar Rosales
estudiante de la carrera de Licenciatura
en Ciencias de la Educación con Especialidad en
Proyectos Educativos, de esta Facultad solicita
autorización de tesis para completar requisitos de
graduación.

Dictamen No. 005 05/2011

Después de haber estudiado el anteproyecto presentado a esta Decanatura para cumplir requisitos de Tesis que es requerido para obtener el título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos se resuelve:

1. El anteproyecto presentado con el nombre de: "Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto "Berea" del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango" Está enmarcado dentro de los conceptos requeridos para su Tesis.
2. La temática enfoca temas sujetos al campo de investigación con el marco científico requerido.
3. Habiendo cumplido con lo descrito en el reglamento de egreso de la Universidad Panamericana en opciones de Egreso, Capítulo II artículo No. 6 del inciso a) al n).
4. Por lo antes expuesto, el estudiante Julio César Urizar Rosales, recibe la aprobación de realizar su Tesis, solicitado como opción de Egreso con el tema indicado en numeral 1.


M.A. José Ramón Bolaños Rivera
Facultad de Ciencias de la Educación
Decano



HUEHUETENANGO, UNIVERSIDAD PANAMERICANA

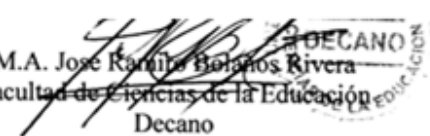
*FACULAD CIENCIAS DE LA EDUCACION. Catorce de noviembre
año dos mil once*

En virtud de que la tesis con el tema "Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto "Berea" del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango, presentada por el estudiante: Julio César Urizar Rosales, con el carné EI-00-2004-6776, previo a optar el grado Académico de Licenciatura en Ciencias de la Educación con especialidad en Proyectos Educativos, cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.

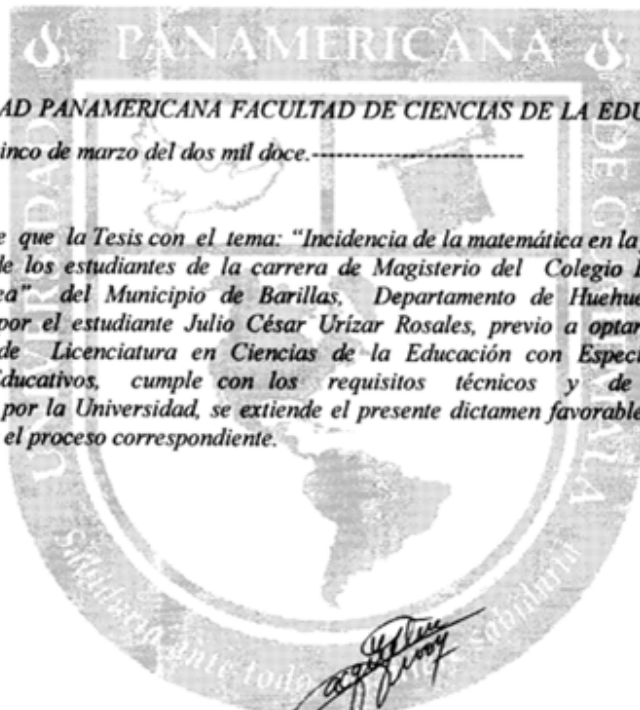


Lic. Simón Grisdeli Castillo Alvarado

Asesor de Tesis


M.A. José Ramón Bolaños Rivera
Facultad de Ciencias de la Educación
Decano

DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION



*UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION,
Guatemala cinco de marzo del dos mil doce.*-----

En virtud de que la Tesis con el tema: "Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto "Berea" del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango". Presentado por el estudiante Julio César Urizar Rosales, previo a optar al grado Académico de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos, cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.

***Licda. Jaqueline Girón**
Revisora*




UNIVERSIDAD
PANAMERICANA

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, Guatemala a los
siete días del mes de marzo del dos mil doce.....

*En virtud de que el Informe Final de Tesis con el tema "Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto "Berea" del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango", presentado por el estudiante **Julio César Urizar Rosales**, previo a optar al grado académico de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos, reúne los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, y con el requisito de Dictamen del Asesor (a)-Tutor (a) y Revisor, se autoriza la impresión del informe final de la tesis.*


M.A. José Ramón Bolaños Rivera
Decano
Facultad de Ciencias de la Educación

Nota: Únicamente el autor es el responsable del contenido del presente trabajo de tesis.

Tabla de Contenidos

	No. de página
Resumen	i
Introducción	iii
Capítulo 1	
Marco conceptual	
1.1 Antecedentes del problema	1
1.2 Importancia de la investigación	3
1.3 Planteamiento del problema	3
1.4 Preguntas de la investigación	4
Capítulo 2	
Marco Contextual	
2.1 Ubicación geográfica de la investigación	6
2.1.1 Historia breve de la fundación del municipio de Santa Cruz Barillas	6
2.1.2 Contexto del Municipio de Santa Cruz Barillas	7
2.1.3 Clima	7
2.1.4 Cultura	7
2.1.5 Educación	8
2.1.6 Demografía	9
2.2 Descripción del contexto del investigador	10
2.3 Datos de la Institución	10
2.3.1 Historia del Colegio Evangélico Mixto Berea	10
2.3.2 Directores del nivel primaria	12
2.3.3 Datos generales	13
2.3.4 Población estudiantil	13
2.3.5 Docentes que laboran en el centro educativo	14
2.3.6 Filosofía del centro educativo	16
2.3.7 Aspecto educativo	16
2.3.8 Visión	17
2.3.9 Misión	17

2.3.10	Objetivos pedagógicos del establecimiento	18
2.3.11	Proyecto Curricular	18
2.3.12	Ejes Transversales	22
2.3.13	Áreas Curriculares complementarias	23
2.3.14	Aspecto Geográfico	23
2.3.15	Justificación	23
2.3.15	Enfoque pedagógico	24
2.3.16	Objetivos pedagógicos del establecimiento	27
2.3.17	Perfil del docente	30
2.3.18	Valores que fomenta el establecimiento	31
2.3.19	Enfoque administrativo	33
Capítulo 3		
Marco Teórico		
3.1	Enseñanza de la Matemática	36
3.1.1	Metodología matemática	36
3.1.2	La Matemática según el Currículo Nacional Base	46
3.1.3	Lógica Matemática	48
3.1.4	Aritmética	56
3.1.5	Geometría	58
3.1.6	Cálculo	65
3.2	Aprendizaje de la Matemática	75
3.2.1	Destrezas en la matemática	75
3.2.2	Estrategias de aprendizaje de la matemática	76
3.2.3	Material didáctico utilizado en la enseñanza de la matemática	78
3.2.4	Pilares del aprendizaje	80
3.2.5	Lectura y uso de información matemática	86
3.3	Formación Profesional de Estudiantes de Magisterio	88
3.3.1	Competencias marco del egresado	88
3.3.2	Perfil de egreso del educando	89
3.3.3	Funciones futuras docentes	91

3.4	Rendimiento Escolar	93
3.4.1	Factores y elementos que contribuyen en el rendimiento escolar	94
3.4.2	Factores estresantes que intervienen en el adolescente	100
3.4.3	Desinterés estudiantil	107
3.5	Cobertura Educativa	107
Capítulo 4		
Marco Metodológico		
4.1	Factibilidad	109
4.2	Viabilidad	109
4.3	Justificación	110
4.4	Objetivos	110
4.4.1	Objetivo general	110
4.4.2	Objetivos específicos	111
4.5	Alcances de la investigación	111
4.5.1	Teóricos	111
4.5.2	Temporales	111
4.5.3	Espaciales	111
4.6	Hipótesis	111
4.7	Definición Teórica de las variables	112
4.7.1	La enseñanza de la matemática	112
4.7.2	La Formación académica	112
4.8	Definición operacional	113
4.9	Universo	116
4.10	Muestra	116
4.11	Unidad de análisis	116
4.12	Diseño de la investigación	117
4.13	Instrumentos de la investigación	118
4.14	Delimitación	118
4.14.1	Temporal	118
4.14.2	Espacial	118

4.14.3 Teórica	118
4.15 Organización	119
4.16 Cronograma de actividades	121
4.17 Evaluación	122
Capítulo 5	
Marco Operativo	
5.1 Prueba de Instrumento	125
5.2 Recopilación de Datos	125
5.3 Trabajo de Campo	125
Capítulo 6	
Presentación de Resultados	127
6.1. Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario tipo encuesta, aplicado a los estudiantes de la carrera de magisterio del Nivel Medio, ciclo diversificado, del Colegio Evangélico Mixto Berea.	127
6.2 Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario tipo encuesta practicado a los docentes y directora del nivel medio, ciclo diversificado, del Colegio Evangélico Mixto Berea, municipio de Santa Cruz Barillas, departamento de Huehuetenango.	137
Capítulo 7	
Análisis e Interpretación de Resultados	
7.1 Según Definición Operacional de las Variables de Estudio	147
7.2 Según Hallazgos Encontrados	147
7.3 Comprobación de la Hipótesis	148
7.4 La metodología de la enseñanza de la matemática influye en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio del Colegio Evangélico Mixto Berea, del municipio de Barillas.	148
Capítulo 8	
Marco Propositivo	149
8.1 Introducción	149
8.2 Justificación	150

8.3 Planteamiento del problema	150
8.4 Objetivos	150
8.4.1 General	150
8.4.2 Específicos	150
8.5 Resultados esperados	151
8.6 Acciones	151
8.7 Cronograma	152
8.8 Metodología	152
8.9 Monitoreo	155
8.10 Evaluación	155
Conclusiones	156
Referencias Bibliográficas	157
Anexos	159

Índice General de Cuadros

Cuadro No.1	9
Población del Municipio de Barillas	
Cuadro No.2	13
Datos Generales de los Estudiantes	
Cuadro No.3	14
Listado de docentes de la carrera de Magisterio del Colegio Berea	
Cuadro No. 4	16
Estudiantes de 4to Magisterio sección A	
Cuadro No. 5	16
Estudiantes de 4to Magisterio sección B	
Cuadro No. 6	17
Estudiantes de 5to Magisterio	
Cuadro No. 7	17
Estudiantes de 6to Magisterio	
Cuadro No. 8	21
Maya Curricular	
Cuadro No. 9	113
Definición operacional de las variables de estudio	
Cuadro No. 10	116
Cuadro de población y muestra	
Cuadro No. 11	117
Población estudiantil	
Cuadro No. 12	120
Presupuesto	
Cuadro No. 12	121
Cronograma de actividades	
Cuadro No. 13	123
Lista de cotejo para evaluación ex – ante	

Cuadro No. 14	123
Lista de cotejo para evaluación durante el proceso	
Cuadro No. 15	124
Lista de cotejo para evaluación ex – post	
Cuadro No. 16	152
Cronograma de trabajo de campo	

Índice General de Gráficas

Orientación del catedrático	
Gráfica No.1	127
Beneficia el aprendizaje de la matemática	
Gráfica No.2	128
Las prácticas facilitan el aprendizaje	
Gráfica No.3	129
Se esmera al estudiar	
Gráfica No.4	130
Participa, el estudiante	
Gráfica No.5	131
Aumentan sus habilidades	
Gráfica No.6	132
Utiliza técnicas, el catedrático	
Gráfica No.7	133
Entiende los temas	
Gráfica No.8	134
Resuelve problemas de la vida diaria	
Gráfica No.9	135
Entiende las instrucciones del catedrático	
Gráfica No.10	136
Orientaciones consientes al estudiante	
Gráfica No.11	137
Cambian las actitudes de los estudiantes	
Gráfica No.12	138
Las prácticas facilitan el aprendizaje	
Gráfica No.13	139
Se esmeran los estudiantes en aprender	
Gráfica No.14	140
Utiliza métodos activos participativos	
Gráfica No.15	141
Adquieren habilidades	
Gráfica No.16	142
Se siente motivado, el estudiante	
Gráfica No.17	143
Entienden los estudiantes	
Gráfica No.18	144
Aumentan las capacidades de los estudiantes	

Gráfica No.19	145
Los estudiantes entienden instrucciones	
Gráfica No.20	146

Resumen

La investigación determinó, que la enseñanza de la matemática incide en la formación académica de los estudiantes de magisterio, para el estudio se seleccionó una muestra estratificada, tomando en cuenta a noventa y seis alumnos de todos los grados de magisterio y a cinco docentes incluyendo a la directora del establecimiento. no fue experimental, fue un estudio descriptivo, porque se limitó a observar y describir los acontecimientos sin intervenir en los mismos, al final se presentaron los resultados, como apoyo se proporcionó una propuesta de acción inmediata, para propiciar la solución del problema, fue documental y de campo, en la documental se tomaron en cuenta libros de varios autores estudiosos de la matemática, también, varios cuadernillos utilizados para la realización de la evaluación diagnóstica del Ministerio de Educación, en el trabajo de campo se determinó la metodología y la orientación utilizada por los docentes que imparten el área de matemática, se estableció la formación académica de los estudiantes de magisterio, se hizo una relación de la enseñanza de la matemática y como incide en la formación académica de los estudiantes a través de cuestionarios tipo encuestas con preguntas cerradas, aplicados a alumnos y docentes del Colegio Evangélico Mixto Berea. Se seleccionó al Colegio, por ser un establecimiento que cuenta con una población regular de estudiantes y docentes, y para colaborar en la calidad educativa, sabiendo que los establecimientos privados, forman un porcentaje considerable de profesionales en el nivel medio, se inicio el día lunes dieciocho de abril del año dos mil once y se finalizo el treinta y uno de octubre del mismo año. Las variables estudiadas fueron la matemática y la formación académica, para la interpretación de datos se hizo un tarjado simple, luego se determino la frecuencia simple y acumulada de estos datos, el análisis e interpretación de resultados se hizo a través de diagramas de barras presentadas en el informe final. Según los análisis de los instrumentos de investigación los estudiantes manifestaron que el docente no los orienta sobre el aprendizaje de matemática, la mayoría de docentes argumentó que si orienta conscientemente al estudiante para que le sea fácil aprender el área, por otra parte la mayoría de estudiantes manifestaron que se esmeran en estudiar matemática, no así los docentes y la directora que expresaron que los estudiantes no se esmeran en estudiar matemática, se determinó que todos los estudiantes, no son orientados al iniciar el aprendizaje de matemática, por lo que no se esmeran en estudiar matemática, no entienden los temas y no mejora la capacidad de resolver problemas,

y por último se detectó que la mayoría de docentes, consideran que los estudiantes no cambian sus actitudes, las prácticas no les facilitan el aprendizaje, que los alumnos no entienden los contenidos cuando estudian o se les enseña matemática. Los estudiantes de magisterio se sienten motivados por aprender matemáticas cuando son orientados previa y posteriormente al estudio, la metodología utilizada por los docentes no es actualizada, por lo que limita la motivación de los estudiantes en aprender matemática, la formación de los estudiantes de magisterio no es integral, por las limitantes encontradas en la enseñanza y la escasez de técnicas y recursos matemáticos, la utilización de métodos activos participativos por los catedráticos, contribuyen en la formación de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática y deja habilidades en los estudiantes para resolver problemas de la vida diaria, la elaboración de un manual de problemas matemáticos resueltos, ha motivado a los estudiantes a esmerarse en el aprendizaje del área y mejorar los resultados evaluativos.

Introducción

En el pensum de estudios de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos, de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Panamericana, se presenta un requisito previo a la graduación, que contempla la ejecución de una investigación acción para poder presentar la tesis, lo que permite poner en contacto al estudiante con la problemática educativa actual y entender la realidad social y educativa que vive la comunidad en la que se va a ejecutar el trabajo, se busca una solución práctica de fenómenos, es por esto que se presenta el problema titulado “Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio del Colegio Evangélico Mixto “Berea”, del área urbana del Municipio de Barillas, departamento Huehuetenango” el que se reviste de vital importancia, por cuanto la enseñanza de la matemática constituye un elemento fundamental y primordial en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

La metodología que utilizan los docentes para enseñar en esta área del conocimiento, es determinante en la formación académica, porque influye en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, para enfrentar un futuro inmediato, por tal razón la investigación se estructuró, de la siguiente manera:

El Marco Conceptual, contiene los antecedentes del problema, indaga en el historial de éste y las situaciones encontradas y estudiadas anteriormente, la importancia de la investigación que indica su relevancia y prioridad de estudio, el planteamiento del problema que constituye la base fundamental de la misma y las preguntas de la investigación, a las que deberá dárseles respuesta al culminar todo el proceso.

El marco contextual abarca el lugar, los afectados, la historia, el enfoque pedagógico, los objetivos, la visión, la misión y todo lo concerniente a la legalidad y funcionalidad del establecimiento educativo.

El Marco Teórico está integrado por temas importantes como enseñanza de la matemática, metodología matemática, la matemática según el currículo nacional base, lógica matemática, aritmética, geometría, cálculo, el aprendizaje de la matemática, destrezas en la matemática, estrategias de aprendizaje de la matemática, material didáctico utilizado en la enseñanza de la matemática, pilares del aprendizaje, lectura y uso de información matemática, formación profesional de estudiantes de magisterio, competencias marco del egresado, perfil de egreso del educando, funciones futuras docentes, rendimiento escolar, factores y elementos que contribuyen en el rendimiento escolar, factores estresantes que intervienen en el adolescente, desinterés estudiantil y cobertura educativa.

El Marco Metodológico se integra de la factibilidad que nos informa sobre la rentabilidad y beneficios de la investigación, la viabilidad contempla la legalidad de la misma y la justificación, dando ésta las razones o motivos para iniciar la investigación, los objetivos son los que orientan el proceso investigativo, los alcances y los límites indagan sobre el actuar en el espacio, ámbito, tiempo y avance de la comunidad educativa, la hipótesis es donde se involucran las variables con su definición teórica y operativa, el universo determina a la población estudiantil afectada, la muestra selecciona a un grupo específico de elementos educativos, la delimitación circunscribe el tiempo, espacio y la teoría a utilizar, la organización de la investigación define y describe todo el proceso.

En el Marco Operativo se contempla la prueba de instrumentos, dicha prueba se realizó en un establecimiento que instruye a estudiantes con la misma carrera, Se eligió el Instituto Normal de Noroccidente PEM Roderico Alfredo Martínez Escobedo del Municipio de Santa Cruz Barillas, departamento de Huehuetenango, por medio de la prueba se obtuvieron aspectos positivos y aspectos negativos los que provocaron cambios necesarios en los enunciados, en la recopilación de datos se estructuró un cuadro para determinar los ítems que integraron el cuestionario tipo encuesta, se tomaron en cuenta, las variables, los indicadores, los índices, los subíndices y los indicadores de medida, el trabajo de campo se efectuó en el Colegio Evangélico Mixto Berea, para obtener información acerca de la incidencia de la matemática en la formación académica de

los estudiantes de la carrera de magisterio, con el fin de obtener resultados concretos sobre el tema investigado.

En la presentación de resultados se realizaron análisis, utilizando para ello diagramas de barras, tomando en cuenta todos los ítems de las diferentes encuestas, también se interpretaron los resultados al pie de cada diagrama.

En el Análisis e Interpretación de Resultados se tomaron en cuenta la Definición Operacional de las Variables de Estudio, los hallazgos encontrados, y la hipótesis siendo esta, la metodología de la enseñanza de la matemática influye en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio del Colegio evangélico Mixto Berea de Barillas.

El Marco Propositivo está estructurado de la siguiente forma: introducción, justificación, planteamiento del problema, objetivos, tanto el general como los específicos, los resultados esperados, las acciones, el cronograma de acciones, la metodología utilizada para presentar la propuesta, la forma y las personas que harán el monitoreo y la evaluación.

Capítulo 1

Marco Conceptual

1.1 Antecedentes del problema

En el Sistema Educativo Nacional, en el pensum de estudios desde su niveles inicial, pre primario, primario y medio, se tiene contemplada la enseñanza de la matemática , como ciencia fundamental en todas las carreras, en la actualidad el proceso de enseñanza aprendizaje se ha realizado de una manera tradicional, y dentro de las políticas educativas no se ha considerado la importancia de ella, especialmente en la enseñanza de la matemática, no se cuenta con métodos actualizados ni estrategias que permitan el razonamiento de los estudiantes en la formación de los alumnos, se promueve únicamente la memorización, dejando de lado el desarrollo del pensamiento lógico, esta área de aprendizaje resulta poco agradable y no se le da la importancia requerida para la formación académica de los estudiantes.

En el año 2,007 en el Colegio Evangélico Mixto Berea de la Villa de Barillas, se graduaban Maestros de Educación Primaria Intercultural y en el pensum de estudios se contemplaba únicamente la enseñanza de la Matemática Maya, la que se circunscribía a utilizar algunas nociones y operaciones básicas de la matemática Maya, careciendo de contenidos esenciales y variados para la formación académica en esta área del conocimiento, esto no propiciaba un desarrollo del razonamiento lógico integral, tampoco desarrollaba habilidades cognitivas en los estudiantes, pero por los cambios del Ministerio de Educación, la actualización del pensum de la carrera de formación inicial de docentes y la obligación de presentar un proyecto Educativo Institucional que comprometía a los establecimientos formadores de formadores a estandarizar el pensum en todo el país, aparece el área de matemáticas y con una temática completa y avanzada, es necesario que la conozcan y dominen, para poder ejecutar la futura labor docente eficientemente, todo esto provoca que los estudiantes reprueben el área y les sea difícil alcanzar las competencias deseadas, lo que redundará en la formación académica.

En el municipio de Barillas, específicamente en el Colegio Evangélico Mixto Berea, la enseñanza de la matemática en el nivel medio ciclo diversificado se ha dificultado, por la metodología utilizada, la aversión de los estudiantes para recibir el curso, la falta de material o recursos didácticos para su enseñanza, el desinterés de los estudiantes, la falta de entrega de tareas en el área y las ausencias a las clases.

Los recursos, las actividades y los medios didácticos propuestos en el nuevo Currículo Nacional Base, como paradigma diferente, orienta a los docentes sobre la metodología a usar en la enseñanza del área de matemática, por su desconocimiento el proceso se encuentra limitado.

El Ministerio de Educación con el Apoyo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realiza a todos los estudiantes que se gradúan, una evaluación diagnóstica de matemática, la que no ha dado resultados satisfactorios para el Colegio Berea, ni para el Ministerio de Educación.

Al visitar al establecimiento y entrevistar a los estudiantes así como a los docentes, se determinó que la mayoría de estudiantes con problemas de aprendizaje en el área de matemáticas habían tenido una formación inicial deficiente; en el primer bimestre del año dos mil diez, el cuarenta y cuatro por ciento de estudiantes no alcanza la competencia planificada, el problema se agrava más, considerando que la mayoría de estudiantes le temen al área de matemática y el docente contribuye, provocando desmotivación en los mismos.

Otra situación que aumenta el temor es el manejo de ideas preestablecidas sobre el área, se ha creado un paradigma que hace que el estudiante aumente el temor al área y este temor bloquea la mente del estudiante, viendo a la matemática como algo difícil y hasta cierto punto imposible de aprender.

Anteriormente este problema no ha sido tratado, debido que, la actualización de las nuevas áreas y sub áreas son de reciente adaptación al establecimiento, desde el año 2,005 se implemento el

Currículo Nacional Base con nueva metodología, pero los docentes no se han capacitado sobre los contenidos establecidos en él.

1.2 Importancia de la investigación

El trabajo investigativo sobre la metodología utilizada por los docentes, específicamente en la enseñanza de la matemática y cómo incide en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio, es de vital importancia, por cuanto constituye la base fundamental del desarrollo integral, que conlleva el entendimiento de cualquiera de las otras ciencias, que le permite al educando desarrollar sus capacidades mentales, procesos lógicos, habilidad mental y razonamiento, que lo habilitan para la vida, elevándolo a su más alto potencial, es la base sobre la cual se sustentan todas las carreras a Nivel Superior y que sin el pleno dominio de esta, le resultaría muy difícil lograr una formación eficiente y competitiva, la investigación pretende obtener conocimiento científico, también persigue que los docentes utilicen metodología activa, constructivista y participativa contemplada en el Currículo Nacional Base, buscándole una posible solución que tienda a disminuir el problema, y mejorar la formación académica de los alumnos en cuestión.

1.3 Planteamiento del problema.

Con base en la observación y convivencia en el Colegio Evangélico Mixto Berea se detectaron varios problemas especialmente en la carrera de magisterio, que afectan la formación inicial de docentes, dentro de los cuales se priorizó, “Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto “Berea”, este problema se viene dando desde hace muchos años, se evidencia en que los estudiantes no se forman conscientemente, considerando que el cuarenta y cuatro por ciento de alumnos inscritos reprueban el área y el cinco por ciento se retiran de sus estudios por no aprobar el área, en las recuperaciones a las que se someten, situación que se está dando y que se ha dado en las promociones anteriores, en los tres grados de la carrera de magisterio.

Por otra parte la evaluación diagnóstica sobre matemática realizada por el Ministerio de Educación, no ha dado los resultados deseados

El razonamiento lógico incrementa la capacidad y desarrollo de los estudiantes y contribuye a incrementar su rendimiento académico en las demás áreas educativas, lamentablemente la realidad no se presenta de esa manera, la deficiente formación académica puede ser ocasionada por los métodos anticuados utilizados por los docentes, por la falta de cumplimiento en las tareas asignadas, por la falta de motivación, cabe mencionar que el conformismo estudiantil ha provocado que los estudiantes no se esmeren en aprobar el área, porque les es más fácil someterse a las recuperaciones..

Este trabajo investigativo determina que existe un problema que no se ha resuelto, por el impacto social, amerita ser investigado, a través de esta investigación se pretende dar las propuestas pertinentes para contrarrestar dicho fenómeno. Si no se innova la metodología utilizada por el docente en el área de matemática, el problema persistirá e influirá negativamente en la formación académica de los estudiantes de la Carrera de Magisterio del colegio Berea de la Villa de Barillas.

En virtud de lo expuesto, ésta investigación pretende determinar:

¿Cómo incide la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio del Colegio Evangélico Mixto “Berea” del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango?

1.4 Preguntas de la Investigación

¿Qué metodología utilizan los docentes para impartir el área de matemática en la carrera de magisterio?

¿Cómo debe ser la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio?

¿Qué técnicas utiliza el docente de matemática, para enseñar sus contenidos?.

¿Es actualizado y efectivo el material didáctico, utilizado por el docente de matemática?

¿Qué factores y elementos contribuyen al bajo rendimiento de los estudiantes de magisterio?

¿Cuál es la causa del desinterés de los estudiantes de magisterio, por estudiar el área de matemática?

¿Existe una buena formación académica en los estudiantes de la carrera de Magisterio?

Capítulo 2

Marco Contextual

2.1 Ubicación geográfica de la investigación

La investigación se realizará en el área urbana, de Barillas, Huehuetenango, actualmente tiene la categoría de Villa, siendo el segundo municipio a nivel departamental con esta denominación, le fue otorgada por el desarrollo económico, social, cultural, educativo y poblacional que ha alcanzado durante las últimas décadas.

Santa Cruz Barillas es un municipio que está ubicado al noreste del departamento de Huehuetenango, Guatemala. Fue fundado en el año mil ochocientos ochenta y ocho, según Decreto del General Manuel Lisandro Barillas Bercián, entonces presidente de la República.

Aunque su nombre geográfico oficial es el de Barillas, normalmente se le conoce como Santa Cruz Barillas. Se cree que esto puede ser debido que al inicio, la cabecera del municipio se asentó en la entonces aldea de Santa Cruz Yalmox. También podría obedecer a que su feria titular se celebra el tres de mayo, día de la Santa Cruz.

2.1.1 Historia breve de la fundación del municipio de Santa Cruz Barillas

A petición de los vecinos de varias aldeas pertenecientes a la jurisdicción municipal de Santa Eulalia, con fecha diecisiete de octubre de mil novecientos ochenta y ocho, se erigió el municipio de acuerdo con lo pedido por el Ministerio Fiscal y como accedió el Presidente de la República: "Vista la solicitud de los vecinos de las aldeas Nucá, Cheque, Lauconde, Ballí, Coxtac y Santa Cruz Yalmox, pertenecientes a la jurisdicción de Santa Eulalia en el departamento de Huehuetenango, relativa a que se les elija un pueblo independiente del de Santa Eulalia, bajo el nombre de Barillas. Posteriormente por acuerdo gubernativo del diecinueve de Junio de mil novecientos, se acordó desmembrar a Barillas de Santa Eulalia, para crear un nuevo municipio

sin embargo no tuvo larga vida y por otro acuerdo gubernativo del once de diciembre de mil novecientos treinta y cinco se volvió a anexarlo.

2.1.2 Contexto del Municipio de Santa Cruz Barillas

La Cabecera Municipal de Barillas está ubicada en una pequeña planicie en la Sierra de los Cuchumatanes, en la margen norte del Río Cambalám se encuentra en una localización geográfica de 15° 48' y 05" latitud norte y 91° 18' y 45" longitud oeste, a una altitud de mil cuatrocientos cincuenta metros sobre el nivel del mar. Huehuetenango está conformado por treinta y un municipios, dentro de los cuales se encuentra Barillas. Es el municipio más grande en extensión territorial y a pesar de su pobreza es el más importante por su influencia en la economía del departamento.

El municipio de Barillas colinda al norte con México; al este con Chajul, Nebaj e Ixcán (El Quiché); al sur con Santa Eulalia (Huehuetenango); y al Oeste con San Mateo Ixtatán (Huehuetenango).

2.1.3 Clima

El clima en la cabecera municipal es templado, en la parte norte, específicamente en la región del Ixcán, el clima es predominantemente cálido y con mucha humedad. Las regiones frías la comprenden la zona de la aldea El Quetzal y Nucá.

2.1.4 Cultura

La cultura es uno de los pilares fundamentales en el desarrollo de una sociedad y en el caso de Barillas esta no es la excepción, posee grandes riquezas en su ambiente cultural.

La Fiesta Patronal del municipio de Barillas, se celebra del uno al tres de mayo, siendo este último el día de la Santa Cruz.

Uno de los principales atractivos de estas fiestas mayas, son sus tradicionales Veladas, que organizan los diferentes centros educativos y la Municipalidad del municipio. No dejando atrás

las Carreras de Caballos que se realizan en la pista de aterrizaje y El Jaripeo que se realiza en diferentes lugares de la Zona uno.

2.1.5 Educación

Actualmente funcionan en el área urbana del municipio de Barillas una Escuela Oficial de Párvulos, dos Escuelas Oficiales de Primaria una en su jornada matutina y la otra en su jornada vespertina que brindan sus servicios a un aproximado de 1100 y 900 estudiantes respectivamente.

En la cabecera municipal de Barillas, funcionan seis establecimientos educativos del nivel medio, que atienden el ciclo básico o de cultura general. De los seis establecimientos, uno es del sector oficial, otro del sector cooperativa y los cuatro restantes del sector privado. Los centros educativos atienden a un número de mil quinientos cuarenta y ocho estudiantes, ochocientos setenta y siete hombres y seiscientos setenta y un mujeres que oscilan entre las edades de once a dieciocho años; en estos establecimientos laboran setenta y dos docentes, con la administración de seis directores y tres coordinaciones técnico administrativos de los distritos 13-26-42, 13-26-43 y 13-26-44; dos de ellos nombrados por la Dirección Departamental y uno reubicado, quienes se encargan de acompañar a los establecimientos educativos para brindar la asistencia técnica necesaria y velar por la eficacia del proceso educativo. La jornada de estudios del Instituto Privado Mixto de Educación Carlos Sagastume Pérez, Instituto Nacional de Educación Básica, Instituto Privado Mixto de Educación Básica Santa Cruz y Colegio Evangélico Privado Mixto Berea es de trece horas a dieciocho horas y la jornada de estudios del Colégio Privado Mixto Santa Marta Villa Señor e Instituto de Educación Básica por Cooperativa Kaibil Balam es de siete treinta horas a doce treinta horas. La educación que se imparte en los institutos y colegios en mención se basa en los principios, fines, objetivos y políticas de la educación nacional con el propósito de formar ciudadanos con conciencia crítica, social, participativa y creativa conscientes de la realidad en que vivimos y así contribuir en el desarrollo de la sociedad.

Culturalmente, los estudiantes son procedentes de cuatro culturas diferentes distribuidos en las culturas maya, q'anjob'al (mayoritarios) ladinos y akatecos.

Los estudiantes del nivel medio de la villa de Barillas, departamento de Huehuetenango, estudian con el fin de superarse y hacerse de una profesión; por diversos factores, la mayoría elige la carrera de magisterio, independientemente de la elección del centro educativo, se observa que el dominio de la matemática es un factor determinante en su formación académica.

En el nivel de educación superior están: la Universidad Panamericana de Guatemala que tiene aproximadamente diez años de estar prestando sus servicios a la población y la Universidad de San Carlos de Guatemala que recientemente en el año dos mil diez inicio con sus servicios; con estas dos instituciones se abren las oportunidades de superación.

2.1.6 Demografía

Actualmente el municipio tiene más de doscientos cincuenta centros poblados, incluidas aldeas, caseríos, cantones y la cabecera Municipal.

Cuadro No.1
Población del municipio de Barillas

Población Rural		Población Urbana		Población Indígena		Población no Indígena		Población Total
%		%		%		%		
87,111	85%	15,373	15%	88,239	86.1%	14,245	13.9%	102,484

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) 2005

2.2 Descripción del Contexto del Investigador

El investigador es una persona profesional, vecino de la Villa de Barillas, egresado de la Escuela de Comercio de Santa Cruz del Quiché, Perito Contador y Profesor de Segunda enseñanza, estudiante de la Universidad Panamericana, culminando la Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos, desempeña su profesión en el ámbito educativo, en el área urbana del municipio de Santa Cruz Barillas, departamento de Huehuetenango, en el Colegio Evangélico Mixto Berea y en la Asociación de Desarrollo Integral Vida y Esperanza.

2.3 Datos de la Institución

2.3.1 Historia del Colegio Evangélico Mixto Berea

En el año mil novecientos ochenta y cinco, por iniciativa del señor Gilberto Noriega, varios padres de familia y con el apoyo de la Junta Directiva del Instituto Bíblico “Berea”, se propuso la creación en Barillas de un Colegio Evangélico del Nivel Primario, fue así como se promovió una reunión con padres de familia de varias Iglesias Evangélicas, quienes tuvieron interés en este proyecto, la cual se realizó el veinte de septiembre de mil novecientos ochenta y cinco, a esta reunión asistieron un total de cincuenta personas y fue en ésta donde se acordó apoyar la creación de un Colegio Evangélico en Barillas nombrando para realizar los trámites ante el Ministerio de Educación al hermano Gilberto Noriega.

El dos de enero de mil novecientos ochenta y seis, se iniciaron las labores de inscripción en los Niveles Educativos de Pre-primaria y Primaria, mientras se gestionaba la autorización ante el Ministerio de Educación. El nombre de “Berea” se le dio por iniciarse en las instalaciones del Instituto Bíblico “Berea” y por apoyo de la Junta Directiva de ese Instituto brindado para este proyecto.

El primer año de funcionamiento se obtuvo un total de doscientos veintiocho alumnos, pagándose una colegiatura de cinco quetzales mensuales. La autorización de Colegio “Berea” se obtuvo el

cuatro de mayo de mil novecientos ochenta y seis, según Acuerdo Ministerial Número quinientos ochenta y dos, de la misma fecha. Para los primeros años de funcionamiento del Colegio Evangélico “Berea” fue necesario traer maestros cristianos de otros lugares, tales como: Huehuetenango, San Marcos, Sololá, Jutiapa y otros.

En el año de mil novecientos ochenta y seis se formó una Junta Directiva, la que se integró con un número aproximado de veinte personas, la que al poco tiempo de formación por situaciones que se dieron en ese entonces, dejaron de apoyar, quedando al frente únicamente: Miguel Ángel Mérida, Francisco Castillo, Gilberto Noriega, Ruth de Noriega, Hieri Martínez, Héctor Mérida, David Extrom y Elena de Extrom. La Primaria del Colegio Berea funcionó hasta mil novecientos ochenta y siete en la que hoy es la escuela de párvulos “Berea”. En mil novecientos noventa y dos, el Colegio Evangélico Mixto “Berea” amplió sus servicios con los tres grados básicos, iniciando en esta ocasión en una galera, propiedad del señor Miguel Mérida, con un total de veintiocho alumnos. En mil novecientos noventa y tres se le compró al señor Enrique Reyes el predio donde actualmente está el edificio, construcción que se hizo con ayudas de Iglesias Evangélicas de Estados Unidos. en coordinación del Doctor Leon Aleer. Otra parte del edificio se hizo con la ayuda de la organización Mishon Aventura con la coordinación de los esposos Noriega Herrera, posteriormente se siguió construyendo con ayuda de otras instituciones y con recursos propios de la institución. En mil novecientos noventa y tres, se compró la academia de mecanografía Ángel, la que actualmente está adjunta al Colegio, en mil novecientos noventa y ocho se extendieron los servicios, logrando la autorización de las carreras de Perito Contador y Secretariado Bilingüe. En mil novecientos noventa y nueve se obtuvo la autorización de la Academia de Computación en su curso libre. En el año dos mil uno se obtuvo la autorización para que en el Colegio “Berea” funcionaran los tres grados de Educación Básica plan fin de semana. En el dos mil tres se obtuvo la autorización para poder tener la carrera de Maestro de Educación Primaria Intercultural, la primera promoción egresó en el año dos mil cinco. Ese mismo año se inició la carrera de Bachillerato en Ciencias y Letras en el Plan Fin de Semana.

2.3.2 Directores del Nivel Primaria:

El primer director de colegio fue el profesor: Gilberto Noriega en los años de mil novecientos noventa y siete y noventa y ocho, la directora de la carrera de Bachillerato en ciencias y letras fin de semana a partir de su creación hasta la fecha es la PEM Helda Minett González Ramírez, a partir del año dos mil cuatro el Colegio Evangélico Mixto “Berea” es administrado por la Asociación Cristiana de Educación y Desarrollo Integral “Berea” ACEDIB. Cuyo presidente y representante legal es el señor Francisco Eliseo Castillo.

Los niveles que atiende son: el nivel pre- primaria plan diario, nivel medio ciclo básico y ciclo diversificado plan diario, nivel medio ciclo básico y ciclo diversificado plan fin de semana El nacimiento del Colegio Evangélico Mixto “Berea” se produjo gracias al ideal de un grupo de personas cristianas evangélicas, interesadas en dar vida a una institución de educación basada en los principios bíblicos. Por lo que en las reuniones realizadas en ese entonces, los fundadores acordaron adaptarle al nuevo colegio el lema: SIEMBRA Y COSECHA. Y como texto bíblico lema: *Instruye al niño en su camino, y aún cuando fuere viejo no se apartará de él.* (Proverbios 22:6)

SIEMBRA: Es el privilegio divino a realizar mediante la comisión delegada a cada profesor y profesora por el Señor Jesucristo (Mateo 28:19) de sembrar en los corazones de los estudiantes del colegio Berea aquella palabra que da vida, y mediante el fomento de ese principio bíblico se contribuya a formar a la nueva sociedad. Era claro para los fundadores que el sembrar constituye el punto de partida para lograr una formación integral en los estudiantes del municipio de Barillas, que no conseguirán esa formación mediante un claro compromiso de la educación basado en los principios bíblicos.

COSECHA, como producto esencial después de sembrar a través de principios bíblicos. Los fundadores proyectaron el Colegio Evangélico Mixto “Berea” como un centro para el cultivo de estudiantes que proyectan hacia la sociedad principios como: mayordomía, orden, autogobierno, sembrar y cosechar, carácter cristiano, individualidad, soberanía, separación y autogobierno.

Siembra y Cosecha son las palabras clave que, desde su nacimiento, han trazado el rumbo y orientado los destinos del Colegio Evangélico Mixto “Berea”

2.3.3 Datos generales

El Colegio Evangélico Mixto Berea, se encuentra ubicado en la quinta calle cinco guion setenta y cinco, zona uno, de la Villa de Barillas, Huehuetenango, atendiendo los niveles de Preprimaria, Primaria, Nivel Medio, en ciclo básico y diversificado. En el ciclo diversificado ofrece las carreras de Magisterio de Educación Primaria y Perito Contador. En la carrera de Magisterio se atiende a cuatro secciones en los tres grados, con un total de ciento noventa y dos estudiantes y trece docentes que imparten las cátedras, es un centro educativo privado que se mantiene con los aportes de los padres de familia.

2.3.4 Población estudiantil

Cuadro No.2
Datos generales de los estudiantes

Cultura	Hombres	Mujeres	Totales
Indígenas	63	45	108
No indígenas	32	52	84
Total	95	97	192

Fuente: elaboración propia

2.3.5 Docentes que laboran en el centro educativo:

Cuadro No.3

Listados de docentes de la Carrera de Magisterio del Colegio Berea

No	Nombre del docente	Puesto	Área que imparte	Grados	Comisión
01.	Elda Mineth González	Directora			Disciplina
02.	Samuel Argueta González	Docente	Ciencias Sociales	4to.	Cultura Disciplina Evaluación
			Historia del Arte	5to.	
			Guatemalteco	5to.	
			Biología		
			Modalidades del Sistema Educativo	5to.	
			Introducción al Sistema Curricular	6to.	
			Planificación y Evaluación de los Aprendizajes	6to.	
			Atención a niños con necesidades especiales	6to.	
			Administración en el Aula	6to.	
03.	Julio Cesar Urizar Rosales	Docente	Legislación Educativa	4to.	Cultura
			Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	5to.	Evaluación
04.	Elmer Enoc Rivera Méndez	Docente	Psicología	4to.	Deporte
			Estadística	4to.	Disciplina
			Psicología del Desarrollo	4to.	
			Práctica Docente	5to.	
			Investigación Educativa	6to. 6to.	

05.	Emilio Castillo	Docente	Matemática Matemática y su aprendizaje Química	4to. 5to. 6to.	Deporte
06.	Ludwin William Castañeda	Docente	Expresión Artística Expresión Artística y su aprendizaje	4to. 4to.	Cultura
07.	Osman Ramos	Docente	TIC aplicada a la educación	4to. 5to.	Cultura
08.	Omar Muñoz	Docente	Física	4to.	Deporte
09.	Abraham Diéguez	Docente	Filosofía Idioma Indígena	4to. 4to.	Cultura
10.	Edy Bayron González	Docente	Educación Física Historia de la Educación en Guatemala Educación en Valores para la Paz	4to. 5to. 6to.	Deporte Evaluación
11.	Walfre Martínez	Docente	Introducción a la Ética Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	5to. 5to.	Cultura Disciplina
12.	Walter Rafael Molina	Docente	Introducción a la Pedagogía Medio Social y Natural Comunicación y Lenguaje y su aprendizaje Interculturalidad y Pedagogía de la Diversidad	4to. 5to. 5to. 6to. 6to.	Cultura Deporte
13	Joel Arnulfo Samayoa	Docente	Lengua y Literatura Literatura Infantil Elaboración de Proyectos de la escuela y de la comunidad	4to. 5to. 5to. 6to.	Finanzas Orden
14	Ismael Alarcón y Alarcón	Docente	Idioma Extranjero	4to. 5to.	Disciplina

Fuente: Proyecto Educativo Institucional Colegio Berea

2.3.6 Filosofía del centro educativo

El proceso educativo se basa en la enseñanza y práctica de los valores morales, democráticos y religiosos, desarrollando una alta calidad educativa e integral, en donde se tome en cuenta los conocimientos previos de los y las estudiantes. La metodología es activa e innovadora, que permita formar personas con carácter, emprendimiento y autodeterminación. Los lineamientos pedagógicos se orientan en función al Currículum Nacional Base

2.3.7 Aspecto Educativo

El centro educativo se encuentra ubicado en el área urbana de la cabecera municipal de Barillas, Huehuetenango, atendiendo a estudiantes que residen en este pueblo, como también de los municipios vecinos como San Mateo Ixtatán, San Miguel y del municipio de Playa Grande, El Quiché. El total de estudiantes atendidos es de ciento noventa y dos, distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro No.4

Estudiantes de Cuarto Magisterio, Sección A

Indígenas			No Indígenas		
Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
22	10	32	5	7	12
Total	Hombres		Mujeres		Total general
	27		17		44

Fuente: elaboración propia

Cuadro No.5

Estudiantes de Cuarto Magisterio, Sección B

Indígenas			No Indígenas		
Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
14	11	25	11	9	20
Total	Hombres		Mujeres		Total general
	25		20		45

Fuente: elaboración propia

Cuadro No.6
Estudiantes de Quinto Magisterio, Sección A

Indígenas			No Indígenas		
Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
11	13	24	7	24	31
Total	Hombres		Mujeres		Total general
	18		37		55

Fuente: elaboración propia

Cuadro No.7
Estudiantes de Sexto Magisterio, Sección A

Indígenas			No Indígenas		
Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
16	11	27	9	12	21
Total	Hombres		Mujeres		Total general
	25		23		48

Fuente: elaboración propia

2.3.8 Visión

Ser una Institución líder, comprometida con Dios, fundamentada en la enseñanza y práctica de los principios bíblicos, democráticos y morales, a través de una metodología innovadora, formando profesionales de calidad, temerosos de Dios y capaces de resolver problemas de la vida diaria.

2.3.9 Misión

Somos una institución educativa, caracterizada por impartir una educación de calidad, sembrando en la mente y corazón de la comunidad educativa la palabra de Dios, fortaleciendo las capacidades, habilidades y destrezas de los y las estudiantes por medio de una metodología innovadora, para elevar la calidad de vida del ser humano a través de una formación integral.

2.3.10 Objetivos pedagógicos del establecimiento

De acuerdo a la visión y misión que se tiene en el centro educativo, se pretende alcanzar los siguientes objetivos pedagógicos:

- a. Fomentar la enseñanza y práctica de principios bíblicos, democráticos y morales en los y las estudiantes ingresados al establecimiento.
- b. Formar estudiantes con principios cristianos que les permita conducirse efectivamente en todas las acciones de su vida.
- c. Impartir una educación de calidad a todos los y las estudiantes de todos los niveles educativos del Colegio Berea a través de una metodología activa y participativa.
- d. Desarrollar habilidades y destrezas en los y las alumnas por medio de técnicas adecuadas.
- e. Impartir una educación integral que permita desarrollar todas las áreas de los y las estudiantes del centro educativo.
- f. Formar hombres y mujeres de bien, capaces de enfrentar las exigencias de la vida actual.
- g. Promover la enseñanza en el aprendizaje significativo

2.3.11 Proyecto Curricular

Con la definición de los retos que plantea el nuevo Currículo Nacional Base, la formación de estudiantes y nuevos profesionales, según la orientación y lineamientos del Ministerio de Educación guatemalteco, el enfoque pedagógico adoptado por nuestra institución formadora, determina que las y los estudiantes son los protagonistas del proceso de formación, trabajando a su propio ritmo en un ambiente libre con materiales especializados y elaborados específicamente para ello, donde el mobiliario responde a las necesidades y demandas del contexto. El papel del profesor orientador es principalmente ser guía y asesor de los aprendizajes de los niños, las señoritas y jóvenes.

Es un enfoque que trata de comprender a las y los estudiantes desde todos los componentes humanos, es decir, como un ente psicológico, biológico y social; incorporando el aprendizaje a través de la motivación desde un enfoque constructivista, valorando sobre todo una formación a través de la práctica, centrando las miras en el sujeto que se forma con el propósito de fortalecer al máximo sus capacidades, habilidades y destrezas.

Todo esto enmarcado en líneas de acción, desarrollándose en actividades para despertar la conciencia de cambio de la comunidad y de toda una nación, promoviendo la igualdad y la Interculturalidad en la comunidad educativa, ayudando a las y los formadores a desarrollarse socialmente y con un estímulo que promueva su participación en el planteamiento de una sociedad equitativa.

Tomando en cuenta que el enfoque es constructivista, la metodología se desarrolla en experiencias de trabajo en equipo, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje significativo son fundamentales para la participación social y la autogestión de la información para la formación.

Nuestra institución formadora se proyecta hacia la comunidad e incorpora la comunidad a nuestra institución como fuente primaria de información, relacionando, de manera tangible, la teoría y práctica. Considerando a la sociedad como eje principal de todo el proceso. Este proceso es integral, eficiente y eficaz por lo que los docentes son considerados como formadores y promotores de cambio social. Son formadores que enfrentan a las y los estudiantes con los problemas actuales de la sociedad, buscando la integración entre la teoría y práctica. Al mismo tiempo en nuestro enfoque consideramos a los estudiantes y a los nuevos profesionales como los protagonistas de todo el proceso de formación, que demuestran una actitud participativa, crítica dentro de los marcos ideológicos establecidos, comprometida y dinámica, deciden aprender, participan activamente aportando ideas, sugerencias para el aprendizaje, interviniendo en la planificación, programación, realización y evaluación de su aprendizaje; en condiciones de igualdad con sus compañeros y con el catedrático, tomando en cuenta a los padres y madres de familia puesto que son parte fundamental de la Comunidad educativa, son ellos quienes facilitan la formación, en coordinación con el resto de la comunidad educativa. La participación de los padres y madres de familia en el proceso de formación es fundamental como fuente del currículo, participan en las actividades de planificación, organización y evaluación de todo el proceso de formación.

Finalmente la forma de evaluación de nuestro enfoque va más allá de los aprendizajes cognoscitivos de las y los nuevos profesionales y determina los efectos de nuestra institución formadora en la comunidad, evaluando el desarrollo del consenso comunitario, su mejoramiento de vida y la calidad de incursión en la sociedad.

Cuadro No.8
MAYA CURRICULAR

Pensum para tres años considerados en semestres

PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO
Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas y su aprendizaje	Matemáticas y su aprendizaje
Lengua y literatura	Estadística	Idioma extranjero	Práctica docente Auxiliatura	Introducción al diseño curricular y su practica	Práctica docente --docencia
TIC aplicada a la educación.	Lengua y literatura	Lengua y literatura	Lengua y literatura	Interculturalidad y pedagogía de la diversidad	Educación en valores y para la paz
Idioma extranjero	TIC aplicada a la educación.	TIC aplicada a la educación.	Idioma Extranjero	Atención a estudiantes con necesidades educativas especiales	Planificación y evaluación del aprendizaje y su laboratorio.
Ciencias Sociales	Idioma extranjero	Medio social y natural y su aprendizaje	Introducción a la ética	Administración del aula	Seminario sobre temas y desafíos actuales de la educación bilingüe.
Física	Ciencias sociales	Literatura infantil	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Investigación Educativa	Elaboración de proyectos de la escuela y la comunidad.
Expresión artística	Filosofía	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Comunicación y lenguaje y su aprendizaje	Comunicación y lenguaje y su aprendizaje	Química
Educación física	Física	Práctica docente (Casos de estudio)	Idioma indígena	Desarrollo sostenible, productividad y su aprendizaje	Ciencias naturales y su aprendizaje
Psicología	Introducción a la pedagogía	Expresión artística	TIC aplicada a la educación.	Química	
Introducción a la pedagogía	Legislación educativa	Idioma indígena	Ciencias sociales y formación ciudadana y su aprendizaje		
Historia de la educación en Guatemala	Expresión artística y su aprendizaje	Biología	Biología		
	Psicología del desarrollo	Educación física y su aprendizaje	Historia del arte Guatemalteco		
	Práctica docente (observación en el aula)	Seminario en investigación acción	Modalidad del sistema educativo		
	Educación física				

Fuente: Proyecto Educativo Institucional Colegio Berea

2.3.12 Ejes transversales

El colegio Evangélico Mixto “Berea”, ha tomado como ejes trasversales de su Proyecto Curricular los siguientes:

Multiculturalidad e Interculturalidad

Nuestro municipio es un pueblo con variedad de culturas, en donde se han concentrado personas de diferentes municipios y nuestros estudiantes vienen de esas culturas. En nuestra institución educativa se practican diferentes actividades culturales incluidas dentro del pensum de estudios, con el objetivo de proveer a los y las estudiantes de herramientas que promuevan la convivencia intercultural, viendo a nuestra Guatemala como una sola nación.

Principios y valores cristianos

Nuestra institución fue creada con el espíritu de servir a la comunidad cristiana del municipio, pero al pasar del tiempo se abrieron los espacios para toda persona sin discriminación alguna, los principios y valores cristianos han permanecido y permanecerán para sembrar en el corazón de los y las estudiantes la semilla del amor de Dios y en el futuro sean personas íntegras, con valores cristianos que guíen a las futuras generaciones.

Igualdad

Basados en la estructura del nuevo Currículo Nacional Base, en las leyes que protegen el derecho de las mujeres y el código de protección a la niñez y juventud tomamos como eje trasversal a la igualdad, dándole oportunidad a todos y todas las estudiantes para que se desarrollen en un ambiente con las mismas oportunidades, los mismos derechos y las mismas obligaciones.

Desarrollo del carácter

El carácter es el conjunto de cualidades o circunstancias propias de una persona que las distingue de las demás, por su modo de ser u obrar, por tal razón en el establecimiento es de mucho interés que cada estudiante pueda formarse con un buen carácter, capaz de desempeñarse

ante los demás compañeros y compañeras y que desarrolle habilidades de organización y autodeterminación

2.3.13 Áreas curriculares complementarias

Educación Cristiana (Biblia)

Todos los grados de la Carrera de Magisterio reciben semanalmente dos períodos de educación cristiana, con una duración de 40 minutos en horario normal de clases, donde se fomenta la enseñanza y práctica de principios cristianos como parte de la Misión y Visión del centro educativo.

2.3.14 Aspecto Geográfico

El Colegio Evangélico Mixto Berea, se encuentra ubicado en la quinta calle, cinco guion setenta y cinco zona uno, en la parte norte del Municipio de Santa Cruz Barillas, el municipio está ubicado al noreste del departamento de Huehuetenango, Guatemala, se encuentra a una distancia de ciento cuarenta y tres kilómetros de la cabecera departamental y a cuatrocientos cinco kilómetros de la ciudad capital es el municipio más grande del departamento.

2.3.15 Justificación

El Colegio Evangélico Mixto “Berea” como institución, se ha creado, con el fin de involucrar en el proceso de aprendizaje a toda la comunidad educativa, conjugando para ello a todos los componentes, elementos y recursos disponibles para formar a los y las estudiantes, aptos para enfrentar al mundo competitivo de la educación con eficacia y eficiencia. La institución ha tomado como principios pedagógicos los siguientes: el aprender a ser, aprender a hacer, aprender a aprender, aprender a convivir y aprender a conocer, preparando a los y las estudiantes para triunfar en el futuro. No cabe duda que es importante, quizás imprescindible que los y las estudiantes, practiquen valores y tengan principios que formen conductas aceptables en la sociedad, es por eso que el Colegio educa con valores y principios bíblicos, como los siguientes: Principio de orden, principio de mayordomía, principio de sembrar y cosechar, principio de

separación, principio de carácter cristiano, principio de individualidad, principio de soberanía y autogobierno.

Por tal motivo, la comunidad educativa del Colegio, con el propósito fundamental de brindar servicios de calidad cuenta con un Proyecto Educativo Institucional propio, que orienta las acciones técnicas, administrativas y docentes, él que contempla un modelo de gestión para un período de seis años, con la visión de formar a estudiantes capaces, que adquieran aprendizajes significativos aplicables a la vida diaria y a la vez puedan continuar estudios superiores.

2.3.16 Enfoque Pedagógico

Con la definición de los retos que plantea el nuevo Currículo Nacional Base, la formación de estudiantes y nuevos profesionales, según la orientación y lineamientos del Ministerio de Educación guatemalteco, el enfoque pedagógico adoptado por nuestra institución formadora, determina que las y los estudiantes son los protagonistas del proceso de formación, trabajando a su propio ritmo en un ambiente libre con materiales especializados y elaborados específicamente para ello, donde el mobiliario responde a las necesidades y demandas del contexto. El papel del profesor orientador es principalmente ser guía y asesor de los aprendizajes de los niños, las señoritas y jóvenes.

Es un enfoque que trata de comprender a las y los estudiantes desde todos los componentes humanos, es decir, como un ente psicológico, biológico y social; incorporando el aprendizaje a través de la motivación desde un enfoque constructivista, valorando sobre todo una formación a través de la práctica, centrando las miras en el sujeto que se forma con el propósito de fortalecer al máximo sus capacidades, habilidades y destrezas.

Todo esto enmarcado en líneas de acción, desarrollándose en actividades para despertar la conciencia de cambio de la comunidad y de toda una nación, promoviendo la igualdad y la Interculturalidad en la comunidad educativa, ayudando a las y los formadores a desarrollarse socialmente y con un estímulo que promueva su participación en el planteamiento de una sociedad equitativa.

Tomando en cuenta que el enfoque es constructivista, la metodología se desarrolla en experiencias de trabajo en equipo, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje significativo son fundamentales para la participación social y la autogestión de la información para la formación.

Nuestra institución formadora se proyecta hacia la comunidad e incorpora la comunidad a nuestra institución como fuente primaria de información, relacionando, de manera tangible, la teoría y práctica. Considerando a la sociedad como eje principal de todo el proceso. Este proceso es integral, eficiente y eficaz por lo que los docentes son considerados como formadores y promotores de cambio social. Son formadores que enfrentan a las y los estudiantes con los problemas actuales de la sociedad, buscando la integración entre la teoría y práctica. Al mismo tiempo en nuestro enfoque consideramos a los estudiantes y a los nuevos profesionales como los protagonistas de todo el proceso de formación, que demuestran una actitud participativa, crítica dentro de los marcos ideológicos establecidos, comprometida y dinámica, deciden aprender, participan activamente aportando ideas, sugerencias para el aprendizaje, interviniendo en la planificación, programación, realización y evaluación de su aprendizaje; en condiciones de igualdad con sus compañeros y con el catedrático, tomando en cuenta a los padres y madres de familia puesto que son parte fundamental de la Comunidad educativa, son ellos quienes facilitan la formación, en coordinación con el resto de la comunidad educativa. La participación de los padres y madres de familia en el proceso de formación es fundamental como fuente del currículo, participan en las actividades de planificación, organización y evaluación de todo el proceso de formación.

Finalmente la forma de evaluación de nuestro enfoque va más allá de los aprendizajes cognoscitivos de las y los nuevos profesionales y determina los efectos de nuestra institución formadora en la comunidad, evaluando el desarrollo del consenso comunitario, su mejoramiento de vida y la calidad de incursión en la sociedad.

Considerando todo lo anterior, del enfoque de nuestra institución formadora se aprecian los siguientes principios educativos:

Principios educativos

Principios educativos del Currículo

Los principios son las proposiciones generales que se constituyen en normas o ideas fundamentales que rigen toda la estructura curricular.

Equidad:

Garantiza el respeto a las diferencias individuales, sociales, culturales y étnicas, promueve la igualdad de oportunidades para todos y todas.

Pertinencia:

Asume las dimensiones personal y sociocultural de la persona humana y las vincula a su entorno inmediato (familia y comunidad local) y mediato (municipio, país, mundo). De esta manera, el currículo asume un carácter multiétnico, pluricultural y multilingüe.

Sostenibilidad: promueve el desarrollo permanente de conocimientos, actitudes valores y destrezas para la transformación de la realidad y así lograr el equilibrio entre el ser humano la naturaleza y la sociedad.

Participación y compromiso Social: elementos básicos de la vida democrática. La participación requiere de comunicación como acción y proceso de interlocución permanente entre todos los sujetos curriculares para el intercambio de ideas, aspiraciones y propuestas y mecanismos para afrontar y resolver problemas. Aunado a la participación, se encuentra el compromiso social; es decir, la corresponsabilidad de los diversos actores educativos y sociales en el proceso de construcción curricular.

Pluralismo: presupone la existencia de una situación plural diversa. En este sentido, debe entenderse como el conjunto de valores y actitudes positivos ante las distintas formas de pensamiento y manifestaciones de las culturas y sociedades.

Principios educativos del establecimiento

Para el ejercicio docente en el centro educativo se toman en cuenta los siguientes principios..

Se promueve una educación fundamentada sobre principios bíblicos

Se promueve el respeto a las diferencias individuales

Se promueve la igualdad de oportunidades para todos y todas

Se fomenta el desarrollo de la capacidad de desenvolverse frente a sus compañeros y compañeras

El proceso de enseñanza aprendizaje centrado en niño o niña

Se fomentan los aprendizajes significativos

Los y las estudiantes se expresan libremente en forma oral y escrita

Se practican los valores y la convivencia pacífica (principios bíblicos)

Se toman en cuenta los conocimientos previos de los y las estudiantes

Se desarrollan competencias, habilidades y destrezas con los contenidos porque son pertinentes a la realidad de los y las estudiantes.

Se fomenta el trabajo en equipo y la participación de los miembros de la comunidad educativa

Se respeta la multiculturalidad y se promueve la interculturalidad

Se fomenta la evaluación formativa

Se cuenta con perfiles de estudiantes y docentes.

2.3.17 Objetivos pedagógicos del establecimiento

De acuerdo a la visión y misión que se tiene en el centro educativo, se pretende alcanzar los siguientes objetivos pedagógicos

Fomentar la enseñanza y la práctica de principios bíblicos, democráticos y morales en los y las estudiantes ingresados al establecimiento.

Formar estudiantes con principios cristianos que les pueda servir como base para conducirse en todas las acciones de su vida.

Impartir una educación de calidad a todos los y las estudiantes de todos los niveles educativos del Colegio Berea a través de una metodología activa y participativa.

Desarrollar habilidades y destrezas en los y las alumnas por medio de técnicas adecuadas.

Impartir una educación integral que permita desarrollar todas las áreas de los y las estudiantes del centro educativo.

Formar hombres y mujeres de bien, capaces de enfrentar las exigencias de la vida actual.

Promover la enseñanza en el aprendizaje significativo.

Perfil de ingreso

El y la estudiante, dependiendo a la carrera que se inscriba en la carrera de magisterio deberán dar muestra de las siguientes características personales:

Decisión de ser docente.

Dominio de habilidades lingüísticas en su idioma materno.

Disponibilidad de lograr todas las habilidades lingüísticas de su idioma materno.

Tener conocimientos básicos sobre Matemáticas.

Valorar y fortalecer la identidad cultural.

Ser propositivo, dinámico, democrático, creativo y con iniciativa.

Practica la cultura de paz.

Tener buenos modales, principios y valores generales.

Dispuesto a cambios académicos.

Interés en la autoeducación.

Demostrar buenas relaciones interpersonales

Valorar y respetar la diversidad cultural.

Perfil de egreso

Al egresar de la carrera de magisterio deberán desarrollar las siguientes competencias:

Organiza el aprendizaje de la niñez en atención de su proceso de desarrollo en particular y del ser humano en general, con base en conocimientos pedagógicos y didácticos.

Desarrolla estrategias para analizar e interpretar situaciones y proponer soluciones y alternativas viables, eficaces y efectivas de mejoramiento de los procesos de formación de la niñez.

Utiliza métodos para facilitar los aprendizajes, fundamentados pedagógicamente, en atención a las necesidades, intereses y expectativas de los alumnos y alumnas.

Vincula los contenidos curriculares con la experiencia de vida, los intereses y el entorno inmediato de los alumnos y alumnas.

Reflexiona (meta cognición) sobre su propia práctica considerándola como hipótesis de acción, a partir de su saber pedagógico para redimensionar su quehacer con sentido.

Genera respuestas eficaces y válidas a los múltiples y variados contextos, situaciones y demandas que enfrente en su quehacer profesional.

Muestra su idoneidad basada en principios y valores morales que su desempeño profesional docente demanda ante el conjunto normativo de la moral pública.

Actúa con autonomía en la formación de los alumnos y alumnas realizando las adecuaciones administrativas, pedagógicas y curriculares pertinentes necesarias con base en el conocimiento apropiado de la pedagogía y de las áreas académicas.

Traslada, por medio del proceso de enseñanza aprendizaje, desde la gramática de las áreas curriculares, los contenidos, para que se conviertan en contenidos de aprendizaje con la debida rigurosidad científica, de acuerdo al nivel de desarrollo de los alumnos/as.

Manifiesta una actitud de disposición de realizar su labor docente con pasión como muestra de su vocación, en diferentes ámbitos de relación social.

Previene problemas de aprendizaje (niños con necesidades educativas especiales) en niños y niñas que presentan irregularidades en su desarrollo.

Desarrolla en forma permanente un clima afectivo donde se promueva la práctica de valores de convivencia, equidad, respeto y solidaridad y se interiorice la interculturalidad.

Evalúa los aprendizajes tomando en cuenta las diferencias individuales y de desarrollo de la niñez, por medio de técnicas, procedimientos e instrumentos alternativos, en una función formativa.

Adapta conocimientos y experiencias a su labor como educador a las condiciones socioeconómicas, culturales y psicopedagógicas de la niñez.

Desarrolla proyectos educativos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad donde está inserta la escuela.

Desarrolla proyectos investigativos y de innovación educativa que fortalezcan su conocimiento pedagógico.

Valora su identidad profesional y personal en el marco del respeto a las identidades de las demás personas.

Manifiesta un compromiso claro y abierto sobre los derechos individuales y colectivos de los Pueblos Indígenas.

Valora las diferentes culturas que conforman al Estado guatemalteco.

Desarrolla prácticas educativas que favorecen el dialogo entre diferentes culturas generando un espacio intercultural en el aula.

Aplica el pensamiento lógico y crítico para la resolución de problemas de la cotidianidad docente.

Utiliza la informática y la tecnología educativa de manera apropiada en distintas tareas relacionadas a su labor docente.

2.3.17 Perfil del docente

El Colegio Evangélico Mixto “Berea” para contratar servicios profesionales, sus docentes deben manifestar las siguientes características:

Ser cristianos y de buen testimonio.

Que acepten su trabajo como un ministerio para llevar a cabo la gran comisión.

Que acepten las normas del establecimiento

Vocación de servicio y amor por la enseñanza

Formación académica acorde al nivel de enseñanza.

Sin prejuicios raciales y culturales.

Estimula las prácticas de la inclusión

Ejerce su trabajo con responsabilidad, dedicación, respeto y ética profesional

Tiene amplios conocimientos de su especialidad.

Posee habilidades en metodología de enseñanza.

Actualiza los contenidos educativos y las técnicas de enseñanza.

Es ejemplo en la práctica de la responsabilidad, honestidad, solidaridad y las buenas relaciones humanas.

Elabora y utiliza adecuadamente material didáctico.

2.3.18 Valores que Fomenta el Establecimiento

La educación es esencialmente educación para la formación y reflexión. Formamos a seres humanos y los seres humanos somos racionales. De allí que el conocimiento no puede quedarse solamente en la información, hay que privilegiar la interpretación, el análisis, la discriminación y la capacidad de juzgar los hechos y tomar posición sobre los acontecimientos.

Ese es el reto de nuestra institución formadora, por lo tanto, los egresados del Colegio Evangélico Mixto Berea son reconocidos por un alto perfil formativo profesional y por cualidades derivadas de valores adquiridos y desarrollados durante su vida de formación, tales como:

Responsabilidad: Interiorizar este valor en todos los docentes que formaran a los nuevos profesionales, para que a través de una observación directa de los estudiantes, puedan tener un modelo a seguir.

Honestidad: Es uno de los valores fundamentales a practicar por todos los actores en el proceso de formación, puesto que cada docente es honesto con el horario de trabajo y todas las actividades a desarrollar, y cada quien, está comprometido a formar profesionales integrales y de calidad, sabiendo que la falta de honestidad es la deformación de los nuevos profesionales.

Respeto: Los nuevos profesionales respetarán cuando los docentes demuestren respeto por la diversidad cultural, intelectual y social. Se observa la práctica de este valor dentro de todos los actores del proceso de formación desde los administradores hasta la población estudiantil.

Compromiso Social: Todos los actores dentro del proceso de formación tienen un alto compromiso con la sociedad, puesto que de ellos dependen las nuevas generaciones de la sociedad.

Liderazgo: La práctica de liderazgo se demuestra en las capacidades, habilidades y destrezas de todos los actores, para dar un ejemplo a toda la población estudiantil.

Actitud de Servicio: Concientizar a los futuros profesionales sobre la necesidad de servir y no ser servidos, clarificando las necesidades educacionales de la sociedad y de la nación.

Igualdad: Se desarrolla a través de actividades que permitan la práctica de la equidad de género, de derechos, obligaciones y de responsabilidades.

Solidaridad: Se desarrolla a través de una formación metodológica de trabajo en equipo, aprendizaje cooperativo y aprendizaje significativo.

Identidad cultural: Se fortalece la práctica de este valor, permitiéndole al estudiante expresarse en su idioma materno, vistiendo de acuerdo a su grupo étnico y la práctica de sus hábitos culturales.

Democracia: todos los actores tienen voz y voto en la programación de todas las actividades que persigan el buen desarrollo de todo el proceso de formación.

Paralelo a estos valores se desarrollan un grupo de principios y valores bíblicos entre los cuales se mencionan:

ORDEN: Todo el proceso de formación deberá realizarse decentemente y con orden

MAYORDOMIA: Todos los actores son dueños absolutos de sus actos y bienes materiales, por lo que son los responsables directos de las consecuencias de sus actitudes.

SEMBRAR Y COSECHAR: Es un principio universal, todo lo que el hombre siembra eso cosechará.

SEPARACION: Enseña separarse de la multitud media, y ser diferentes para establecer cambios positivos.

CARÁCTER CRISTIANO: Adoptar la actitud de Cristo en todas las actividades del proceso de formación.

INDIVIDUALIDAD: Todos los actores son diferentes física, social, intelectual, económica, y mentalmente por lo que todos deben tener un trato especial en todo el proceso de formación.

SOBERANIA: Es el Poder para hacer el bien y la Forma de cómo hacerlo.

AUTOGOBIERNO: Administrar de manera eficaz y eficiente todas las actividades que le sean asignadas.

El establecimiento genera una serie de valores morales y sociales que modifican la conducta de los estudiantes, de manera que no perjudiquen a la comunidad, entre los que podemos mencionar: Respeto a la vida y a la naturaleza, democracia, equidad, bienestar común, solidaridad, liderazgo, interculturalidad, tolerancia, justicia, disciplina, comunicación, libertad y patriotismo.

Todos estos valores se fomentan en el establecimiento rigiendo todas las actividades, educativas, cívicas, culturales y deportivas y a través de talleres y foros impartidos por personalidades invitadas por la dirección del establecimiento.

2.3.19 Enfoque Administrativo

La gestión administrativa y financiera es el resultado del modelo de gestión por proyectos, realizado con la contribución y responsabilidad de toda la comuna educativa del centro formador. Este sistema de gestión implica una asignación óptima de recursos con base en la formulación y desarrollo de proyectos, la modernización administrativa de la Institución, la auto-sostenibilidad financiera y una evaluación de resultados objetiva, oportuna, eficiente, eficaz y efectiva de las diferentes áreas y del personal del centro de formación, a partir de indicadores de gestión y de la aplicación del modelo de control interno para el logro de los objetivos estratégicos.

Se trata, en esencia, de organizar y administrar mejor las actividades del colegio Evangélico Mixto “Berea”, orientadas al incremento de su desarrollo académico, social y económico; de asegurar el pleno aprovechamiento de las posibilidades materiales y humanas, y de agrupar, aún más estrechamente, a todo el personal de la Institución en torno del cumplimiento de las metas establecidas para el desarrollo de las funciones sustantivas.

En este modelo de organización, las etapas administrativas de planeación, organización, dirección, coordinación, ejecución, control y evaluación constituyen un proceso cíclico ininterrumpido que compromete a todos los sectores de la comunidad educativa del Colegio Evangélico Mixto Berea, llámese, Asamblea de padres de familia, Junta Directiva del ACEDIB, administrador general, director, docentes, estudiantes y las autoridades educativas. Esta perspectiva se traduce en un proceso de carácter estratégico, académico y administrativo en función de las exigencias de la formación integral de los estudiantes, de la docencia, la práctica de principios bíblicos y valores en el que se desenvuelve nuestra institución formadora.

La gestión administrativa atiende cuatro frentes básicos: el desarrollo de la cultura organizacional, la optimización de los recursos para satisfacer las necesidades académicas, la aplicación del modelo gerencial a nuestra naturaleza de institución educativa, garantizando cada vez mayores niveles de auto sostenibilidad financiera y la proyección a la sociedad barillense.

Docente

Es responsable de impartir cursos en el nivel medio por periodos de dos horas.

Deberá asesorar por lo menos un grado en donde con frecuencia imparte sus cursos.

Es responsable ante el Ministerio de Educación por los contenidos mínimos del curso que imparte.

Es el facilitador directo de los conocimientos y conductas de los alumnos.

Debe de presentar su planificación, diaria, bimestral y anual al director del nivel.

Es responsable de planificar actividades con el grado que asesora y tramitar su autorización en la dirección y si fuera necesario al Ministerio de Educación.

Estudiante

Es el sujeto más importante de la comunidad educativa.

Su deber es estudiar y modificar las malas conductas que lo aquejan.

Todos los miembros de la institución educativa le pondrán especial atención cuando lo requiera.

Es un ente que tiene derechos y obligaciones los cuales se regirán según la ley de protección a la niñez y adolescencia.

Su educación se basará en el siguiente perfil.

Reconoce su propio yo, sus potencialidades profesionales, sus diferencias y limitaciones.

Manifiesta interés por ejercer con responsabilidad su trabajo y cumple con responsabilidad, honestidad y capacidad sus deberes estudiantiles.

Reconoce y valora a las demás personas con los mismos deberes y los mismos derechos.

Es respetuoso (a) de la identidad cultural, política, religiosa, lingüística de cada persona.

Valora y se esfuerza por el trabajo intelectual para mejorar su calidad de vida.

Tiene capacidad para aprender, modificar, adaptar, aplicar y producir nuevos conocimientos desde su hogar o comunidad de trabajo.

Tiene conocimientos de leyes y responsabilidad para respetarlas y cumplirlas.

Se compromete con la preservación del medio social y natural y su desarrollo sustentable.

Demuestra habilidad para generar dinámicas en el aula e interviene en la resolución de conflictos a través de la conciliación pacífica.

Desarrolla su trabajo en forma creativa con capacidad, honestidad y responsabilidad.

Practica y divulga valores espirituales, cívicos y éticos y respeta los de los demás.

Posee habilidades y hábitos para el trabajo ordenado y sistemático.

Tiene conocimientos y practica los derechos individuales y colectivos.

Capítulo 3

Marco Teórico

3.1 Enseñanza de la Matemática

Enseñanza es la acción o suceso que sirve de experiencia, enseñando o advirtiendo cómo se debe obrar en casos análogos y Matemática es la ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones

La calidad de la enseñanza de la matemática está determinada por las actividades, recursos, medios y material didáctico utilizado por el docente, las deficiencias evidentes en el dominio del área, los estudiantes culpan la mala enseñanza en el nivel medio, los profesores al poco interés y estudio por parte de los estudiantes, la sociedad al Sistema educativo y el Sistema educativo al gobierno.

El rendimiento de los estudiantes de primer ingreso a distintas facultades deja ver las falencias que los estudiantes presentan en torno a los conocimientos de Matemática.

Todo estudiante debe conocer las herramientas necesarias para resolver las diferentes clases de problemas, saber que pueden variar los procedimientos, que cada uno tiene la posibilidad de buscar, crear y validar un procedimiento

3.1.1 Metodología Matemática

La metodología se conoce como el conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

La metodología matemática es el conjunto de métodos que sigue todo docente para hacer llegar el mensaje matemático a los estudiantes.

La actividad matemática debe ser lúdica y propiciar el éxito. Su enseñanza debe recoger los conocimientos ya adquiridos, reorganizándolos para abrir y resolver nuevos caminos y situaciones. Es necesario investigar sobre aquellos aspectos que interesan a los adolescentes y jóvenes para conseguir que los alumnos y alumnas se sientan partícipes de su propio aprendizaje. En la enseñanza de las matemáticas es importante presentar los conocimientos bien estructurados y organizados, para que faciliten la integración significativa de los contenidos, adaptándose a las peculiaridades del estudiante, es importante respetar los ritmos individuales de aprendizaje y evitar que se aborden contenidos prematuros que puedan originar experiencias de fracaso.

El medio físico ofrece recursos y estrategias que deben aprovecharse para contextualizar el trabajo a partir de la realidad concreta y avanzar progresivamente hacia la generalización. Así, el concepto de número, el de medida, el de formas geométricas y situación en el espacio, se adquieren a través de la manipulación de objetos, de la exploración de sus relaciones y de las experiencias motrices vividas por el alumnado. Así mismo el medio social y cultural es el punto de partida de muchas experiencias matemáticas, teniendo en cuenta que es importante que los adolescente y jóvenes encuentren sentido a lo que hacen, en el momento en que lo hacen, con actividades atractivas, motivadoras, abiertas y de dificultad creciente para permitir procesos de participación graduales acordes con el desarrollo de cada alumno /a.

El docente debe convertirse en el mediador entre lo que sabe el alumnado y los aprendizajes que pretende fomentar. Para ello, ha de posibilitar la comunicación a través de un lenguaje adecuado, adaptar la información, las actividades y la adquisición de técnicas y destrezas de trabajo a las diferencias individuales y, al mismo tiempo, proporcionar la ayuda necesaria para conseguir las metas deseadas.

Método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinadas competencias. El método es quien da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje.

Método didáctico es el conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje, incluyendo en él, desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación y competente rectificación del aprendizaje.

La Matemática se usa en todo el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, entre los que se encuentran las ciencias naturales, la ingeniería, la medicina, las ciencias sociales e incluso disciplinas que, aparentemente, no están vinculadas con ella, como la música.

Mediante la abstracción y el uso de la lógica en el razonamiento, la matemática ha evolucionado basándose en las cuentas, el cálculo y las mediciones, junto con el estudio sistemático de la forma y el movimiento de los objetos físicos. La matemática, desde su comienzo, ha tenido un fin práctico. Las explicaciones que se apoyaban en la lógica aparecieron por primera vez con la matemática helénica, especialmente con los Elementos de Euclides. La matemática siguió desarrollándose, con continuas interrupciones, hasta que en el renacimiento las innovaciones de la matemática interactuaron con los nuevos descubrimientos científicos. Como consecuencia, hubo una aceleración en la investigación que continúa hasta la actualidad.

La palabra "matemática" viene del griego antiguo (máthēma), que quiere decir «campo de estudio o instrucción». Su adjetivo es (mathēmatikós), "relacionado con el aprendizaje", lo cual, de manera similar, vino a significar "matemático". En particular, (mathēmatikḗ tékhnē; en latín ars mathematica), significa "el arte matemática".

La forma plural matemáticas viene de la forma latina mathematica (Cicerón), basada en el plural en griego (ta mathēmatiká), usada por Aristóteles y que significa, a grandes rasgos, "todas las cosas matemáticas".

Instrumentos para cálculos matemáticos

Antiguos

Ábaco, Ábaco de Napier, Regla de cálculo, Regla y compás, Cálculo mental

Nuevos

Calculadoras, Ordenadores

La evolución de la matemática puede ser considerada como el resultado de un incremento de la capacidad de abstracción del hombre o como una expansión de la materia estudiada. Los primeros conceptos abstractos utilizados por el hombre, aunque también por muchos animales, fueron probablemente los números. Esta noción nació de la necesidad de contar los objetos que nos rodeaban.

Desde el comienzo de la historia, las principales disciplinas matemáticas surgieron de la necesidad del hombre de hacer cálculos con el fin de controlar los impuestos y el comercio, comprender las relaciones entre los números, la medición de terrenos y la predicción de los eventos astronómicos. Estas necesidades están estrechamente relacionadas con las principales propiedades que estudian las matemáticas — la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio. Desde entonces, las matemáticas han tenido un profuso desarrollo y se ha producido una fructífera interacción entre las matemáticas y la ciencia, en beneficio de ambas. Diversos descubrimientos matemáticos se han sucedido a lo largo de la historia y se continúan produciendo en la actualidad.

Además de saber contar los objetos físicos, los hombres prehistóricos también sabían cómo contar cantidades abstractas como el tiempo (días, estaciones, años, etc.) Asimismo empezaron a dominar la aritmética elemental (suma, resta, multiplicación y división).

Algunos de los matemáticos más emblemáticos han sido:

Tales de Mileto: (hacia el 600 a. C.). Matemático y geómetra griego. Considerado uno de los Siete Sabios de Grecia.

Inventor del Teorema de Tales, que establece que, si a un triángulo cualquiera le trazamos una paralela a cualquiera de sus lados, obtenemos dos triángulos semejantes. Dos triángulos son semejantes si tienen los ángulos iguales y sus lados son proporcionales, es decir, que la igualdad de los cocientes equivale al paralelismo. Este teorema establece así una relación entre el álgebra y la geometría.

Arquímedes: (287-212 a. C.). Fue el matemático más importante de la Edad Antigua. También conocido por una de sus frases: "Eureka, eureka, lo encontré". Su mayor logro fue el descubrimiento de la relación entre la superficie y el volumen de una esfera y el cilindro que la circunscribe. Su principio más conocido fue el Principio de Arquímedes, que consiste en que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido que desaloja.

Fibonacci: (1170-1240). Matemático italiano que realizó importantísimas aportaciones en los campos matemáticos del álgebra y la teoría de números. Descubridor de la Sucesión de Fibonacci, que consiste en una sucesión infinita de números naturales.

René Descartes: (1596-1650). Matemático francés, que escribió una obra sobre la teoría de las ecuaciones, en la cual se incluía la regla de los signos, para saber el número de raíces positivas y negativas de una ecuación. Inventó una de las ramas de las matemáticas, la geometría analítica.

Isaac Newton: (1643-1727). Matemático inglés, autor de los *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Abordó el teorema del binomio, a partir de los trabajos de John Wallis, y desarrolló un método propio denominado cálculo de fluxiones. Abordó el desarrollo del cálculo a partir de la geometría analítica desarrollando un enfoque geométrico y analítico de las derivadas matemáticas aplicadas sobre curvas definidas a través de ecuaciones.

Gottfried Leibniz: (1646-1716). Matemático alemán, desarrolló, con independencia de Newton, el cálculo infinitesimal. Creó la notación y el corpus conceptual del cálculo que se usa en la actualidad. Realizó importantes aportaciones en el campo de la teoría de los números y la geometría analítica.

Galileo Galilei: (1564-1642). Matemático italiano, cuyo principal logro fue el crear un nexo de unión entre las matemáticas y la mecánica. Fue el descubridor de la ley de la isocronía de los péndulos. Se inspira en Pitágoras, Platón y Arquímedes y fue contrario a Aristóteles.

Blaise Pascal: (1623-1662). Matemático francés que formuló uno de los teoremas básicos de la geometría proyectiva, que se denominó como Teorema de Pascal y que él mismo llamó Teoría matemática de la probabilidad.

Leonhard Euler: (1707-1783). Matemático suizo que realizó importantes descubrimientos en el campo del cálculo y la teoría de grafos. También introdujo gran parte de la moderna terminología y notación matemática, particularmente para el área del análisis matemático, como por ejemplo la noción de función matemática.

Paolo Ruffini: (1765-1822). Matemático italiano que estableció las bases de la teoría de las transformaciones de ecuaciones, descubrió y formuló la regla del cálculo aproximado de las raíces de las ecuaciones, y su más importante logro, inventó lo que se conoce como Regla de Ruffini, que permite hallar los coeficientes del resultado de la división de un polinomio por el binomio $(x - r)$.

Joseph-Louis de Lagrange: (1736-1813). Matemático franco-italiano, considerado como uno de los más importantes de la historia, realizó importantes contribuciones en el campo del cálculo y de la teoría de los números. Fue el padre de la mecánica analítica, a la que dio forma diferencial, creó la disciplina del análisis matemático, abrió nuevos campos de estudio en la teoría de las ecuaciones diferenciales y contribuyó al establecimiento formal del análisis numérico como disciplina.

Augustin Louis Cauchy: (1789-1857). Matemático francés, pionero en el análisis matemático y la teoría de grupos. Ofreció la primera definición formal de función, límite y continuidad. También trabajó la teoría de los determinantes, probabilidad, el cálculo complejo, y las series.

Jean-Baptiste Joseph Fourier: (1768-1830). Matemático francés. Estudió la transmisión de calor, desarrollando para ello la Transformada de Fourier; de esta manera, extendió el concepto de función e introdujo una nueva rama dentro de la teoría de las ecuaciones diferenciales.

El astrónomo Tycho Brahe anotó minuciosamente durante largo tiempo observaciones planetarias. Cuando leyó El misterio cosmográfico, quedó impresionado con la percepción matemática y astronómica de Kepler y le invitó a trabajar con él en Benatky, localidad cercana a Praga. Al verse obligado a tener que abandonar Graz debido a la intolerancia religiosa, Kepler aceptó la invitación. Al fallecer Brahe, Kepler le sucedió como matemático imperial de Rodolfo II y analizó las medidas sobre la posición de los planetas. Las medidas del movimiento de Marte, en particular de su movimiento retrógrado, fueron esenciales para que pudiera formular las tres leyes de Kepler sobre el movimiento de los planetas. Posteriormente, estas leyes sirvieron de base a la ley de gravitación universal de Newton.

Las matemáticas surgen cuando hay problemas difíciles en los que intervienen la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio de los objetos. Al principio, las matemáticas se encontraban en el comercio, en la medición de los terrenos y, posteriormente, en la astronomía. Actualmente, todas las ciencias aportan problemas que son estudiados por matemáticos, al mismo tiempo que aparecen nuevos problemas dentro de las propias matemáticas. Por ejemplo, el físico Richard Feynman inventó la integral de caminos de la mecánica cuántica, combinando el razonamiento matemático y el enfoque de la física. Hoy la teoría de las cuerdas, una teoría científica en desarrollo que trata de unificar las cuatro fuerzas fundamentales de la física, sigue inspirando a las más modernas matemáticas. Algunas matemáticas solo son relevantes en el área en la que estaban inspiradas y son aplicadas para otros problemas en ese campo. Sin embargo, a menudo las matemáticas inspiradas en un área concreta resultan útiles en muchos ámbitos, y se incluyen dentro de los conceptos matemáticos generales aceptados. El notable hecho de que incluso la

matemática más pura habitualmente tiene aplicaciones prácticas es lo que Eugene Wigner ha definido como la irrazonable eficacia de las matemáticas en las Ciencias Naturales.

Como en la mayoría de las áreas de estudio, la explosión de los conocimientos en la era científica ha llevado a la especialización de las matemáticas. Hay una importante distinción entre las matemáticas puras y las matemáticas aplicadas. La mayoría de los matemáticos que se dedican a la investigación se centran únicamente en una de estas áreas y, a veces, la elección se realiza cuando comienzan su licenciatura. Varias áreas de las matemáticas aplicadas se han fusionado con otras áreas tradicionalmente fuera de las matemáticas y se han convertido en disciplinas independientes, como pueden ser la estadística, la investigación de operaciones o la informática.

Aquellos que sienten predilección por las matemáticas, consideran que prevalece un aspecto estético que define a la mayoría de las matemáticas. Muchos matemáticos hablan de la elegancia de la matemática, su intrínseca estética y su belleza interna. En general, uno de sus aspectos más valorados es la simplicidad. Hay belleza en una simple y contundente demostración, como la demostración de Euclides de la existencia de infinitos números primos, y en un elegante análisis numérico que acelera el cálculo, así como en la transformada rápida de Fourier. G. H. Hardy en *A Mathematician's Apology* (Apología de un matemático) expresó la convicción de que estas consideraciones estéticas son, en sí mismas, suficientes para justificar el estudio de las matemáticas puras. Los matemáticos con frecuencia se esfuerzan por encontrar demostraciones de los teoremas que son especialmente elegantes, el excéntrico matemático Paul Erdős se refiere a este hecho como la búsqueda de pruebas de "El Libro" en el que Dios ha escrito sus demostraciones favoritas. La popularidad de la matemática recreativa es otra señal que nos indica el placer que produce resolver las preguntas matemáticas.

La mayor parte de la notación matemática que se utiliza hoy en día no se inventó hasta el siglo XVIII. Antes de eso, las matemáticas eran escritas con palabras, un minucioso proceso que limita el avance matemático. En el siglo XVIII, Euler, fue responsable de muchas de las notaciones empleadas en la actualidad. La notación moderna hace que las matemáticas sean mucho más fácil para los profesionales, pero para los principiantes resulta complicada. La notación reduce las

matemáticas al máximo, hace que algunos símbolos contengan una gran cantidad de información. Al igual que la notación musical, la notación matemática moderna tiene una sintaxis estricta y codifica la información que sería difícil de escribir de otra manera.

El lenguaje matemático también puede ser difícil para los principiantes. Palabras tales como *o* y *sólo* tienen significados más precisos que en lenguaje cotidiano. Además, palabras como *abierto* y *cuerpo* tienen significados matemáticos muy concretos. La jerga matemática, o lenguaje matemático, incluye términos técnicos como *homeomorfismo* o *integrabilidad*. La razón que explica la necesidad de utilizar la notación y la jerga es que el lenguaje matemático requiere más precisión que el lenguaje cotidiano. Los matemáticos se refieren a esta precisión en el lenguaje y en la lógica como el "rigor".

El rigor es una condición indispensable que debe tener una demostración matemática. Los matemáticos quieren que sus teoremas a partir de los axiomas sigan un razonamiento sistemático. Esto sirve para evitar teoremas erróneos, basados en intuiciones falibles, que se han dado varias veces en la historia de esta ciencia. El nivel de rigor previsto en las matemáticas ha variado con el tiempo: los griegos buscaban argumentos detallados, pero en tiempos de Isaac Newton los métodos empleados eran menos rigurosos. Los problemas inherentes de las definiciones que Newton utilizaba dieron lugar a un resurgimiento de un análisis cuidadoso y a las demostraciones oficiales del siglo XIX. Ahora, los matemáticos continúan apoyándose entre ellos mediante demostraciones asistidas por ordenador.

Un axioma se interpreta tradicionalmente como una "verdad evidente", pero esta concepción es problemática. En el ámbito formal, un axioma no es más que una cadena de símbolos, que tiene un significado intrínseco sólo en el contexto de todas las fórmulas derivadas de un sistema axiomático.

Carl Friedrich Gauss, apodado el "príncipe de los matemáticos", se refería a la matemática como "la reina de las ciencias".

Carl Friedrich Gauss se refería a la matemática como "la reina de las ciencias". Tanto en el latín original *Scientiarum Regina*, así como en alemán *Königin der Wissenschaften*, la palabra ciencia debe ser interpretada como (campo de) conocimiento. Si se considera que la ciencia es el estudio del mundo físico, entonces las matemáticas, o por lo menos matemáticas puras, no son una ciencia.

La Sociedad Americana de Matemáticas distingue unas 5.000 ramas distintas de matemáticas. Dichas ramas están muy interrelacionadas. En una subdivisión amplia de las matemáticas, se distinguen cuatro objetos de estudio básicos: la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio.

Los diferentes tipos de cantidades (números) han jugado un papel obvio e importante en todos los aspectos cuantitativos y cualitativos del desarrollo de la cultura, la ciencia y la tecnología.

El estudio de la estructura comienza al considerar las diferentes propiedades de los números, inicialmente los números naturales y los números enteros. Las reglas que dirigen las operaciones aritméticas se estudian en el álgebra elemental, y las propiedades más profundas de los números enteros se estudian en la teoría de números. Después, la organización de conocimientos elementales produjo los sistemas axiomáticos (teorías), permitiendo el descubrimiento de conceptos estructurales que en la actualidad dominan esta ciencia (e.g. estructuras categóricas). La investigación de métodos para resolver ecuaciones lleva al campo del álgebra abstracta. El importante concepto de vector, generalizado a espacio vectorial, es estudiado en el álgebra lineal y pertenece a las dos ramas de la estructura y el espacio.

El estudio del espacio origina la geometría, primero la geometría euclídea y luego la trigonometría. En su faceta avanzada el surgimiento de la topología da la necesaria y correcta manera de pensar acerca de las nociones de cercanía y continuidad de nuestras concepciones espaciales.

3.1.2 La Matemática según el Currículo Nacional Base

El área de matemática tiene la finalidad de afianzar y ampliar las competencias relacionadas con el análisis, razonamiento y comunicación eficaz de las ideas cuando los y las estudiantes se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos.

Las competencias propuestas presentan la característica de interrelacionarse con otras áreas y demandan de una relación directa para la resolución de problemas.

En este sentido se espera que el/la estudiante muestre que es capaz de saber leer y escribir bien, así como saber escuchar con atención y hablar correctamente el lenguaje de la matemática. En este sentido saber leer y escribir correctamente, significa, estar en la capacidad de leer físicamente y comprender lo que se lee, pudiendo hacer un breve resumen oral o escrito de lo que se ha leído. Saber escribir significa poder plasmar, mediante la escritura gráfica, un pensamiento.

Además debe poder entender y comprender lo que lee en el lenguaje de la matemática elemental para este nivel.

El área tiene por propósito, adicionalmente, a la formación de las aptitudes analíticas relacionadas al pensamiento creativo, tomar decisiones, solucionar problemas, procesar y organizar elementos visuales y otro tipo de información. Asimismo, que el estudiante desarrolle otras cualidades personales relativas a la responsabilidad, alta autoestima, sociabilidad, gestión personal, integridad y honestidad.

Esta área comprende las siguientes subáreas: Matemática 4A, Matemática 4B, Matemática 5A, Matemática 5B, Matemática y su aprendizaje I, Matemática y su aprendizaje II, Estadística Descriptiva.

Apuntes metodológicos.

Para la promoción de aprendizajes de Matemáticas y Matemáticas y su aprendizaje, la o el docente debe tener presente que no existe una manera única de aprender, por lo tanto debe estar en la capacidad de desarrollar estrategias pedagógicas diferenciadas y adaptadas a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje de sus alumnas y alumnos.

La metodología para la enseñanza de las Matemáticas ha de basarse siempre en la Inducción-Deducción; pero no abusar de esta última. Quien enseña debe recordar que se está con jóvenes que están entrando a la madurez y por lo tanto por la etapa de desarrollo en la que se encuentran algunas veces se les dificulta el rigor matemático.

En el desarrollo del aprendizaje de la Matemática deberá estimular todos los demás aspectos que tienen cabida en la Matemática: Imaginación, fantasía, intuición espacial, intuición numérica, espíritu aventurero y simulación de descubrimientos, juegos, comunicación, música, etc. Además, en la medida de lo posible, debe estar contextualizado al nivel del educando y aprovechar al máximo los aportes culturales de los Pueblos de Guatemala.

Estimular en el estudiante, la capacidad de transformar el conocimiento que se le da, teniendo en cuenta lo dinámico que se ha vuelto la vida en este siglo. Hasta donde sea posible debe fomentarse la creación de conocimiento, es decir que haga aportes sencillos sobre el tema, por lo que es tan importante que el maestro enseñe a aprender.

Se sugiere intercalar hechos históricos de la Matemática y de los matemáticos más destacados, con sus aportes trascendentes al avance de esta ciencia, sin que el tema se convierta en una enumeración de fechas y nombres, esta información es marginal de naturaleza cultural y no debe ser objeto de evaluación.

Área de matemáticas

El uso de instrumentos como calculadoras, todo tipo de software de matemáticas debe ser incentivado por el maestro/a; no hacerlo así, es poner a sus alumnos/as en desventaja competitiva

con otros que si los usan, tanto si estudia en la Universidad como si se integra a la actividad cotidiana.

Dentro de la metodología también está el análisis de casos que debe usarse moderadamente y con precaución, para evitar que el estudiante se confunda y crea que todos los problemas encajan en algún patrón específico.

Criterios de evaluación del área

La evaluación de los aprendizajes de matemáticas, debe ser un proceso continuo que se debe dar durante el desarrollo de las subáreas, en función formativa, que proporcione reflexión pertinente para lograr las competencias requeridas para los y las estudiantes del magisterio. Es importante poner en práctica la evaluación alternativa; auténtica o de proceso, la cual permitirá evaluar los contenidos de tipo declarativo, procedimental y actitudinal. Al aplicar este tipo de evaluación se recomienda:

1. Identificación de las competencias de las subáreas de matemáticas que son evaluadas.
2. Identificar los indicadores de logros observables y medibles que corresponde a la competencia.
3. Crear un contexto significativo para la tarea, basado en aspectos reales, problemas, temas y/o interés de los estudiantes.
4. Identificar las destrezas y procesos de pensamiento que promuevan el logro de los aprendizajes.
5. Determinar los productos, actuaciones o desempeños de las y los alumnos.
6. Determinar el proceso para evaluar el desempeño de las y los alumnos o los productos.
7. Construir instrumentos de evaluación: lista de cotejo, rúbrica, escala de calificación, entre otros.

3.1.3 Lógica Matemática

La lógica es la ciencia que expone las leyes, modos y formas del conocimiento científico.

La lógica es una ciencia formal y una rama de la filosofía que estudia los principios de la demostración e inferencia válida. La palabra se deriva del griego antiguo (*logike*), que significa "*dotado de razón, intelectual, dialéctico, argumentativo*", que a su vez viene de (*logos*), "*palabra, pensamiento, idea, argumento, razón o principio*".

La lógica es una disciplina que se ocupa de los métodos de razonamiento, proporciona reglas y técnicas para determinar si un argumento es válido o no. El razonamiento lógico se emplea en matemáticas para demostrar teoremas y en la vida cotidiana, para resolver una multitud de problemas.

Tradicionalmente ha sido considerada como una parte de la filosofía. Pero en su desarrollo histórico, a partir del final del siglo XIX, y su formalización simbólica ha mostrado su íntima relación con las matemáticas; de tal forma que algunos la consideran como Lógica matemática.

En el siglo XX la lógica ha pasado a ser principalmente la lógica simbólica. Un cálculo definido por unos símbolos y unas reglas de inferencia. Lo que ha permitido un campo de aplicación fundamental en la actualidad: la informática.

Definición de grandes filósofos

La palabra "*lógica*" ha sido utilizada como *lógica trascendental* por Kant, en el sentido de investigar los conceptos puros a priori del entendimiento o categorías trascendentales.

Hegel considera la lógica dentro del Absoluto (metafísica) como proceso dialéctico del Absoluto, entendido éste como Principio Absoluto, Espíritu Absoluto, y Sujeto, como Sujeto Absoluto.

En el último tercio del siglo XIX la lógica va a encontrar su transformación más profunda de la mano de las investigaciones matemáticas y lógicas, junto con el desarrollo de la investigación de las estructuras profundas del lenguaje, la lingüística, convirtiéndose definitivamente en una ciencia formal.

Las lógicas modales están diseñadas para tratar con expresiones que califican la verdad de los juicios. Así por ejemplo, la expresión "siempre" califica a un juicio verdadero como verdadero en cualquier momento, es decir, siempre. No es lo mismo decir "está lloviendo" que decir "siempre está lloviendo".

- a. Lógica modal: Trata con las nociones de necesidad, posibilidad, imposibilidad y contingencia.
- b. Lógica deóntica: Se ocupa de las nociones morales de obligación y permisibilidad.
- c. Lógica temporal: Abarca operadores temporales como "siempre", "nunca", "antes", "después", etc.
- d. Lógica epistémica: Es la lógica que formaliza los razonamientos relacionados con el conocimiento.
- e. Lógica doxástica: Es la lógica que trata con los razonamientos acerca de las creencias.

Metalógica

Mientras la lógica se encarga, entre otras cosas, de construir sistemas lógicos, la metalógica se ocupa de estudiar las propiedades de dichos sistemas. Las propiedades más importantes que se pueden demostrar de los sistemas lógicos son:

Consistencia

Un sistema tiene la propiedad de ser consistente cuando no es posible deducir una contradicción dentro del sistema. Es decir, dado un lenguaje formal con un conjunto de axiomas, y un aparato deductivo (reglas de inferencia), no es posible llegar a una contradicción.

Decidibilidad

Se dice de un sistema que es decidible cuando, para cualquier fórmula dada en el lenguaje del sistema, existe un método efectivo para determinar si esa fórmula pertenece o no al conjunto de las verdades del sistema. Cuando una fórmula no puede ser probada verdadera ni falsa, se dice que la fórmula es independiente, y que por lo tanto el sistema es no decidible. La única manera de incorporar una fórmula independiente a las verdades del sistema es postulándola como axioma. Dos ejemplos muy importantes de fórmulas independientes son el axioma de elección en la teoría de conjuntos, y el quinto postulado de la geometría euclidiana.

Completitud

Se habla de completitud en varios sentidos, pero quizás los dos más importantes sean los de completitud semántica y completitud sintáctica. Un sistema S en un lenguaje L es semánticamente completo cuando todas las tautologías de L son teoremas de S . En cambio, un sistema S es sintácticamente completo si, para toda fórmula A del lenguaje del sistema, A es un teorema de S o $\neg A$ es un teorema de S . Esto es, existe una prueba para cada fórmula o para su negación. La lógica proposicional y la lógica de predicados de primer orden son ambas semánticamente completas, pero no sintácticamente completas.

El segundo teorema de incompletitud de Gödel demuestra que ningún sistema (definido recursivamente) con cierto poder expresivo puede ser a la vez consistente y completo.

Falacias

Una falacia es un argumento que si bien puede ser convincente o persuasivo, no es lógicamente válido. Esto no quiere decir que la conclusión de los argumentos falaces sea falsa, sino que el argumento mismo es malo, no es válido.

Existen varias maneras de clasificar a la gran cantidad de falacias conocidas, pero quizás la más neutral y general (aunque tal vez un poco amplia), sea la que divide a las falacias en formales e informales.

Falacias formales

Las falacias formales son aquellas cuyo error reside en la forma o estructura de los argumentos.

Falacias informales

Las falacias informales son aquellas cuya falta está en algo distinto a la forma o estructura de los argumentos.

Paradojas

Una paradoja es un razonamiento en apariencia válido, que parte de premisas en apariencia verdaderas, pero que conduce a una contradicción o a una situación contraria al sentido común. Los esfuerzos por resolver ciertas paradojas han impulsado desarrollos en la lógica, la filosofía, la matemática y las ciencias en general.

La lógica, como un análisis explícito de los métodos de razonamiento, se desarrolló originalmente en tres civilizaciones de la historia antigua: China, India y Grecia, entre el siglo V y el siglo I a.c.

Se considera a Aristóteles el fundador de la lógica como propedéutica o herramienta básica para todas las ciencias. Aristóteles fue el primero en formalizar los razonamientos, utilizando letras para representar términos. También fue el primero en emplear el término «lógica» para referirse al estudio de los argumentos dentro del «lenguaje apofántico» como manifestador de la verdad en la ciencia. Sostuvo que la verdad se manifiesta en el juicio verdadero y el argumento válido en el silogismo: «Silogismo es un argumento en el cual, establecidas ciertas cosas, resulta necesariamente de ellas, por ser lo que son, otra cosa diferente». Se refirió en varios escritos de su *Órganon* a cuestiones tales como concepto, la proposición, definición, prueba y falacia. En su principal obra lógica, los *Primeros analíticos*, desarrolló el silogismo, un sistema lógico de estructura rígida. Aristóteles también formalizó el cuadro de oposición de los juicios y categorizó las formas válidas del silogismo. Además, Aristóteles reconoció y estudió los argumentos inductivos, base de lo que constituye la ciencia experimental, cuya lógica está estrechamente ligada al método científico. La influencia de los logros de Aristóteles fue tan grande, que en el siglo XVIII, Immanuel Kant llegó a decir que Aristóteles había prácticamente completado la ciencia de la lógica.

Los filósofos estoicos introdujeron el silogismo hipotético y anunciaron la lógica proposicional, pero no tuvo mucho desarrollo.

Por otro lado, la lógica informal fue cultivada por la retórica, la oratoria y la filosofía, entre otras ramas del conocimiento. Estos estudios se centraron principalmente en la identificación de falacias y paradojas, así como en la construcción correcta de los discursos.

En el periodo romano la lógica tuvo poco desarrollo, mas bien se hicieron sumarios y comentarios a las obras recibidas, siendo los más notables: Cicerón, Porfirio y Boecio. En el período bizantino, Filopón.

Con el nombre de Dialéctica en la Edad Media la Lógica mantiene la condición de ciencia propedéutica. Así se estudia en la estructura de las enseñanzas del Trivium como una de las artes liberales pero sin especiales aportaciones en la Alta Edad Media.

En su evolución hacia la Baja Edad Media son importantes las aportaciones árabes de Al-Farabí; Avicena y Averroes, pues fueron los árabes quienes reintrodujeron los escritos de Aristóteles en Europa.

En la Baja Edad Media su estudio era requisito para entrar en cualquier universidad. Desde mediados del siglo XIII se incluyen en la lógica tres cuerpos separados del texto. En la lógica vetus y lógica nova es tradicional escritos lógicos, especialmente el Órganon de Aristóteles y los comentarios de Boecio y Porfirio. La parva logicalia puede ser considerada como representativa de la lógica medieval.

Un nuevo enfoque adquiere esta lógica en las interpretaciones racionalistas de Port Royal, en el siglo XVII, (Antoine Arnauld; Pierre Nicole) pero tampoco supusieron un cambio radical en el concepto de la Lógica como ciencia.

Los filósofos racionalistas, sin embargo, aportaron a través del desarrollo del análisis y su desarrollo en las matemáticas (Descartes, Pascal y, sobre todo Leibniz) los temas que van a marcar el desarrollo posterior. Son de especial importancia la idea de Descartes de una Mathesis

universalis y de Leibniz en la búsqueda de un lenguaje universal, especificado con precisión matemática sobre la base de que la sintaxis de las palabras debería estar en correspondencia con las entidades designadas como individuos o elementos metafísicos, lo que haría posible un cálculo o computación mediante algoritmo en el descubrimiento de la verdad.

Aparecen los primeros intentos y realizaciones de máquinas de cálculo, (Pascal, Leibniz) y, aunque su desarrollo no fue eficaz, sin embargo la idea de una Mathesis Universal o “Característica Universal”, es el antecedente inmediato del desarrollo de la lógica a partir del siglo XX.

Kant consideraba que la lógica por ser una ciencia a priori había encontrado su pleno desarrollo prácticamente con la lógica aristotélica, por lo que apenas había sido modificada desde entonces.

Pero hace un uso nuevo de la palabra "lógica" como lógica trascendental, en el sentido de investigar los conceptos puros del entendimiento o categorías trascendentales.

Idealismo

La lógica del pensar trascendental acaba situándose en un proceso dialéctico como idealismo subjetivo en Fichte; idealismo objetivo en Schelling y, finalmente un idealismo absoluto en Hegel considera la lógica dentro del Absoluto como un proceso dialéctico del Espíritu Absoluto que produce sus determinaciones como concepto y su realidad como resultado en el devenir de la Idea del Absoluto como Sujeto cuya verdad se manifiesta en el resultado del movimiento mediante la contradicción en tres momentos sucesivos, tesis-antítesis-síntesis. La epistemología y la ontología van unidas y expuestas en la Filosofía entendida ésta como Sistema Absoluto.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, la lógica sería revolucionada profundamente. En 1847, George Boole publicó un breve tratado titulado El análisis matemático de la lógica, y en 1854 otro más importante titulado Las leyes del pensamiento. La idea de Boole fue construir a la lógica como un cálculo en el que los valores de verdad se representan mediante el 0 (falsedad) y

el 1 (verdad), y a los que se les aplican operaciones matemáticas como la suma y la multiplicación.

Al mismo tiempo, Augustus De Morgan publica en 1847 su obra *Lógica formal*, donde introduce las leyes de De Morgan e intenta generalizar la noción de silogismo. Otro importante contribuyente inglés fue John Venn, quien en 1881 publicó su libro *Lógica Simbólica*, donde introdujo los famosos diagramas de Venn.

La verdadera revolución de la lógica vino de la mano de Gottlob Frege, quien frecuentemente es considerado como el lógico más importante de la historia, junto con Aristóteles. En su trabajo de 1879, la *Conceptografía*, Frege ofrece por primera vez un sistema completo de lógica de predicados. También desarrolla la idea de un lenguaje formal y define la noción de prueba. Estas ideas constituyeron una base teórica fundamental para el desarrollo de las computadoras y las ciencias de la computación, entre otras cosas. Pese a esto, los contemporáneos de Frege pasaron por alto sus contribuciones, probablemente a causa de la complicada notación que desarrolló el autor. En 1893 y 1903, Frege publica en dos volúmenes.

Las leyes de la aritmética, donde intenta deducir toda la matemática a partir de la lógica, en lo que se conoce como el proyecto logicista. Su sistema, sin embargo, contenía una contradicción (la paradoja de Russell).

El siglo XX sería uno de enormes desarrollos en lógica. A partir del siglo XX, la lógica pasó a estudiarse por su interés intrínseco, y no sólo por sus virtudes como propedéutica, por lo que estudió a niveles mucho más abstractos.

En 1910, Bertrand Russell y Alfred North Whitehead publican *Principia mathematica*, un trabajo monumental en el que logran gran parte de la matemática a partir de la lógica, evitando caer en las paradojas en las que cayó Frege. Los autores reconocen el mérito de Frege en el prefacio. En contraste con el trabajo de Frege, *Principia mathematica* tuvo un éxito rotundo, y llegó a considerarse uno de los trabajos de no ficción más importantes e influyentes de todo el siglo XX.

Principia mathematica utiliza una notación inspirada en la de Giuseppe Peano, parte de la cual todavía es muy utilizada hoy en día.

Si bien a la luz de los sistemas contemporáneos la lógica aristotélica puede parecer equivocada e incompleta, Jan Łukasiewicz mostró que, a pesar de sus grandes dificultades, la lógica aristotélica era consistente, si bien había que interpretarse como lógica de clases, lo cual no es pequeña modificación. Por ello la silogística prácticamente no tiene uso actualmente.

Además de la lógica proposicional y la lógica de predicados, el siglo XX vio el desarrollo de muchos otros sistemas lógicos; entre los que destacan las muchas lógicas modales.

3.1.4 Aritmética

La aritmética es la más antigua y elemental rama de la matemática, utilizada en casi todo el mundo, en tareas cotidianas como contar y en los más avanzados cálculos científicos. Estudia ciertas operaciones con los números y sus propiedades elementales. Proviene de, término de origen griego; arithmos que quieren decir número y techne habilidad.

En la prehistoria, la aritmética se limita al uso de números enteros, encontrados inscritos en objetos que indican una clara concepción de la suma y resta; el más conocido es el hueso Ishango de África central, que se data entre 18000 y 20000 a. C.

Hay evidencias de que los babilonios tenían sólidos conocimientos de casi todos los aspectos de la aritmética elemental en 1800 a. C., aunque los historiadores sólo pueden especular sobre los métodos utilizados para generar los resultados aritméticos - tal y como se muestra, por ejemplo, en la tablilla de arcilla Plimpton 322, que parece a ser una lista de Pitágoras triples, pero sin mostrar cómo se haya generado la lista. Del mismo modo, el egipcio Papiro de Ahmes (que data de ca. 1650 a. C., aunque es una copia de un antiguo texto de ca. 1850 a. C.) muestra sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, utilizando un sistema de fracciones.

Nicomachus de Gerasa (ca. 60 - 120 a. C.) resume la filosofía de Pitágoras enfocada a los números, y sus relaciones, en su Introducción a la Aritmética. En esa época, las operaciones aritméticas básicas eran muy complicadas, hasta que comenzó a utilizarse el método conocido como "Método de los indios" (en latín "Modus Indorum") que se convirtió en la aritmética que hoy conocemos. La aritmética india era mucho más simple que la aritmética griega, debido a la simplicidad del sistema numérico indio que, además poseía el cero y una notación con valor numérico posicional. En el siglo VII, el obispo sirio Severo Sebhoht menciona este método con admiración, indicando no obstante que el método indio iba más allá de esa descripción. Los árabes aprendieron ese nuevo método y lo llamaron hesab. Fibonacci (también conocido como Leonardo de Pisa) presenta el "Método de los indios" en Europa en 1202; en su tratado Liber Abaci, Fibonacci dice que, comparado con este nuevo método, todos los demás habían sido erróneos. En la Edad Media, la aritmética es una de las siete artes liberales enseñada en las universidades.

Los modernos algoritmos de cálculo fueron posibles gracias a la introducción de los números árabes y la notación decimal posicional. Los números árabes, basados en la aritmética, fueron desarrollados por los grandes matemáticos indios Aryabhata, Brahmagupta y Bhaskara I. Aryabhata ideó la notación posicional, dando diferente valor a un número dependiendo del lugar ocupado, y Brahmagupta añadió el cero al sistema numérico indio. Brahmagupta desarrolló la moderna suma, resta, multiplicación y división, basadas en los números arábigos. A pesar de que ahora se considera elemental, su sencillez es la culminación de miles de años de desarrollo matemático. Por el contrario, el antiguo matemático Arquímedes dedicó todo un tratado para la elaboración de una notación con determinados números. El florecimiento del álgebra en el mundo medieval islámico y en el Renacimiento europeo fue fruto de la enorme simplificación de las operaciones mediante la notación decimal posicional.

La Aritmética tiene siete operaciones básicas, que son: suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación, logaritmación, a la consideración conjunta de todas estas operaciones se le conoce como cálculo aritmético.

3.1.5 Geometría

La geometría es, junto a la teoría de números, una de las ramas más antiguas de la matemática. Fermat y Descartes descubrieron que la geometría como teoría lógica es equivalente a una estructura algebraica, esencialmente al espacio vectorial R^3 , en el sentido de que los puntos, rectas, planos, circunferencias, etc. pueden ser identificados con ciertos subconjuntos de R^3 de modo que los teoremas geométricos sobre estos conceptos se corresponden con los teoremas algebraicos sobre sus conjuntos asociados. Así surgió la llamada geometría analítica y con ella la clave para una comprensión mucho más profunda de la geometría en general.

La geometría absoluta

El objeto de estudio de la geometría es lo que se conoce como el espacio.

No es posible definir este concepto, pero todos tenemos una idea intuitiva del mismo.

La primera aproximación a la caracterización matemática del espacio en el seno de la teoría de conjuntos será precisamente concebirlo como tal, es decir, considerar al espacio como un conjunto E a cuyos elementos le llaman puntos.

Un punto es una posición en el espacio, carente de toda extensión. Un punto ortográfico es una buena imagen de un punto geométrico, Hay dos conceptos más que se encuentran al mismo nivel elemental que el concepto de punto. Se trata de los conceptos de recta y plano. De nuevo es imposible definir la característica que diferencia a una línea recta de una línea curva o a una superficie plana de una superficie curva, pero intuitivamente todos saben distinguir las rectas y los planos de las restantes curvas y superficies.

Una recta r y un plano π que se cortan en un punto P .

Una hoja de papel proporciona una buena imagen de un plano, salvo por el hecho de que la hoja termina en unos bordes, mientras que un plano será una superficie ilimitada. Si apoyamos la hoja en una mesa, la superficie de la mesa representa una porción más amplia del mismo plano que representa la hoja. Similarmente, por una recta se entiende una línea recta sin extremos, de modo que al trazar una porción de recta con la ayuda de una regla, cualquier extensión de la misma por cualquiera de sus extremos será una porción mayor de la misma recta. Del mismo modo que hemos hecho con el espacio, podemos concebir las rectas y los planos como conjuntos de puntos, es decir, como ciertos subconjuntos de E que no podemos definir.

Una geometría (tridimensional) está formada por un conjunto E al que llamado espacio—y a cuyos elementos se le llama puntos— junto con dos familias no vacías de subconjuntos de E a cuyos elementos se les llama respectivamente rectas y planos, Diremos que una recta o plano X pasa por un punto P , o que X incide en el punto P , si $P \in X$.

Medida de segmentos, ángulos y arcos

La medida de un segmento. En la concepción de la geometría que tenían los griegos representaba un papel muy importante la noción de proporción o razón entre dos segmentos. La idea es que la razón de dos segmentos u y v es, por ejemplo, $4 : 7$ si al dividir el segundo en siete partes iguales y sumar cuatro de estas partes obtenemos un segmento igual al primero. En términos de medidas esto significa que si tomamos a v como unidad de medida, entonces u mide $4/7$ unidades. Los griegos suponían que todo segmento puede medirse de este modo con respecto a una unidad prefijada o, dicho de otro modo, que dados dos segmentos siempre guardan una determinada razón entre sí. pero esto no es así, cosa que los griegos nunca llegaron a asimilar.

La geometría analítica

En el siglo XVII, Descartes revolucionó la geometría al descubrir la geometría analítica, una potente técnica capaz de convertir los problemas geométricos en problemas algebraicos equivalentes y, a menudo, más fáciles de tratar.¹ Por contraposición, el tratamiento de la geometría que hemos seguido hasta ahora recibe el nombre de geometría sintética.

Números complejos

Es bien conocido que las raíces de una ecuación polinómica de segundo grado con coeficientes reales $ax^2 + bx + c = 0$ vienen dadas por la fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, supuesto que el discriminante $b^2 - 4ac$ tenga raíz cuadrada, esto es, cuando no sea negativo.

Sin embargo, los matemáticos renacentistas italianos observaron que aun en el caso de que el discriminante fuera negativo se podía trabajar consistentemente con unas hipotéticas raíces “imaginarias” sin más que admitir la existencia de una cantidad $i = \sqrt{-1}$. Más concretamente, los

algoritmos de resolución de ecuaciones cúbicas pasaban en determinados casos por soluciones imaginarias de ecuaciones cuadráticas asociadas que después daban lugar a soluciones reales de la cúbica de partida. La teoría de extensiones algebraicas proporciona un fundamento riguroso de esta introducción directa de los números imaginarios a partir de la ecuación $i^2 = -1$:

Bijecciones afines

La geometría sintética suele ser la más indicada para tratar problemas “locales”, en torno a figuras que involucran pocos puntos y rectas, mientras que la geometría analítica resulta más apta, por no decir imprescindible, para cuestiones “globales”, como son las relacionadas con las transformaciones del espacio en sí mismo. Dedicamos este capítulo a profundizar en las propiedades de estas transformaciones. Conviene distinguir siempre entre los resultados afines, válidos en todo espacio afín, de los genuinamente euclídeos, pues la geometría afín es una herramienta algebraica susceptible de ser aplicada al estudio de cuerpos arbitrarios, mientras que la estructura euclídea es muy particular, válida para espacios reales y sólo parcialmente generalizable a espacios sobre el cuerpo de los números complejos.

La geometría afín

La forma de percibir y concebir la realidad contiene las leyes de la geometría euclídea, de modo que somos capaces de reconocer inmediatamente como verdaderos muchos de sus principios, pero sucede que la lógica de nuestra intuición no coincide con la lógica interna (algebraica) de la geometría que percibimos.

Por ejemplo, el hecho de que las rectas estén ordenadas aparece como un principio básico porque es dado como algo evidente e inmediato, mientras que desde un punto de vista lógico es algo completamente accesorio (la geometría afín contiene el núcleo principal de la geometría y en ella es irrelevante que el cuerpo esté o no ordenado); recíprocamente, el teorema de Desartes dista mucho de ser evidente, y sin embargo es un auténtico pilar de la geometría afín.

La geometría proyectiva

Las propiedades de ordenación también se pueden interpretar en términos algebraicos como una ordenación arquimediana del anillo de división asociado, lo cual trae como consecuencia que éste es de hecho un cuerpo y se verifica el teorema de Pappus–Pascal. Esta visión algebraica de la geometría da una perspectiva más objetiva de la misma, independiente de la forma en que tenemos de percibirla por nuestra estructura psicológica. Por ejemplo, desde un punto de vista algebraico, R^3 y R^4 no son, ciertamente, una misma cosa, pero tienen mucho en común. Desde un punto de vista intuitivo, en cambio, la diferencia es que R^3 es “todo” y R^4 es “nada”. Quien entienda la geometría en términos algebraicos se desenvolverá en R^4 casi con la misma facilidad que en R^3 , mientras que en términos intuitivos es imposible concebir, digamos, dos planos con un único punto en común.

Al hablar de la geometría proyectiva, cuyo principio fundamental es que dos rectas paralelas se cortan “en el infinito”, de modo que un espacio proyectivo consiste en un espacio afín al que se ha añadido un conjunto de puntos ideales (puntos infinitos) de modo que cada par de rectas paralelas se corten en uno de estos puntos. La geometría proyectiva en sentido moderno surgió a principios del siglo XIX, con los trabajos de Poncelet, Chasles, Cayley, entre otros, pero sus raíces se encuentran en los estudios iniciados en el renacimiento sobre la representación en perspectiva.

El problema de la perspectiva es determinar cómo debe ‘pintarse’ un espacio tridimensional en un cuadro para que el ojo humano lo interprete como si realmente estuviera viendo el original.

La solución consiste en que cada punto del modelo debe corresponderse con el punto donde la recta que lo une con el ojo corta al cuadro. Por supuesto, dos puntos alineados con el ojo se corresponderán con el mismo punto del cuadro, lo que en la práctica significa que sólo se ve el más cercano. Para simplificar el problema se puede suponer que se quiere representar en perspectiva una superficie llana, digamos “el suelo” (horizontal) en un cuadro que ha de verse colgado en vertical. La figura muestra una carretera.

Al pasar del plano modelo al cuadro algunas cosas se conservan y otras se distorsionan. Por ejemplo, las rectas originales siguen siendo rectas, pero las rectas paralelas dejan de serlo. Los bordes de la carretera concurren en un punto, al igual que la línea discontinua intermedia. El punto donde se cortan está situado sobre la recta horizontal que está a la altura del ojo, la “línea del horizonte”, cuyos puntos no se corresponden con ningún punto real del plano, pues las rectas que unen estos puntos con el ojo son paralelas al suelo.

Si la escena contuviera otra carretera rectilínea en otra dirección, sus lados concurrirían en otro punto del horizonte.

En general, los puntos situados detrás del cuadro se biyectan con los puntos bajo la línea del horizonte. Los puntos situados delante del cuadro pero posteriores al pie del observador se biyectan con los puntos del cuadro situados bajo el suelo. Si se sustituye el suelo por un cristal que permitiera ver la parte del cuadro situada bajo tierra, el efecto óptico sería que el cuadro vertical llega hasta nuestros pies. Por otro lado, la línea paralela al cuadro y que pasa por nuestros pies no tiene cabida en el cuadro, pues las líneas que unen sus puntos con el ojo son paralelas al cuadro.

Aunque esto ya no tiene interés en pintura, desde un punto de vista matemático la correspondencia entre puntos de ambos planos puede extenderse de forma natural asignando a los puntos situados detrás del ojo los puntos situados sobre la línea del horizonte, siguiendo el mismo criterio. De este modo se tiene una biyección entre ambos planos salvo por dos excepciones: en el cuadro ha aparecido la línea del horizonte y ha desaparecido la línea situada al pie del observador.

La interpretación de estos fenómenos desde el punto de vista de la geometría proyectiva es la siguiente: todos los planos (proyectivos) tienen una recta adicional, invisible en el sentido ordinario, donde concurren las rectas paralelas.

Las proyecciones perspectivas biyectan los planos proyectivos y pueden “hacer finitas” las rectas infinitas, como ocurre en el ejemplo anterior. La recta del horizonte es la proyección de la recta infinita del plano horizontal, y el cuadro muestra efectivamente cómo concurren en ella las rectas paralelas. La recta situada al pie del observador ha desaparecido porque la proyección la ha enviado al infinito. En efecto, dos líneas que concurrieran en un punto de esta recta aparecerían como paralelas en el cuadro.

Secciones cónicas

Las figuras fundamentales de la geometría euclídea plana son, sin duda, las rectas y las circunferencias. En realidad el concepto de circunferencia es ajeno a la geometría proyectiva, pues por lo pronto depende del concepto de distancia, y la distancia euclídea no puede extenderse al espacio proyectivo. Más precisamente, lo que sucede es que, al contrario que las rectas, las circunferencias no son invariantes proyectivos o, dicho de otro modo, para representar una circunferencia en perspectiva, la figura que hemos de dibujar no es generalmente una circunferencia, sino una cónica.

En general la perspectiva achata las circunferencias convirtiéndolas en “elipses”, pero si el observador se halla sobre la circunferencia, el punto situado a sus pies sería enviado al infinito, con lo que la representación sería sustancialmente distinta (una parábola), y si el observador se encuentra dentro de la circunferencia la proyección tiene dos puntos en el infinito y es una hipérbola.

La geometría parabólica

La geometría parabólica, cuyo interés principal será que permite extender una parte de la geometría euclídea a la complejización de un espacio real.

Para motivar la descripción proyectiva de la geometría euclídea se recorre primero el camino inverso. Se parte de un plano euclídeo E y veamos qué aporta la estructura euclídea a su compleción proyectiva $P(E)$.

Para cada punto Q de la recta infinita r se puede considerar las rectas finitas que pasan por Q , que forman un haz de rectas paralelas en E . Una recta es perpendicular a una de ellas si y sólo si lo es a las demás, y las rectas que cumplen esto forman un haz de rectas paralelas, que cortan a r en un mismo punto, al que podemos llamar $I(Q)$. Si escribimos la aplicación I en un sistema de referencia veremos fácilmente que se trata de una involución.

De este modo, todo plano euclídeo induce en su recta infinita una involución I con la propiedad de que dos rectas son perpendiculares si y sólo si sus puntos infinitos son conjugados.

La geometría circular

Los puntos de una cónica se corresponden con los de una recta a través de las proyecciones perspectivas con centro en un punto de la cónica.

Estas proyecciones son homografías, lo que en muchas ocasiones nos ha permitido tratar a las cónicas como rectas o viceversa.

La geometría hiperbólica

La geometría hiperbólica es la geometría no euclídea más próxima a la geometría euclídea, pues satisface todos los axiomas de la geometría absoluta y, por consiguiente, se distingue tan sólo en que incumple el axioma de las paralelas.

Un plano hiperbólico puede obtenerse a partir de un plano proyectivo por un proceso formalmente similar a como se obtiene un plano euclídeo. Para obtener un plano euclídeo primero seleccionamos una recta, lo que nos permite distinguir entre puntos finitos e infinitos y definir la noción de paralelismo, con lo que tenemos un espacio afín. Después fijamos una involución elíptica en la recta infinita, con lo que podemos definir la perpendicularidad, las semejanzas y las isometrías. Para obtener un plano hiperbólico basta seleccionar una cónica real en lugar de una recta. Esto nos divide los puntos del plano proyectivo en tres clases: puntos finitos (los interiores a la cónica), puntos infinitos (los de la cónica) y puntos ultrainfinitos (los exteriores a la cónica). El plano hiperbólico propiamente dicho está formado por los puntos finitos, de modo que dos rectas que se corten en un punto infinito o ultrainfinito son disjuntas

desde el punto de vista hiperbólico. Es fácil ver entonces que por un punto exterior a una recta pasan infinitas paralelas.

La geometría elíptica

La geometría elíptica, es la geometría métrica del plano proyectivo completo, considerando a todos los puntos finitos. Así como la geometría hiperbólica incumple el axioma E de Euclides porque por un punto exterior a una recta pasa más de una paralela, la geometría elíptica lo incumple en sentido contrario: como bien sabemos, en un plano proyectivo no existen paralelas.

Formalmente, la geometría elíptica se puede desarrollar de forma completamente análoga a la hiperbólica. El único cambio es que vamos a tomar como cónica infinita una cónica imaginaria, de modo que no dé lugar a ninguna división de los puntos del plano.

3.1.7 Cálculo

En general el término cálculo (del latín *calculus* = piedra)¹ hace referencia, indistintamente, a la acción o el resultado correspondiente a la acción de calcular. Calcular, por su parte, consiste en realizar las operaciones necesarias para prever el resultado de una acción previamente concebida, o conocer las consecuencias que se pueden derivar de unos datos previamente conocidos.

No obstante, el uso más común del término cálculo es el lógico-matemático. Desde esta perspectiva, el cálculo consiste en un procedimiento mecánico, o algoritmo, mediante el cual podemos conocer las consecuencias que se derivan de unos datos previamente conocidos.

Las dos acepciones del cálculo (la general y la restringida) arriba definidas están íntimamente ligadas. El cálculo es una actividad natural y primordial en el hombre, que comienza en el mismo momento en que empieza a relacionar unas cosas con otras en un pensamiento o discurso. El cálculo lógico natural como razonamiento es el primer cálculo elemental del ser humano. El cálculo en sentido lógico-matemático aparece cuando se toma conciencia de esta capacidad de razonar y trata de formalizarse.

Por lo tanto, podemos distinguir dos tipos de operaciones:

Operaciones orientadas hacia la consecución de un fin, como prever, programar, conjeturar, estimar, precaver, prevenir, proyectar, configurar, etc. que incluyen en cada caso una serie de complejas actividades y habilidades tanto de pensamiento como de conducta. En su conjunto dichas actividades adquieren la forma de argumento o razones que justifican una finalidad práctica o cognoscitiva.

Operaciones formales como algoritmo que se aplica bien directamente a los datos conocidos o a los esquemas simbólicos de la interpretación lógico-matemática de dichos datos; las posibles conclusiones, inferencias o deducciones de dicho algoritmo son el resultado de la aplicación de reglas estrictamente establecidas de antemano.

Resultado que es:

Conclusión de un proceso de razonamiento.

Resultado aplicable directamente a los datos iniciales (resolución de problemas).

Modelo de relaciones previamente establecido como teoría científica y significativo respecto a determinadas realidades (Creación de modelos científicos).

Mero juego formal simbólico de fundamentación, creación y aplicación de las reglas que constituyen el sistema formal del algoritmo (Cálculo lógico-matemático, propiamente dicho).

Dada la importancia que históricamente ha adquirido la actividad lógico-matemática en la cultura humana el presente artículo se refiere a este último sentido. De hecho la palabra, en su uso habitual, casi queda restringida a este ámbito de aplicación; para algunos, incluso, queda reducida a un solo tipo de cálculo matemático, pues en algunas universidades se llamaba "Cálculo" a una asignatura específica de cálculo matemático.

En un artículo general sobre el tema no puede desarrollarse el contenido de lo que supone el cálculo lógico-matemático en la actualidad. Aquí se expone solamente el fundamento de sus elementos más simples, teniendo en cuenta que sobre estas estructuras simples se construyen los cálculos más complejos tanto en el aspecto lógico como en el matemático.

Un ábaco moderno

El término "cálculo" procede del latín *calculus*, piedrecita que se mete en el calzado y que produce molestia. Precisamente tales piedrecitas ensartadas en tiras constituían el ábaco romano que, junto con el *suwanpan* japonés, constituyen las primeras máquinas de calcular en el sentido de contar.

Los antecedentes de procedimiento de cálculo, como algoritmo, se encuentran en los que utilizaron los geómetras griegos, Eudoxo en particular, en el sentido de llegar por aproximación de restos cada vez más pequeños, a una medida de figuras curvas; así como Diofanto precursor del álgebra.

La consideración del cálculo como una forma de razonamiento abstracto aplicado en todos los ámbitos del conocimiento se debe a Aristóteles, quien en sus escritos lógicos fue el primero en formalizar y simbolizar los tipos de razonamientos categóricos (silogismos). Este trabajo sería completado más tarde por los estoicos, los megáricos, la Escolástica.

El algoritmo actual de cálculo aritmético como universal es fruto de un largo proceso histórico a partir de las aportaciones de Muhammad ibn al-Juarismi en el siglo IX.

Se introdujo el 0, ya de antiguo conocido en la India y se construye definitivamente el sistema decimal de diez cifras con valor posicional de las mismas, introducido en Europa por los árabes. La escritura antigua de números en Babilonia, en Egipto, en Grecia o en Roma, hacía muy difícil un procedimiento mecánico de cálculo.

El sistema decimal fue muy importante para el desarrollo de la contabilidad de los comerciantes de la Baja Edad Media, en los inicios del capitalismo.

El concepto de función por tablas ya era practicado de antiguo pero adquirió especial importancia en la Universidad de Oxford en el siglo XIV. La idea de un lenguaje o algoritmo capaz de determinar todas las verdades, incluidas las de la fe, aparecen en el intento de Raimundo Lulio en su *Ars Magna*.

A fin de lograr una operatividad mecánica se confeccionaban unas tablas a partir de las cuales se podía generar un algoritmo prácticamente mecánico. Este sistema de tablas ha perdurado en algunas operaciones durante siglos, como las tablas de logaritmos, o las funciones trigonométricas; las tablas venían a ser como la calculadora de hoy día; un instrumento imprescindible de cálculo. Las amortizaciones de los créditos, por ejemplo, se calculaban a partir de tablas elementales hasta la aplicación de la informática en los bancos en el tercer tercio del siglo XX.

A finales de la Edad Media la discusión entre los partidarios del ábaco y los partidarios del algoritmo se decantó claramente por estos últimos. De especial importancia es la creación del sistema contable por partida doble inventado por Luca Pacioli fundamental para el progreso del capitalismo en el Renacimiento.

El sistema que usamos actualmente fue introducido por Luca Pacioli en 1494, y fue creado y desarrollado para responder a la necesidad de la contabilidad en los negocios de la burguesía renacentista.

El desarrollo del álgebra (con la introducción de un sistema de símbolos por un lado, y la resolución de problemas por medio de las ecuaciones) vino de la mano de los grandes matemáticos renacentistas como Tartaglia, Stévin, Cardano o Vieta y fue esencial para el planteamiento y solución de los más diversos problemas que surgieron en la época como consecuencia de los grandes descubrimientos que hicieron posible el progreso científico que surgirá en el siglo XVII.

En el siglo XVII el cálculo conoció un enorme desarrollo siendo los autores más destacados Descartes, Pascal y, finalmente, Leibniz y Newton con el cálculo infinitesimal que en muchas ocasiones ha recibido simplemente, por absorción, el nombre de cálculo.

El concepto de cálculo formal en el sentido de algoritmo reglado para el desarrollo de un razonamiento y su aplicación al mundo de lo real adquiere una importancia y desarrollo enorme respondiendo a una necesidad de establecer relaciones matemáticas entre diversas medidas, esencial para el progreso de la ciencia física que, debido a esto, es tomada como nuevo modelo de Ciencia frente a la especulación tradicional filosófica, por el rigor y seguridad que ofrece el cálculo matemático. Cambia así el sentido tradicional de la Física como Ciencia de la Naturaleza y toma el sentido de ciencia que estudia los cuerpos materiales, en cuanto materiales.

A partir de entonces el propio sistema de cálculo permite establecer modelos sobre la realidad física, cuya comprobación experimental supone la confirmación de la teoría como sistema. Es el momento de la consolidación del llamado método científico cuyo mejor exponente es en aquel momento la Teoría de la Gravitación Universal y las leyes de la Mecánica de Newton.

Durante el siglo XIX y XX el desarrollo científico y la creación de modelos teóricos fundados en sistemas de cálculo aplicables tanto en mecánica como en electromagnetismo y radioactividad, etc. así como en astronomía fue impresionante. Las geometrías no euclidianas encuentran aplicación en modelos teóricos de astronomía y física. El mundo deja de ser un conjunto de infinitas partículas que se mueven en un espacio-tiempo absoluto y se convierte en un espacio de configuración o espacio de fases de n dimensiones que físicamente se hacen consistentes en la teoría de la relatividad, la mecánica cuántica, la teoría de cuerdas etc. que cambia por completo la imagen del mundo físico.

La lógica asimismo sufrió una transformación radical. La formalización simbólica fue capaz de integrar las leyes lógicas en un cálculo matemático, hasta el punto que la distinción entre

razonamiento lógico-formal y cálculo matemático viene a considerarse como meramente utilitaria.

En la segunda mitad del siglo XIX y primer tercio del XX, a partir del intento de formalización de todo el sistema matemático, Frege, y de matematización de la lógica, (Bolzano, Boole, Whitehead, Russell) fue posible la generalización del concepto como cálculo lógico. Se lograron métodos muy potentes de cálculo, sobre todo a partir de la posibilidad de tratar como “objeto” conjuntos de infinitos elementos, dando lugar a los números transfinitos de Cantor.

Mediante el cálculo la lógica encuentra nuevos desarrollos como lógicas modales y lógicas polivalentes.

Los intentos de axiomatizar el cálculo como cálculo perfecto por parte de Hilbert y Poincaré, llevaron, como consecuencia de diversas paradojas (Cantor, Russell etc.) a nuevos intentos de axiomatización, Axiomas de Zermelo-Fraenkel y a la demostración de Gödel de la imposibilidad de un sistema de cálculo perfecto: consistente, decidible y completo en 1931, de grandes implicaciones lógicas, matemáticas y científicas.

En la actualidad, el cálculo en su sentido más general, en tanto que cálculo lógico interpretado matemáticamente como sistema binario, y físicamente hecho material mediante la lógica de circuitos electrónicos, ha adquirido una dimensión y desarrollo impresionante por la potencia de cálculo conseguida por los ordenadores, propiamente máquinas computadoras. La capacidad y velocidad de cálculo de estas máquinas hace lo que humanamente sería imposible: millones de operaciones por segundo.

El cálculo así utilizado se convierte en un instrumento fundamental de la investigación científica por las posibilidades que ofrece para la modelización de las teorías científicas, adquiriendo especial relevancia en ello el cálculo numérico.

El cálculo es un sistema de símbolos no interpretados, es decir, sin significado alguno, en el que se establecen mediante reglas estrictas, las relaciones sintácticas entre los símbolos para la construcción de fórmulas bien formadas (fbf), así como las reglas que permiten transformar dichas expresiones en otras equivalentes; entendiendo por equivalentes que ambas tienen siempre y de forma necesaria el mismo valor de verdad. Dichas transformaciones son meramente tautologías.

Un cálculo consiste en:

Un conjunto de elementos primitivos. Dichos elementos pueden establecerse por enumeración, o definidos por una propiedad tal que permita discernir sin duda alguna cuándo un elemento pertenece o no pertenece al sistema.

Un conjunto de reglas de formación de “expresiones bien formadas”(EBFs) que permitan en todo momento establecer, sin forma de duda, cuándo una expresión pertenece al sistema y cuándo no.

Un conjunto de reglas de transformación de expresiones, mediante las cuales partiendo de una expresión bien formada del cálculo podremos obtener una nueva expresión equivalente y bien formada que pertenece al cálculo.

Cuando en un cálculo así definido se establecen algunas expresiones determinadas como verdades primitivas o axiomas, decimos que es un sistema formal axiomático.

Un cálculo así definido si cumple al mismo tiempo estas tres condiciones decimos que es un

Cálculo Perfecto:

Es consistente: No es posible que dada una expresión bien formada del sistema, f , y su negación, $\neg f$, sean ambas teoremas del sistema. No puede haber contradicción entre las expresiones del sistema.

Decidible: Dada cualquier expresión bien formada del sistema podemos encontrar un método que nos permita decidir mediante una serie finita de operaciones si dicha expresión es o no es un teorema del sistema.

Completo: Cuando dada cualquier expresión bien formada del sistema, podemos establecer la demostración o prueba de que es un teorema del sistema.

La misma lógica-matemática ha demostrado que tal sistema de cálculo perfecto "no es posible"

Cálculo lógico

Entendemos aquí por cálculo lógico, un algoritmo que permite cómoda y fácilmente inferir o deducir un enunciado verdadero a partir de otro u otros que se tienen como válidamente verdaderos.

La inferencia o deducción es una operación lógica que consiste en obtener un enunciado como conclusión a partir de otro(s) (premisas) mediante la aplicación de reglas de inferencia.

Decimos que alguien infiere -o deduce- "T" de "R" si acepta que si "R" tiene valor de verdad V, entonces, necesariamente, "T" tiene valor de verdad V.

Los hombres en nuestra tarea diaria, utilizamos constantemente el razonamiento deductivo. Partimos de enunciados empíricos -supuestamente verdaderos y válidos- para concluir en otro enunciado que se deriva de aquellos, según las leyes de la lógica natural.

La lógica, como ciencia formal, se ocupa de analizar y sistematizar dichas leyes, fundamentarlas y convertirlas en las reglas que permiten la transformación de unos enunciados -premisas- en otros -conclusiones- con objeto de convertir las operaciones en un algoritmo riguroso y eficaz, que garantiza que dada la verdad de las premisas, la conclusión es necesariamente verdadera.

Al aplicar las reglas de este cálculo lógico a los enunciados que forman un argumento mediante la simbolización adecuada de fórmulas o Expresiones bien formadas (EBF) construimos un modelo o sistema deductivo.

Cálculo infinitesimal

El cálculo infinitesimal, llamado por brevedad "cálculo", tiene su origen en la antigua geometría griega. Demócrito calculó el volumen de pirámides y conos considerándolos formados por un número infinito de secciones de grosor infinitesimal (infinitamente pequeño). Eudoxo y Arquímedes utilizaron el "método de agotamiento" o exhaustión para encontrar el área de un círculo con la exactitud finita requerida mediante el uso de polígonos regulares inscritos de cada vez mayor número de lados. En el periodo tardío de Grecia, el neoplatónico Pappus de Alejandría hizo contribuciones sobresalientes en este ámbito. Sin embargo, las dificultades para trabajar con números irracionales y las paradojas de Zenón de Elea impidieron formular una teoría sistemática del cálculo en el periodo antiguo.

En el siglo XVII, Cavalieri y Torricelli ampliaron el uso de los infinitesimales, Descartes y Fermat utilizaron el álgebra para encontrar el área y las tangentes (integración y Derivación en términos modernos). Fermat y Barrow tenían la certeza de que ambos cálculos estaban relacionados, aunque fueron Newton (hacia 1660), en Inglaterra y Leibniz en Alemania (hacia 1670) quienes demostraron que los problemas del área y la tangente son inversos, lo que se conoce como teorema fundamental del cálculo.

El descubrimiento de Newton, a partir de su teoría de la gravitación universal, fue anterior al de Leibniz, pero el retraso en su publicación aún provoca controversias sobre quién de los dos fue el primero. Newton utilizó el cálculo en mecánica en el marco de su tratado "Principios matemáticos de filosofía natural", obra científica por excelencia, llamando a su método de "fluxiones". Leibniz utilizó el cálculo en el problema de la tangente a una curva en un punto, como límite de aproximaciones sucesivas, dando un carácter más filosófico a su discurso. Sin embargo, terminó por adoptarse la notación de Leibniz por su versatilidad.

En el siglo XVIII aumentó considerablemente el número de aplicaciones del cálculo, pero el uso impreciso de las cantidades infinitas e infinitesimales, así como la intuición geométrica, causaban todavía confusión y duda sobre sus fundamentos. De hecho, la noción de límite, central en el estudio del cálculo, era aun vaga e imprecisa en ese entonces. Uno de sus críticos más notables fue el filósofo George Berkeley.

En el siglo XIX el trabajo de los analistas matemáticos sustituyeron esas vaguedades por fundamentos sólidos basados en cantidades finitas: Bolzano y Cauchy definieron con precisión los conceptos de límite en términos de ϵ - δ y de derivada, Cauchy y Riemann hicieron lo propio con las integrales, y Dedekind y Weierstrass con los números reales. Fue el periodo de la fundamentación del cálculo. Por ejemplo, se supo que las funciones diferenciables son continuas y que las funciones continuas son integrables, aunque los recíprocos son falsos. En el siglo XX, el análisis no convencional, legitimó el uso de los infinitesimales, al mismo tiempo que la aparición de las Computadoras ha incrementado las aplicaciones y velocidad del cálculo.

Actualmente, el cálculo infinitesimal tiene un doble aspecto: por un lado, se ha consolidado su carácter disciplinario en la formación de la sociedad culta del conocimiento, destacando en este ámbito textos propios de la disciplina como el de Louis Leithold, el de Earl W. Swokowski o el de James Stewart entre muchos otros; por otro su desarrollo como disciplina científica que ha desembocado en ámbitos tan especializados como el cálculo fraccional, la teoría de funciones analíticas de variable compleja o el análisis matemático. El éxito del cálculo ha sido extendido con el tiempo a las ecuaciones diferenciales, al cálculo de vectores, al cálculo de variaciones, al análisis complejo y a las topología algebraica y topología diferencial entre muchas otras ramas.

El desarrollo y uso del cálculo ha tenido efectos muy importantes en casi todas las áreas de la vida moderna: es fundamento para el cálculo numérico aplicado en casi todos los campos técnicos y/o científicos cuya principal característica es la continuidad de sus elementos, en especial en la física. Prácticamente todos los desarrollos técnicos modernos como la

construcción, aviación, transporte, meteorología, etc. hacen uso del cálculo. Muchas fórmulas algebraicas se usan hoy en día en balística, calefacción, refrigeración, etc.

Como complemento del cálculo, en relación a sistemas teóricos o físicos cuyos elementos carecen de continuidad, se ha desarrollado una rama especial conocida como Matemática discreta.

3.2 Aprendizaje de la Matemática

Así como la enseñanza de la matemática esta determinada por el docente y alumno y su trascendencia depende más del docente que del alumno, el aprendizaje se enfoca fuertemente en el alumno aunque también éste, este determinado por el docente.

3.2.1 Destrezas en la matemática

La matemática requiere un proceso diferente de estudio. En otros cursos se aprende y se entiende el material, pero rara vez se aplica. En matemáticas se tiene que resolver problemas.

La matemática tiene un proceso lineal de aprendizaje. Lo que se aprende en un día se usa en el próximo y así sucesivamente. (En historia se puede estudiar el Capítulo 2 y dejar el 3 y estudiar el 4, sin problemas. Pero en matemáticas, hay que entender el Capítulo 1 antes de pasar al Capítulo 2).

La matemática es como el idioma extranjero. Debe practicarse TODOS LOS DIAS, y en muchas ocasiones el VOCABULARIO es poco familiar.

La matemática en la universidad es diferente a la matemática de la escuela superior. En lugar de asistir a clases todos los días, en la universidad se asiste dos o tres veces a la semana. Lo que tomó un año en aprenderse en la escuela superior en la universidad se cubre en un semestre.

3.2.2 Estrategias de aprendizaje de la matemática

Es el conjunto de métodos, técnicas, acciones y procedimiento, utilizados racionalmente para lograr una competencia...

Estrategia pedagógica

Es el conjunto de métodos, técnicas y procedimientos que le docente utiliza en clase para desarrollar las capacidades, a partir del desarrollo de destrezas y habilidades que conforman cada una de ellas.

Competencia... capacidades

Capacidad son potencialidades inherentes a la persona, que puede desarrollarlas a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de logros educativos.

El razonamiento lógico matemático es el proceso mental por el cual a través de relacionar datos previos y la condición correspondiente, se puede despejar una incógnita.

Todo contenido matemático desarrolla la capacidad de razonamiento lógico matemático, mediante la resolución de problemas.

El problema matemático es la situación que plantea una tarea o interrogante, para lo cual un individuo o grupo no tiene previamente un procedimiento matemático de resolución.

Es toda situación que causa duda y es carente de una respuesta inmediata, es resuelta luego de aplicar un proceso de razonamiento lógico matemático.

Componentes de un problema matemático

Datos: son partes del problema que vienen dados en el enunciado.

Incógnita: Es la parte del problema que quiere determinar. Esto se logra resolviendo el problema

Condición. Es la parte esencial del problema, por que viene a ser el nexo entre los datos y la incógnita.

El aprendizaje directo se realiza mediante la exposición directa del aprendiz ante problemas matemáticos realistas (Problemas contextualizados), esta capacidad se desarrolla también en la vida diaria, cuando solucionamos (mediante el cálculo) problemas y necesidades reales, el aprendizaje mediano se realiza por acción de un mediador, quien desempeña un rol fundamental en la selección, organización y presentación de los contenidos matemáticos a exponer, que permitan la interacción activa entre el aprendiz y los contenidos, facilitando su comprensión, interpretación y utilización.

Para desarrollar el razonamiento lógico matemático es necesario leer constantemente, resolver problemas de tipo ensayo, desarrollar la capacidad matemática es representar mediante simbología matemática una expresión en castellano. Por ejemplo el doble de la mitad de un número, es el mismo número.

Para desarrollar la capacidad investigadora es realizar actividades de indagación o investigación bibliográfica constante. El método científico tiene una secuencia lógica para dar conclusiones, hace uso constante del razonamiento lógico.

Para desarrollar la capacidad problematizadora es necesario practicar constantemente el planteamiento y resolución de preguntas problematizadoras o preguntas que causen el conflicto cognitivo, una pregunta problematizadora no deberá ser, ni muy fácil, ni muy difícil, porque ambos desmotivan, para desarrollar la capacidad de fundamentación lógica se debe argumentar locamente la resolución de un problema matemático, la práctica de lo aprendido es realizar una gimnasia mental para ello por lo menos se debe de resolver semanalmente 5 problemas de razonamiento lógico matemático.

Una estrategia para desarrollar el razonamiento lógico matemático es importante dar los siguientes pasos

Entender el problema, para ello hay que aplicar las capacidades de comprensión lectora, luego determinar los datos importantes y la incógnita, para tener un mejor panorama de la situación, elaborar un gráfico del problema planteado (modernización matemática)

Elabora un camino de solución al problema, hacer uso de experiencias en la solución de problemas parecidos, al final de esta fase se debe tener un plan de resolución del problema con fundamento lógico.

El plan elaborado en la fase anterior deberá ser ejecutado y así determinar el resultado respectivo, se el plan función, resolverá el problema, de lo contrario, se comienza nuevamente con el paso 2 (buscar otra alternativa de resolución).

En esta fase se evalúa el proceso de resolución mediante el control del resultado (fundamento lógico), se da la respuesta a la incógnita (contestar la pregunta del problema), esta fase también es importante porque nos impulsa a realizar un proceso meta cognitivo (tomar conciencia del camino seguido para obtener el resultado).

3.1.3 Material didáctico utilizado en la enseñanza de la matemática

Ha quedado demostrado en diversas investigaciones que el uso de material didáctico tiene una incidencia positiva en el rendimiento escolar, especialmente en los sectores más pobres de la población.

El valor de los materiales didácticos radica en que su utilización proporciona diversas instancias: por un lado, posibilita un acercamiento concreto -a través de una realidad tangible y simplificada- a los conocimientos de carácter abstracto; por otro, facilita a los alumnos la exteriorización de su pensamiento; además, el profesor, al ver a los niños manipular el material, puede seguir el curso de su pensamiento.

Por otro lado, el material didáctico al ser utilizado en forma grupal, promueve el desarrollo de objetivos transversales de formación ética, crecimiento y auto-afirmación personal.

Es de la mayor importancia que el profesor conozca profundamente la secuencia de objetivos y contenidos planteados en los programas de estudio de los diferentes grados.

Sólo así podrá seleccionar estrategias de aprendizaje, ya sea utilizando materiales didácticos o no, que apunten al logro gradual de objetivos que tienen el carácter de pre-requisitos para objetivos posteriores.

El uso del material didáctico favorece la participación de los alumnos en su propio aprendizaje, colaborando así a la estimulación del pensamiento y la creatividad. Además, proporciona una excelente oportunidad para la colaboración social, sobre todo en las escuelas multigrado, en que un profesor debe atender a diferentes grupos de alumnos a la vez por lo que la utilización del tiempo en que los alumnos no cuentan con la atención directa del profesor debe ser de una gran eficiencia.

Es importante que el carácter de equidad de la educación llegue a la sala de clases. En este sentido, el uso del material didáctico es un excelente recurso para atender las necesidades específicas de alumnos de distintos cursos que se encuentran trabajando en contenidos relacionados entre sí.

Se recomienda a los profesores que los materiales didácticos se encuentren en la sala de clases, de manera que los niños puedan trabajar con ellos cotidianamente y no como una actividad aislada. Los profesores y los niños deben comprender que el uso del material didáctico tiene como objetivo progresar en el aprendizaje y no meramente como un momento de entretención.

Es aconsejable que el profesor aproveche las actividades que los jóvenes realizan con los materiales didácticos para favorecer el desarrollo de identidad regional y local, que conlleva a su vez el sentido de pertenencia social y cultural de los adolescentes. Por ejemplo, plantear situaciones que incorporen elementos de flora, fauna, actividades, habituales en la región en que se encuentra la escuela. Este aspecto es de la mayor importancia en el sector rural, en que es necesario conectar activamente el aprendizaje escolar con la vida de las comunidades a las que pertenecen los alumnos.

Es indispensable que los profesores incorporen su creatividad personal al trabajo de esta guía; asimismo, es de la mayor conveniencia que la presente guía actúe como un elemento que promueva el intercambio de opiniones entre profesores en torno a las estrategias pedagógicas más adecuadas para las características sociales y culturales de la población o localidad en que se encuentra cada escuela.

El trabajo del docente no es enseñar, el trabajo del docente es propiciar que sus alumnos aprendan.

Como advierte Frida Díaz Barriga (98), la función del trabajo docente no puede reducirse ni a la de simple transmisor de la información, ni a la de facilitador del aprendizaje. Antes bien, el docente se constituye en un mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. En esta mediación el profesor orienta y guía la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporciona ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

Esta afirmación nos lleva a una reflexión sobre la profesionalización del trabajo docente. Pareciera que el maestro es el único profesional que no siente obligación de rendir cuentas de sus resultados ante nadie. ¿Qué pensaríamos de un vendedor, que responsablemente se presente todos los días a trabajar, que sea amable y respetuoso con la clientela, pero que no logre vender nada o muy poco? ¿Por cuánto tiempo conservará su trabajo? El maestro no tiene este problema. Puede terminar el curso reprobando a gran cantidad de alumnos y, encima, sentirse orgulloso. Además, las instituciones educativas generalmente ponen más atención en lo que hace el maestro (si es puntual, responsable, usa material didáctico, etc.), que en los aprendizajes obtenidos por sus alumnos.

3.2.4 Pilares del Aprendizaje

La UNESCO propone: nuestros alumnos deberán aprender a conocer, a hacer, a ser y a convivir. Utilicemos, pues, técnicas y estrategias que propicien todos estos aprendizajes. En esta

perspectiva, afirmamos lo que con el pasar de las páginas será evidente, los mapas conceptuales son una herramienta útil para propiciar aprendizajes significativos en estos cuatro pilares.

Probablemente, no existe maestro que no haya escuchado alguna vez esta extraña expresión. Sin embargo, habrá que reconocer con humildad que son pocos quienes tienen claro a qué se refiere. Diversas opiniones a fuerza de repetición se convierten en mitos, que lejos de explicar la expresión, constituyen distractores sobre la esencia del trabajo docente.

- a. Primer mito: El aprendizaje significativo se da cuando el alumno "se divierte" aprendiendo.
- b. Segundo mito: El aprendizaje significativo se da cuando los contenidos se ofrecen "adaptados" a los intereses del alumno.
- c. Tercer mito: El aprendizaje significativo se da cuando el alumno "quiere aprender".
- d. Cuarto mito: El aprendizaje significativo se da cuando el alumno "descubre por sí mismo" aquello que ha de aprender.
- e. Quinto mito: El aprendizaje significativo se da cuando el alumno "puede aplicar" lo aprendido.

¿Qué es realmente el Aprendizaje Significativo y cómo propiciarlo?

La perspectiva de Ausubel

En la década de los 70's, las propuestas de Bruner sobre el Aprendizaje por Descubrimiento cobraban adeptos en forma acelerada. Las experiencias se orientaban a que los niños en las escuelas construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos. Se privilegió, entonces, el activismo y los experimentos dentro del aula. Ante la llegada de lo nuevo, se criticó severamente el modelo expositivo tradicional.

Ausubel reconoció las bondades del aprendizaje por descubrimiento, pero se opuso a su aplicación irreflexiva. Después de todo hay que considerar que el aprendizaje por descubrimiento tiene una desventaja: necesita considerablemente más tiempo para la realización de actividades.

Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe presentarse como opuesto al aprendizaje que resulta de una exposición (aprendizaje por recepción), pues éste puede ser igualmente eficaz (en calidad) que aquél, si se dan ciertas características. Además, puede ser notablemente más eficiente, pues se invierte mucho menos tiempo.

Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr en el alumno aprendizajes de calidad (llamados por Ausubel significativos) o aprendizajes de baja calidad (memorísticos o repetitivos). Se considera que el aprendizaje por recepción no implica, como mucho se critica, una actitud pasiva del alumno; ni tampoco las actividades diseñadas para guiar el aprendizaje por descubrimiento garantizan la actividad cognoscitiva del alumno.

Características del Aprendizaje Significativo

David P. Ausubel acuña la expresión Aprendizaje Significativo para contrastarla con el Aprendizaje Memorístico.

Así, afirma que las características del Aprendizaje Significativo son:

- a. Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.
- b. Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
- c. Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.

En contraste el Aprendizaje Memorístico se caracteriza por:

- a. Los nuevos conocimientos se incorporan en forma arbitraria en la estructura cognitiva del alumno.

- b. El alumno no realiza un esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
- c. El alumno no quiere aprender, pues no concede valor a los contenidos presentados por el profesor.

Ventajas del Aprendizaje Significativo

El Aprendizaje Significativo tiene claras ventajas sobre el Aprendizaje Memorístico:

- a. Produce una retención más duradera de la información. Modificando la estructura cognitiva del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- b. Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar clara mente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- c. La nueva información, al relacionarse con la anterior, es depositada en la llamada memoria a largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.
- d. Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- e. Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del alumno (conocimientos previos y la forma como éstos se organizan en la estructura cognitiva).

A pesar de estas ventajas, muchos alumnos prefieren aprender en forma memorística, convencidos por triste experiencia que frecuentemente los profesores evalúan el aprendizaje mediante instrumentos que no comprometen otra competencia que el recuerdo de información, sin verificar su comprensión.

Es útil mencionar que los tipos de aprendizaje memorístico y significativo son los extremos de un continuo en el que ambos coexisten en mayor o menor grado y en la realidad no podemos hacerlos excluyentes. Muchas veces aprendemos algo en forma memorista y tiempo después, gracias a una lectura o una explicación, aquello cobra significado para nosotros; o lo contrario,

podemos comprender en términos generales el significado de un concepto, pero no somos capaces de recordar su definición o su clasificación.

Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo

De acuerdo a la teoría de Ausubel, para que se puedan lograr aprendizajes significativos es necesario se cumplan tres condiciones:

1. Significatividad lógica del material. Esto es, que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. (Coll,). Los conceptos que el profesor presenta, siguen una secuencia lógica y ordenada. Es decir, importa no sólo el contenido, sino la forma en que éste es presentado.

2. Significatividad psicológica del material. Esto se refiere a la posibilidad de que el alumno conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva. Los contenidos entonces son comprensibles para el alumno. El alumno debe contener ideas inclusoras en su estructura cognitiva, si esto no es así, el alumno guardará en memoria a corto plazo la información para contestar un examen memorista, y olvidará después, y para siempre, ese contenido.

3. Actitud favorable del alumno. Bien señalamos anteriormente, que el que el alumno quiera aprender no basta para que se dé el aprendizaje significativo, pues también es necesario que pueda aprender (significación lógica y psicológica del material). Sin embargo, el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere aprender. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en el que el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Tipos de Aprendizaje Significativo

Ausubel señala tres tipos de aprendizajes, que pueden darse en forma significativa:

Aprendizaje de Representaciones

Es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo aún no los identifica como categorías. Por ejemplo, el niño aprende la palabra "mamá" pero ésta sólo tiene significado para aplicarse a su propia madre.

Aprendizaje de Conceptos

El niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus propias madres. Lo mismo sucede con "papá", "hermana", "perro", etc.

También puede darse cuando, en la edad escolar, los alumnos se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos tales como "gobierno", "país", "democracia", "mamífero", etc.

Aprendizaje de Propositiones

Cuando el alumno conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en las que se afirme o niegue algo. Así un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos.

Dicha asimilación puede asimilarse mediante uno de los siguientes procesos:

- a. Por diferenciación progresiva. Cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce el concepto de triángulo y al conocer su clasificación puede afirmar: "Los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos".
- b. Por reconciliación integradora. Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce los perros, los gatos, las ballenas, los conejos y al conocer el concepto de "mamífero" puede afirmar: "Los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos".

- c. Por combinación. Cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Por ejemplo, el alumno conoce los conceptos de rombo y cuadrado y es capaz de identificar que: "El rombo tiene cuatro lados, como el cuadrado".

Cuando un adulto ha asimilado un contenido, a veces olvida que esto es un proceso que, para el alumno, representa un esfuerzo de acomodación de su estructura cognitiva. Recordemos la dificultad que representa para un niño de menos de seis años comprender la relación entre: México, Guatemala, San Luis Potosí, Europa, Brasil, etc. Necesitará reconciliarlos mediante los tipos de asimilación arriba presentados y la comprensión de los conceptos: municipio, estado, país, continente.

Ausubel escribe, como frase introductoria de su clásico libro *Psicología Educativa*: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese en consecuencia".

3.2.1 Lectura y uso de información matemática

La mayor parte de la notación matemática que se utiliza hoy en día no se inventó hasta el siglo XVIII. Antes de eso, las matemáticas eran escritas con palabras, un minucioso proceso que limita el avance matemático. En el siglo XVIII, Euler, fue responsable de muchas de las notaciones empleadas en la actualidad. La notación moderna hace que las matemáticas sean mucho más fácil para los profesionales, pero para los principiantes resulta complicada. La notación reduce las matemáticas al máximo, hace que algunos símbolos contengan una gran cantidad de información. Al igual que la notación musical, la notación matemática moderna tiene una sintaxis estricta y codifica la información que sería difícil de escribir de otra manera.

El lenguaje matemático también puede ser difícil para los principiantes. Palabras tales como *o* y *sólo* tiene significados más precisos que en lenguaje cotidiano. Además, palabras como *abierto* y *cuerpo* tienen significados matemáticos muy concretos. La jerga matemática, o lenguaje matemático, incluye términos técnicos como *homeomorfismo* o *integrabilidad*. La razón que

explica la necesidad de utilizar la notación y la jerga es que el lenguaje matemático requiere más precisión que el lenguaje cotidiano. Los matemáticos se refieren a esta precisión en el lenguaje y en la lógica como el "rigor".

El rigor es una condición indispensable que debe tener una demostración matemática. Los matemáticos quieren que sus teoremas a partir de los axiomas sigan un razonamiento sistemático. Esto sirve para evitar teoremas erróneos, basados en intuiciones falibles, que se han dado varias veces en la historia de esta ciencia. El nivel de rigor previsto en las matemáticas ha variado con el tiempo: los griegos buscaban argumentos detallados, pero en tiempos de Isaac Newton los métodos empleados eran menos rigurosos. Los problemas inherentes de las definiciones que Newton utilizaba dieron lugar a un resurgimiento de un análisis cuidadoso y a las demostraciones oficiales del siglo XIX. Ahora, los matemáticos continúan apoyándose entre ellos mediante demostraciones asistidas por ordenador.

Un axioma se interpreta tradicionalmente como una "verdad evidente", pero esta concepción es problemática. En el ámbito formal, un axioma no es más que una cadena de símbolos, que tiene un significado intrínseco sólo en el contexto de todas las fórmulas derivadas de un sistema axiomático.

Fórmulas matemáticas

La lectura de fórmulas matemáticas se distingue de lector a lector. Aunque en general son leídas de izquierda a derecha, hay muchos casos especiales, por ejemplo si la fórmula contiene fracciones o matrices. La lectura de fórmulas matemáticas es mucho más abstracta que la lectura de todas las otras escrituras: es posible vocalizar una fórmula, pero eso no ayuda a comprender su sentido. La comprensión de fórmulas es terreno interesante pero hay pocos experimentos en este ámbito.

3.3 Formación profesional de estudiantes de magisterio

De manera general el Sistema Educativo Nacional ha elaborado un plan educativo, el cual conlleva la creación del Currículo Nacional Base para la formación inicial de docentes para atender integralmente a las futuras generaciones en el ámbito educativo, dentro de él se encuentran inmersas las competencias marco del egresado y el perfil de egreso de los estudiantes de magisterio que expresa el proceder conductual del futuro docente ante los problemas educativos actuales.

3.3.1 Competencias Marco del Egresado

a. Promueve y practica los valores en general, la democracia, la cultura de paz y el respeto a los Derechos Humanos Universales y los específicos de los Pueblos y grupos sociales guatemaltecos y del mundo.

Actúa con asertividad, seguridad, confianza, libertad, responsabilidad, laboriosidad y honestidad. Utiliza el pensamiento lógico, reflexivo, crítico propositivo y creativo en la construcción del conocimiento y solución de problemas cotidianos.

Se comunica en dos o más idiomas nacionales, uno o más extranjeros y en otras formas de lenguaje.

Aplica los saberes, la tecnología y los conocimientos de las artes y las ciencias, propias de su cultura y de otras culturas, enfocadas al desarrollo personal, familiar, comunitario, social y nacional.

Utiliza críticamente los conocimientos de los procesos históricos desde la diversidad de los Pueblos del país y del mundo, para comprender el presente y construir el futuro.

Utiliza el diálogo y las diversas formas de comunicación y negociación, como medios de prevención, resolución y transformación de conflictos respetando las diferencias culturales y de opinión.

Respetar, conocer y promover la cultura y la cosmovisión de los Pueblos Garífuna, Ladino, Maya y Xinka y otros Pueblos del Mundo.

Contribuye al desarrollo sostenible de la naturaleza, la sociedad y las culturas del país y del mundo.

Respeto y practica normas de salud individual y colectiva, seguridad social y ambiental, a partir de su propia cosmovisión y de la normativa nacional e internacional.

Ejerce y promueve el liderazgo democrático y participativo, y la toma de decisiones libre y responsablemente.

Valora, practica, crea y promueve el arte y otras creaciones culturales de los Pueblos Garífuna, Ladino y Maya, Xinka y de otros pueblos del mundo.

Manifiesta capacidades, actitudes, habilidades, destrezas y hábitos para el aprendizaje permanente en los distintos ámbitos de la vida.

Practica y fomenta la actividad física, la recreación, el deporte en sus diferentes ámbitos y utiliza apropiadamente el tiempo.

Vivencia y promueve la unidad en la diversidad y la organización social con equidad, como base del desarrollo plural.

Perfil son elementos curriculares del formador(a) de ayuda de características, comportamientos y valores que diseñan el modelo de persona que se desea formar, es decir, expresa lo que el futuro docente manifestará y ejemplificará.

3.3.2 Perfil de Egreso del Educando

Al egresar de la carrera de magisterio deberán desarrollar las siguientes competencias:

Organiza el aprendizaje de la niñez en atención de su proceso de desarrollo en particular y del ser humano en general, con base en conocimientos pedagógicos y didácticos.

Desarrolla estrategias para analizar e interpretar situaciones y proponer soluciones y alternativas viables, eficaces y efectivas de mejoramiento de los procesos de formación de la niñez.

Utiliza métodos para facilitar los aprendizajes, fundamentados pedagógicamente, en atención a las necesidades, intereses y expectativas de los alumnos y alumnas.

Vincula los contenidos curriculares con la experiencia de vida, los intereses y el entorno inmediato de los alumnos y alumnas.

Reflexiona (meta cognición) sobre su propia práctica considerándola como hipótesis de acción, a partir de su saber pedagógico para redimensionar su quehacer con sentido.

Genera respuestas eficaces y válidas a los múltiples y variados contextos, situaciones y demandas que enfrente en su quehacer profesional.

Muestra su idoneidad basada en principios y valores morales que su desempeño profesional docente demanda ante el conjunto normativo de la moral pública.

Actúa con autonomía en la formación de los alumnos y alumnas realizando las adecuaciones administrativas, pedagógicas y curriculares pertinentes y necesarias con base en el conocimiento apropiado de la pedagogía y de las áreas académicas.

Traslada, por medio del proceso de enseñanza aprendizaje, desde la gramática de las áreas curriculares, los contenidos, para que se conviertan en contenidos de aprendizaje con la debida rigurosidad científica, de acuerdo al nivel de desarrollo de los alumnos/as.

Manifiesta una actitud de disposición de realizar su labor docente con pasión como muestra de su vocación, en diferentes ámbitos de relación social.

Previene problemas de aprendizaje (niños con necesidades educativas especiales) en niños y niñas que presentan irregularidades en su desarrollo.

Desarrolla en forma permanente un clima afectivo donde se promueva la práctica de valores de convivencia, equidad, respeto y solidaridad y se interiorice la interculturalidad.

Evalúa los aprendizajes tomando en cuenta las diferencias individuales y de desarrollo de la niñez, por medio de técnicas, procedimientos e instrumentos alternativos, en una función formativa.

Adapta conocimientos y experiencias a su labor como educador a las condiciones socioeconómicas, culturales y psicopedagógicas de la niñez.

Desarrolla proyectos educativos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad donde está inserta la escuela.

Sistematiza las experiencias y conocimientos pedagógicos para compartirlos en forma colegiada entre pares de docentes.

Desarrolla proyectos investigativos y de innovación educativa que fortalezcan su conocimiento pedagógico.

Valora su identidad profesional y personal en el marco del respeto a las identidades de las demás personas.

Manifiesta un compromiso claro y abierto sobre los derechos individuales y colectivos de los Pueblos Indígenas.

Valora las diferentes culturas que conforman al Estado guatemalteco.

Desarrolla prácticas educativas que favorecen el dialogo entre diferentes culturas generando un espacio intercultural en el aula.

Aplica el pensamiento lógico y crítico para la resolución de problemas de la cotidianidad docente.

Utiliza la informática y la tecnología educativa de manera apropiada en distintas tareas relacionadas a su labor docente.

3.3.3 Funciones Futuras Docentes

Derivados de este perfil de egreso las y los futuros docentes estarán en la capacidad de desempeñar las siguientes funciones:

Guía o Facilitador de Experiencias Educativas

Para desempeñar esta función él y la docente debe establecer los aprendizajes con base en las capacidades, necesidades e intereses del estudiante, determinar el camino que se debe tomar y evaluar los progresos realizados.

El y la docente, como facilitador/a de oportunidades que propician experiencias de aprendizaje, debe crear situaciones, analizar, diseñar y evaluar estrategias metodológicas que favorezcan la actividad de los y las estudiantes para que logren aprendizajes significativos que respondan a los fines educativos y a los objetivos que él y sus alumnos/as se proponen obtener. Fundamental para ello, es el vínculo permanente que debe mantener con la realidad cotidiana de la familia, de la comunidad y la región correspondientes. Sin ello, no habría auténtico aprendizaje significativo.

Modelo

Uno de los papeles esenciales que desempeña un docente es el de ser un modelo para sus estudiantes y para todos aquellos que piensen en él como maestro. Su comportamiento influirá notablemente en los estudiantes, pero cada uno de ellos debe ser guiado e incluso urgido a desarrollar su propio estilo personal de vida. El y la docente debe, a través de la propia acción, mostrar cómo se adquieren conocimientos, cómo se investiga y cómo el y la estudiante se convierte en una persona activa, que vive y promueve la unidad en la diversidad y la organización social con equidad de género, étnica, económica y social como base del desarrollo plural.

Facilitador de la Capacidad Creativa

El y la maestro debe ser creador/a y a la vez alguien que manifiesta y libera el proceso creativo. Esto recibe una de sus máximas expresiones cuando el y la docente es capaz de crear las situaciones que fomenten el aprendizaje de manera creativa para adaptarse a contextos diversos, modelando así la misma competencia en sus estudiantes.

Investigador/a, Innovador/a Y Renovador/a

El y la docente como investigador/a mantiene vivo y creciente el espíritu de indagación. El propósito y los métodos de su investigación variarán de acuerdo a sus intereses, al nivel de madurez y el contexto en el cual habitan sus alumnos/as. El desarrollo de la capacidad para observar constituye un excelente fundamento para una investigación más sistemática, pero más importante si se le considera como fuente de enriquecimiento y desarrollo personal. Uno de los hábitos más difíciles de formar es el de tomar nota de las observaciones realizadas, es por esto que el maestro debe ser un ejemplo de acuciosidad y buen guía para que sus alumnos aprendan a realizar los registros de sus observaciones y hagan anotaciones cuidadosas de los cambios notados y de los fenómenos que les resulten interesantes. El y la maestro como investigador/a, orientador/a y renovador/a debe hacer progresar al estudiante en el espíritu y en las habilidades del pensamiento inquisitivo. El y la maestro como investigador proporciona la motivación y modela el hábito de investigar todos los aspectos del hecho educativo. De esta manera el

estudiante aprende a hacer suyo el enfoque investigador/a y lo aplica a todos sus problemas. Los ciudadanos educados en esta forma pueden constituir el motor para el progreso hacia una sociedad más reflexiva. El y la docente debe ser un investigador/a que considere las estrategias de aprendizaje como hipótesis de acción para ser examinadas y comprobar su efectividad a fin de mantenerlas, modificarlas o sustituirlas. Alienta a los alumnos/as a plantear preguntas y llevar las mismas a conclusiones, en lugar de estimular las suposiciones y supersticiones que desconciertan e impiden el avance. Debe promover el intercambio de ideas.

Este proceso de libre intercambio de ideas y puntos de vista es el medio más efectivo para que la persona perfeccione sus ideas y se proteja de las nociones erróneas. El aula es un campo adecuado para tal diálogo. El y la maestro debe ajustar el nivel y la calidad del diálogo a las necesidades y desarrollo de sus alumnos/as.

En todos los procesos de indagación, de manifestación de curiosidad o de búsqueda intencional de información, no debe perderse de vista el sentido y los procedimientos propios de las culturas indígenas para la construcción del conocimiento. En tal caso, las y los docentes en formación, deben tener la oportunidad de conocer y llevar a la práctica estos procedimientos, en función de:

La recuperación de conocimientos y otros elementos culturales de la comunidad, y

Su inserción en los nuevos aprendizajes de las y los estudiantes

3.4 Rendimiento Escolar

La educación no se puede comprender si no se hace una relación con la estructura del sistema de relaciones sociales de que forma parte. Por lo tanto, la educación es el proceso mediante el cual se transmiten conocimientos.

Debido a las deficiencias del sistema educativo, el personal docente no puede en muchas ocasiones cumplir con los objetivos de la materia. Además, las actitudes de los adolescentes pueden llegar a complicar al mejor profesor, es un círculo vicioso entre las deficiencias de hace años, y el desorden que pueden provocar un grupo de adolescentes.

Sin embargo, como lo señalaron Conde y De-Jacobis (2001) la causa del bajo rendimiento escolar es la vida emocional del adolescente, la falta de comunicación con los integrantes de la familia, la inestabilidad de su desarrollo físico y emocional, que dan como resultado justamente el bajo desempeño, la reprobación de materias, e incluso la deserción escolar.

3.4.1 Factores y elementos que contribuyen en el rendimiento escolar.

El alumno con problemas de conducta y de rendimiento

Las dificultades emocionales y de la conducta en los escolares constituyen un serio y difícil problema tanto para la educación y la salud mental de los estudiantes como para los padres cuyos hijos no logran en la escuela un rendimiento acorde con sus esfuerzos y expectativas. La mayoría de los alumnos que presentan dificultades emocionales y conductuales poseen leves alteraciones en su desarrollo cognitivo, psicomotor o emocional, sin que –en general– puedan ser asignados a categorías diagnósticas específicas tales como retardo mental, síndrome de déficit atencional o trastornos específicos del aprendizaje.

La duración, la frecuencia y la intensidad con que ocurre la conducta apática son algunos de los elementos que permiten concluir que el alumno presenta un problema.

Cada estudiante presenta características cognitivo-afectivas y conductuales distintas, y las escuelas, en general, otorgan una enseñanza destinada a niños “normales” o “promedio” que prácticamente no presentan diferencias entre sí y que no muestran alteración, desviación, déficit o lentitud en ningún aspecto de su desarrollo. Esto provoca que todos los niños que por alguna razón se desvían o alejan de este “promedio” están en riesgo de bajo rendimiento y de fracaso escolar. Un estudiante en riesgo no significa que sea retrasado o que tenga alguna incapacidad. La designación “en riesgo” se refiere a características personales o a circunstancias del medio escolar, familiar o social que lo predisponen a experiencias negativas tales como deserción, bajo rendimiento, trastornos emocionales, alteraciones de la conducta, drogadicción, etc.

Hoy en día en Guatemala muchos escolares presentan bajo rendimiento, perturbaciones conductuales y emocionales. Muchos de ellos no reciben la ayuda profesional que necesitan ni

dentro ni fuera del ámbito escolar. Estos problemas de rendimiento, de conducta y emocionales cuando no son tratados, no sólo provocan problemas en el aprendizaje de estos estudiantes, sino además afectan la capacidad de los profesores para enseñar y la de sus compañeros para aprender, lo que hace sentir a muchos maestros sobrepasados por las alteraciones emocionales y conductuales que estos alumnos presentan en clases.

El profesor de enseñanza primaria y media, tarde o temprano deberá enfrentar algún alumno que presente problemas de conducta, que altere la convivencia con sus compañeros y que interrumpa la clase. La conducta disruptiva que el estudiante presente puede variar considerablemente de acuerdo a la naturaleza del problema que lo afecte, al tamaño del curso, a la materia que se esté enseñando y al tipo de escuela.

Muchos profesores dirán que tienen una clara idea de lo que constituye un problema de conducta. Sin embargo, un alumno puede presentar problemas de conducta frente a un determinado profesor y no frente a otro, como también exteriorizar sus alteraciones de manera transitoria o periódica. El alumno con estas perturbaciones causa, sin duda alguna, varias dificultades para sus padres, sus profesores y sus compañeros de curso.

Los educadores pueden sentirse frustrados y sentir ansiedad cuando deben enfrentar un alumno con problemas de conducta. Si el profesor se siente responsable del manejo conductual y de la enseñanza de este alumno y es percibido como tal por el Director del establecimiento, el profesor está bajo la presión de sus colegas.

Muchas veces el reconocer un problema puede ser considerado como admitir una falla en el sistema educativo, especialmente si la escuela no está preparada y no tiene ni la organización ni el apoyo de profesionales para enfrentar al alumno con problemas.

En algunos casos, el profesor puede considerar el problema como “propio del niño” y, por lo tanto, la responsabilidad de la conducta desadaptada recae sobre el propio estudiante. De acuerdo a esta perspectiva, el profesor no cree que su metodología de enseñanza exacerba aún más la perturbación que el alumno presenta. Asimismo, si el profesor estima que es el resultado de alguna dificultad en el hogar del estudiante, va a tener bajas expectativas sobre su rendimiento escolar.

Los padres y profesores comparten la preocupación por la alteración conductual que el alumno presenta. Si bien no se debe exagerar ante un problema de conducta, tampoco debe minimizarse ya que, en general, son el extremo más visible de los alumnos con problemas para aprender. Los padres inevitablemente se preocupan por la manera en que el hijo se comporta y esta preocupación se complica con sentimientos de frustración y rabia cuando el progreso escolar es lento o es escaso y las críticas de otros padres y de algunos profesores aumentan.

Asimismo, este estudiante causa problemas en su familia con sus hermanos, quienes sufren porque los padres en general ocupan la mayor parte de su tiempo en el hijo problema. Es necesario notar que el alumno que molesta a otros en clase y en los recreos no ha aprendido un modo apropiado de hacer amigos y de establecer relaciones interpersonales. Generalmente son niños infelices, aislados por sus compañeros de curso e impopulares entre sus profesores.

Los problemas emocionales y conductuales son citados tanto como complicaciones secundarias de los trastornos del aprendizaje como en la etiología de los mismos. De tal manera que generalmente un alumno que presenta alteraciones conductuales y emocionales sufre también de cierta dificultad para aprender que puede tener distintas etiologías. Dentro de este contexto, es posible confundir las diferencias en el desarrollo psíquico individual con patologías o trastornos. Existen, además, variadas manifestaciones del desarrollo psíquico que varían de lo que se considera “normal” originadas por la vida en extrema pobreza, en carencias afectivo-familiares y/o en la falta de incentivos para aprender que no necesariamente se traducen en patologías pero que predisponen al bajo rendimiento, al fracaso y a la deserción escolar.

Las emociones en los adolescentes

Las emociones tienen un poderoso impacto en nuestro conocimiento del mundo circundante y las expresiones emocionales otorgan una ventana a la experiencia subjetiva del mundo individual. Nuestras emociones motivan nuestras acciones y afectos cuando interactuamos con otras personas y con nuestro ambiente y proveen de sentido a nuestras experiencias de vida. Al guiar nuestros pensamientos y acciones, las emociones poseen una función reguladora que nos ayuda a adquirir los patrones de la conducta adaptativa. Existen muchas diferencias individuales en cómo las personas expresan sus emociones e interactúan con otros individuos. Muchas son predominantemente felices, contentas, y curiosas. Otras pueden ser a menudo retraídas, tristes y depresivas. Más aún, otras pueden aparecer enojadas, destructivas y desorganizadas.

La mayoría de las personas despliegan diferentes emociones y actúan dependiendo de la situación y del subyacente humor que posean en ese momento. Cuando una persona es predominantemente retraída, evita el contacto con otros individuos y no muestra interés por aprender la mayor parte del tiempo, lo que puede afectar su desarrollo y su capacidad de adaptación. De la misma manera, la persona irritable, destructiva y exageradamente agresiva tiene dificultades para establecer apropiadas relaciones interpersonales y para ajustarse a los modelos de conducta requeridos para las actividades normales de la vida diaria.

Las emociones mediatizan la capacidad de adaptarse y de responder a una variedad de experiencias. Preparan al organismo para responder rápidamente a las amenazas del mundo circundante. Asimismo, los psicólogos sociales plantean que las emociones humanas son fundamentales para el apego, la interacción y la función social.

Las teorías de la regulación de los afectos y la investigación en las emociones se han diversificado considerablemente en las últimas dos décadas. Las principales conclusiones que pueden obtenerse de las mismas son las siguientes:

Los procesos emocionales están profundamente involucrados en la dirección de los procesos cognitivos: la atención, todos los actos perceptivos, el aprendizaje y la memoria;

El desarrollo emocional es funcionalmente inseparable de los patrones de experiencias psicosociales en todas las edades;

La personalidad y la identidad personal son fundamentalmente de naturaleza emocional.

Se pueden distinguir cinco importantes aspectos relacionados con la regulación de nuestras emociones:

Apreciación cognitiva: antes, durante y después de experimentar una emoción, el ser humano ejecuta un proceso de evaluación de la situación a nivel cognitivo, para determinar qué emociones deben ser expresadas. Algunos pensamientos que influyen la apreciación cognitiva de las emociones incluyen:

Lectura y comprensión de las señales sociales: el niño irritable puede no ser capaz de captar y comprender las situaciones sociales ya que puede evaluarlas de acuerdo a su estado emocional y puede por lo tanto reaccionar de una manera impredecible.

Percepción que incluya la discriminación de afectos y de las expresiones faciales: algunos niños presentan déficit para captar y comprender los gestos y conductas. Como resultado, pueden interpretar erróneamente lo que las personas están tratando de transmitir.

Capacidad de predecir la propia conducta y la de los demás: los niños con dificultades para regular su estado de ánimo tienen como meta principal comenzar a predecir su propia conducta y poder modificarla en respuesta a las diferentes demandas situacionales. El aprender que ciertas conductas tienen determinadas consecuencias es de gran importancia para este proceso.

Aspectos fisiológicos de las emociones: uno de los factores que otorga sentido a nuestras expresiones emocionales son las respuestas fisiológicas. Cuando la apreciación cognitiva toma lugar, las respuestas fisiológicas se activan y la persona responde de acuerdo a la situación. Muchos niños irritables están en un estado de hiperexcitación y por lo tanto no están en condiciones de responder adecuadamente con las respuestas fisiológicas esperables ante determinados acontecimientos.

Expresiones emocionales: la comunicación de lo que sentimos a través de nuestras reacciones, sentimientos o intenciones hacia otros en nuestras relaciones interpersonales, son un componente importante de las emociones. Las expresiones motrices de la emoción manifestadas a través del

sistema neuromuscular consisten tanto en los movimientos de la cara, como en los movimientos posturales y los gestos. Frecuentemente, el niño irritable muestra intensas emociones negativas. A menudo presenta dificultades para expresar las emociones más sutiles y para expresar emociones positivas.

Socialización de las emociones: a medida en que el niño se desarrolla, es reforzado para expresar sus emociones. Este proceso ocurre primeramente en la relación padres-hijo, pero si esta relación se ve afectada por la irritabilidad y la dificultad del niño para regular su estado de ánimo, es más difícil para los padres otorgar una adecuada enseñanza para que el niño socialice apropiadamente sus emociones.

Modulación de las emociones: para poder expresar en forma adecuada nuestras emociones, es necesario aprender a modularlas cuando debemos responder a estados internos, a demandas situacionales y al contexto social. De acuerdo a como el individuo percibe la experiencia emocional durante y después de la expresión de la misma, lo relaciona con el estado subjetivo asociado a dicha emoción. Factores cognitivos tales como la memoria y la imaginación juegan un rol importante en la definición de la experiencia subjetiva de la emoción.

Numerosos factores impiden el desarrollo de adecuadas relaciones sociales en los estudiantes con problemas de aprendizaje: déficit en el procesamiento de la información, inmadurez, distractibilidad, hiperactividad, baja autoestima, dificultad para expresar los sentimientos, sumados al aislamiento y al rechazo que sufren tanto de sus compañeros de curso como de sus profesores por su bajo rendimiento. Generalmente este rechazo social ocurre en todos los años de enseñanza, lo que afecta sus relaciones interpersonales a lo largo de su vida.

La depresión y la ansiedad son reconocidos problemas de salud mental y están dentro de los trastornos emocionales más frecuentes en la niñez y la adolescencia. La prevalencia de los síntomas de ansiedad y de depresión aumenta durante el desarrollo. Estos síntomas están asociados con dificultades en el rendimiento escolar y en las relaciones interpersonales.

Asimismo, cuando estos problemas se presentan en etapas tempranas de desarrollo, son predictores de problemas similares en la adultez,

3.4.2 Factores estresantes que interfieren en el adolescente

La adolescencia es el periodo de crecimiento entre la niñez y la edad adulta. Este periodo del desarrollo, que va más o menos de los 13 a los 18 años, se presenta habitualmente como crítico, debido a las profundas modificaciones de orden fisiológico y psicológico que la caracterizan. Las modificaciones de orden fisiológico abarcan la aparición de los caracteres sexuales secundarios, el desarrollo de los órganos genitales, la menarca en las mujeres y las erecciones con eyaculación en los hombres. Este conjunto de cambios corporales desorientan al adolescente, que puede llegar a sentirse aterrado e indefenso, por lo tanto tendrá que irse adaptando para poder asumirlos (Diccionario de Pedagogía y Psicología, 2002).

Todo este cambio físico repercute en la estructura psíquica del adolescente. Éste percibe a sus padres agresivos con él, se siente incomprendido; pero esta etapa es crucial, ya que es aquí donde los rasgos de su personalidad se van a reaprender de acuerdo a lo ya vivido en la niñez. Además, el cuerpo de niño representa una pérdida para el adolescente.

Los principales cambios, y los más notorios, se dan en la esfera de la sexualidad, éstos cobran una especial relevancia en la adolescencia porque se ven acompañados de la posibilidad de la satisfacción fisiológica. Pero el adolescente afronta con cierta ambivalencia los deseos sexuales, oscilando entre la represión y la realización

La sexualidad no es un factor nuevo en el adolescente, sino que ahora depende de ella para socializar y poder incorporarse a una sociedad donde el rol de hombre y el de mujer está determinado por lo que cada uno “debe hacer” y “debe ser”, cosa que ha aprendido a lo largo de su vida, principalmente en la infancia, mediante los ejemplos de papá y mamá y mediante la identificación con ellos. Así que la sexualidad depende, en gran parte, de lo que se ha aprendido durante la infancia.

Erikson afirma que la tarea global del individuo es adquirir una identidad individual positiva a medida que avanza de una etapa a la siguiente. Para Erikson, en la adolescencia el conflicto a resolver es la lucha de la identidad frente a la confusión. Erikson (1959 en Rice, 2000) dice que la adolescencia es una crisis normativa, una fase normal de conflicto incrementado, caracterizada por una fluctuación en la fuerza del ego. El individuo que la experimenta es la víctima de una consciencia de la identidad que es la base de la autoconciencia de la juventud.

Aspecto Familiar

El área familiar se refiere a sucesos que ocurren dentro de la dinámica de la familia del adolescente. También abarca sucesos relacionados con la comunicación e interacción de los miembros de la familia con el joven. Explora divorcios, enfermedades, conflictos y problemas (Lucio y Durán, 2002).

La familia para el adolescente representa un espacio de confianza y seguridad en donde; a pesar de que están tratando de lograr su individuación, siguen encontrando a sus principales figuras de apego, sin embargo la progresiva sustitución de los iguales y la pareja se van convirtiendo en las primeras figuras de apego.

El adolescente atraviesa un proceso de individuación, éste constituye una diferenciación de la conducta de un individuo, al igual que sus sentimientos, juicios y pensamientos de los de sus padres; la relación padres-hijo se trona a una mayor cooperación, igualdad y reciprocidad, esto dándose cuando el hijo se hace una persona autónoma e independiente dentro del contexto familiar.

La familia del adolescente es un espacio donde él puede encontrar sentido de pertenencia; algunos psicólogos consideran que la adolescencia es la recapitulación de las actitudes hacia la infancia: si los padres dieron confianza y pudieron brindar un sentido de identidad al niño, podría esperarse que esta etapa fuera fácil. Pero si por el contrario, se ha bloqueado la autoridad del niño, éstos podrán tener conductas rebeldes (Demo y Acock, 1988, en Rice, 2000).

Los adolescentes, aunque creen ser más independientes que antes, son igual de dependientes. Cualquier suceso dentro del área familiar altera su funcionamiento. Por ejemplo cuando existe malestar y conflicto en la familia, tanto si hay un divorcio o si los padres siguen casados, aunque infelices, el efecto es perturbador. (Demo y Acock, 1988, en Rice, 2000). Un estudio menciona que los adolescentes con padres divorciados mostraban un declive en el rendimiento académico antes de que se diera el divorcio, y las chicas con la misma situación, por el contrario, tenían una disminución en rendimiento académico antes del divorcio y continuando más allá del tiempo del divorcio (Neighbors, Forehan y Armistead. 1992 en Rice, 2000).

Ante estos acontecimientos los adolescentes deben adaptarse a un nuevo estilo de vida, enfrentándose a una mayor responsabilidad dentro del funcionamiento familiar. Éste ajuste es generalmente una experiencia de maduración.

Aspecto social

El área social comprende los eventos que se relaciona con la vida emocional y sexual del adolescente, pasatiempos, cambios físicos y psicológicos (Lucio y Durán, 2002).

Rice (2000) describe a la sociedad adolescente como una red organizada de relaciones y asociaciones entre ellos. Estas organizaciones estructurales se dividen en subgrupos dentro de un sistema social. Dichos grupos son de las más grandes fuerzas motivadoras de la adolescencia.

La cultura adolescente es la suma de las formas de vida de éstos; se refiere a las normas, valores, actitudes y prácticas reconocidas y compartidas por los miembros de la sociedad adolescente como guías de acción apropiadas. Su cultura describe la forma en que piensan, se comportan y viven.

Rice (2000) encuentra que existen seis necesidades importantes en el desarrollo social:

Necesidad de formar relaciones afectivas significativas y satisfactorias.

Necesidad de ampliar las amistades de la niñez conociendo a personas de diferente condición social, experiencias e ideas.

Necesidad de encontrar aceptación, reconocimiento y estatus social en los grupos.

Necesidad de pasar del interés homosocial y de los compañeros de juegos de la niñez mediana, a los intereses y las amistades heterosociales.

Necesidad de aprender, adoptar y practicar patrones y habilidades en las citas, de forma que contribuyen al desarrollo personal y social, a la selección inteligente de pareja y a un matrimonio con éxito.

Necesidad de encontrar un rol sexual masculino o femenino aceptable y aprender la conducta apropiada al sexo.

La calidad y estabilidad de las relaciones entre los adolescentes están relacionadas con su autoestima. Si un joven no puede o no sabe relacionarse dentro de un grupo adolescente, su autoestima descenderá y se sentirá menospreciado, y puede vincularse con la delincuencia, el abuso de drogas o la depresión. La adolescencia es un momento en el que el estrés potencial que surge de las relaciones entre iguales es particularmente alto; los adolescentes están orientados hacia sus iguales y dependen de ellos para su concepto de valía persona. Sin embargo, es como un círculo vicioso, pues al degradarse el concepto de sí mismo ante la mala relación con iguales, según Reese también se afectan las relaciones futuras, ya que, al igual que las presentes, están condicionadas por el propio concepto de sí mismo.

Vida personal

Las diferentes partes de la personalidad del adolescente no evolucionan al mismo ritmo, y, en consecuencia, el comportamiento del adolescente se suele traducir en una inestabilidad de ideas y objetivos. En ésta etapa el adolescente se encuentra en un estado de gran labilidad y fragilidad emocional, con su consiguiente traducción práctica: sensibilidad extrema, riqueza emotiva, falta de control, cambios constantes de humor, inseguridad, falta de confianza, rechazo de la autoridad, etcétera

Esta inestabilidad es producto de la inseguridad y del cambio, al cuál no se han acostumbrado, de su físico y los cambios sexuales que la pubertad ha desarrollado en su cuerpo. Es lógico si pensamos que el ser humano necesita de estabilidad, confianza básica, para poder confiar en su medio ambiente, y si no tiene una confianza en su cuerpo y su aparato psíquico ha desarrollado cambios, como es que puede tener la confianza en otras personas u objetos externos

Otra parte de la vida mental del adolescente es la idea de grandiosidad, de ser omnipotente, de poder hacer todo sin sufrir consecuencias. Esto como resultado de los mismos cambios en su cuerpo; se sienten más grandes y su nuevo cuerpo es desconocido, desean explorarlo y saber hasta dónde pueden llegar, necesitan conocer sus límites.

Derivada de esa omnipotencia tenemos también la sensación de que ellos son el centro de todas las miradas y críticas: se sienten el centro de atención. Comienzan a creer que ellos pueden enfrentarse a personas más fuertes, que pueden hacer cosas de adultos, sin tener la habilidad o el conocimiento en determinado campo.

Se vuelven impulsivos, el rendimiento de las funciones del superyo se deteriora, por lo tanto no tienen una buena capacidad de demora, quieren todo y en el momento mismo. La droga es un área nueva, hay quien desea llamar inconscientemente la atención de los padres, sin embargo, es una mala respuesta, ya que vuelve cada vez más en contra a los padres.

Problemas de conducta

El área de problemas de conducta se refiere a situaciones de problemas con la autoridad y violación de normas (en la escuela y legales), así como sus consecuencias (Lucio y Durán, 2002).

Los grupos de iguales influyen mucho en la conducta del adolescente. Sabemos que en grupo los individuos pueden ser más violentos. Los adolescentes que están rodeados por valores morales desviados pueden llegar a ser delincuentes debido a su entorno. Lerman (1968, en Rice, 2000) realizó un estudio, y determinó seis valores individuales, valores de iguales y delincuencia subcultural entre hombres delincuentes:

Capacidad para mantener la boca cerrada ante la policía.

Capacidad para ser duro y malvado.

Habilidad para anticipar los golpes.

Habilidad para hacer dinero rápido.

Habilidad para tomar ventaja sobre otros.

Capacidad para tener conexiones con el contrabando.

El adolescente realiza conductas de alto riesgo por varios motivos. Puede meterse en problemas por no darse cuenta de los riesgos que corre, también porque tal vez disponga de muy poca información, las advertencias que recibe de sus padres no siempre son eficaces o por otro lado el adolescente opte por ignorarlas ya que tal vez está influido por el grupo de iguales.

Jessor afirma que los adolescentes difícilmente realizarán conductas de alto riesgo, cuando logran la autoestima, el sentido de competencia y el de pertenencia a una familia y a un orden social estable.

Los logros y fracasos

Área de logros y fracasos explora el alcance o no de metas del adolescente en diversas actividades ya reas de su vida, así como pérdidas materiales.

El adolescente es competitivo, tiene la sensación de que todo lo puede, incluso, que puede hacer las cosas mejor a como las hacen los demás. Sin embargo también trata de encontrar un sentido de identidad en las actividades que realiza. Hay quienes empiezan a interesarse en el futuro, consiguen empleo, y practican deportes. Lo cual es muy positivo para él, ya que le da la oportunidad de sublimar sus impulsos, pudiendo descargar la agresividad en un deporte socialmente aceptado, ser reconocido y obtener recompensas.

Generalmente los logros que tienen en esta etapa ayudan a elevar el autoestima y lograr una confianza en sí mismos y lo que pueden llegar a hacer. Por lo tanto, perderlos significa perder una parte de ellos, una parte de su autoestima.

Aspectos de salud

El área de salud incluye situaciones relacionadas con hábitos de higiene personal que afectan su salud.

Las actitudes narcisistas que los adolescentes toman durante esta etapa llevan a conductas que pueden ocasionar riesgos a su salud. Con tal de identificar los límites de ellos mismos llegan a abusar de sustancias, y padecer enfermedades.

A causa de los cambios corporales es común que los jóvenes, al tener una vida sedentaria, o a causa de malos hábitos alimenticios, suban de peso. Sabemos que la obesidad es motivo de burlas entre sus compañeros, y una baja del autoestima en el individuo.

Wodarski afirma que los tres problemas de salud que afectan al adolescente son: el abuso de drogas, tomar y beber en exceso.

Aspecto escolar

El área escolar concierne sucesos dentro del contexto escolar, que tienen que ver con su desempeño académico, relación con maestros y compañeros, y cambios dentro del ámbito escolar.

El sistema educativo puede tener diversas fallas, producto de estas fallas tenemos el deficiente desempeño académico. Por un lado, la adolescencia es una etapa difícil, y se le suma que los profesores, al menos una buena parte de ellos, no tienen una especialización, menos una preparación actualizada de los conocimientos y técnicas para la enseñanza; además, es muy común que los profesores estén fastidiados del trato con los estudiantes

Conde y De-Jacobis investigaron las causas de que los estudiantes de preparatoria reprobaban, concluyeron que los adolescentes reprobaban no por un bajo coeficiente intelectual, sino por una inestabilidad emocional.

Existen dos tipos de posturas acerca del objetivo de la educación, por una parte se encuentran los tradicionalistas que postulan que el propósito de la educación es enseñar las materias básicas, esto para incrementar el conocimiento del alumno y desarrollar sus potencialidades intelectuales. La otra postura son los progresistas, ellos afirman que la educación es preparar al estudiante para la vida, es decir, ser un ciudadano, vivir en el hogar y la familia, tener una vocación, salud física y un desarrollo adecuado de la personalidad.

3.4.3 Desinterés Estudiantil

El idioma es un factor determinante en el aprendizaje considerando que una persona cuando aprende un nuevo idioma, por lo regular durante su vida escucha el vocabulario del nuevo idioma, lo procesa mentalmente y al final lo traduce cambiándole el sentido original, es aquí donde el desinterés y la pereza invaden al educando cuando contesta los cuestionarios escritos imaginando en su idioma y traduciendo esta para contestar, La alimentación también influye en el desinterés considerando que un altísimo índice de familias guatemaltecas son pobres, la desnutrición es abrumadora en los primeros años escolares y conlleva daños colaterales en los estudiantes adolescentes, La cultura influye porque la mayoría de padres y madres de familia se preocupan más por conseguir el pan de cada día, que motivar a los adolescentes a esforzarse y adquirir buenas notas, la edad crítica de la adolescencia inquieta al estudiante a despreocuparse por el estudio, incluyendo la invasión de tecnología informática que absorbe el tiempo mal aprovechado de la mayoría de estudiantes, además también influyen enormemente el ambiente social, el ambiente familiar, los tabús, complejos y resentimientos.

3.5 Cobertura Educativa

La comunidad Educativa del nivel medio ciclo diversificado del área urbana del municipio de Barillas, departamento de Huehuetenango, esta atendida por tres coordinadores técnico administrativos, quienes atienden cuatro distritos que son 13 – 26 – 41 , 13 – 26 – 42, 13 – 26 – 43 y 13 - 26 – 44, En el municipio funcionan seis establecimientos educativos que se atienden el nivel medio ciclo diversificado, de estos seis establecimientos tres ofertan la carrera de magisterio, el Instituto Normal de Noroccidente PEM Roderico Alfredo Martínez Escobedo, es

un establecimiento público, atiende a un promedio de quinientos estudiantes de magisterio por año, en dos carreras, Magisterio de Educación Primaria Bilingüe Intercultural y Magisterio de Educación Pre-primaria Bilingüe Intercultural, La Asociación de Maestros Rurales de Guatemala AMERG atiende a setenta estudiantes de magisterio en una carrera, Magisterio de Educación Primaria plan fin de semana y el Colegio Evangélico Mixto Berea que tiene una población promedio de estudiantes de magisterio por año de doscientos, en la carrera de Magisterio de Educación Primaria.

Capítulo 4

Marco Metodológico

4.1 Factibilidad

La investigación se llevó a cabo con financiamiento del tesista, se utilizaron varios recursos para su realización, se verificó la rentabilidad desde el punto de vista técnico, económico y social, la cobertura, localización, costos y otros aspectos financieros, fueron suficientes, permitió dar solución a la necesidad sentida se beneficiaron directamente, estudiantes de la carrera de magisterio y docentes del área de matemáticas, indirectamente los directores, los padres de familia y la población en general.

4.2 Viabilidad

La presente investigación fue viable porque existieron los recursos económicos, también se utilizaron los materiales necesarios y los recursos tecnológicos apropiados, para hacer realidad la investigación, participaron en ella la directora, docentes y estudiantes del centro educativo objeto de estudio.

La investigación no contradujo los preceptos legales vigentes, que rigen el Sistema Educativo del país, ni las políticas educativas del actual Gobierno, fue aceptada y aprobada políticamente por todos los involucrados, quienes brindaron apoyo en todo el proceso, todos los miembros de la comunidad educativa colaboraron en su realización, con la intención de contribuir en la solución de la problemática manifestada, no afectó negativamente las condiciones socioculturales de los sujetos de estudio.

4.3 Justificación

En Guatemala la preparación académica de los estudiantes es básica para su desarrollo y formación profesional especialmente en la formación de futuros docentes quienes llevan la responsabilidad educativa de las futuras generaciones, deben contar con una buena base formativa, en Santa Cruz Barillas, especialmente en el, Colegio Evangélico Mixto “Berea, donde se imparte la Carrera de Magisterio, se observó cierta deficiencia en el área de matemática y un alto índice de reprobación, por lo anterior, la investigación se tituló; “Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio del Colegio Evangélico Mixto “Berea” del Municipio de Barillas, Departamento de Huehuetenango” tuvo como finalidad obtener conocimiento altamente objetivo sobre la problemática detectada se contribuyo adecuadamente con una propuesta de solución para mejorar la situación investigada, que benefició a la comunidad educativa involucrada.

Los estudiantes han presentado resultados deficientes en la evaluación diagnostica, además no han llevado la experiencia y capacidad suficiente en la realización de la labor docente.

El impacto social de este problema será a largo plazo, considerando que los futuros docentes estarán en mejores condiciones para enfrentar el reto del cambio y los futuros estudiantes cambiaran esa mentalidad de impotencia, rechazo o temor hacia la matemática.

4.4 Objetivos

4.4.1 Objetivo General

Determinar si la enseñanza de la matemática afecta la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio.

4.4.2 Objetivos Específicos

- a. Identificar el tipo de orientación que utiliza el docente para la enseñanza de la matemática.
- b. Establecer la formación académica de los estudiantes.
- c. Descubrir la relación que tiene la metodología utilizada por los docentes en el área de matemática y la formación académica de los estudiantes de magisterio.
- d. Elaborar una propuesta que mejore la situación de la enseñanza de la matemática

4.5 Alcances de la Investigación

4.5.1 Teóricos

La investigación tomó en cuenta fundamentos teóricos, apoyándose en la pedagogía, didáctica, matemática y todas aquellas ciencias relacionadas con el campo educativo, se realizaron investigaciones de tipo bibliográfico y documental.

4.5.2 Temporales

La investigación se realizó en un lapso de 5 meses, a partir de la primera semana del mes de abril al 31 de octubre del año 2011.

4.5.3 Espaciales

La investigación se llevó a cabo, en las aulas del Colegio Evangélico Mixto Berea, en su nivel medio, ciclo diversificado, de la carrera de Magisterio, ubicado en el área urbana del municipio de Barillas, del departamento de Huehuetenango, Guatemala.

4.6 Hipótesis

La enseñanza de la matemática influye en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio del Colegio Evangélico Mixto Berea del municipio de Barillas.

4.7 Definición Teórica de las variables

4.7.1 La enseñanza de la matemática

La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de tres elementos: uno o varios docentes, uno o varios alumnos y el objeto de conocimiento

4.7.2 La formación académica

La formación académica es una dimensión integral por lo que el currículum y las actividades pedagógicas están impregnadas de los valores propiamente humanos y pedagógicos.

4.8 Definición operacional

Cuadro No.9

Definición operacional de las variables de estudio

Variab les	Indicador	Índice	Sub-índice	Indicador de medida	Número de Ítems
Independiente Enseñanza de la matemática	Enseñanza	Instrucción	Orientación	Directores y docentes ¿Le da orientación consiente al estudiante cuando enseña matemática? Estudiantes ¿Lo orienta, el catedrático de matemática cuando aprende sobre el área?	# 1
	Matemática	Estudio	Práctica	Directores y docentes ¿Considera que las prácticas realizadas en la enseñanza de la matemática les facilitan el aprendizaje de las otras áreas a los estudiantes? Estudiantes ¿Las prácticas sugeridas por el catedrático de matemática le facilitan el aprendizaje de otras áreas?	# 3
	Procedimientos	Ordenanza	Método	Directores y docentes ¿En la enseñanza de la matemática utiliza métodos activos participativos? Estudiantes ¿El catedrático de matemática, le da la oportunidad de participar y sugerir?	# 5
	Interés	Incentivo	Motivación	Directores y docentes ¿Se siente motivado el estudiante cuando les	

				enseña matemática? Estudiantes ¿Utiliza varias técnicas de motivación, el catedrático de matemática?	# 7
	Lógica	Razón	Capacidad	Directores y docentes ¿Considera que con la enseñanza de la matemática, aumentan las capacidades de los estudiantes? Estudiantes ¿Mejora la capacidad para resolver problemas de la vida diaria, con la enseñanza de la matemática?	# 9
Formación académica de los estudiantes	Formación	Educación	Cambios	Directores y docentes ¿Considera que cambian las actitudes de los estudiantes cuando aprenden matemática? Estudiantes ¿Benefician en su vida diaria, los cambios que deja el aprendizaje de la matemática?	# 2
	Estudio	Aplicación	Esmero	Directores y docentes ¿Creé que los estudiantes se esmeran para aprender y practicar matemática? Estudiantes ¿Se esmera, cuando estudia matemática?	# 4
	Aprendizaje	Experiencia	habilidad	Directores y docentes ¿Creé que los estudiantes adquieren habilidades de aprendizaje, con la enseñanza de la matemática? Estudiantes	# 6

				¿Aumenta sus habilidades de aprendizaje cuando estudia las matemáticas?	
	Conocimiento	Comprensión	Entendimiento	Directores y docentes ¿Considera que los estudiantes entienden los contenidos de matemática? Estudiantes ¿Entiende los temas que le enseña y explica el docente de matemática?	# 8
	Pedagogía	Sabiduría	Instrucción	Directores y docentes ¿Los y las estudiantes entienden las instrucciones que les da, cuando enseña matemática? Estudiantes ¿Entiende las instrucciones que el catedrático da, cuando matemática?	# 10

Fuente: elaboración propia

4.9 Universo

El universo se compuso con el total 192 estudiantes, 1 Director y 10 docentes, haciendo un total de 213 sujetos involucrados en la investigación, siendo ellos: los estudiantes que de la carrera de magisterio, docentes y directora del nivel medio ciclo diversificado del Colegio Evangélico Mixto “Berea” que atiende a un total de ciento noventa y dos estudiantes, con un director y diez docentes que hacen el total de la población.

4.10 Muestra

La muestra utilizada fue estratificada, se estableció con noventa y seis estudiantes de magisterio, cinco docentes y la directora del Colegio Evangélico Mixto Berea, a los docentes se les aplicara el mismo tipo de muestra en el mismo porcentaje, que equivale a cinco docentes y a la directora, se les aplicará un cuestionario tipo encuesta.

Cuadro No. 10
Cuadro de población y muestra

No.	NOMBRE	ESTUDIANTES				DIRECTORA Y MAESTROS			
		P	%	M	%	P	%	M	%
2	Colegio Evangélico Mixto “Berea”	192	100%	96	50%	11	100%	5	50%
	TOTAL	192	100%	96	50%	11	100%	5	50%

Fuente: elaboración propia

P= Población

M=Muestra

4.11 Unidad de análisis

- Docentes del Colegio Evangélico Mixto “Berea” de Santa Cruz Barillas.
- Director del Colegio Evangélico Mixto “Berea” de Santa Cruz Barillas.

Cuadro No.11
Población estudiantil

Cultura	Hombres	Mujeres	Totales
Indígenas	63	45	108
No indígenas	32	52	84
Total	95	97	192

4.12 Diseño de la Investigación

La investigación fue documental y de campo, en la documental se tomaron en cuenta libros de varios autores estudiosos de la matemática, principalmente los utilizados constantemente por docentes como la biblia del educador, el algebra y la aritmética de Baldor, también, varios cuadernillos utilizados para la realización de la evaluación diagnostica del Ministerio de Educación, en la investigación de campo se determinó la metodología utilizada por los docentes que imparten el área de matemática, se estableció la formación académica de los estudiantes de magisterio, se hizo una relación de la enseñanza de la matemática y como incide en la formación académica de los estudiantes a través de cuestionarios tipo encuestas con preguntas cerradas, aplicados a estudiantes y docentes del Colegio Evangélico Mixto Berea.

Al inicio de la investigación, se visitó al establecimiento educativo privado, que atiende la carrera de magisterio en Barillas, para planificar la fecha de realización de la encuesta y se encuestó el día viernes 24 de junio del año dos mil once, en consenso con directores, claustro de catedráticos y estudiantes del establecimiento.

La investigación acción no fue experimental, fue un estudio descriptivo, porque se limitó a observar y describir los acontecimientos sin intervenir en los mismos, al final se presentaron los resultados, como apoyo se proporcionó una propuesta de acción inmediata, para propiciar la solución del problema.

4.13 Instrumentos de investigación

En la investigación se tomaron en varias técnicas de investigación documental y de campo, entre las primeras la lectura, el subrayado, fichaje, en la segunda se utilizaron los instrumentos hojas de observación, cuadernos de notas, también se estructuraron cuestionarios tipo encuestas, con preguntas cerradas, la cuales constan de una cantidad de 10 ítems cada una, dirigidas a estudiantes de la carrera de magisterio, docentes y Directora Técnico Administrativo del establecimiento educativo.

4.14 Delimitación

4.14.1 Temporal

La investigación se realizó durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, del año dos mil once

4.14.2 Espacial

La investigación se realizó en el nivel medio ciclo diversificado, en el establecimiento privado, Colegio Evangélico Mixto Berea, formador de formadores, de la cabecera municipal de la Villa de Barillas, departamento de Huehuetenango.

4.14.3 Teórica

Se utilizaron categorías y conceptos científicos de las ciencias de la educación y de la pedagogía, de la matemática, así mismo se aprovecho el recurso tecnológico a través de consultas vía /* Internet, se utilizó la Biblia del educador y el Currículo Nacional Base, la corriente filosófica utilizada es la idealista.

4.15 Organización

- Análisis de participantes

Los elementos involucrados en el proceso de investigación pertenecen al Colegio Evangélico Mixto Berea.

- Beneficiarios directos

Alumnos, docentes, directores, padres, madres de familia y autoridades.

- Beneficiarios indirectos

Población general de la cabecera municipal de Barillas, Huehuetenango.

- Recursos

Los recursos a emplear; humanos, estudiantes, directora, docentes, facilitador del curso de propedéutica de tesis e investigador de la Universidad Panamericana.

Los recursos materiales utilizados fueron computadora, fotocopias, papel, impresora, lapiceros, pizarrones de formica y marcadores de formica libros.

Los recursos financieros fueron proporcionados por el investigador, estudiante de la Universidad Panamericana.

Cuadro No. 12
Presupuesto

RECURSO	FONDOS PROPIOS DEL TESISISTA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIAL			
3 Resmas de papel bond tamaño carta	Tesista	Q. 45.00	Q. 135.00
1,500 Fotocopias	Tesista	Q. 0.25	Q. 375.00
2 Cartuchos de tinta	Tesista	Q. 125.00	Q. 250.00
10 Lapiceros	Tesista	Q. 1.50	Q. 15.00
10 Lápices	Tesista	Q. 1.50	Q. 15.00
2 Sacapuntas	Tesista	Q. 1.00	Q. 2.00
2 Borradores	Tesista	Q. 1.50	Q. 3.00
220 Impresiones	Tesista	Q. 1.00	Q. 220.00
8 Encuadernados	Tesista	Q. 25.00	Q. 200.00
Imprevistos	Tesista	Q. 500.00	Q. 500.00
TOTAL			Q.1,515.00

Fuente: elaboración propia

4.16 Cronograma de Actividades

Cuadro No. 12

Cronograma de actividades

No.	Actividad	abril		mayo		Agosto			Septiembre			Octubre		
		24	25	9	30	13	26	27	24	25	26	5	19	31
01	Inducción al proceso de tesis.	■												
02	Árbol de problemas	■	■											
03	Marco Conceptual			■										
04	Marco Contextual			■										
05	Marco Metodológico				■									
06	Presentación de Anteproyecto de Tesis					■								
07	Marco Teórico						■							
08	Recolección de información (encuestas)							■	■					
09	Interpretación de resultados									■				
10	Conclusiones y recomendaciones										■			
11	Elaboración de propuesta											■		
12	Revisión de bibliografía, resumen, índice e informe general											■	■	
13	Presentación de informe final													■

Fuente: elaboración propia

4.17 Evaluación

a. Evaluación ex-ante

Definidas las alternativas de proyecto, estas fueron evaluadas para seleccionar la que presenta una mejor relación entre los costos de su implementación y el impacto estimado, permite seleccionar la alternativa que maximiza el impacto al menor costo posible, en otras palabras, escoger la opción que presenta el menor costo por unidad de impacto. En cada alternativa se identificaron todos los costos que se debían de afrontar durante la vida del proyecto, también se verificó si se contaba con la factibilidad y viabilidad en los aspectos materiales, capacidad organizacional y actitudes y potencialidades de los participantes.

b. La evaluación intermedia o de proceso.

Se realiza durante el período de ejecución del proyecto. Permite revisar la implementación, desarrollo de todas y cada una de las actividades programadas para la realización del mismo, una con el propósito de analizar su eficiencia operacional de tal modo de poder programar o reprogramar de acuerdo a los resultados del análisis. Su énfasis se centra en los procesos que forman su dinámica global y también en los factores que facilitaron y dificultaron el desarrollo y funcionamiento del proyecto.

En este tipo de evaluación, se debe contar con muchos recursos, tanto para el monitoreo como para modificar algunas circunstancias del proyecto inicial.

c. La Evaluación ex post o terminal

Aquí se contrastaron los objetivos que se plantearon en la formulación del proyecto con la acción una vez finalizada y se pudo verificar que si se obtuvieron los resultados esperados, ésta constituye la última de las etapas del ciclo de vida del proyecto nos permitió generar conclusiones sobre el margen de logro o fracaso alcanzando por la ejecución del proyecto., naturalmente, a partir de la información generada se confrontaron los resultados del proceso de transformación de la realidad, productos y resultados.

En síntesis se determinó que el proyecto generó los beneficios esperados por los involucrados en la investigación ya que son los beneficiarios directos con la ejecución del mismo.

Cuadro No. 13

Lista de cotejo para Evaluación ex – ante

Involucrados	Se cuenta con los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto		Cuenta con el recurso humano		Es un proyecto de impacto y beneficio social		Los sujetos involucrados en la investigación, aceptan el proyecto.	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Alumno								
Docente								
Director								

Fuente: elaboración propia

Cuadro No. 14

Lista de cotejo para Evaluación durante el proceso

Involucrados	Participa voluntariamente activamente en el proceso		Aporta la información requerida		Se cumple a cabalidad con el cronograma elaborado		Se llevan a cabo las acciones en el orden de programación	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Alumno								
Docente								
Director								

Fuente: elaboración propia

Cuadro No. 15

Lista de cotejo para Evaluación ex – post

Involucrados	Se han alcanzado los objetivos y metas propuestas		Se obtuvieron los resultados esperados		El proyecto vino a solucionar el problema detectado		El proyecto fue de beneficio para la comunidad	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Alumno								
Docente								
Director								

Fuente: elaboración propia

Capítulo 5

Marco Operativo

5.1 Prueba de Instrumentos

Se eligió el Instituto Normal de Noroccidente PEM Roderico Alfredo Martínez Escobedo del Municipio de Santa Cruz Barillas, departamento de Huehuetenango, para realizar la prueba de instrumento de investigación que cuenta con la misma carrera y las mismas características del establecimiento donde se realizó la investigación. A través de la aplicación de la prueba se obtuvieron aspectos positivos, los cuales fueron: aprobación de aplicación de instrumentos de investigación, participación y aporte de información de parte del director, docentes y estudiantes en el llenado del cuestionario tipo encuesta, y los aspectos negativos fueron los siguientes: desconocimiento de algunas palabras y detección de una pregunta repetida. Por lo tanto, a través de la aplicación de la misma, se efectuaron cambios necesarios en los enunciados y en las encuestas para facilitar su llenado.

5.2 Recopilación de Datos

Para la ejecución de la investigación el investigador realizó la estructuración de la definición operacional de las variables en estudio a través de un cuadro para determinar los ítems que integrarían el cuestionario tipo encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de magisterio, docentes y directora del Colegio Evangélico Mixto Berea, de Barillas, Huehuetenango, se tomaron en cuenta, las variables, los indicadores, los índices, los subíndices y los indicadores de medida, el resultado, se dio a conocer a través de un análisis estadístico.

5.3 Trabajo de campo

La investigación de campo se efectuó en el Colegio Evangélico Mixto Berea, del municipio de Barillas, departamento de Huehuetenango, para obtener información acerca de la incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio a través de un cuestionario tipo encuesta aplicado a la directora, docentes y población estudiantil de la

carrera de magisterio, con el fin de obtener resultados concretos sobre el tema investigado. Dicha actividad se llevó a cabo el día viernes 2 de marzo de 2011.

Capítulo 6

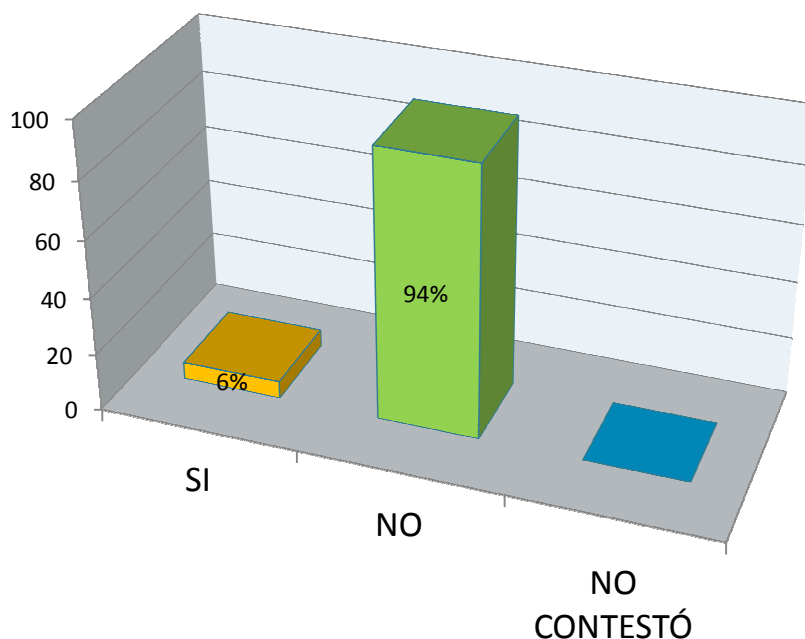
Presentación de Resultados

6.1 Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario tipo encuesta, aplicado a los estudiantes de la carrera de magisterio del Nivel Medio, ciclo diversificado, del Colegio Evangélico Mixto Berea.

Pregunta No. 1 ¿Lo orienta, el catedrático de matemática cuando aprende sobre el área?

Grafica No. 1

Orientación del catedrático

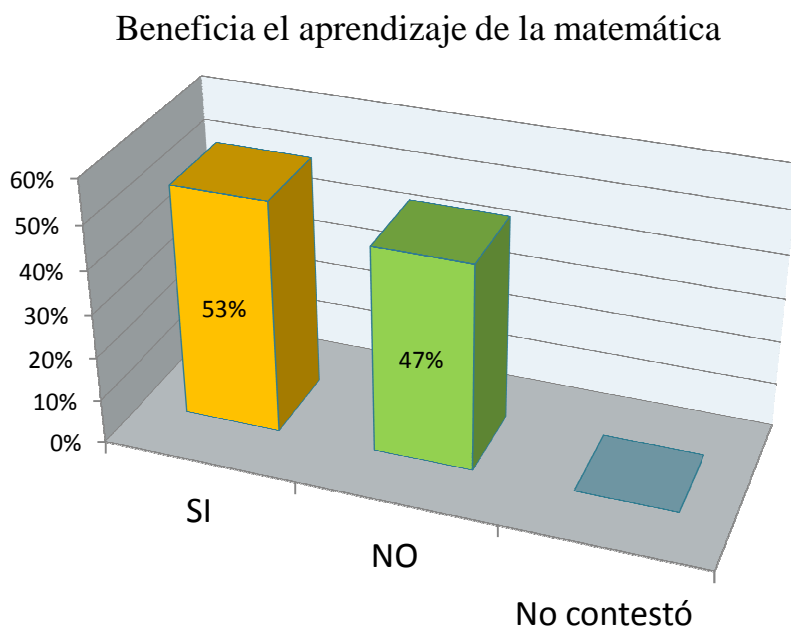


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 90 negaron recibir orientación del docente cuando enseña matemática, 6 estudiante afirmaron que se les orienta..

Pregunta No. 2 ¿Benefician en su vida diaria, los cambios que deja el aprendizaje de la matemática?

Grafica No. 2

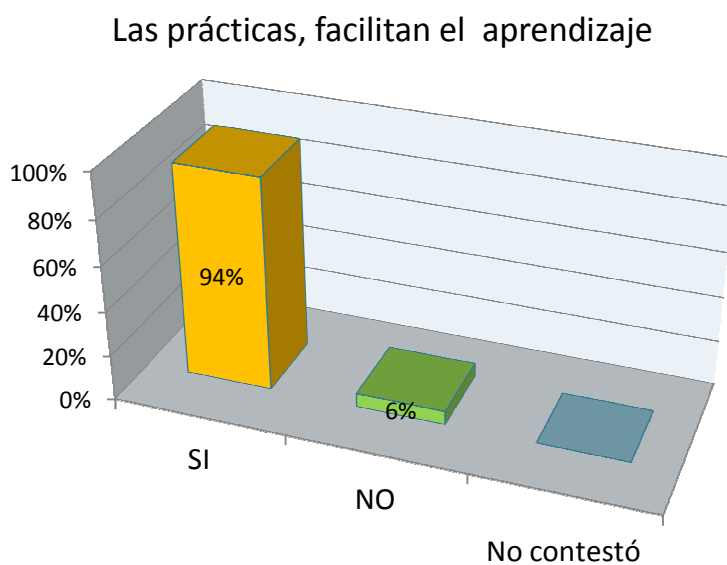


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 51 afirmaron que los cambios dejados por el aprendizaje de matemática benefician sus actividades de la vida diaria, 45 manifestaron que no les benefician estas enseñanzas.

Pregunta No. 3 ¿Las prácticas sugeridas por el catedrático de matemática, le facilitan el aprendizaje de las otras áreas?

Grafica No. 3

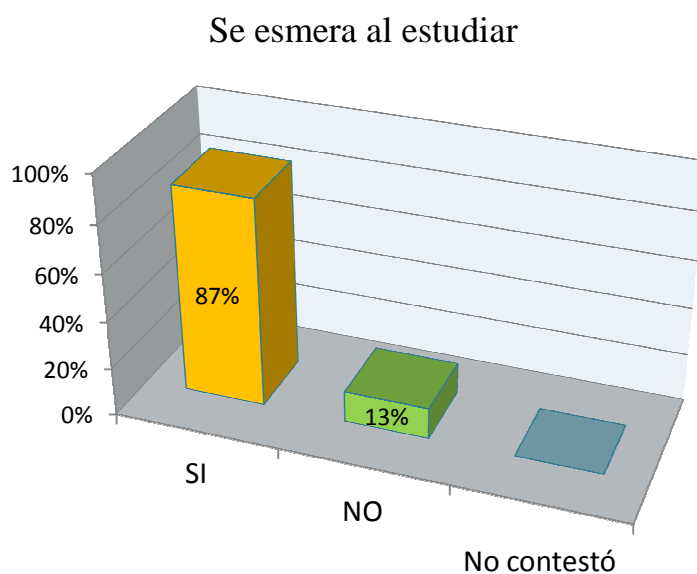


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 90 afirmaron que practicar matemática les facilita el aprendizaje de otras áreas curriculares y 6 manifestaron que estas prácticas no les favorecen para aprenderlas.

Pregunta No. 4 ¿Se esmera, cuando estudia matemática?

Grafica No. 4

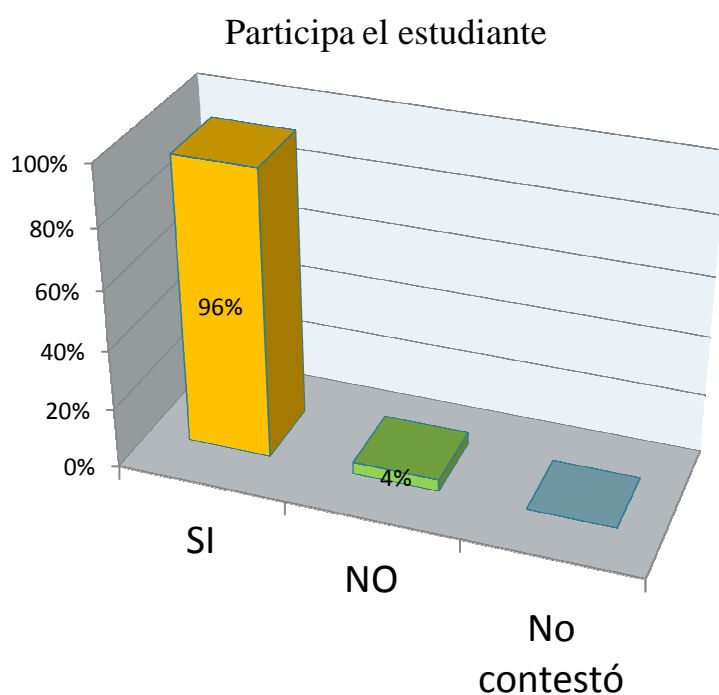


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 84 afirmaron que se esmeran por aprender matemática y 12 manifestaron que no se esmeran en el estudio de esta área.

Pregunta No. 5 ¿El catedrático de matemática le da la oportunidad de participar y sugerir?

Grafica No. 5

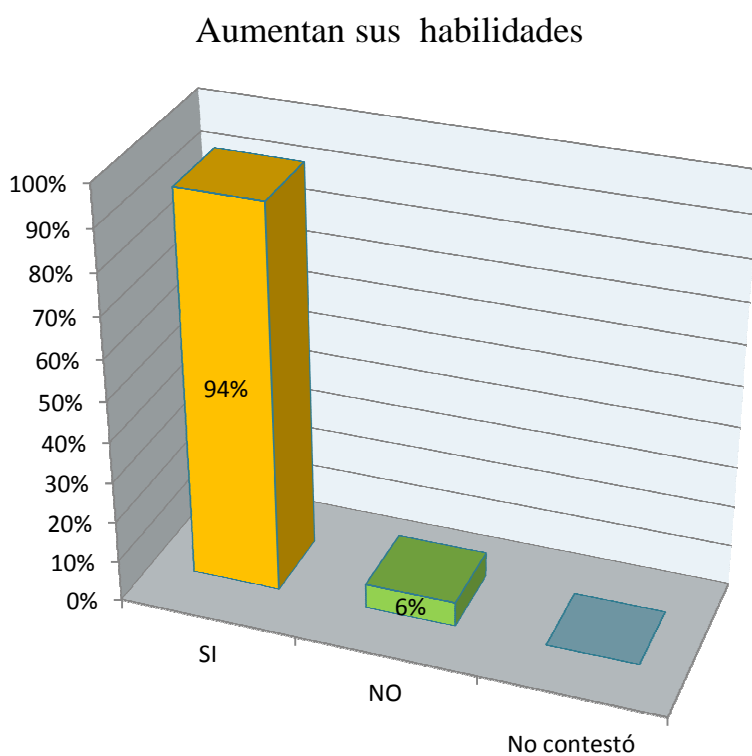


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 92 afirmaron que el catedrático de matemática les da la oportunidad de participar y sugerir y 4 manifestaron que no se les da esa oportunidad.

Pregunta No. 6 ¿Aumentan sus habilidades de aprendizaje, cuando estudia matemática?

Grafica No. 6

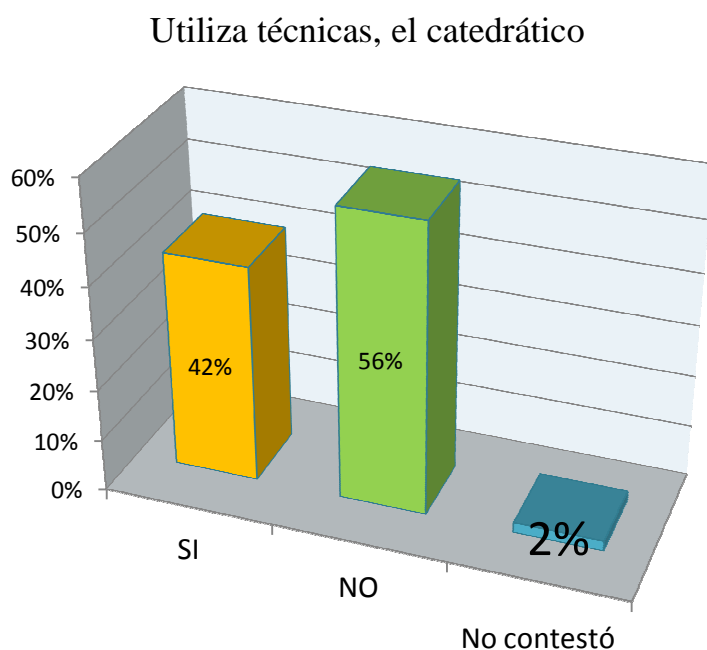


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 90 afirmaron que aumentan sus habilidades para aprender al estudiar matemática y 6 manifestaron que el estudio del área, no contribuye en aumentar sus habilidades de aprendizaje.

Pregunta No. 7 ¿Utiliza varias técnicas de motivación, el catedrático de matemática?

Grafica No. 7



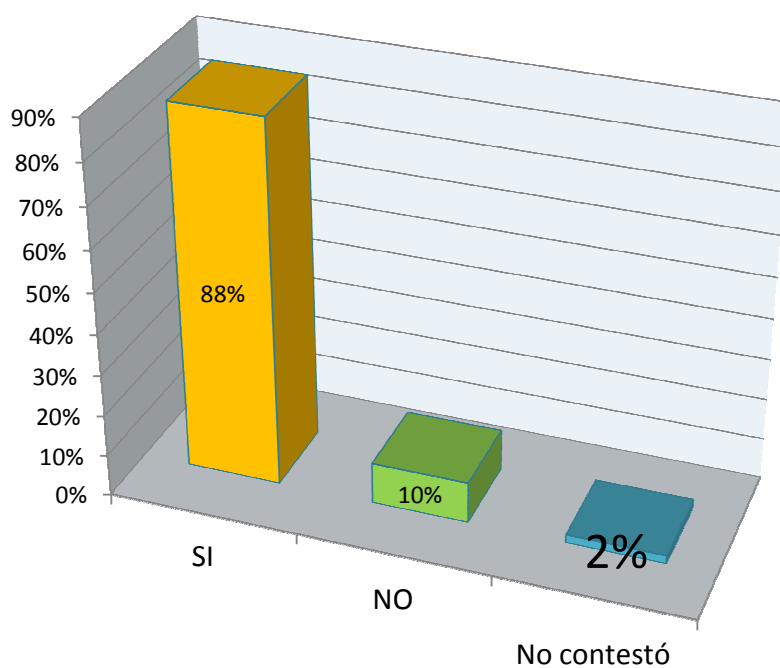
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 40 afirmaron que el catedrático utiliza varias técnicas de motivación cuando enseña matemática, 54 expresaron que el catedrático no utiliza técnicas variadas de motivación cuando imparte el área y 2 no contestaron el ítem.

Pregunta No. 8 ¿Entiende los temas que le enseña y explica el catedrático de matemática?

Grafica No. 8

Entiende los temas

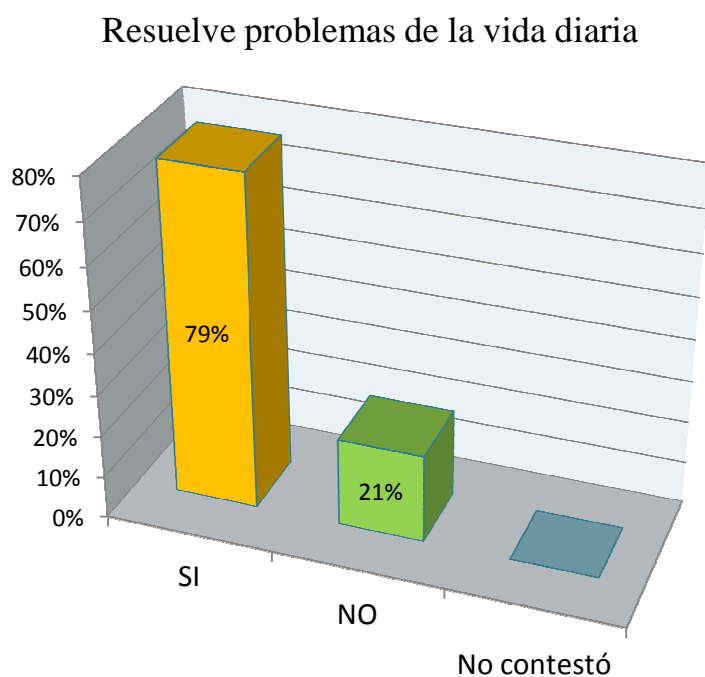


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 84 afirmaron que entienden los temas que explica y enseña el catedrático de matemática, 10 manifestaron que no entienden estos temas y 2 no contestaron.

Pregunta No. 9 ¿Mejora la capacidad para resolver problemas de la vida diaria, con la enseñanza de matemática?

Gráfica No. 9



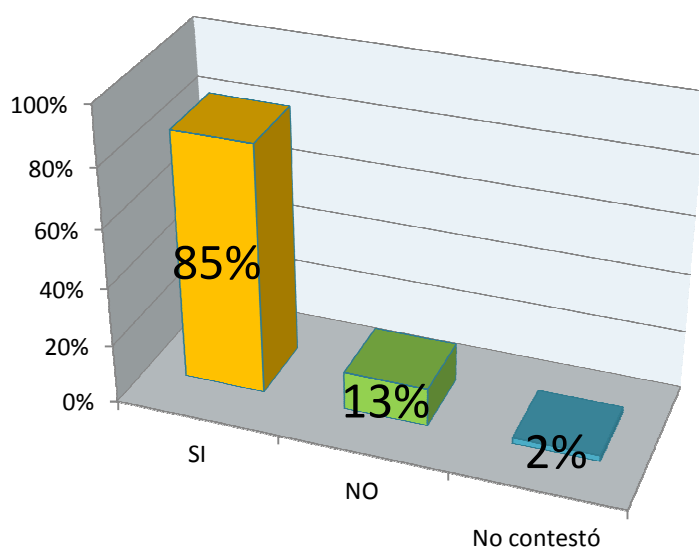
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 76 afirmaron que con la enseñanza de la matemática mejoran la capacidad de resolver problemas de la vida diaria, 20 manifestaron que no mejoran la capacidad para resolver dichos problemas.

Pregunta No. 10 ¿Entiende las instrucciones que el catedrático da, cuando enseña matemática?

Grafica No. 10

Entiende instrucciones del catedrático



Fuente: Elaboración propia

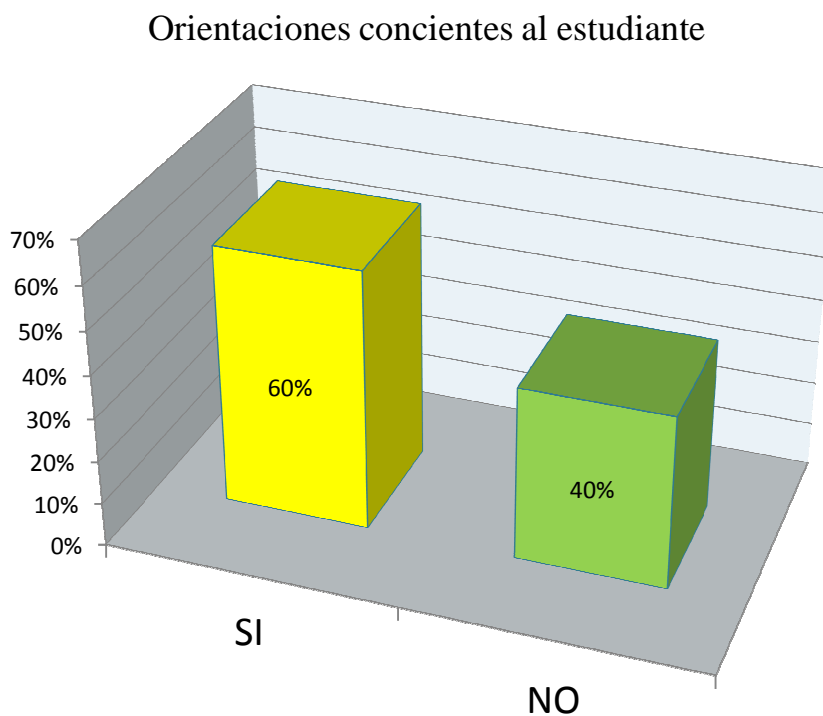
Interpretación: De 96 estudiantes, según los resultados de la encuesta, 82 afirmaron que entienden las instrucciones que el catedrático da cuando enseña matemática, 12 manifestaron que no entienden estas instrucciones y 2 no respondieron.

6.2 Análisis e interpretación de los resultados

Del cuestionario tipo encuesta, aplicado a Docentes y Directora de la carrera de magisterio del Nivel Medio, ciclo diversificado, del Colegio Evangélico Mixto Berea, municipio de Santa Cruz Barillas, departamento de Huehuetenango.

Pregunta No. 1 ¿Le da orientación consiente al estudiante cuando le enseña matemática?

Grafica No. 11



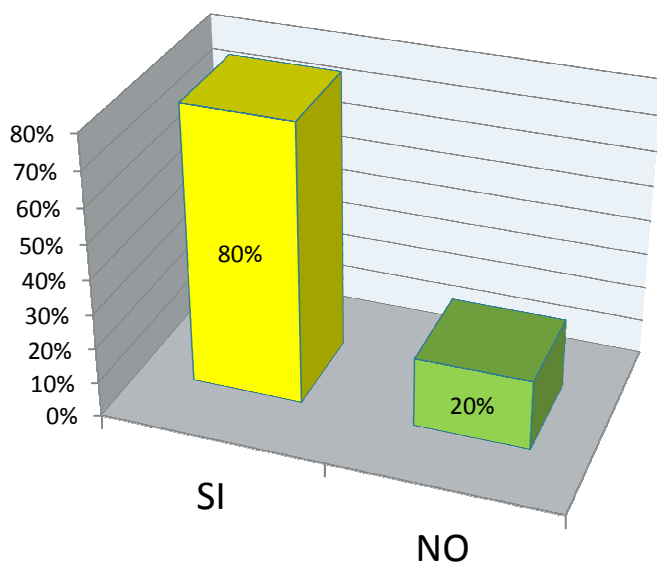
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, 3 respondieron que le dan orientación al estudiante cuando estudia matemática, dos negaron orientar al estudiante cuando aprende matemática.

Pregunta No. 2 ¿Considera que cambian las actitudes de los estudiantes cuando aprenden matemática?

Grafica No 12

Cambian las actitudes de los estudiantes



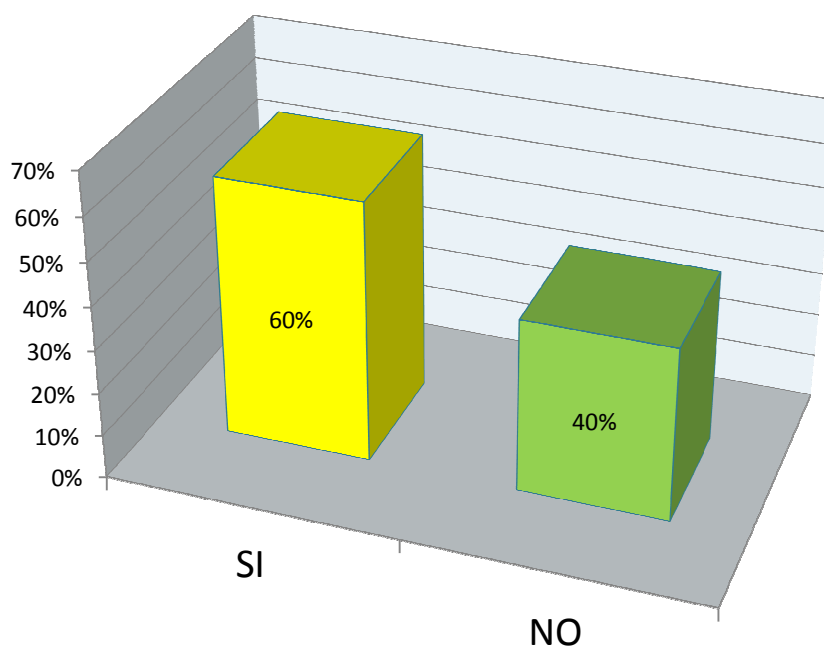
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, 4 respondieron que los estudiantes cambian sus actitudes cuando aprenden matemática y 1 contestó que no cambian de actitud cuando aprenden matemática.

Pregunta No. 3 ¿Considera que las prácticas realizadas por el docente en la enseñanza de la matemática les facilitan el aprendizaje de otras áreas a los estudiantes?

Grafica No. 13

Las prácticas facilitan el aprendizaje

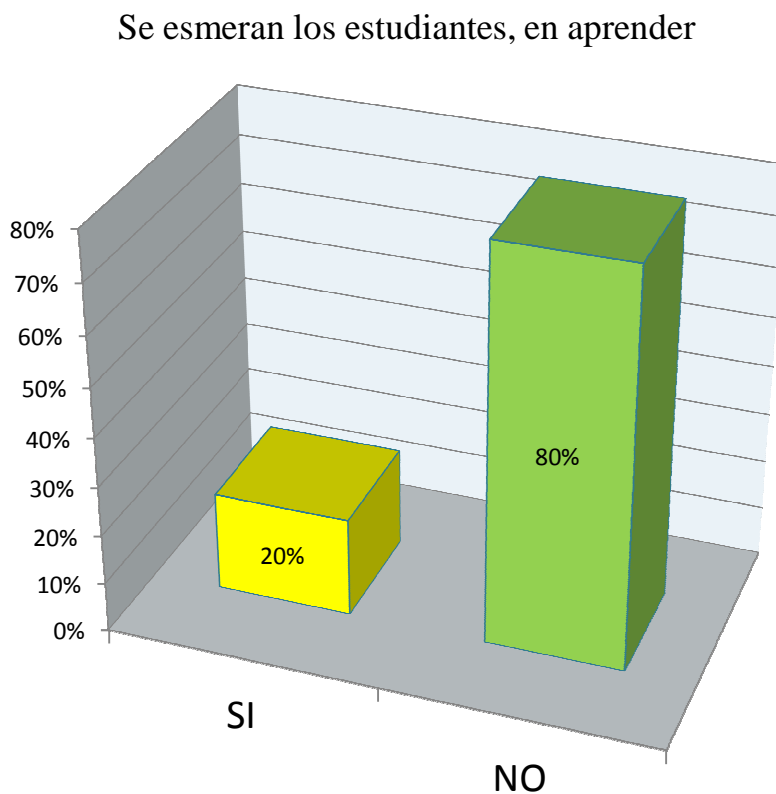


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, 3 respondieron que las prácticas realizadas en la enseñanza de la matemática por los estudiantes, les facilitan el aprendizaje de otras áreas y 2 respondieron que estas prácticas no les facilitan el aprendizaje.

Pregunta No. 4 ¿Creé que los estudiantes se esmeran para aprender y practicar matemática?

Grafica No. 14



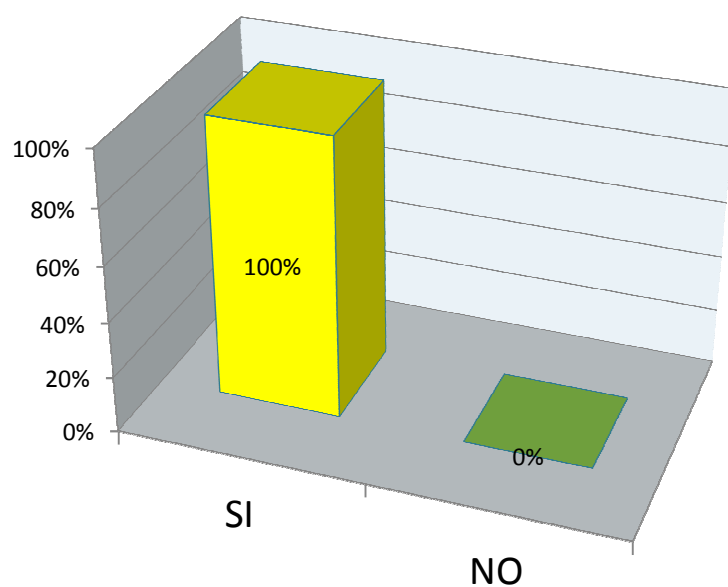
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, 1 respondió que los estudiantes se esmeran en aprender matemática, 4 respondieron que no se esmeran en el aprendizaje del área.

Pregunta No. 5 ¿En la enseñanza de la matemática, utiliza métodos activos participativos?

Grafica No. 15

Utiliza métodos activos, participativos

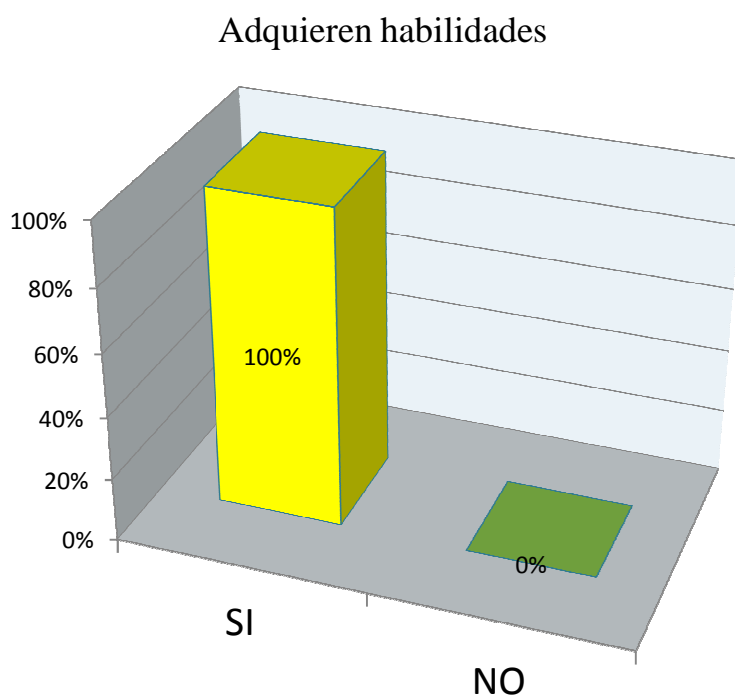


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, todos respondieron que utilizan métodos activos participativos para enseñar matemática, ninguno manifestó que no utiliza esos métodos.

Pregunta No. 6 ¿Cree que los estudiantes adquieren habilidades con la enseñanza de la matemática?

Grafica No. 16

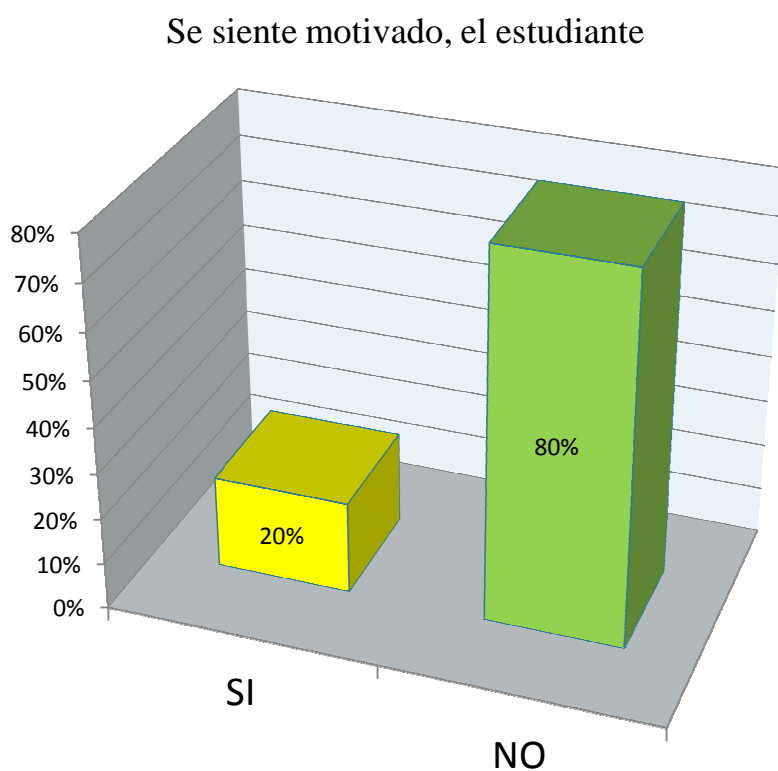


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, todos respondieron que los estudiantes adquieren habilidades con la enseñanza de la matemática, ninguno argumentó que no las adquieren.

Pregunta No. 7 ¿Se siente motivado el estudiante cuando le enseña matemática?

Grafica No. 17

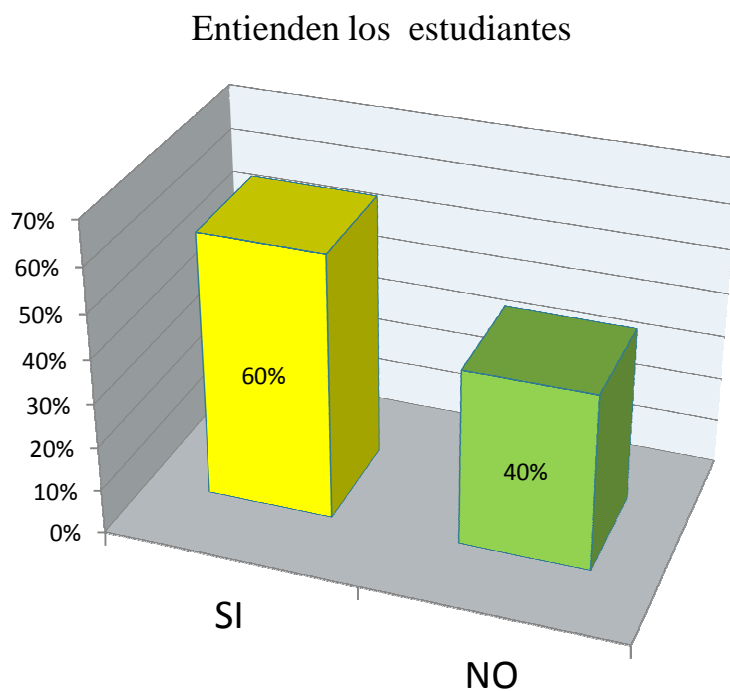


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, 1 respondió que los estudiantes se sienten motivados cuando aprenden matemática, 4 respondieron que no se sienten motivados los estudiantes cuando se les enseña matemática.

Pregunta No. 8 ¿Considera que los estudiantes entienden los contenidos de matemática?

Grafica No. 18



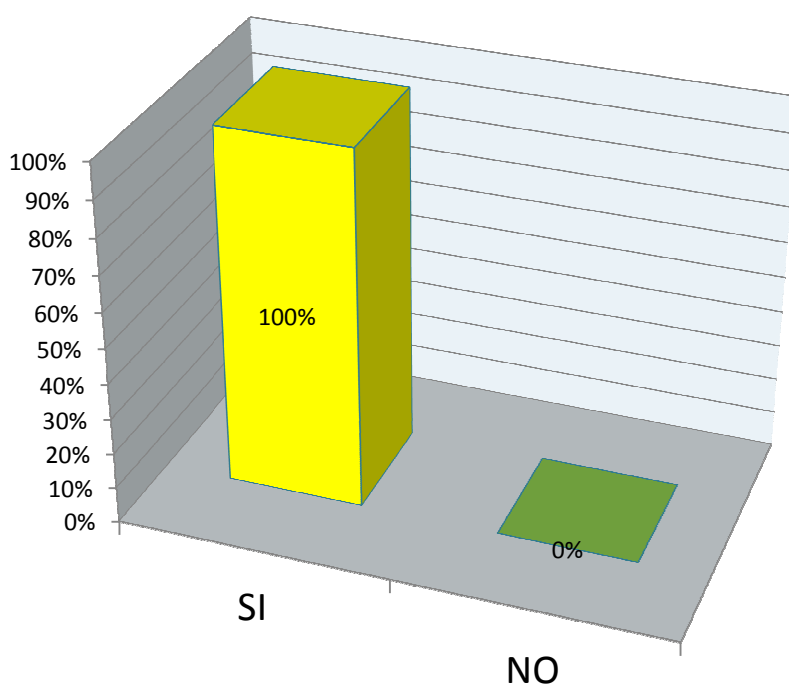
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, 3 respondieron que los estudiantes entienden los contenidos de matemática, dos respondieron que no entienden los contenidos de matemática.

Pregunta No. 9 ¿Considera que con la enseñanza de la matemática, aumentan las capacidades de los estudiantes?

Grafica No. 19

Aumentan las capacidades de los estudiantes



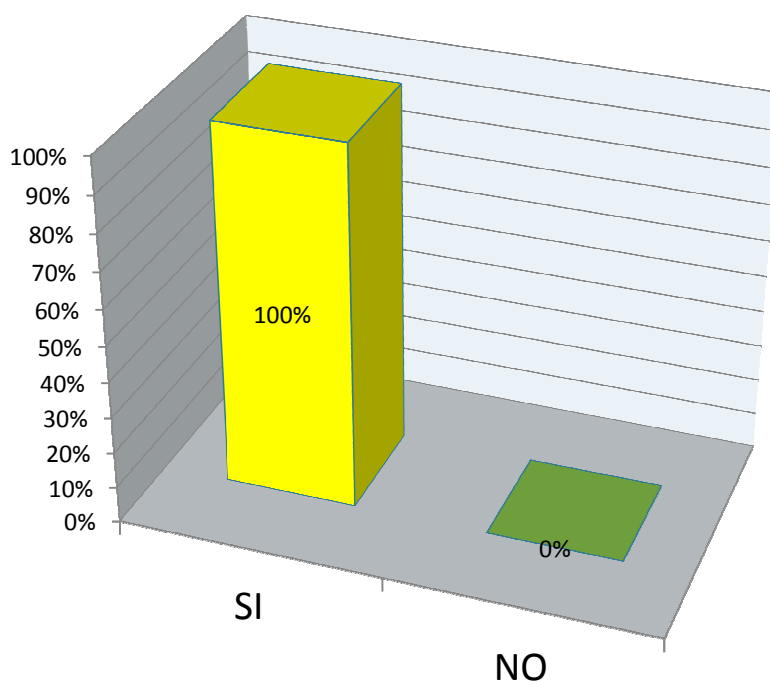
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, todos respondieron que los estudiantes aumentan sus capacidades cuando se les enseña matemática, ninguno respondió que no aumentan sus capacidades.

Pregunta No. 10 ¿Los estudiantes entienden las instrucciones que les da cuando enseña matemática?

Grafica No. 20

¿Los estudiantes entienden instrucciones?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De 5 docentes, según el cuestionario tipo encuesta, todos respondieron que los estudiantes entienden las instrucciones, cuando se les enseña matemática, ninguno argumentó que no las entienden.

Capítulo 7

Análisis e Interpretación de Resultados

7.1 Según Definición Operacional de las Variables de Estudio

Las competencias que se desean en la enseñanza de la matemática es promover el desarrollo integral de los estudiantes de magisterio, formando de esa manera ciudadanos proactivos que resuelvan sus problemas y los problemas de su comunidad a través del uso de la lógica y el entendimiento de los números. Estos conocimientos contribuyen al desarrollo intelectual y promueven la persistencia que toda persona debe tener para resolver sus propios problemas y contribuir a la resolución de otros problemas que se den en su entorno.

La enseñanza de la matemática es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de tres elementos: uno o varios docentes, uno o varios alumnos y el objeto de conocimiento, que en este caso es el área de matemáticas.

La formación académica es una dimensión integral por lo que el currículum y las actividades pedagógicas están impregnadas de los valores y principios propiamente humanos y pedagógicos.

7.2 Según Hallazgos Encontrados

Según los análisis de los instrumentos de investigación aplicados a la pregunta número uno se pudo descubrir que según los estudiantes, el docente no los orienta sobre el aprendizaje de matemática, la mayoría de docentes respondió que si orienta conscientemente al estudiante para que le sea fácil aprender el área.

En la pregunta cuatro la mayoría de estudiantes contestaron que se esmeran en estudiar matemática, no así los docentes y la directora que la mayoría de ellos manifestaron que los estudiantes no se esmeran en estudiar matemática

Se pudo determinar el 100% de estudiantes encuestados, no son orientados al iniciar el aprendizaje de matemática, por lo que no se esmeran en estudiar matemática, no entienden los temas y no mejora su capacidad de resolver problemas

La mayoría de docentes consideran que los estudiantes no cambian sus actitudes, las practicas no les facilitan el aprendizaje, que los alumnos no entienden los contenidos cuando estudian o se les enseña matemática.

7.3 Comprobación de la Hipótesis

La investigación titulada Incidencia de la matemática en la formación académica de los estudiantes de magisterio, ha sido desarrollada por el tesista estudiante del último proceso de graduación de la Universidad Panamericana de Guatemala con sede en el municipio de Santa Cruz Barillas, departamento de Huehuetenango, que ha formulado la siguiente hipótesis:

7.4 La enseñanza de la matemática influye en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio del Colegio Evangélico Mixto Berea del municipio de Barillas.

Se ha comprobado que la enseñanza de la matemática influye en la formación académica de los estudiantes de la carrera de magisterio del Colegio Evangélico Mixto Berea del municipio de Barillas, departamento de Huehuetenango.

Capítulo 8

Marco Propositivo

8.1 Introducción

En el proceso de enseñanza aprendizaje se ha utilizado como guía de resolución de problemas matemáticos, el algebra y la aritmética de Baldor, pero estos documentos no tienen una temática organizada, según los requerimientos actuales de Currículo Nacional Base, aun menos para someterse a la evaluación diagnóstica para graduandos, el tiempo que se le dedica a esta área no es suficiente, ó los estudiantes no le dan la importancia debida en el momento, por ello es necesario hacer recordatorios y elaborar un manual con ejercicios resueltos del área, para que el alumno y el docente tengan un documento base para la práctica constante del área,

Es posible que muchos estudiantes y aun docentes no les interesen los resultados de la evaluación diagnóstica, sin embargo el desarrollo mental que obtiene el alumno en la práctica de esta ciencia es lo que a todo académico le debe interesar y tratar, principalmente a los docentes del área, porque refleja la calidad de su trabajo.

La propuesta “Construcción de un Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática”, se hizo con la intención de facilitar el proceso de aprendizaje y contribuir con la formación académica de estudiantes de magisterio en el área de matemática, su contenido tiene varios consejos y propuestas para mejorar el estudio del área, así como algunos problemas narrados que surgen de la vida real para que el alumno tome conciencia que la matemática no se estudia únicamente para someterse a una evaluación, sino, que para resolver problemas de la vida diaria y utilizarla en todo momento, también se tomaron en cuenta varios problemas planteados en la evaluación diagnóstica realizada por el Ministerio de Educación y se resolvieron siguiendo pasos entendibles y simples para que el estudiante tenga idea de cómo resolverlos en su momento.

8.2 Justificación

Se planteó la propuesta “Construcción de un Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática”.

Debido a que muchos estudiantes no tienen la oportunidad de retroalimentar la temática del área después de lo practicado en el aula, ni antes de realizar la evaluación diagnóstica para graduandos, los docentes no tienen un documento de apoyo para orientar exclusivamente sobre estos temas.

Con la entrega del manual a los establecimientos con estudiantes de magisterio y utilización efectiva de esta herramienta, mejorara la formación académica de los estudiantes y se obtendrán mejores resultados en las evaluaciones diagnósticas siguientes y lo importante es el interés que despertara en él estudiante, para prepararse para esta prueba, así como el desarrollo cognitivo significativo que dejara en cada uno de ellos.

8.3 Planteamiento del problema

Debido a la falta de herramientas de esta naturaleza y la despreocupación de los docentes así como de los mismos estudiantes sobre los resultados de la evaluación diagnóstica se plantea la Construcción de Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática.

8.4 Objetivos

8.4.1 General

Construir un Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática

8.4.2 Específicos

- a. Fortalecer los conocimientos matemáticos en estudiantes de Magisterio de Educación Primaria.

- b. Facilitar la resolución de la evaluación diagnóstica del Ministerio de Educación, para graduandos
- c. Proporcionar una herramienta actualizada y práctica a los docentes y a los estudiantes del nivel medio, ciclo diversificado del Colegio Evangélico Mixto Berea.
- d. Promover el interés y la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio.

8.5 Resultados Esperados

Los resultados esperados en la propuesta son: Promover el desarrollo integral de los estudiantes del nivel medio y mejorar el resultado de la evaluación diagnóstica de graduandos, así como facilitar el proceso educativo y motivar a los establecimientos educativos a ocuparse en la preparación y enseñanza del área matemática.

8.6 Acciones

Se invitaron a los docentes del área de matemática del Colegio Evangélico Mixto Berea, para conocer el documento y argumentar sobre la mejora del mismo, así como, sobre la metodología a utilizar para hacer del conocimiento de los estudiantes el documento y darles una orientación sobre este.

Seguidamente se tuvieron varias reuniones para orientar a los alumnos que se graduarán y luego con los de quinto Magisterio y se finalizaron las sesiones y orientaciones con los alumnos de cuarto magisterio.

8.7 Cronograma

Cuadro No. 17

Cronograma

ACTIVIDADES	Julio 2,011				Agosto 2,011			Octubre 2011		
	20	21	22	23	02	08	10	12	11	21
Elaboración del cronograma de actividades	X									
Identificación del problema según encuestas		X	X							
Diseño de la propuesta				X	X					
Consenso en el contenido de la propuesta						X	X			
Análisis de la propuesta							X			
Construcción del manual							X	X		
Elaboración del plan de presentación de la propuesta								X		
Revisión y modificación de la propuesta								X	X	
Aprobación de la propuesta									X	
Impresión de la propuesta									X	
Entrega de la propuesta										X
Presentación y capacitación										X

Fuente: Elaboración propia

8.9 Metodología

Se utilizaron los siguientes métodos lógicos: el método inductivo, el método deductivo, el método analítico, y el método sintético, se hizo uso de la técnica de ejercitación repetitiva porque es necesario que los estudiantes resuelvan varios problemas para fijar los procedimientos matemáticos, siendo las orientaciones las siguientes:

Primera orientación: sugerencias prácticas para aprender matemáticas, tiene como objetivo dar pautas al docente y a alumno para abordar el área, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón , alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, para que se le diera lectura, luego se opinó sobre cada una de las sugerencias escritas, escribiendo en el pizarrón cada una de ellas, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 14:00 a 14:30 horas

Segunda Orientación: algunos consejos para la resolución de problemas, tiene como objetivo, despertar el interés del estudiante en resolver los problemas que le aparezcan en el estudio del área aconsejándolo sobre las acciones a tomar antes de iniciar dicha resolución, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón , alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, para que se le diera lectura, luego se opinó sobre cada una de las sugerencias escritas, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 14:30 a 15:00 horas.

Tercera Orientación: cálculo mental, tiene como objetivo, sugerir al estudiante varias formas de resolver problemas con los mismos datos promoviendo el desarrollo mental del estudiante, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón , alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, después de anotaciones en el pizarrón se dejó una hoja de ejercicios para entregarlos resueltos posteriormente dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 15:00 a 15:30 horas

Cuarta Orientación: números naturales, tiene como objetivo dar a conocer las propiedades de los números naturales así como la suma, la resta y la multiplicación de los mismos, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área,

alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicó sobre la temática en cuestión y se entregó una hoja de ejercicios, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 15:30 a 16:00 horas

Quinta Orientación: múltiplos, tienen como objetivo conocer los múltiplos de un número y sus propiedades, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicó sobre la temática en cuestión y se utilizó un juego llamado más/menos para fortalecer el conocimiento, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 16:20 a 16:40 horas

Sexta Orientación: matemática recreativa, tiene como objetivo distraer al alumno a través de narraciones que dejan un mensaje matemático y a la vez aparece un problema que resuelve el alumno dándole de esa manera participación, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicó sobre la temática en cuestión, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 16:40 a 17:00 horas

Séptima Orientación: geometría, tiene por objetivo dar lineamientos básicos al estudiante sobre los principios de la geometría desde las líneas rectas, hasta las líneas curvas, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se realizaron varios ejercicios relacionados al tema, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 17:00 a 17:20 horas

Octava Orientación: álgebra, tiene por objetivo que el alumno conozca el sistema de ecuaciones así como la resolución de las mismas, con sus procedimientos, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicaron varios ejercicios, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 17:20 a 17:40 horas.

Novena Orientación: resolución de problemas de la evaluación diagnóstica, tiene como objetivo dar a conocer al estudiante algunos de los problemas que presenta la evaluación diagnóstica realizada por el Ministerio de Educación y procedimientos para resolverlos, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicó sobre la temática en cuestión, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 17:40 a 18:00 horas

8.9 Monitoreo

El monitoreo se ejecutó por parte del estudiante de la Universidad, autoridades educativas del establecimiento; se realizó durante el proceso de la formación de los estudiantes en el ciclo lectivo, en el mismo establecimiento donde estudian.

8.10 Evaluación

La evaluación se ejecutará por las autoridades de la Universidad Panamericana de Guatemala y autoridades del Colegio Evangélico Mixto Berea; durante el proceso de la formación de los estudiantes en el ciclo lectivo, en el establecimiento donde estudian.

Conclusiones

- a) Los estudiantes de magisterio se sienten motivados por aprender matemáticas cuando son orientados previa y posteriormente al estudio.
- b) La metodología utilizada por los docentes no es actualizada, por lo que limita la motivación de los estudiantes en aprender matemática.
- c) La formación de los estudiantes de magisterio no es integral, por las limitantes encontradas en la enseñanza y la escasez de técnicas y recursos matemáticos.
- d) La utilización de métodos activos participativos por los catedráticos, contribuyen en la formación de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática y deja habilidades en los estudiantes para resolver problemas de la vida diaria.
- e) La elaboración de un manual de problemas matemáticos resueltos, ha motivado a los estudiantes a esmerarse en el aprendizaje del área y mejorar los resultados evaluativos.

Referencias Bibliográficas

Priest, Graham (2008). *An introduction to non-classical logic: From if to is* (2ª edición). Nueva York: Cambridge University Press. ISBN 978-0521854337.

Iranzo, P. (2004), *Lógica simbólica para informáticos*, Ra – Ma, Madrid - España.

Seymour, L.(1992), *Matemáticas para computador*, McGraw – Hill, México.

Hortalá, M., Leach, Javier., Rodríguez, Mario., (2001). *Matemática discreta y lógica matemática*, Segunda edición, Complutense, Madrid – España

Baker, A (1986). *Breve introducción a la teoría de números*. Alianza Ed., Madrid,

Nieto Vales, J.M. *Curso de trigonometría esférica*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 1996.

Mitchell, d. (1968). *Introducción a la Lógica*. Barcelona: editorial labor.

Deaño, Alfredo (1974). *Introducción a la Lógica Formal*. Madrid: alianza editorial.

Quine, w.v. (1981). *filosofía de la lógica*. Madrid: Alianza Editorial.

Copi, Irving m. (1982). *lógica simbólica*. México 22 d.f: Editorial Continental S.A. de C.V.

Garrido, m. (1974). *lógica simbólica*. Madrid. Editorial Tecnos s.a.

Diccionario de pedagogía y psicología (2002) Madrid: Editorial Cultural.

Rice, F. (2000). *Adolescencia: desarrollo, relaciones y cultura*. Madrid: Prentice Hall.

Craig, G. (2001). *Desarrollo psicológico*. Madrid: Prentice Hall.

Horrocks, J. (1993). *Psicología de la Adolescencia*. México: Trillas.

Lucio Gómez-Maqueo, E y Duran Patiño, C. (2002). *Sucesos de vida*. México: Manual Moderno.

MAYNE, J. (2001). "Emotions and Health". En MAYNE, T, y G. BONANNO. *Emotions*. 361-397. The Guilford Press: New York.

MERCER, C. (1997). *Students with learning disabilities*. Prentice Hall.

ANEXOS



UNIVERSIDAD PANAMERICANA DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias de la Educación
Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos
ENCUESTA DIRIGIDA A DIRECTORES Y DOCENTES

La presente encuesta tiene como fin, recabar información acerca de la metodología utilizada por el docente en el área de matemática y su Incidencia en la Formación Académica de los Estudiantes de la carrera de magisterio, del Nivel Medio, Ciclo diversificado de los Establecimientos Privados de la Cabecera Municipal de Barillas, Huehuetenango para un proceso de Tesis. La honestidad en sus respuestas es de mucha importancia para la ejecución de acciones futuras en este tema, se tendrá la debida discreción. Marque con una X o subraye en donde considere conveniente

1. ¿Le da orientación consiente al estudiante cuando enseña matemática?
SI NO
2. ¿Considera que cambian las actitudes de los estudiantes cuando aprenden matemática?
SI NO
3. ¿Considera que las prácticas realizadas en la enseñanza de la matemática les facilitan el aprendizaje de otras áreas a los estudiantes?
SI NO
4. ¿Creé que los estudiantes se esmeran para aprender y practicar matemática?
SI NO
5. ¿En la enseñanza de la matemática, utiliza métodos activos participativos?
SI NO
6. ¿Cree que los estudiantes adquieren habilidades de aprendizaje con la enseñanza de la matemática?
SI NO
7. ¿Se siente motivado el estudiante cuando le enseña matemática?
SI NO
8. ¿Considera que los estudiantes entienden los contenidos de matemática?
SI NO
9. ¿Considera que con la enseñanza de la matemática, aumentan las capacidades de los estudiantes?
SI NO
10. ¿Los estudiantes entienden las instrucciones que les da cuando enseña matemática?
SI NO



UNIVERSIDAD PANAMERICANA DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias de la Educación

Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

La presente encuesta tiene como fin, recabar información acerca de la metodología utilizada por el docente en el área de matemática y su Incidencia en la Formación Académica de los Estudiantes de la carrera de magisterio, del Nivel Medio, Ciclo diversificado de los Establecimientos Privados de la Cabecera Municipal de Barillas, Huehuetenango para un proceso de Tesis. La honestidad en sus respuestas es de mucha importancia para la ejecución de acciones futuras en este tema, se tendrá la debida discreción. Marque con una X o subraye en donde considere conveniente

1. ¿Lo orienta, el catedrático de matemática cuando aprende sobre el área?
SI NO
2. ¿Benefician en su vida diaria, los cambios que deja el aprendizaje de la matemática?
SI NO
3. ¿Las prácticas sugeridas por el catedrático de matemática, le facilitan el aprendizaje de las otras áreas?
SI NO
4. ¿Se esmera, cuando estudia matemática?
SI NO
5. ¿El catedrático de matemática le da la oportunidad de participar y sugerir?
SI NO
6. ¿Aumentas sus habilidades de aprendizaje, cuando estudia matemática?
SI NO
7. ¿Utiliza varias técnicas de motivación, el catedrático de matemática?
SI NO
8. ¿Entiende los temas que le enseña y explica el catedrático de matemática?
SI NO
9. ¿Mejora la capacidad para resolver problemas de la vida diaria, con la enseñanza de matemática?
SI NO
10. ¿Entiende las instrucciones que el catedrático da, cuando enseña matemática?
SI NO

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ciencias de la Educación
Licenciatura en Ciencias de la Educación con Especialidad en Proyectos Educativos



**Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los
estudiantes de magisterio en el área de matemática.**

(Propuesta)

Julio César Urizar Rosales

Barillas, Huehuetenango, abril de 2,012

**Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los
estudiantes de magisterio en el área de matemática**
(Propuesta)

Julio César Urízar Rosales, (Estudiante)
Lic. Simeón Grisdeli Castillo Alvarado (Asesor)

Barillas, Huehuetenango, abril de 2,012

Tabla de contenido

1. Matemática
 - 1.1 Sugerencias practicas
 - 1.2 Algunos consejos para la resolución de problemas
2. Calculo Mental
 - 2.1 ¿Para qué sirve enseñar el cálculo mental?
 - 2.2 Algunos consejos para la resolución de problemas
3. Números Naturales
 - 3.1 Suma de números naturales
 - 3.1.1 Propiedades de la suma de los números naturales
 - 3.2 Resta de los números naturales
 - 3.2.1 Propiedades de la resta de los números naturales
 - 3.3 Multiplicación de los números naturales
 - 3.3.1 Propiedades de la multiplicación de los números naturales.
4. Múltiplos
 - 4.1 Propiedades de los múltiplos de un número.
5. Matemática recreativa
 - 5.1 El vuelo del dirigible
 - 5.2 La sombra
 - 5.3 Un problema con cerillos
 - 5.4 El tocón traicionero
 - 5.5 El truco aritmético
 - 5.6 Adivinar un número sin preguntar nada
 - 5.7 El bramante
 - 5.8 Calcetines y guantes
 - 5.9 El salario
 - 5.10 Carrera de esquís
 - 5.11 Dos obreros
 - 5.12 ¿Cuántos años tiene?
 - 5.13 ¿Cuántos años tienen Roberto?
 - 5.14 Propagación de los rumores en una ciudad
6. Geometría
 - 6.1 La circunferencia,
 - 6.2 La parábola,
 - 6.3 La elipse
 - 6.4 La hipérbola
7. Algebra
 - 7.1 Resolución de ecuaciones.

- 7.2 Sistema de ecuaciones
- 7.3 Método de factorización
- 7.4 Complementando el trinomio cuadrado perfecto
- 7.5 Método gráfico
- 8. Resolución de algunos problemas de la evaluación diagnóstica

Introducción

En el proceso de enseñanza aprendizaje se ha utilizado como guía de resolución de problemas matemáticos, el algebra y la aritmética de Baldor, pero estos documentos no tienen una temática organizada, según los requerimientos actuales de Currículo Nacional Base, aun menos para someterse a la evaluación diagnostica para graduandos, el tiempo que se le dedica a esta área no es suficiente, ó los estudiantes no le dan la importancia debida en el momento, por ello es necesario hacer recordatorios y elaborar un manual con ejercicios resueltos del área, para que el alumno y el docente tengan un documento base para la práctica constante del área,

Es posible que muchos estudiantes y aun docentes no les interesen los resultados de la evaluación diagnostica, sin embargo el desarrollo mental que obtiene el alumno en la práctica de esta ciencia es lo que a todo académico le debe interesar y tratar, principalmente a los docentes del área, porque refleja la calidad de su trabajo.

La propuesta “Construcción de un Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática”, se hace con la intención de facilitar el proceso de aprendizaje y contribuir con la formación académica de estudiantes de magisterio en el área de matemática, su contenido tiene varios consejos y propuestas para mejorar el estudio del área, así como algunos problemas narrados que surgen de la vida real para que el alumno tome conciencia que la matemática no se estudia únicamente para someterse a una evaluación, sino, que para resolver problemas de la vida diaria y utilizarla en todo momento, también se tomaron en cuenta varios problemas planteados en la evaluación diagnostica realizada por el Ministerio de Educación y se resolvieron siguiendo pasos entendibles y simples para que el estudiante tenga idea de cómo resolverlos en su momento.

Justificación

Se plantea la propuesta “Construcción de un Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática”.

Debido a que muchos estudiantes no tienen la oportunidad de retroalimentar la temática del área después de lo practicado en el aula, ni antes de realizar la evaluación diagnóstica para graduandos, los docentes no tienen un documento de apoyo para orientar exclusivamente sobre estos temas.

Con la entrega del manual a los establecimientos con estudiantes de magisterio y utilización efectiva de esta herramienta, mejorara la formación académica de los estudiantes y se obtendrán mejores resultados en las evaluaciones diagnósticas siguientes y lo importante es el interés que despertara en él estudiante, para prepararse para esta prueba, así como el desarrollo cognitivo significativo que dejara en cada uno de ellos.

Planteamiento del problema

Debido a la falta de herramientas de esta naturaleza y la despreocupación de los docentes así como de los mismos estudiantes sobre los resultados de la evaluación diagnóstica se plantea la Construcción de Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática.

Objetivos

Generales

Construir un Manual de orientación básica para mejorar el interés y la formación de los estudiantes de magisterio en el área de matemática

Específicos

- e. Fortalecer los conocimientos matemáticos en estudiantes de Magisterio de Educación Primaria.

- f. Facilitar la resolución de la evaluación diagnóstica del Ministerio de Educación, para graduandos
- g. Proporcionar una herramienta actualizada y práctica a los docentes y a los estudiantes del nivel medio, ciclo diversificado del Colegio Evangélico Mixto Berea.
- h. Promover el interés y la formación académica de los estudiantes de la carrera de Magisterio.

Resultados Esperados

Los resultados esperados en la propuesta son: Promover el desarrollo integral de los estudiantes del nivel medio y mejorar el resultado de la evaluación diagnóstica de graduandos, así como facilitar el proceso educativo y motivar a los establecimientos educativos a ocuparse en la preparación y enseñanza del área matemática.

Acciones

Se invitaron a los docentes del área de matemática del Colegio Evangélico Mixto Berea, para conocer el documento y argumentar sobre la mejora del mismo, así como, sobre la metodología a utilizar para hacer del conocimiento de los estudiantes el documento y darles una orientación sobre este.

Seguidamente se tuvieron varias reuniones para orientar a los alumnos que se graduarán y luego con los de quinto Magisterio y se finalizaron las sesiones y orientaciones con los alumnos de cuarto magisterio.

Cronograma

Cuadro No. 17

Cronograma

ACTIVIDADES	Julio 2,011				Agosto 2,011			Octubre 2011		
	20	21	22	23	02	08	10	12	11	21
Elaboración del cronograma de actividades	X									
Identificación del problema según encuestas		X	X							
Diseño de la propuesta				X	X					
Consenso en el contenido de la propuesta						X	X			
Análisis de la propuesta							X			
Construcción del manual							X	X		
Elaboración del plan de presentación de la propuesta								X		
Revisión y modificación de la propuesta								X	X	
Aprobación de la propuesta									X	
Impresión de la propuesta									X	
Entrega de la propuesta										X
Presentación y capacitación										X

Metodología

Se utilizaron los siguientes métodos lógicos: el método inductivo, el método deductivo, el método analítico, y el método sintético, se hizo uso de la técnica de ejercitación repetitiva porque es necesario que los estudiantes resuelvan varios problemas para fijar los procedimientos matemáticos, siendo las orientaciones las siguientes:

Primera orientación: Sugerencias prácticas para aprender matemáticas, tiene como objetivo dar pautas al docente y a alumno para abordar el área, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, para que se le diera lectura,

luego se opino sobre cada una de las sugerencias escritas, escribiendo en el pizarrón cada una de ellas, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 14:00 a 14:30 horas

Segunda Orientación: Algunos consejos para la resolución de problemas, tiene como objetivo, despertar el interés del estudiante en resolver los problemas que le aparezcan en el estudio del área aconsejándolo sobre las acciones a tomar antes de iniciar dicha resolución, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón , alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, para que se le diera lectura, luego se opino sobre cada una de las sugerencias escritas, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 14:30 a 15:00 horas.

Tercera Orientación: Calculo Mental, tiene como objetivo, sugerir al estudiante varias formas de resolver problemas con los mismos datos promoviendo el desarrollo mental del estudiante, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón , alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, después de anotaciones en el pizarrón se dejó una hoja de ejercicios para entregarlos resueltos posteriormente dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 15:00 a 15:30 horas

Cuarta Orientación Números Naturales, tiene como objetivo dar a conocer las propiedades de los números naturales así como la suma, la resta y la multiplicación de los mismos, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explico sobre la temática en cuestión y se entregó una hoja de ejercicios, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 15:30 a 16:00 horas

Quinta Orientación Múltiplos, tienen como objetivo conocer los múltiplos de un número y sus propiedades, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explico sobre la temática en cuestión y se utilizó un juego llamado más/menos para fortalecer el conocimiento, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 16:20 a 16:40 horas

Sexta Orientación Matemática recreativa, tiene como objetivo distraer al alumno a través de narraciones que dejan un mensaje matemático y a la vez aparece un problema que resuelve el

alumno dándole de esa manera participación, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicó sobre la temática en cuestión, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 16:40 a 17:00 horas

Séptima Orientación: Geometría, tiene por objetivo dar lineamientos básicos al estudiante sobre los principios de la geometría desde las líneas rectas, hasta las líneas curvas, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se realizaron varios ejercicios relacionados al tema, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 17:00 a 17:20 horas

Octava Orientación: Álgebra, tiene por objetivo que el alumno conozca el sistema de ecuaciones así como la resolución de las mismas, con sus procedimientos, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicaron varios ejercicios, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 17:20 a 17:40 horas.

Novena Orientación: Resolución de problemas de la evaluación diagnóstica, tiene como objetivo dar a conocer al estudiante algunos de los problemas que presenta la evaluación diagnóstica realizada por el Ministerio de Educación y procedimientos para resolverlos, los recursos utilizados en esta, fueron, fotocopias, marcador, pizarrón, alumno tesista, docente del área, alumnos estudiantes de magisterio, se realizó la actividad de la siguiente manera, se reunieron todos los participantes en un aula del colegio Berea y se proporcionó un manual por alumno, luego se explicó sobre la temática en cuestión, dicha actividad se realizó el día viernes 21 de octubre, en un horario de 17:40 a 18:00 horas

Monitoreo

El monitoreo se ejecutó por parte del estudiante de la Universidad, autoridades educativas del establecimiento; se realizó durante el proceso de la formación de los estudiantes en el ciclo lectivo, en el mismo establecimiento donde estudian.

Evaluación

La evaluación se ejecutará por las autoridades de la Universidad Panamericana de Guatemala y autoridades del Colegio Evangélico Mixto Berea; durante el proceso de la formación de los estudiantes en el ciclo lectivo, en el establecimiento donde estudian.

1. MATEMÁTICAS

Llamamos a las Matemáticas "Ciencias exactas" porque su estudio y aprendizaje exigen precisión, orden, rigor, claridad, método y perfecta conexión con los contenidos anteriores en los que se apoya) desde los que parte y a los cuales hay que hacer referencia sin cesar. Luego, la primera gran ley psico pedagógica para el estudio de las Matemáticas sería:

"Antes de explicar o de intentar aprender unos contenidos matemáticos, cerciórate de que dominas bien, sabes y comprendes los contenidos previos." Esto nos lleva a la conclusión de que en Matemáticas, la comprensión lo es casi todo, pero a ésta sólo se accede por la vía de la reflexión, y ésta trabaja sobre unos datos que hay que conocer en profundidad.

1.1 Sugerencias prácticas

a. "Vísteme despacio, que tengo prisa." Las prisas son siempre malas consejeras en materia de Matemáticas. Para que todo quede perfectamente comprendido, tanto la enseñanza como el aprendizaje de esta materia han de ser lentos. Son los estudiantes quienes marcan el ritmo, no el profesor, y esos profesores que siguen de forma implacable un programa obran neciamente, explican cada día un tema y no se preocupan de averiguar si la gran mayoría de sus alumnos ha comprendido y asimilado las explicaciones y los conceptos más importantes del mismo.

b. Hay que volver a explicar, sin cansarse, hacer más ejercicios en la pizarra, idear nuevas formas expositivas y echar mano de otros recursos didácticos. Casi siempre, un gráfico, un dibujo, un diagrama o un esquema permiten hacer más comprensible al estudiante una explicación oral o escrita de un pensamiento abstracto al que sólo acceden los más citados.

Lo abstracto se puede hacer más sencillo a cualquier estudiante mediante dibujos sencillos que estimulen la intuición, y esquemas y diagramas que permitan captar en síntesis toda una exposición oral, etc.

Las Matemáticas, abstractas por naturaleza, constituyen una materia que debe ser interpretada para hacerla entendible en términos concretos. Así pues, el lápiz y el papel siempre deben estar a

mano para escribir fórmulas, "dibujar", hacer problemas, esquematizar teoremas o teorías... En definitiva, hacer todo lo posible para que su estudio no quede precisamente en la abstracción y para que accedamos a su total comprensión.

c. "Ladrillo a ladrillo, eslabón a eslabón». Un edificio o un muro se construye "ladrillo a ladrillo". La consistencia viene dada por el hecho de que no hay ladrillo ni piedra que no tenga una importancia decisiva para que toda la pared o el muro sea plenamente consistente. Lo mismo sucede en Matemáticas, es decir, cada contenido es necesario para comprender y estudiar lo que antecede y lo que sigue, igual que los eslabones de una cadena, por lo que la debilidad de uno de los eslabones puede significar la catástrofe. Por eso, no me cansaré de repetir a profesores y alumnos la necesidad de comprobar constantemente y asegurarse de que lo aprendido está bien asimilado junto a los conocimientos ya preexistentes.

d. Verbaliza lo que estás estudiando, es decir, ve diciéndote a ti mismo lo que haces, las operaciones que estás efectuando. Ejercítate de viva voz y con ejemplos en aclarar tus propias explicaciones.

Haz de profesor de otros compañeros que tengan dificultades en esta materia y, si logras que te entiendan, tendrás la señal más clara de que tú lo has aprendido a la perfección.

e. Entrénate en manejar conceptos universales o leyes si deseas moverte como pez en el agua en las Matemáticas. En esta ciencia, apenas es posible dar un paso sin la abstracción y la generalización de conceptos. Como ya he dicho, la reflexión es la base del estudio en esta materia, en la que lo fundamental es pensar de manera ordenada, con lógica, punto por punto. En esta materia la memoria no es suficiente, como lo pueda ser en otras.

f. Estudia siempre las Matemáticas en tus mejores momentos de estado físico, intelectual y psíquico. Nunca debes estudiar Matemáticas con prisas, cansancio, después de comer o de la gimnasia, bajo la influencia de temores y preocupaciones, o dominado por la ira o deprimido, porque requiere un estado especial de lucidez mental y descanso físico.

g. Automatismos y operaciones de base. Tienes que estar totalmente familiarizado con los signos y los símbolos convencionales de todo tipo, tablas, fórmulas matemáticas, procedimientos u operaciones de base que te servirán para ir avanzando en el aprendizaje de otros nuevos.

1.2 Algunos consejos para la resolución de problemas

- a) Lee con atención la parte teórica en que se fundamenta el ejercicio o problema que pretendes resolver.
- b) Reflexiona sobre cada uno de los términos. Aprecia en su justo valor cada dato en sí mismo y en relación con los demás.
- c) Vuelve de nuevo a los principios teóricos y trata de establecer conexiones entre lo que se te pide en el problema y lo que te ofrecen los datos de que dispones.
- d) Plantea de manera ordenada los pasos que vas a seguir para obtener los resultados que se te piden y comienza a efectuar las operaciones con claridad, orden, precisión y perfecta interacción y concatenación entre las operaciones que realices.
- e) Imagínate que el problema o el ejercicio se lo explicas a un compañero que ha suspendido Matemáticas. Explicáte a ti mismo de forma clara y comprensible cuanto has hecho, cómo lo has hecho y por qué has efectuado cada operación.
- f) Escribe con toda claridad la solución, tratando de hacer bien patente que es la consecuencia lógica de la adecuada interpretación de los datos que se daban en el planteamiento.

2. Cálculo mental

Al hablar de cálculo mental muchos suponen que es el cálculo que se realiza sin lápiz y sin papel. Como dirían los chicos con “la mente”. Algunos autores piensan que es mucho más que esto, y consideran que es mejor denominarlo cálculo pensado o cálculo reflexivo. Podríamos decir que se denomina *cálculo mental al calculo que se realiza sin tener en cuenta algoritmos preestablecidos*. Así, por ejemplo para resolver $45 + 18$ se puede pensar en hacer $47 + 20$, pues

	45	45+2	=47
-	18	18+2	=20
	_____	_____	_____
			27

2.1 ¿Para qué sirve enseñar el cálculo mental?.

A) Posibilitan mejoras en el momento de resolver problemas. Los alumnos pueden visualizar el problema más fácilmente pues tienen idea de los resultados que buscan.

Ejemplos: Para sumar: $5 + 3 + 4 + 7 + 6$ se puede resolver así: $5 + 3 + 7 + 4 + 6 = 5 + 10 + 10$

Aplicando las propiedades conmutativa y asociativa.

Ejemplo 2. $135 + 45 =$, se puede resolver $135 + 5 + 40$ (el 45 se descompone como $5 + 40$) luego
 $: 140 + 40 = 180$ O bien $135 + 45 = 130 + 5 + 45$ (se descompone el 135 como $130 + 5$) luego
 $130 + 50 = 180$

Para multiplicar: $4 \times 39 \times 25 = 4 \times 25 \times 39$ (al aplicar la propiedad conmutativa se observa que $4 \times 25 = 100$) luego $100 \times 39 = 3900$

B) Permiten una mejor “lectura” de los números, y de toda la situación en sí.

¿Cuál es el número de cifras del cociente de $878 : 22$?

Los alumnos deducen que 2 cifras, pues 22×10 es 220, se acercan al dividendo sin pasarlo, en cambio $22 \times 100 = 2200$ que es mayor que 878.

C) Permiten trabajar con relaciones estrictamente matemáticas. Una niña de jardín de infantes (5 cinco años) al jugar con una lotería, en la escuela, comentó, mientras sus compañeros colocaban los dedos para encontrar el resultado:

(Debían tirar dos dados, sumar los resultados y buscar el número en su cartón de juegos. Sale en un dado 5 y en el otro 6.

Alumna: eso da 11.

Docente: ¿Cómo sabes que da 11?.

Alumna: Mirá. $5 + 5 = 10$, 6 es uno más que 5. Entonces tiene que ser una más que 10. Es 11.

Un niño de 2do. Año EGB1. Cuando le preguntan cuánto es 6×4 , responde.

Alumno: 24

Docente: ¿Cómo sabes que es 24?

Alumno: me acordé que 4×5 es 20 y le sumé 4.

D) Permiten descomposiciones de números diferentes a las tradicionalmente enseñadas,

El número 345 es pensado no sólo como 3 centenas, 4 decenas y 5 unidades. Sino como 34 decenas, 5 unidades, $300 + 40 + 5$. 23×15 , etc.

5) Favorecer el aprendizaje de los algoritmos conocidos y saber cuándo y por qué conviene emplearlos. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ será pensado como $\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$, sin recurrir a algoritmos clásicos.

2.2 Algunas propuestas

a) Proponer y hacer observar cómo se van obteniendo los distintos cálculos que son iguales a 12

$$10 + 2 = 12$$

$$9 + 3 = 12$$

$$8 + 4 = 12$$

$$7 + 5 = 12$$

$$6 + 6 = 12$$

b) Proponer distintas formas de descomposición que simplifiquen el cálculo. $8 + 3 = 8 + 2 + 1 = 10 + 1$

$$15 + 9 = 14 + 10 = 24 \text{ o bien } 14 + 1 + 9 = 14 + 10 = 24$$

c) Proponer cálculos como el siguiente; $25 \times 15 = 25 \times (10 + 5) = 250 + 125 = 375$ Multiplicar por 15 implica multiplicar por 10 y sumar la mitad de lo obtenido, pues 5 es la mitad de 10.

El trabajo no se reduce a “enseñar” los cálculos. Debe ser construido con los alumnos a través del análisis de su funcionamiento. ¿Por qué se puede hacer esto?. ¿Siempre es así?. ¿De qué depende?.

d) Frente al problema: Sabiendo que $25 \times 15 = 375$

Resolver: $26 \times 15 =$ Deberá ser pensado como si 25×15 es 25 veces 15, entonces $26 \times 15 = 375 + 15 = 390$ Ya que debe pensarse como 26 veces 15.

3. Los números naturales

Los números naturales se pueden representar en una recta ordenados de menor a mayor.

Sobre una recta señalamos un punto, que marcamos con el número cero. A la derecha del cero, y con las mismas separaciones, situamos de menor a mayor los siguientes números naturales:



3.1 Suma de números naturales

$$a + b = c$$

Los términos de la suma, a y b , se llaman sumandos y el resultado, c , suma.

3.1.1 Propiedades de la suma de números naturales

El resultado de sumar dos números naturales es otro número natural.

$$a + b \in \mathbb{N}$$

A. Asociativa:

El modo de agrupar los sumandos no varía el resultado.

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

$$(2 + 3) + 5 = 2 + (3 + 5)$$

$$5 + 5 = 2 + 8$$

$$10 = 10$$

B. Conmutativa:

El orden de los sumandos no varía la suma.

$$a + b = b + a$$

$$2 + 5 = 5 + 2$$

$$7 = 7$$

C. Elemento neutro:

El 0 es el elemento neutro de la suma porque todo número sumado con él da el mismo número.

$$a + 0 = a$$

$$3 + 0 = 3$$

3.2 Resta de los números naturales

$$a - b = c$$

Los términos que intervienen en una resta se llaman: a, minuendo y b, sustraendo.

Al resultado, c, lo llamamos diferencia.

3.2.1 Propiedades de la resta de números naturales

A. No es una operación interna:

El resultado de restar dos números naturales no siempre es otro número natural.

$$2 - 5 \notin \mathbf{N}$$

B. No es Conmutativa:

$$5 - 2 \neq 2 - 5$$

3.3 Multiplicación de los números Naturales

Multiplicar dos números naturales consiste en sumar uno de los factores consigo mismo tantas veces como indica el otro factor.

$$a \cdot b = c$$

Los términos a y b se llaman factores y el resultado, c, producto.

3.3.1 Propiedades de la multiplicación de números naturales

A. Interna: El resultado de multiplicar dos números naturales es otro número natural.

$$a \cdot b \in \mathbf{N}$$

B. Asociativa:

El modo de agrupar los factores no varía el resultado.

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$(2 \cdot 3) \cdot 5 = 2 \cdot (3 \cdot 5)$$

$$6 \cdot 5 = 2 \cdot 15$$

$$30 = 30$$

C. Conmutativa:

El orden de los factores no varía el producto.

$$a \cdot b = b \cdot a$$

$$2 \cdot 5 = 5 \cdot 2$$

$$10 = 10$$

D. Elemento neutro:

El 1 es el elemento neutro de la multiplicación de números naturales, porque todo número multiplicado por él da el mismo número.

$$a \cdot 1 = a$$

$$3 \cdot 1 = 3$$

E. Distributiva:

La multiplicación de un número natural por una suma es igual a la suma de los multiplicandos de dicho número natural por cada uno de los sumandos.

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

$$2 * (3 + 5) = 2 * 3 + 2 * 5$$

$$2 * 8 = 6 + 10$$

$$16 = 16$$

F. Sacar factor común:

Es el proceso inverso a la propiedad distributiva.

Si varios sumandos tienen un factor común, podemos transformar la suma en producto extrayendo dicho factor.

$$a * b + a * c = a * (b + c)$$

$$2 * 3 + 2 * 5 = 2 * (3 + 5)$$

$$6 + 10 = 2 * 8$$

$$16 = 16$$

4. Múltiplos

Un número a es múltiplo de otro b cuando es el resultado de multiplicarlo por otro número c .

$$a = b * c$$

18 es múltiplo de 2, ya que resulta de multiplicar 2 por 9.

$$18 = 2 * 9$$

Obtenemos un múltiplo natural al multiplicarlo por cualquier número natural.

Múltiplos de 2

$2 * 0 = 0$	$2 * 1 = 2$	$2 * 2 = 4$	$2 * 3 = 6$	$2 * 4 = 8$
$2 * 5 = 10$	$2 * 6 = 12$	$2 * 7 = 14$	$2 * 8 = 16$	$2 * 9 = 18$

Múltiplos de 3

$3 \cdot 0 = 0$	$3 \cdot 1 = 3$	$3 \cdot 2 = 6$	$3 \cdot 3 = 9$	$3 \cdot 4 = 12$
$3 \cdot 5 = 15$	$3 \cdot 6 = 18$	$3 \cdot 7 = 21$	$3 \cdot 8 = 24$	$3 \cdot 9 = 27$

4.1 Propiedades de los múltiplos de un número

1 Todo número a , distinto de 0, es múltiplo de sí mismo y de la unidad.

2 El cero es múltiplo de todos los números.

3 Todo número, distinto de cero, tiene infinitos múltiplos.

4 Si a es múltiplo de b , al dividir a entre b la división es exacta.

5 La suma de varios múltiplos de un número es otro múltiplo de dicho número.

6 La diferencia de dos múltiplos de un número es otro múltiplo de dicho número.

7 Si un número es múltiplo de otro, y éste lo es de un tercero, el primero es múltiplo del tercero.

8 Si un número es múltiplo de otro, todos los múltiplos del primero lo son también del segundo.

5. Matemática Recreativa

5.1 El vuelo del dirigible

- Imaginemos que despegó de Leningrado un dirigible rumbo al norte. Una vez recorridos 500 km en esa dirección cambió de rumbo y puso proa al este. Después de volar en esa dirección 500 km, hizo un viraje de 90° y recorrió en dirección sur 500 km. Luego viró hacia el oeste, y después de cubrir una distancia de 500 km, aterrizó. Si tomamos como punto de referencia Leningrado, se pregunta cuál será la situación del lugar de aterrizaje del dirigible: al oeste, al este, al norte o al sur de esta ciudad.

- Este es un problema para gente ingenua - dijo uno de los presentes -. Siguiendo 500 pasos hacia delante, 500 a la derecha, 500 hacia atrás y 500 hacia la izquierda, ¿adónde vamos a parar?

Llegamos naturalmente al mismo lugar de donde habíamos partido.

- ¿Dónde le parece, pues, que aterrizó el dirigible? - En el mismo aeródromo de Leningrado, de donde había despegado. ¿No es así?

- Claro que no.

- ¡Entonces no comprendo nada!

- Aquí hay gato encerrado - intervino en la conversación el vecino -. ¿Acaso el dirigible no aterrizó en Leningrado ... ? ¿Puede repetir el problema?

El aviador accedió de buena gana. Le escucharon con atención, mirándose perplejos.

- Bueno - declaró el presidente -. Hasta la hora de la cena disponemos de tiempo para pensar en este problema. Ahora vamos a continuar.

5.2 La sombra

- Permítanme tomar como tema de mi rompecabezas el mismo dirigible - dijo el participante de turno -. ¿Qué es más largo, el dirigible o la sombra completa que proyecta sobre la Tierra? - ¿Es ése todo el rompecabezas? - Sí.

- La sombra, claro está, es más larga que el dirigible; los rayos del Sol se difunden en forma de abanico - propuso inmediatamente alguien como solución.

- Yo diría que, por el contrario, los rayos del Sol van paralelos - protestó alguien -. La sombra y el dirigible tienen la misma longitud.

- ¡Qué va! ¿Acaso no ha visto usted los rayos divergentes del Sol oculto por una nube? De ello puede uno convencerse observando cuánto divergen los rayos solares. La sombra del dirigible debe ser considerablemente mayor que el dirigible, en la misma forma que la sombra de la nube es mayor que la nube misma.

- ¿Por qué se acepta corrientemente que los rayos del Sol son paralelos? Todos lo consideran así...

El presidente no permitió que la discusión se prolongara y concedió la palabra al siguiente.

5.3 Un problema con cerillas

El jugador de turno vació sobre la mesa su caja de cerillas, distribuyéndolas en tres montones.

- ¿Se dispone usted a hacer hogueras? - bromearon los presentes.

- El rompecabezas será a base de cerillas - explicó -. Tenemos tres montoncitos diferentes. En ellos hay en total 48 cerillas. No le digo cuántas hay en cada uno, pero observen lo siguiente: si de primer montón paso al segundo tantas cerillas como hay en éste luego del segundo paso al tercero tantas cerillas como hay en es tercero, y, por último, del tercero paso al primero tantas cerillas como existen ahora en ese primero, resulta que habrá el mismo número de cerillas en cada montón. ¿Cuántas cerillas había en cada montón al principio?

5.4 El tocón traicionero

- Este rompecabezas - empezó a decir el penúltimo contertulio - me recuerda un problema que me planteó en cierta ocasión un matemático rural. Era un cuento bastante divertido. Un campesino se encontró en el bosque a un anciano desconocido. Pusiéronse a charlar. El viejo miró al campesino con atención y le dijo:

- En este bosque sé yo de un tocón maravilloso. En caso de necesidad ayuda mucho.

- ¡Cómo que ayuda! ¿Acaso cura algo?

- Curar no cura, pero duplica el dinero. Pones debajo de él el portamonedas con dinero, cuentas hasta cien, y listo: el dinero que había en el portamonedas se ha duplicado. Esta es la propiedad que tiene. ¡Magnífico tocón!

- Si pudiera probar... - exclamó soñador el campesino. - Es posible. ¡Cómo no! Pero hay que

pagar.

- ¿Pagar? ¿A quién? ¿Mucho?

- Hay que pagar al que indique el camino. Es decir, a mí en este caso. Si va a ser mucho o poco es otra cuestión.

Empezaron a regatear. Al saber que el campesino llevaba poco dinero, el viejo se conformó con recibir una peseta y veinte céntimos después de cada operación.

El viejo condujo al campesino a lo más profundo del bosque, lo llevó de un lado para otro y por fin encontró entre unas malezas un viejo tocón de abeto cubierto de musgo. Tomando de manos del campesino el portamonedas, lo escondió entre las raíces del tocón.

Contaron hasta cien. El viejo empezó a escudriñar y hurgar al pie del tronco, y al fin sacó el portamonedas, entregándoselo al campesino.

Éste miró el interior del portamonedas y... en efecto, el dinero se había duplicado. Contó y dio al anciano la peseta y los veinte céntimos prometidos y le rogó que metiera por segunda vez el portamonedas bajo el tocón.

Contaron de nuevo hasta cien; el viejo se puso otra vez a hurgar en la maleza junto al tocón, y realizóse el milagro: el dinero del portamonedas se había duplicado. El viejo recibió la peseta y los veinte céntimos convenidos.

Escondieron por tercera vez el portamonedas bajo el tocón. El dinero se duplicó esta vez también. Pero cuando el campesino hubo pagado al viejo la remuneración prometida, no quedó en el portamonedas ni un solo céntimo. El pobre había perdido en la combinación todo su dinero. No había ya nada que duplicar y el campesino, abatido, se retiró del bosque.

El secreto de la duplicación maravillosa del dinero, naturalmente, está claro para ustedes: no en balde el viejo, rebuscando el portamonedas, hurgaba en la maleza junto al tocón. Pero, ¿pueden ustedes indicar cuánto dinero tenía el campesino antes de los desdichados experimentos con el traicionero tocón?

5.4 El truco Aritmético

- Me toca hablar el último. A fin de que haya mayor variedad, presentaré un truco aritmético, con el ruego de que descubran el secreto que encierra. Que cualquiera de los presentes, usted mismo, presidente, escriba en un papel un número de tres cifras, sin que yo lo vea.

- ¿El número puede tener ceros?
- No pongo limitación alguna. Cualquier número de tres cifras, el que deseen.
- Ya lo he escrito. ¿Qué más?
- A continuación de ese mismo número, escríbalo otra vez, y obtendrá una cantidad de seis cifras.
- Ya está.
- Dele el papel al compañero más alejado de mí, y que este último divida por 7 la cantidad obtenida.
- ¡Qué fácil es decir divídalo por siete! A lo mejor no se divide exactamente.
- No se apure; se divide sin dejar resto.
- No sabe usted qué número es, y asegura que se divide exactamente.
- Haga primero la división y luego hablaremos.
- Ha tenido usted la suerte de que se dividiera.
- Entregue el cociente a su vecino, sin que yo me entere de cuál es, y que él lo divida por 11.
- ¿Piensa usted que va a tener otra vez suerte, y que va a dividirse?
- Haga la división. No quedará resto.
- ¡En efecto! ¿Y ahora, qué más?
- Pase el resultado a otro. Vamos a dividirlo por... 13.
- No ha elegido bien. Son pocos los números que se dividen exactamente por trece... ¡Oh, la división es exacta! ¡Qué suerte tiene usted!
- Deme el papel con el resultado, pero dóblelo de modo que no pueda ver el número.

Sin desdoblar la hoja de papel, el prestidigitador la entregó al presidente.

- Ahí tiene el número que usted había pensado. ¿Es éste?
 - ¡El mismo! - contestó admirado, mirando el papel - . Precisamente es el que yo había pensado...
- Como se ha agotado la lista de jugadores, permítanme terminar nuestra reunión, sobre todo teniendo en cuenta que la lluvia ha cesado. Las soluciones de todos los rompecabezas se harán públicas hoy mismo, después de cenar. Las soluciones por escrito pueden entregármelas a mí. Antes de poner fin al capítulo de los rompecabezas en el albergue, explicaré tres trucos aritméticos más para que puedan ustedes entretener a sus amigos en los ratos libres. Dos de estos trucos consisten en averiguar números; el tercero en averiguar cuáles son los propietarios de

objetos determinados.

Son trucos viejos, y hasta es posible que los conozcan, pero no todos seguramente saben en qué se basan. Para que el truco pueda presentarse en forma segura y racional, se requieren ciertos conocimientos teóricos. Los dos primeros exigen una pequeña y nada fatigosa incursión por el álgebra elemental

5.6 Adivinar un número sin preguntar nada

Propone usted a alguien que piense un número cualquiera de tres cifras que no termine en cero, y le ruega que ponga las cifras en orden contrario. Hecho esto, debe restar del número mayor el menor y la diferencia obtenida sumarla con ella misma, pero con las cifras escritas en orden contrario. Sin preguntar nada, adivina usted el número resultante.

5.7 El bramante

-¿Más cordel? - preguntó la madre, sacando las manos de la tina en que lavaba. Ayer mismo te di un buen ovillo. ¿Para qué necesitas tanto? ¿Dónde lo has metido?

-¿Dónde lo he metido? - contestó el muchacho -. Primero me cogiste la mitad...

-¿Con qué quieres que ate los paquetes de ropa blanca?

-La mitad de lo que quedó se la llevó Tom para pescar.

-Debes ser condescendiente con tu hermano mayor.

-Lo fui. Quedó muy poquito y de ello cogió papá la mitad para arreglarse los tirantes que se te habían roto de tanto reírse con el accidente de automóvil. Luego, María necesitó dos quintos del resto, para atar no sé qué...

-¿Qué has hecho con el resto del cordel?

-¿Con el resto? ¡No quedaron más que 30 cm!

-¿Qué longitud tenía el cordel al principio?

5.8 Calcetines y guantes

En una misma caja hay diez pares de calcetines color café y diez pares negros, y en otra caja hay diez pares de guantes café y otros tantos pares negros. ¿Cuántos calcetines y guantes es necesario

sacar de cada caja, para conseguir un par de calcetines y un par de guantes de un mismo color (cualquiera)?

5.9 La longevidad del cabello

¿Cuántos cabellos hay por término medio en la cabeza de una persona? Se han contado unos 150.000. Se ha determinado también que mensualmente a una persona se le caen cerca de 3.000 pelos.

¿Cómo calcular cuánto tiempo dura en la cabeza cada pelo?

5.10 El salario

La última semana he ganado 250 duros, incluyendo el pago por horas extraordinarias. El sueldo asciende a 200 duros más que lo recibido por horas extraordinarias. ¿Cuál es mi salario sin las horas extraordinarias?

5.11 Carrera de esquíes

Un esquiador calculó que si hacía 10 km por hora, llegaría al sitio designado una hora después del mediodía; si la velocidad era de 15 km por hora, llegaría una hora antes del mediodía. ¿A qué velocidad debe correr para llegar al sitio exactamente al mediodía?

5.12 Dos obreros

Dos obreros, uno viejo y otro joven, viven en un mismo apartamento y trabajan en la misma fábrica. El joven va desde casa a la fábrica en 20 minutos; el viejo, en 30 minutos. ¿En cuántos minutos alcanzará el joven al viejo, andando ambos a su paso normal, si éste sale de casa 5 minutos antes que el joven?

5.13 ¿Cuántos años tiene?

A un aficionado a los rompecabezas le preguntaron cuántos años tenía. La contestación fue compleja:

-Tomad tres veces los años que tendré dentro de tres años, restadles tres veces los años que tenía hace tres años y resultará exactamente los años que tengo ahora. ¿Cuántos años tiene?

5.14 ¿Cuántos años tiene Roberto?

-Vamos a calcularlo. Hace 18 años, recuerdo que Roberto era exactamente tres veces más viejo que su hijo.

-Espere; precisamente ahora, según mis noticias, es dos veces más viejo que su hijo.

-Y por ello no es difícil establecer cuántos años tienen Roberto y su hijo.

¿Cuántos?

5.15 De compras

Al salir de compras de una tienda de París, llevaba en el portamonedas unos 15 francos en piezas de un franco y piezas de 20 céntimos. Al regresar, traía tantos francos como monedas de 20 céntimos tenía al comienzo, y tantas monedas de 20, céntimos como piezas de franco tenía antes. En el portamonedas me quedaba un tercio del dinero que llevaba al salir de compras. ¿Cuánto costaron las compras?

5.16 Propagación de los rumores en una ciudad

¡Es sorprendente cómo se difunde un rumor entre el vecindario de una ciudad! A veces, no han transcurrido aún dos horas desde que ha ocurrido un suceso, visto por algunas personas, cuando la novedad ha recorrido ya toda la ciudad; todos lo conocen, todos lo han oído. Esta rapidez parece sorprendente, sencillamente maravillosa.

Sin embargo, si hacemos cálculos, se verá claro que no hay en ello milagro alguno; todo se explica debido a ciertas propiedades de los números y no se debe a peculiaridades misteriosas de los rumores mismos.

Examinemos, como ejemplo, el siguiente caso:

A las ocho de la mañana, llegó a la ciudad de 50.000 habitantes un vecino de la capital de la nación, trayendo una nueva de interés general. En la casa donde se hospedó, el viajero comunicó

la noticia a sólo tres vecinos de la ciudad; convengamos que esto transcurrió en un cuarto de hora, por ejemplo.

Así, pues, a las ocho y cuarto de la mañana conocían la noticia, en la ciudad, sólo cuatro personas; el recién llegado y tres vecinos.

Conocida la noticia, cada uno de estos tres vecinos se apresuró a comunicarla a tres más, en lo que emplearon también un cuarto de hora. Es decir, que a la media hora de haber llegado la noticia, la conocían en la ciudad $4 + (3 \times 3) = 13$ personas.

6. GEOMETRIA

6.1 Circunferencia

Estudiaremos cuatro curvas que por su importancia y aplicaciones en algunas ramas de la ciencia, es necesario considerarlas. Cada una de estas curvas se describirá como un *lugar geométrico* y se demostrará que cada una de ellas es la gráfica de una ecuación cuadrática en x o y , que se puede representar como caso especial de la *ecuación general* siguiente:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

En la cual los coeficientes A , B y C no son todos cero.

Estas cuatro curvas son: la *circunferencia*, la *parábola*, la *elipse* y la *hipérbola*, llamadas **CÓNICAS** debido a que se pueden describir como las curvas que se generan al intersectarse un plano con un cono circular

De las cuatro curvas *cónicas*, la *circunferencia* es la más simple y geoméricamente se describe como la *intersección de un cono recto circular y un plano paralelo a la base del cono*, como se muestra en la *Figura 1*.

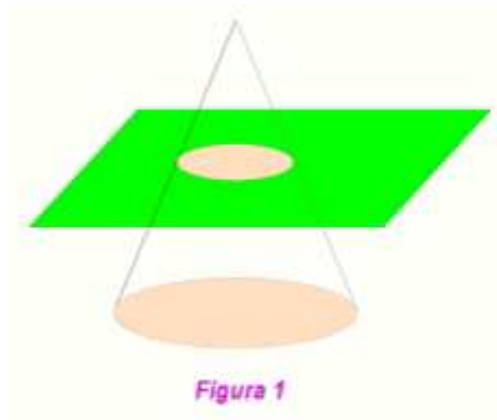


Figura 1

DEFINICION La circunferencia es el lugar geométrico de todos los puntos de un plano que participan de la propiedad de equidistar de un punto fijo llamado centro

6.1.1 Ecuación Común de la Circunferencia.

Para deducir la ecuación de esta curva, cuyas características geométricas son bien conocidas, supondremos que el *centro* es el punto $C(h, k)$ y que el *radio* es una constante a , como se muestra en la *Figura 2*.

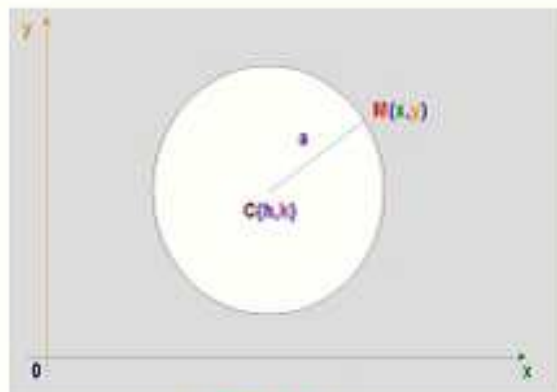


Figura 2

Sea $M(x, y)$ un punto cualquiera de la *circunferencia* con *centro* en $C(h, k)$ y *radio* igual a a . Por definición, el *radio* es una constante, por lo que la condición de movimiento de M es:

$$MC = \text{CONSTANTE} = a \quad (1)$$

Aplicando la fórmula de la *distancia* entre dos puntos, tenemos:

$$\overline{MC} = \sqrt{(x - h)^2 + (y - k)^2}$$

Sustituimos en (1):

$$\sqrt{(x - h)^2 + (y - k)^2} = a$$

Elevando al cuadrado ambos miembros de la igualdad, nos queda:

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = a^2$$

Esta es la ecuación común de la *circunferencia*, correspondiente a una ecuación cartesiana, cuyos parámetros, además del radio a , son la abscisa h y la ordenada k del *centro*, cuyas coordenadas deben tomarse siempre con signo contrario al que tenga en la ecuación.

Encontrar la ecuación de la *circunferencia* con *centro* en $(5,2)$ y *radio* igual a 4.

SOLUCIÓN

De acuerdo con los datos tenemos: $h = 5$, $k = 2$ y $a = 4$.

Sustituyendo en la ecuación (I) estos valores, se tiene:

$$(x - 5)^2 + (y - 2)^2 = 16$$

6.2 La parábola

Esta cónica llamada parábola, se describe geoméricamente como la curva que resulta al interceptar un cono recto circular y un plano paralelo a la generatriz del cono. Ver Figura 1

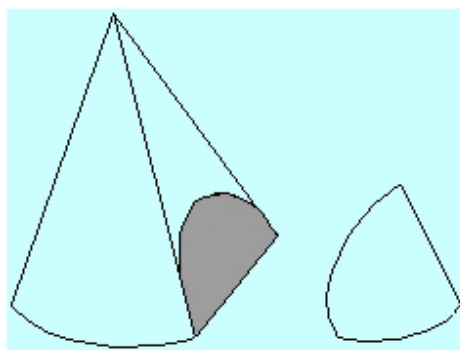


Figura 1

Definición: La parábola es el lugar geométrico de todos los puntos de un plano que participan de la propiedad de equidistar de un punto fijo llamado foco y de una recta fija, que no pasa por el punto, llamada directriz.

Elementos de la parábola: Al punto fijo llamado foco lo representaremos con F , a la recta fija llamada directriz con D D' . La distancia entre el foco y la directriz lo representamos por p , en donde $p > 0$. El vértice de la parábola con V

La recta perpendicular a la directriz y que pasa por el foco y por el punto de la parábola llamado vértice (V), se llama eje de la parábola. La posición del eje determina la posición de la parábola. La parábola siempre es simétrica con respecto a su propio eje.

De acuerdo a la definición de la parábola, el punto medio entre la directriz y el foco pertenece al lugar geométrico y se llama vértice.

Directriz de la parábola es la recta perpendicular al eje de la parábola y está a la misma distancia del vértice que el vértice del foco.

1 Ecuación de la parábola horizontal con vértice en el origen.

Empezaremos haciendo que el vértice coincida con el origen del sistema de coordenadas y que el eje de la parábola sea el eje de las x . Ver Figura 2.

Puesto que la distancia de la directriz al foco es p , las coordenadas del foco son $F(\frac{p}{2}, 0)$ y la ecuación de la directriz es $x = -\frac{p}{2}$ (Figura 2).

Consideramos un punto $M(x, y)$ del lugar geométrico, trazamos una recta \overline{MQ} perpendicular a la directriz, paralela al eje de las x , por lo que las coordenadas de Q son $(-\frac{p}{2}, y)$; después se traza la recta \overline{FM} .

De acuerdo a la definición de la parábola, la condición de movimiento de M es $\overline{FM} = \overline{MQ}$

Aplicando la fórmula de la distancia entre dos puntos:

$$MF = \sqrt{(x - (\frac{p}{2}))^2 + y^2}$$

$$\overline{QM} = \overline{RM} = \overline{QR}$$

En donde

$$RM = x$$

$$QR = \frac{p}{2}$$

Por lo que

$$QR = x + \frac{p}{2}$$

Sustituyendo en 1 estos valores se tiene

$$\sqrt{(x - \frac{p}{2})^2 + y^2} = x + \frac{p}{2}$$

Elevando al cuadrado y desarrollando

$$\left[\sqrt{(x - \frac{p}{2})^2 + y^2} \right]^2 = \left[x + \frac{p}{2} \right]^2$$

$$x^2 - px + \frac{p}{4} + y^2 = x^2 + px + \frac{p}{4}$$

Simplificando y despejando a y^2 ;

$$y^2 = 2px \dots\dots\dots$$

6.3 La Elipse

Una *elipse* es la curva que se obtiene interceptando un cono circular recto y un plano: Si el plano está inclinado y no es paralelo a una de sus generatrices y corta a una sola rama del cono, como se ve en la *Figura 1*.

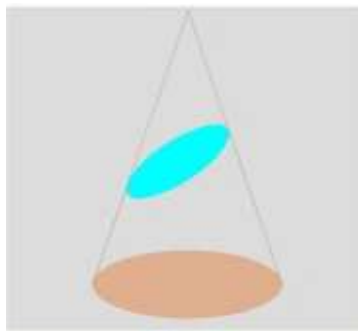


Figura 1

La *generatriz* de una superficie cónica es una recta fija en uno de sus puntos con uno de sus extremos describiendo una circunferencia plana.

Por definición la *elipse* es el *lugar geométrico* de todos los puntos de un plano, participantes de la propiedad relativa: *que la suma de sus distancias a dos puntos fijos llamados focos es constante*.

Los dos puntos son conocidos como *focos* de la *elipse*, mientras que la constante será representada por $2a$, como se ve en la figura 2

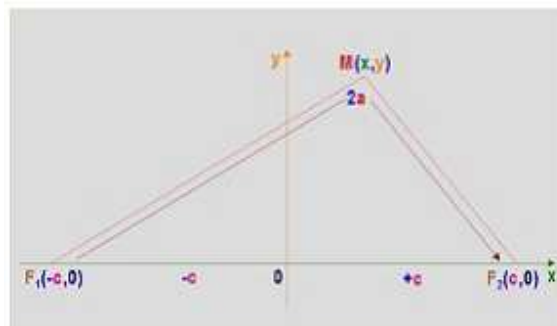


Figura 2

Determinar la longitud del *eje mayor* y del *eje menor*, las *coordenadas* de los *focos* y hacer la gráfica de la curva definida por la ecuación: $x^2 + 4y^2 = 100$ 25

SOLUCIÓN

Dividiendo ambos miembros de la ecuación entre 100 y simplificando, se tiene:

$$\frac{25x^2}{100} + \frac{4y^2}{100} = \frac{100}{100}$$

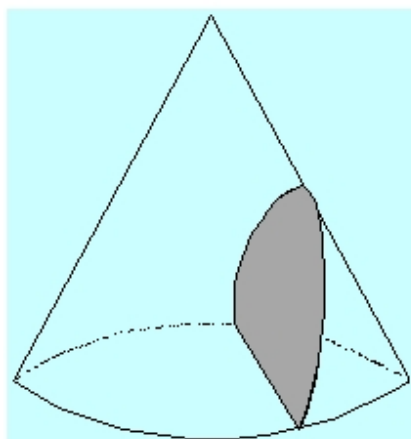
$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$$

Por lo que $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$

Que corresponde a una elipse vertical

6.4 La Hipérbola

Una *hipérbola* es la curva que se obtiene *intersectando* un *cono* y un *plano*; si el *plano* está inclinado, corta ambas secciones del *cono* y no pasa por el *vértice* del mismo. Ver la *Figura 1*.



Definición

Esta curva está definida como el *lugar geométrico* de todos los puntos contenidos en un plano, que tienen la propiedad común relativa de que la *diferencia* de sus distancias a dos puntos fijos llamados *focos* es una *constante*,

6.5 Rectas:

Secante: son las rectas que tienen un solo punto en común.

Paralelas: dos rectas se dicen que son paralelas cuando no tienen ningún punto en común.

– Perpendicular: dos rectas son perpendiculares cuando al cortarse forman ángulos adyacentes iguales.

6.5.1 Clasificación de los Triángulos Según sus Lados:

Equilátero: es el que está limitado por tres lados iguales.

Isósceles: es el que está limitado por dos lados iguales y uno desigual.

Escaleno: es el triángulo limitado por tres lados desiguales.

6.5.2 Clasificación de los Triángulos Según sus Ángulos:

Rectángulo: es el que tiene un ángulo recto, o sea 90° .

Obtusángulo: es el que tiene un ángulo obtuso.

Acutángulo: es el que presenta tres ángulos agudos.

– Congruentes: dos triángulos son congruentes si sus tres lados son congruentes y sus tres ángulos también son congruentes.

También puede decirse que dos triángulos son congruentes cuando al superponerlos, todos sus lados y ángulos coinciden.

6.5.3 Ángulos:

– Grave o llano: es el ángulo donde un lado es la prolongación del otro, y es igual a 180° .

– Obtuso: son aquellos ángulos cuyos lados tienen una abertura mayor de 90° , pero menor de

180°.

- Agudo: son los ángulos cuyos lados forman una abertura comprendida entre 0° y 90° .
- Recto: es el ángulo formado por la perpendicularidad de sus lados, y su abertura es igual a 90°
- Adyacente: son los que tienen un lado en común y los otros dos (2) son semirrectas opuestas.

Los ángulos adyacentes son un caso particular de ángulos consecutivos.

- Consecutivo: son los pares de ángulos que tienen un lado común y ningún otro punto más.
- Opuesto por el vértice: son los ángulos que se forman de acuerdo a la prolongación de los lados del otro ángulo. Los ángulos opuestos por el vértice son iguales.
- Complementario: son dos (2) ángulos cuya suma es igual a un (1) recto o sea 90° .
- Suplementario: son dos (2) ángulos cuya suma es igual a dos (2) rectos, o sea 180° . Los ángulos adyacentes son suplementarios.
- Congruente: dos ángulos se dice que son congruentes si tienen la misma medida.
- Bisectriz de un ángulo: es la semirrecta que divide un ángulo cualquiera en dos partes iguales.

– Ángulos internos: son los cuatro (4) ángulos comprendidos entre las rectas cortadas por la secante .

– Ángulos externos: son los cuatro (4) ángulos ubicados fuera de las rectas paralelas.

– Ángulos colaterales: son los ángulos que están ubicados de un mismo lado de la secante.

– Ángulos alternos– internos: son una pareja de ángulos que no siendo colaterales ni adyacentes son internos.

– Ángulos alternos– externos: son parejas de ángulos que no siendo colaterales ni adyacentes son externos.

– Ángulos correspondientes: son parejas de ángulos que siendo colaterales pero no adyacentes, uno es interno y el otro es externo.

– Ángulo nulo: En el caso particular en que las semirrectas que forman los ángulos coincidan, el ángulo que forman se llama ángulo nulo y mide 0 grados.

7. ÁLGEBRA

7.1 Resolución de ecuaciones

Dada una ecuación, el álgebra se ocupa de encontrar sus soluciones siguiendo el concepto general de identidad $a = a$. Siempre que se apliquen las mismas operaciones aritméticas o algebraicas en ambos lados de la ecuación la igualdad se mantiene inalterada. La estrategia básica es despejar la incógnita en un lado de la igualdad y la solución será el otro lado. Por ejemplo, para resolver la siguiente ecuación lineal con una incógnita

$$5x + 6 = 3x + 12$$

Los términos que contienen la variable se despejan en un lado y las constantes en el otro. El término $3x$ se puede eliminar del lado derecho mediante sustracción; $3x$ se ha de restar del lado izquierdo al mismo tiempo

$$\begin{array}{r} 5x + 6 = 3x + 12 \\ -3x \quad -3x \\ \hline 2x + 6 = 12 \end{array}$$

Después se resta el número 6 de ambos lados:

$$\begin{array}{r} 2x + 6 = 12 \\ -6 \quad -6 \\ \hline 2x = 6 \end{array}$$

Para despejar la x en el lado izquierdo se dividen ambos lados de la ecuación por 2:

$$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$$

Y la solución es por tanto: $x = 3$. Para comprobar este resultado basta con sustituir el valor $x = 3$ en la ecuación original:

$$\begin{array}{l} 5x + 6 = 3x + 12 \\ 5(3) + 6 = 3(3) + 12 \\ 15 + 6 = 9 + 12 \\ 21 = 21 \end{array}$$

7.2 Resolución de ecuaciones cuadráticas

Dada una ecuación de segundo grado o cuadrática en su forma general:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Hay diversas posibilidades para resolverla dependiendo de la naturaleza específica de la ecuación en cuestión. Si la ecuación se puede factorizar, la solución es inmediata. Por ejemplo

$$x^2 - 3x - 10$$

Primero se escribe la ecuación en su forma general

$$x^2 - 3x - 10 = 0$$

Que se puede factorizar como:

$$(x - 5)(x + 2) = 0$$

La igualdad sólo se cumple cuando uno de los factores es cero, es decir, cuando $x = 5$ o $x = -2$. Éstas son las soluciones de la ecuación, que de nuevo se pueden verificar mediante sustitución.

7.3 Sistemas de ecuaciones

En álgebra, lo normal es que haya que resolver no una sino varias ecuaciones al mismo tiempo. El problema es encontrar el conjunto de todas las soluciones que cumplen todas las ecuaciones simultáneamente. El conjunto de ecuaciones que deben resolverse se denomina *sistema de ecuaciones* y para resolverlo se pueden usar técnicas específicas del álgebra. Por ejemplo, dadas las dos ecuaciones lineales con dos incógnitas

$$\begin{array}{l} 3x + 4y = 10 \quad (1) \\ 2x + y = 5 \quad (2) \end{array}$$

Hay un sistema sencillo: la variable y se despeja en la ecuación (2) dando $y = 5 - 2x$; este valor de y se sustituye en la ecuación (1):

$$3x + 4(5 - 2x) = 10$$

Así el problema se reduce a una ecuación lineal con una sola incógnita x , obteniéndose

$$\begin{array}{l} 3x + 20 - 8x = 10 \\ 6 \\ -5x = -10 \end{array}$$

De donde..... $x = 2$

Si este valor se sustituye en cualquiera de las ecuaciones originales (1) o (2), se obtiene que

$$y = 1$$

7.4 Método de Factorización

Para resolver una ecuación del tipo: $ax^2 + bx + c = 0$, por el método de factorización se deben seguir los siguientes pasos:

Se descompone en 2 factores el primer término de la ecuación.

- Después en el primer factor se pone el signo del segundo término del trinomio.
- Mientras que en el segundo factor se pone el signo que resulta de la multiplicación del signo del segundo término por el signo del tercer término del trinomio.
- Ahora se deben encontrar dos números que sumados den el segundo término y multiplicados den como resultado el tercer término. Estos números se pueden encontrar sacando el mínimo común múltiplo de 187.
- Una vez encontrados los números que, en donde los dos factores se están multiplicando, dándonos como resultado 0, se puede concluir que uno de los dos factores es 0, ya que cualquier número multiplicado por 0, da como resultado 0, por lo que se procede a igualar dos factores a 0.
- Después se despeja X en los dos factores.
- Por lo que el resultado para X, es X1 y X2.
- Por ejemplo. Resolver la siguiente ecuación:

$$x^2 - 28x + 187 = 0$$

$$(x) (x) = 0$$

$$(x -) (x) = 0$$

$$(x -) (x -) = 0$$

$$187 - 11$$

$$17 - 17$$

$$1$$

$$(X - 17)(X - 11) = 0$$

$$X - 17 = 0 \quad X - 11 = 0$$

$$X_1 = 17 \quad X_2 = 11$$

FORMULA GENERAL

Para resolver una ecuación del tipo: $ax^2 + bx + c = 0$, por el método de formula general se deben seguir los siguientes pasos:

En este método de resolución, sólo hay que seguir la formula general para poder llegar a la resolución.

La formula es:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$2a$$

- Solo hay que sustituir los valores de a, b y c en la formula. •
- Un ejemplo de cómo resolver una ecuación cuadrática por este método es el siguiente:

$$x^2 - 28x + 187 = 0$$

$$a = 1 \quad b = -28 \quad c = 187$$

$$\frac{-(-28) \pm \sqrt{(-28)^2 - 4(1)(187)}}{2(1)}$$

$$2(1)$$

$$28 \pm \sqrt{784 - 748}$$

$$2$$

$$28 \pm 36$$

2

$28 + 6$

2

$28 + 6 \cdot 34 \cdot X1 = 17$

2 2

$28 - 6 \cdot 22 \cdot X2 = 11 \cdot 2 \cdot 2$

X1, y X2, son el resultado que se obtuvo de la ecuación, por tanto son las dos posibles soluciones para X.

7.5 Completando el Trinomio Cuadrado Perfecto

Para comprender mejor este método, consideremos primero la ecuación del tipo: $X^2 + bx + c = 0$, podemos escribir esta ecuación del siguiente modo: $X^2 + bx = -c$. Si observamos el primer miembro veremos que al binomio $X^2 + bx$ le falta un término para ser un trinomio cuadrado perfecto. Tal término es el cuadrado de la mitad del coeficiente del segundo término $(b/2)^2$, o lo que es lo mismo $b^2/4$.

En efecto, formamos así un trinomio cuyo primer término es el cuadrado de x; su segundo término es el doble producto de x por $b/2$; y su tercer término es el cuadrado de la mitad del coeficiente del segundo término $(b/2)^2$ o sea $b^2/4$. Para que no se altere la ecuación le agregamos al segundo miembro la misma cantidad que le agregamos al primer miembro.

Así tendremos: $X^2 + bx + (b^2/4) = (b^2/4) - c$. En el primer miembro de esta ecuación tenemos un trinomio cuadrado perfecto.

Factoramos: $(x+b/2)^2 = b^2/4 - c$. Extraemos la raíz cuadrada a ambos miembros:

$$(x+b/2)^2 = + b^2/4 - c$$

$$x + b/2 = + b^2/4 - c$$

$$X = - b/2 + b^2/4 - c$$

Ahora resuelva la siguiente ecuación por este método:

$$X^2 - 28x + 187$$

$$X = -(-28)/2 + (-28)/4 - (187)$$

$$X = 14 + 196 - 187$$

$$X = 14 + 9$$

$$X = 14 + 3$$

$$X_1 = 14 + 3 = 17$$

$$X_2 = 14 - 3 = 11$$

7.6 Método Gráfico

Para poder llegar a la solución de una ecuación cuadrática por el método gráfico es necesario seguir los siguientes pasos:

Se iguala la ecuación a Y. •

Se hace una tabla para poder encontrar los valores de Y, sustituyendo en la ecuación los valores que nosotros le demos a X. Los cuales son recomendables que sean números positivos y negativos.

• Una vez encontradas los valores de X y Y se grafican.

El resultado será aquellos puntos que toque el eje de las X.

Por ejemplo:

Resolver la siguiente ecuación cuadrática por el método gráfico.

$$x^2 - 28x + 187 = 0$$

$$x^2 - 28x + 187 = 0$$

Ahora se sustituyen en la ecuación los valores que le dimos a X, para poder encontrar los valores de Y.

$$(7)^2 - 28(7) + 187 = 40$$

$$(8)^2 - 28(8) + 187 = 27$$

$$(9)^2 - 28(9) + 187 = 16$$

$$(10)^2 - 28(10) + 187 = 7$$

$$(11)^2 - 28(11) + 187 = 0$$

$$(12)^2 - 28(12) + 187 = -5$$

$$(13)^2 - 28(13) + 187 = -8$$

$$(14)^2 - 28(14) + 187 = -9$$

$$(15)^2 - 28(15) + 187 = -8$$

$$(16)^2 - 28(16) + 187 = -5$$

$$(17)^2 - 28(17) + 187 = 0$$

$$(18)^2 - 28(18) + 187 = 7$$

$$(19)^2 - 28(19) + 187 = 16$$

$$(20)^2 - 28(20) + 187 = 27$$

Ahora con estos valores se pasa a graficar para ver cuáles son los valores que pasan por el eje de las x.

Como se puede ver los valores que cruzan el eje de las x es 11 y 17, por tanto $X_1 = 11$ y $X_2 = 5$.

8. Resolución de problemas de la evaluación diagnóstica

1. Si $r=3$ y $3s + 12r = 69$, entonces el valor de s es:

- a) 35 b) 11 c) -11 d) -35

$$\begin{array}{r} 3(\quad) + 12(3) = 69 \\ 3(\quad) + 36 = 69 \\ \underline{-36} \\ 3(\quad) = 33 \\ 3(\underline{11}) = 33 + 36 = 69 \end{array} \quad \begin{array}{r} 69 \\ 33 \\ \underline{R=b=11} \end{array}$$

2. El valor numérico de $25 + 3(4^2 - 3^2)^2 - \{5 - 62\}5(3^2)$ es:

- a) -2393 b) -1193 c) -197 d) 87

$$\begin{array}{r} 25 + 3(16 - 9)^2 - \{62 - 5\}(9) \\ 25 + 3(7)^2 - 5\{62\}45 \\ 25 + 3(49) - 5\{1\}7 \\ 25 + 147 - 85 \\ 172 - 85 = \end{array} \quad \underline{\underline{R=d=87}}$$

$$\frac{147}{25} \\ \hline 172$$

$$\frac{17.2}{-85} \\ \hline 87$$

3. ¿Cuál es el valor número de $18 - \{2 - (2^3 - 3(2+15)/3) - 15\}$?
- a) -11 b) 29 c) 33 d) 223

$$18 - 2\{ (8 - 3(2+5)) - 15\}$$

$$18 - 2\{ (8 - 2\{3\}) - 15\}$$

$$18 - 2\{-1\} - 15$$

$$18 + 2 - 15 = \underline{R = b) = 29}$$

$$\frac{18}{26} \\ \hline 44 \\ \hline -15 \\ \hline 29$$

4. El resultado de efectuar $5x^2 - x[5x - 3x(x-8)] - 11 + 3$ es:
- a) $3x^3 + 3x + 3$ b) $-2x^3 + 21x^2 - 11x + 3$
c) $3x^3 - 24x^2 + 11x + 3$ d) $-76x^3 - 12x^4 - 44x^2 + 3$

$$5x^2 - x[5x - 3x(x-8)] - 11 + 3 \text{ es:}$$

$$5x^2 - x[5x - 3x^2 + 24x] - 11 + 3$$

$$5x^2 - 5x^2 + 3x^3 - 24x^2 + 11x + 3$$

$$R = 3x^3 - 24x^2 + 11x + 3$$

5. Si $20 - \frac{2}{x} = 40$, entonces el valor de x es igual a:

$$20 - \frac{2}{x} = 20 - \frac{2}{x} = 20 + \frac{20}{1} = \underline{R = 40}$$

$$-\frac{1}{10} \quad -\frac{1}{10}$$

6. El valor de $\sqrt{8x^3 \sqrt[3]{2x^2} \sqrt{16x^2}}$ es:

Se copia el radicando o sub radical y se multiplican los exponentes del radical.

$$\sqrt{8x^3 \sqrt[3]{2^2 x^4} (16x^2)} \text{ es:}$$

Se multiplica el exponente, además se multiplican por el primer exponente el 2 y la $x = 2^2 x^4$

$$2x6 = \sqrt[12]{(2x2x2)^6((x)(x)(x))^6 2x2(x)(x)(x)2x2x2x2(x)(x)}$$

$$\sqrt[12]{2^{18}x^{18} * 2^6x^6}$$

$$\sqrt[12]{2^{24}x^{24}}$$

$$2^2x^2 = \boxed{4x^2 \text{ inciso c}}$$

Probabilidades:

- a) 2x b) 16x c) 4x² d) 12x

7. ¿Cuál es el valor de $Z = \left(\frac{3a-5b}{c} + d\right)^2$ si $a=15$
 $b=-3$
 $c=6$
 $d=-13$?

$$Z = \left(\frac{45+15}{6} + (-13)\right)^2$$

$$Z = \left(\frac{60}{6} - 13\right)^2 = Z = (10-3)^2 = Z = (-3)^2 = (-3)(-3) = +9$$

Probabilidades:

- a) 529 b) 64 c) -9 d) 9

8. ¿Cuál es el valor de $(2^2-3y)^2 - 5(x+y)$ si $x=2$ $y=-3$?

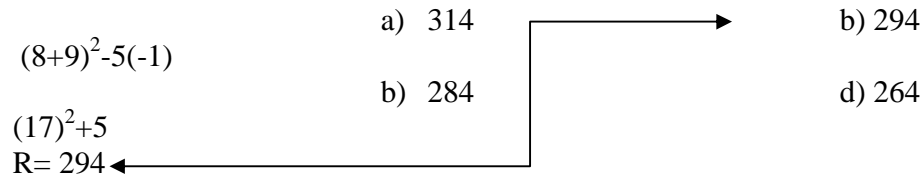
$$(2(2)^2-3(-3))^2 - 5(2+(-3))$$

$$(8+9)^2 - 5(-1)$$

$$(17)^2 + 5$$

$$\underline{R=294}$$

- a) 314 b) 294
 b) 284 d) 264



9. Si $a = 3x - 5$ y $b = 5x + 2$ ¿Cuál es el valor de $a^2 + b^2$?

$$(3x - 5)^2 + (5x + 2)^2$$

- a) $34x^2 - 21$
- b) $34x^2 + 29$
- c) $34x^2 - 10x + 29$
- d) $34x^2 - 5x + 29$

$$\begin{array}{r} 3x - 5 \\ 3x - 5 \\ \hline 9x^2 - 15x \\ -15x + 25 \\ \hline 9x^2 - 30x + 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9x^2 - 30x + 25 \\ +25x + 20x + 4 \\ \hline 34x^2 - 10x + 29 \end{array}$$

10. ¿Cuál de las siguientes igualdades es correcta?

a) $3^{-5} = -35$

b) $3^{-5} = -\frac{1}{3^5}$

c) $3^{-5} = \frac{1}{3^5}$

d) $3^{-5} = \frac{1}{3^5}$

Regla: Toda potencia de exponente negativo es igual a la unidad dividida dentro de esa misma potencia con el exponente hecho positivo (igual al contrario si es positivo se convierte en negativo) CAMBIO O PERMUTABILIDAD

$$a^{-1} = \frac{1}{a}$$

$$a = \frac{1}{a^{-1}} \quad 3^{-5} = \frac{1}{3^5}$$

Explicación:

$$\frac{a^2}{a} = a$$

$$\frac{a^2}{a^2} = 1 \text{ ó sea } a^0 = 1$$

$$\frac{a^2}{a^3} = \frac{1}{a} = a^{-1}$$

$$\frac{axa}{axaxa} = \frac{1}{a} = a^{-1}$$

Cuando divide para multiplicar y se le cambia signo.

11. En la formula $a = \left(\sqrt[5]{\frac{b^2}{4c}} + d \right)$ ¿Cuál es el valor de a,

Si $b=3$
 $c=72$
 $d=\frac{3}{2}$

a) 0.53

b) 2.0

c) 7.86

d) 32.0

$$a = \left(\sqrt[5]{\frac{3^2}{4(72)}} + d \right)^5$$

$$a = \left[\sqrt[5]{\frac{9}{288}} + \frac{3}{2} \right]^5 = a = \left[\sqrt[5]{\frac{1}{32}} + \frac{3}{2} \right]^5 = \left[\frac{1}{2} + \frac{3}{2} \right]^5$$

$$\frac{4}{2} = 2^5 = 32$$

$$\frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} = \frac{625}{x \cdot 5} = \frac{3125}{32} = 32 \sqrt[3]{\frac{3125}{94}} = \frac{3125}{38}$$

12. En la expresión $Z = \frac{m}{x^2}$ ¿Cuánto vale x si el valor de Z=10 y el de M=360?

$$z = \frac{m}{x^2} = x^2 = \frac{m}{2} = Z = \frac{m}{x^2} = x^2 = \frac{m}{z} = x^2 = \sqrt{\frac{m}{2}} = x = x - \sqrt{\frac{360}{10}} = \sqrt{36} = 6$$

$$10 = \frac{360}{6^2} = 10 = \frac{360}{36} = \boxed{10 = 10}$$

$\textcircled{X=6}$ R/

13. En la formula $a = \frac{m}{\sqrt{b^2+c^2}}$ = si a=5, b= -3, c= 4 ¿Cuál es el valor de m?

$$5 = \frac{m}{\sqrt{3^2+4^2}} = \frac{35}{5=7}$$

Si divide multiplica al otro lado

$$\begin{array}{l} a=5 \\ b=3 \end{array} \quad \begin{array}{l} m = a\sqrt{b^2+c^2} \\ m = 5\sqrt{9+16} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} c=4 & m= 5\sqrt{25} \\ m? & m= 5(5) = 25 \end{array}$$

14. En la ecuación $9pq - 5pr - 8 = 15 - 7rq$ ¿Cuál es el valor de q?

$$9pq + 7rq = 15 + 8 + 5pr$$

$$9(9p + 7r) = 23 + 5pr$$

$$9 = \frac{23 + 5pr}{9p + 7r}$$

15. Reciproco de un # es igual a la unidad dentro de ese #

$$Xy = 1 \quad \leftarrow \text{inecuación}$$

↙ Multiplicada por x da

$$Y = \frac{1}{x} = y \text{ es el reciproco de } x$$

$$\left. \begin{array}{l} x=0.5 \\ y=2 \end{array} \right\} = 1 \quad \frac{2}{1} = \text{reciproco } \frac{1}{2} = 0.5$$

$$\left. \begin{array}{l} x=0.25 \\ y=4 \end{array} \right\} = 1 \quad \frac{4}{1} = \text{reciproco } \frac{1}{4} = 0.25$$

$$\left. \begin{array}{l} x=2 \\ y=\frac{1}{2} \end{array} \right\} = 1 \quad \frac{1}{2} \text{ reciproco de } \frac{2}{1} = 2$$

Axioma= se acopila sin discusión

$$20. \frac{1}{2}x\frac{1}{4} + \frac{1}{3}x\frac{1}{4} + \frac{1}{4}x\frac{1}{4} =$$

$$\frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right)$$

$$\frac{1}{4} \left(\frac{6 + 4 + 3}{12} \right)$$

$$\frac{1}{4} \left(\frac{13}{12} \right) = \frac{13}{48}$$

16. Cuando son las 10 de la noche en Italia ¿Qué hora es en Guatemala?

. Groemich
12 del medio día

Guatemala
6 de la mañana

Italia
13:00 horas

{ 6 7 8 9 10 11 12 13
 3 de la tarde 4 5 6 7 8 9 10

Conclusiones

Una orientación adecuada y consiente a los estudiantes antes de iniciar el estudio de la matemática, mejora el interés de estos por aprender.

El aprendizaje de procedimientos para resolver problemas, facilita la resolución de la evaluación diagnóstica del Ministerio de Educación

Una herramienta actualizada y práctica de matemática, apoya al maestro y orienta al estudiante para retroalimentar los temas estudiados.

Es necesario que los estudiantes de magisterio dominen el área de matemática, para orientar y enseñar correctamente a sus futuros alumnos.

Referencias

- Stewart, J. . (2001). Pre cálculo Tercera edición. México: International Thomson Editores,
- Dolciani, M. (2,007) Introducción al Análisis Moderno. México D.F.: Publicaciones Cultural S.A.
- Schaum. C. (1986). Álgebra Lineal , México D.F.: Editorial McGraw-Hill.
- Schaum C. (2,003). Geometría Plana Con Coordenadas México D.F.: Editorial McGraw-Hill.
- Vallecillos, A (1,997) Notas históricas y reflexiones acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, publicaciones, 25 y 26
- Fleming W. y Varberg D- (1,999). Álgebra Y Trigonometría Con Geometría Analítica. México D.F.:
- Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Leithold, L. (1,979) Matemática Previa Al Cálculo, México D.F.: Editorial Harla S.A.
- Recinos R. (2,001) Apuntes De Matemática No. 1. Guatemala, USAC.
- MINEDUC, USAID , USAC (2,008, 2,009, 2010) Cuadernillo de Evaluación diagnostica