



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

La formación docente del profesor de matemática en el aprendizaje de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Fausto Baudilio Poc Chocó

Asesor:

Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo

Guatemala, agosto de 2016



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

La formación docente del profesor de matemática en el aprendizaje de los
estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras
del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc,
San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación
de Profesores de Enseñanza Media
de la Universidad San Carlos de Guatemala

Fausto Baudilio Poc Chocó

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, agosto de 2016

AUTORIDADES GENERALES

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

Lic. Saúl Duarte Beza	Presidente
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Secretaria
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal

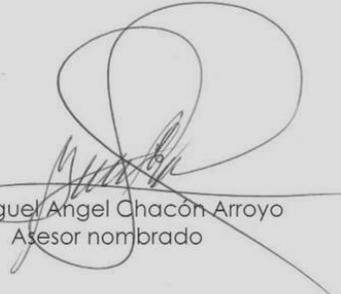
Guatemala, 17 de mayo de 2016.

Licenciado
Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM – USAC

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado: **"La formación docente del profesor de matemática en el aprendizaje de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz"**, correspondiente al estudiante: Fausto Baudilio Poc Chocó carné: 9651264 de la carrera: Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final evidencia que el trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que considero aprobado el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo
Asesor nombrado

c.c. Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“La formación docente del profesor de matemática en el aprendizaje de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz”* presentado por el (la) estudiante **Fausto Baudilio Poc Chocó**, carné No. **9651264**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

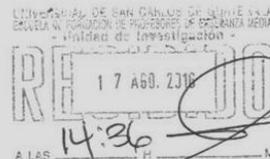
Dado en la ciudad de Guatemala a los **diecisiete** días del mes de **agosto** del año dos mil **dieciséis**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”


Lic. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM-USAC



Ref. SAOIT043-2016
C.c.Archivo
MDVL/mgic



DEDICATORIA

- A Dios:** Por el maravilloso don de la vida, guía y maestro, luz y creador de toda sabiduría, gracias por iluminar mis actitudes, pensamientos y camino. Por ser la brújula de mi vida.
- A mis padres:** Por los esfuerzos realizados para mi bienestar. Por los valores y principios fundamentados en mi vida.
- A mis suegros:** Celso y Catalina por su comprensión, apoyo moral e incondicional.
- A mis hermanos:** Por sus consejos y apoyo incondicional.
- A mi esposa:** Lilian, por su amor, ternura, comprensión y apoyo que me ha brindado en todo momento de alegría y adversidad. Por su apoyo incondicional. Por ser la mujer que Dios me concedió. Este triunfo es para ti mi Amor.
- A mi hija:** Lucia, por ser fuente de inspiración y lucha, por los momentos de felicidad.
- A mis centros educativos:** Forjadores de mi Educación.
- A mis catedráticos (as):** Por la entrega en mi formación personal y académica.
- A mis amigos (as):** Luis Orellana, Marco Antonio Caal, por los momentos compartidos, por siempre mi amistad.

AGRADECIMIENTOS

La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, por ser mi casa de estudios.

Licenciado Danilo López, por la labor que realiza como Director.

Doctor Miguel Ángel Chacón Arroyo, por la enseñanza, asesoría, orientación y supervisión en la realización de la presente investigación.

Doctora Amalia Geraldine Grajeda Bradna, por compartir conocimientos conmigo y por su paciencia brindada.

Doctor Oscar Hugo López Rivas, las enseñanzas brindadas.

Licenciado José Enrique Cortez Sic, por sus puntuales consejos.

Licenciada Flor de María Virula, gracias por su paciencia y la colaboración que me brindó en los momentos oportunos.

Licenciada Veris Gómez, por su apoyo incondicional.

Tribunal Examinador: Lic. Saúl Duarte Beza, Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna, Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo.

Cuerpo Docente de La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- por las enseñanzas recibidas.

Profesora de Enseñanza Media Anabela Beatriz Gómez Gualim, por su apoyo en todo momento.

RESUMEN

La investigación denominada “La formación docente del profesor de matemática en el aprendizaje de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, se desarrolló como estudio de tesis de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física de la Escuela de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La misma se realizó evaluando el grado de relación entre los conocimientos que posee el docente de matemática de quinto bachillerato en Ciencias y Letras y los conocimientos que poseen los estudiantes de dicho grado.

El enfoque de esta investigación es de corte descriptivo, se utilizó el método inductivo, las técnicas fueron la encuesta y la prueba escrita. Se realizó un censo en el que participaron 52 estudiantes y un docente.

La investigación concluye, que la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje de la matemática se relacionan estrechamente. Los resultados obtenidos por el docente y los estudiantes en la aplicación de la prueba objetiva basada en los contenidos disciplinares del área, manifiestan que el docente sabe el 50% de lo que debería saber, el estudiante sabe únicamente el 30 % de lo que debería saber. El profesor y los estudiantes tienen dominio conceptual del curso. Se hace evidente la necesidad de establecer estrategias que beneficien el aprendizaje de los estudiantes.

ABSTRACT

The research called “The education of math teachers in the learning of the students who are in the fifth year of high school that are studying science and arts at the public High School Instituto Nacional de Educación Diversificada, located in the village of Chiyuc, San Cristóbal Alta Verapaz”, was realized as a study for a thesis of a bachelor degree in mathematics and physics education at the San Carlos University of Guatemala. The research was done evaluating and comparing the relation between the knowledge that the teacher and the students of the last year of high school have in this field.

The research has a descriptive focus, and the inductive method was used, the techniques employed were a written survey and a written test. A census which involved 52 students and one teacher was performed.

The research concludes that the training that mathematics teachers receive and the learning of Mathematics are closely related. The results obtained by the teacher and students in the written test based on the disciplinary content area, showed that the teacher knows only 50% of what he should know and the students know only a 30% of what they should know. The teacher and the students that were part of this survey have a conceptual mastery of the course. The need to establish strategies to benefit student learning is evident.

ÍNDICE

Introducción	1
--------------	---

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1	Antecedentes	6
1.2	Planteamiento y definición del problema	10
1.3	Objetivos	13
1.4	Justificación	14
1.5	Variables	16
1.6	Tipo de investigación	18
1.7	Metodología	18
1.8	Población	19

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1	Formación docente	20
2.2	Formación del docente de matemática	21
2.3	Perfil del docente de matemática	23
2.4	Contenidos disciplinares del curso de matemática de Bachillerato en Ciencias y Letras	24
2.5	Influencia de la formación docente en el aprendizaje de los estudiantes	27
2.6	Características del docente efectivo	27
2.7	Aprendizaje de la matemática	29
2.8	Teorías del aprendizaje	29

2.9	Actitud y emociones de los estudiantes ante la matemática	32
2.10	Importancia de la comprensión lectora en la matemática	32
2.11	Ramas para el aprendizaje de la matemática	33
2.12	Características del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática	35
2.13	Trabajo cooperativo	35
2.14	Estrategias para la enseñanza de la matemática	36
2.15	Factores que intervienen en la no aprobación de la matemática	37

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1	Formación docente del profesor de matemática	39
3.2	Aprendizaje de la matemática de los estudiantes	45

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1	Formación docente del profesor de matemática	49
4.2	Aprendizaje de la matemática de los estudiantes	50
	Conclusiones	53
	Recomendaciones	56
	Referencias	58
	Anexo	64
	Apéndice	103

ÍNDICE DE TABLAS

1	Variable I. Formación docente del profesor de matemática.	16
2	Variable II. Aprendizaje de la matemática de los estudiantes	17
3	Contenidos disciplinares de matemática de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras	24
4	Contenidos disciplinares de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras	26
5	Competencias del profesor especializado en matemática	40
6	Relación entre los conocimientos de matemática que posee el profesor y el alumno	44
7	Factores que inciden en el alto porcentaje de estudiantes de quinto Bachillerato que no aprueban el curso de matemática	47

ÍNDICE DE GRÁFICAS

1	Conocimientos de matemática del profesor de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras	42
2	Relación de conocimientos de matemática del profesor y de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras	43
3	Aprendizaje de matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras	46
4	Importancia de establecer estrategias para la enseñanza de la matemática	48

INTRODUCCIÓN

Los constantes cambios del mundo requieren la formación docente para un aprendizaje exitoso de los estudiantes.

Los retos en el proceso educativo exigen una formación docente que se traduzca en favor del logro de las expectativas en los estudiantes para continuar estudios superiores o bien opciones laborales, mejores ingresos económicos y desde luego mejores oportunidades de superación, que se manifestarán en un mejor estilo de vida. La perspectiva histórica nos muestra que la matemática comprende un conjunto de conocimientos en evolución continua, relacionados con otros conocimientos y con un importante carácter aplicado. La formación docente constantemente se encuentra frente a complejas situaciones que la llevan a la búsqueda de implementar nuevas formas de educar en el área de matemática.

En el desarrollo de la didáctica se requiere de una perspectiva tecnológica que tiene como fin valorar y actuar para lograr que estudiantes y profesores descubran, apliquen recursos y procedimientos adecuados. “Los profesionales deben saber que hoy en día tienen que diversificarse y hacer que su capital humano sea flexible. Eso significa que tienen que estar dispuestos a reinventarse a sí mismos rápidamente”, afirma Gaviria (2007), decano de la Facultad de Economía en la Universidad de los Andes. Es entonces cuando la calidad de la formación docente manifiesta sus luces permitiendo al individuo ampliar sus horizontes personales.

Esta investigación nace de la problemática relacionada al alto porcentaje de estudiantes que no aprueban el área de matemática. Se presenta la búsqueda

decidida por conocer la influencia manifiesta de la formación docente del profesor de matemática en el aprendizaje de los estudiantes y conocer de cerca la relación existente entre los factores antes expuestos.

La formación docente debe ofrecer una educación integral que contribuya a que los individuos sean más críticos en su medio, libres para sus decisiones, solidarios con sus semejantes, afectivamente integrados en la sociedad y conscientes de que los resultados de su actuar les llevarán a ser exitosos. Los resultados obtenidos serán de gran utilidad para docentes, estudiantes y para toda persona o entidad que tenga relación con el campo educativo.

Esta investigación es de corte descriptivo, con enfoque cuantitativo y aplicación del método inductivo y las técnicas de prueba escrita y cuestionario, se contó con la colaboración del docente de matemática y de 52 estudiantes de quinto bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada de la aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Los objetivos de esta investigación ligada al área de la matemática son los de contribuir en el mejoramiento del aprendizaje de la misma, determinar la formación docente del profesor que imparte este curso, identificar la relación entre la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje en los estudiantes, determinar el aprendizaje de matemática, identificar los factores que inciden en el alto porcentaje de estudiantes que no aprueban el curso de matemática y finalmente establecer estrategias para la enseñanza de la matemática.

Con la presente investigación se concluye que:

- a) El profesor responsable de impartir el curso de matemática no posee título de especialidad en el área de matemática y que su perfil profesional corresponde al PEM en Pedagogía y técnico en Administrativa Educativa.

- b) La formación docente del profesor de matemática debe manifestar aspectos tales como: Calidad académica con excelente preparación, dominio en la aplicación de métodos y técnicas modernas para la enseñanza, así como sus respectivas ramas, creatividad y organización, capacidad de apoyar al estudiante del nivel medio en el planteamiento de principios en su vida personal, conciencia técnica profesional, constante superación personal y capacidad de establecer empatía con alumnos.
- c) Los resultados obtenidos permiten indicar que la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje de la matemática se relacionan estrechamente. Los resultados obtenidos por el docente y los estudiantes en la prueba objetiva manifiestan lo que sabe el profesor y lo que sabe el estudiante, en el dominio de los contenidos disciplinares el docente sabe el 50% de lo que debería saber, el estudiante sabe únicamente el 30 % de lo que debería saber. El profesor y los estudiantes tienen dominio conceptual del curso. Se indica que la relación está dada en una proporción de 5 a 3.
- d) Según la evaluación realizada se determinó que los estudiantes presentan deficiencias en el manejo de los contenidos disciplinares. Los estudiantes únicamente saben un 30 % de lo que deben saber.
- e) Se identificó que los factores que inciden en el alto porcentaje de estudiantes que no aprueban el curso de matemática son los siguientes:
- 1) La formación docente del profesor que tiene a su cargo impartir el curso no posee título de especialidad en matemática.
 - 2) La falta de recursos tecnológicos.
 - 3) La falta de disposición de los estudiantes a investigar.
 - 4) La falta de acompañamiento a estudiantes con dificultades de aprendizaje.
 - 5) La falta de actualización docente.
 - 6) La falta de disposición en la búsqueda de apoyo docente.

- 7) Los conocimientos previos de los estudiantes manifiestan debilidades considerables.
 - 8) La frustración que produce el no poder resolver problemas de matemática.
- f) Se identificó que los estudiantes coinciden juntamente con el docente en la necesidad de establecer estrategias para la enseñanza aprendizaje de la matemática. Esto permitiría mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

A partir de las conclusiones obtenidas se plantearon las siguientes recomendaciones:

- a) Que las autoridades educativas locales realicen las gestiones necesarias para contratar docentes con especialidad en el área de matemática.
- b) Capacitación docente en la aplicación metodológicas para la enseñanza de la matemática y así fortalecer la formación docente del profesor de matemática.
- c) Que las autoridades educativas locales tomando en cuenta la falta de profesores de enseñanza media especializados en matemática, gestionen la implementación de un diplomado en la enseñanza de la matemática para la secundaria en la búsqueda de minimizar la incidencia en el bajo rendimiento de los estudiantes.
- d) Que las autoridades educativas locales y el establecimiento educativo realicen las gestiones necesarias para la obtención de los recursos bibliográficos y tecnológicos que faciliten: la enseñanza de la matemática, la labor del profesor y del estudiante; para mejorar la calidad del conocimiento que posee cada uno de ellos.
- e) Proporcionar actualización didáctica y pedagógica al profesor de matemática para mejorar sus conocimientos y su forma de impartir el curso en la búsqueda de minimizar los factores que inciden negativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

- f) Utilizar estrategias para la enseñanza y el aprendizaje significativo de la matemática que promuevan la participación activa de los estudiantes.

El resultado de esta investigación, se presenta de la siguiente manera:

Capítulo I. Plan de investigación: Comprende los antecedentes que muestran el origen del problema, la importancia de la investigación, el planteamiento del problema, los alcances y límites, los entes involucrados en el mismo.

Capítulo II. Fundamentación teórica: Se hace referencia a la formación docente del profesor de matemática, el perfil que debe tener, las teorías del aprendizaje, el aprendizaje de la matemática, estrategias para la enseñanza de la matemática, influencia de la formación docente en el aprendizaje de los estudiantes.

Capítulo III. Presentación de resultados: Comprende la presentación de tablas y gráficas de resultados con su respectiva interpretación ligada a las variables de este estudio y que dan soporte a esta investigación.

Capítulo IV. Discusión y análisis de resultados: Comprende el proceso de contrastar los resultados obtenidos del estudio con la fundamentación teórica y los antecedentes ligados a las variables de esta investigación. Se incluyen las conclusiones, recomendaciones y la bibliografía. El apéndice comprende la muestra de los instrumentos aplicados y la propuesta de estrategias para la enseñanza y aprendizaje de matemática.

Los resultados serán de utilidad para los docentes y para los estudiantes; estos resultados permitirán fortalecer la preparación académica y posibilitarles mejores oportunidades personales en la búsqueda de la superación.

CAPÍTULO I

PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

Tzoc (2014). En la tesis titulada “La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognitivo del estudiante para el aprendizaje de la matemática” realizada en Mazatenango, Guatemala con el objetivo de interpretar la didáctica de la matemática que se maneja en el Instituto Nacional Rafael Landívar, aplicando entrevistas a docentes y pruebas a 40 estudiantes que dieron como resultado que la didáctica de la matemática en el Instituto Nacional Rafael Landívar no ha progresado en el sentido que los docentes mantienen un proceso de enseñanza-aprendizaje no lúdico, presentando la conclusión siguiente, los docentes han intentado implementar métodos de enseñanza de la matemática tendientes a desarrollar el desarrollo cognitivo del estudiante, pero no se ha contado con la colaboración logística de las autoridades educativas.

(2014). En la tesis “Estrategias participativas para el desarrollo del razonamiento lógico, en el aprendizaje de matemática de los alumnos de quinto, sexto, séptimo y octavo años de educación básica de la unidad educativa “Antares”, de la parroquia de Alangasí del cantón Quito, en el período 2012 - 2013”, realizada en Ecuador con el objetivo de demostrar el empleo de recursos de aprendizaje innovadores en los diferentes bloques curriculares a través de una guía del área de matemática. La muestra fue de 111 estudiantes, la técnica utilizada fue la encuesta. Se conoció la importancia vital de hacer uso de nuevas metodologías que incentiven la participación activa de los estudiantes, se concluyó que los estudiantes no tienen oportunidad de aprender con una metodología activa y participativa, salvo honrosas excepciones, por lo que su aprendizaje se reduce a

actividades mecanicistas exclusivamente dentro del aula, no tienen oportunidad de aprender la matemática a través de métodos lúdicos, ni mediante la utilización de estrategias cooperativas, o con el empleo de las tecnologías de información y comunicación.

Ruiz (2013), en la tesis titulada “Necesidades e Intereses de formación de las y los docentes del Centro Universitario del Sur –CUNSUR-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala” realizada en Escuintla, Guatemala, con el objetivo de identificar las necesidades de capacitación, para determinar los requerimientos de enseñanza-aprendizaje de las y los docentes del Centro Universitario del Sur, el estudio utilizó la entrevista y el cuestionario, participaron 81 docentes y 136 estudiantes, los resultados dieron como resultado que existe necesidad de actualización y formación pedagógica y tecnológica que tienen los y las docentes en sus actividades docentes dentro del centro universitario, se concluyó que los y las docentes carecen de conocimientos, habilidades y actitudes para desarrollar una práctica docente centrada en el aprendizaje.

García (2013). En la tesis titulada “Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática”, realizada en Quetzaltenango, Guatemala, con el objetivo de verificar si al aplicar juegos educativos, el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas mejora. Metodología haciendo uso de encuestas y pruebas objetivas a 60 estudiantes del ciclo básico, dieron como resultado que a través del juego el alumno revela al educador, el carácter, los defectos y virtudes; además hace que se sientan libres, dueños de hacer todo aquello que espontáneamente desean, a la vez que desarrollan sus cualidades con la motivación y metodología necesaria para el aprendizaje de la matemática, Presentando las siguientes conclusiones con la utilización de juegos educativos se obtienen beneficios como: a) Mayor disponibilidad por parte del alumno. B) Mayor estimulación. C) Mayor capacidad de retención de información despierta el interés de forma voluntaria para el aprendizaje e incremento del pensamiento lógico. Los juegos promueven este tipo de razonamiento tan útil para la

matemática, gracias a ellos la mente es más receptiva y se ejercita la memoria a largo plazo, lo cual fue notable al aplicar juegos educativos durante un bimestre con el grupo experimental, al realizar el estudio y aplicar la propuesta, así como la realización y resolución de ejercicios y tareas asignadas, que eran resueltos mediante la lógica y el razonamiento correcto con la finalidad de obtener resultados correctos.

Serrano (2013). En la tesis doctoral “Identidad profesional, necesidades formativas y desarrollo de competencias docentes en la formación inicial del profesorado de secundaria”. Realizada en Córdoba, España. Con el objetivo de analizar los aspectos de la formación inicial docente que los estudiantes del Máster FPES consideran prioritarios para comenzar a ejercer la profesión docente en educación secundaria. Esta investigación es de corte cualitativa, participaron 355 estudiantes del ciclo 2010 – 2011. Los resultados expresan que los aspectos preponderantes de la formación inicial incluyen el conocimiento efectivo de metodos, técnicas e instrumentos didáctico-pedagógicos, aspectos sociales, culturales y morales.

Pacheco (2012), en la tesis titulada “Formación docente en metodología y secuencias didácticas” realizada en Totonicapán, Guatemala, con el objetivo de identificar los elementos que intervienen en la creación de secuencias didácticas que utilizan los docentes, haciendo uso de un estudio de casos a través de entrevistas, la muestra fue de 40 niños y 20 docentes, presentando como resultado: a) Que los docentes no participan en actividades de actualización pedagógica relacionadas con la secuencia didáctica. B) Que los docentes desconocen qué es y cómo se establecen las secuencias didácticas. Esto es evidente tomando en cuenta a los estudiantes, quienes indicaron que sus profesores suelen realizar siempre las mismas actividades como: copiar, dictar, leer textos entre las más comunes.

Morales (2012), en la tesis titulada “Un salto al vacío, una decisión para el cambio en los docentes”, realizada en Guatemala, con el objetivo de lograr que se establezca un verdadero sistema de capacitación y actualización que fortalezca la carrera docente, para evitar la indecisión a lanzarse al vacío, se laboró en observaciones y entrevistas a docentes y estudiantes, en total de 26 individuos, los resultados manifiestan la utilización de la pizarra y el yeso o marcador como medio principal de comunicación, además del lenguaje, lo cual denota un estancamiento en su tecnología didáctica y muestra de manera notable apego en el viejo paradigma, ya que esta figura del hacer cotidiano muestra lo más tradicional de un docente, concluyendo que existe indecisión para enfrentar el cambio, aun cuando manifiesten de manera verbal su interés y aceptación por el cambio paradigmático, del que todos han oído hablar, basta ir a las aulas para comprobar que, en la práctica cotidiana, el cambio está muy lejos aún

Lázaro (2012). En la tesis titulada “Estrategias didácticas y aprendizaje de la matemática en el programa de estudios por experiencia laboral” realizada en Lima, Perú, con el objetivo de determinar la relación entre la estrategia de evaluación de la didáctica y el proceso de aprendizaje de matemática de los estudiantes del Programa de Estudios por Experiencia Laboral EPEL en el periodo 2,005 – 2,008 se aplicó encuesta a 100 estudiantes que dieron como resultado que existe alta relación entre las estrategias didácticas y el aprendizaje de la matemática, concluyendo que la relación entre las estrategias didácticas de planificación, ejecución y evaluación, están estrechamente relacionadas con el aprendizaje de los alumnos del Programa EPEL.

Espinoza (2012). En la tesis doctoral de investigación educativa “Cambios de rumbo significativos en la formación docente: Una reflexión sobre la práctica educativa”. Puebla, México. Promover estrategias de la práctica docente en el mejoramiento del aprendizaje de las estudiantes respondiendo a las demandas de la actual reforma. El estudio es de tipo cualitativo; según el paradigma

interpretativo. Participaron 30 individuos. Los resultados de esta investigación exponen la necesidad de realizar cambios que generen mejores resultados concibiendo que esto implica una inversión financiera para el apoyo de la tecnología. El trabajo del maestro está intrínsecamente conectado con un conjunto de valores tanto personales y sociales como institucionales. El conjunto de relaciones mencionadas se entremezcla formando una trama que convierte la práctica educativa en una realidad compleja, que trasciende el ámbito “técnico-pedagógico-tecnológico”.

Quiñonez (2012). En la tesis titulada “Mentefacto conceptual en el aprendizaje de matemática en el primer grado de secundaria”, realizada en Perú, con el objetivo de determinar la influencia del mentefacto conceptual en el desarrollo de secundaria de la institución educativa INEI 23 de San Jerónimo de Tunán 2011. El corte de esta investigación fue cuasi experimental, la población fue de 190 estudiantes. Los resultados concluyen en defensa del 95% que el mentefacto no influye significativamente en la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de primer grado.

1.2 Planteamiento y definición del problema

La Ley de Educación de Guatemala establece que la educación debe ser integral, basándose en la calidad de los principios humanos y científicos en la búsqueda de la formación competente, eficaz y eficiente, destacando los valores culturales, morales e intelectuales. Es de vital importancia dirigirse a la búsqueda de una educación con calidad, sistemática, propositiva, que permita avanzar para el mejoramiento del aprendizaje en todas las áreas y Subáreas del Currículo Nacional, la tendencia de este estudio es claramente vinculada a formación docente y el aprendizaje de la matemática.

Según registros de la Dirección del plantel de los estudiantes reprobados en el curso de matemática de fin de ciclo 2015 es del 54 % y del primer bimestre 2016 es del 56 % en el bachillerato del Instituto Nacional de Educación

Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, muchos estudiantes no aprueban el curso de matemática, esto se debe a variadas razones, algunas de ellas ligadas a la formación del docente de este curso, otras ligadas al estudiante en sus actitudes y la influencia del medio en que vive.

Las dificultades antes mencionadas, son parte fundamental en el aprendizaje efectivo de la matemática, se hace necesario crear conciencia en el docente y el estudiante sobre la importancia en la vida cotidiana de la matemática, desaprender el esquema de pensamiento en el estudiante de que la matemática es solamente operaciones, reglas y aplicaciones sin sentido real.

Un estudiante efectivo en matemática debe ser capaz de resolver a través de su comprensión el planteamiento y las operaciones de manera correcta, esto permite tener un aprendizaje significativo, tomando en cuenta que el medio social y cultural exige una mejor preparación académica, científica y tecnológica en la que el área de matemática representa un estrato importante, debido a que esta es parte de todas las ciencias que rigen en conocimiento humano.

Se puede percibir que el estudiante constantemente asevera que le resulta difícil obtener buenas notas en el área de matemática, entonces se formula la suposición de los variados factores que pueden incidir, entre ellos, la formación del docente, la didáctica utilizada, el tiempo que el estudiante dedica a la matemática, los recursos disponibles en lo relacionado a textos y tecnología, la influencia social y cultural del medio.

Los estudiantes presentan dificultades en el logro de sus aspiraciones, esto fomenta un estado de temor y frustración en su preparación académica, indudablemente se debe tomar acciones en favor del estudiante desde la formación del docente y su influencia en el aprendizaje de la matemática, en virtud de lo antes expuesto se plantea el siguiente problema de investigación:

El 56 % de los estudiantes de quinto bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, Aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, que no aprueban el curso de matemática.

Con esta investigación se responderá a las siguientes preguntas

- ¿Cuál es la formación docente del profesor del curso de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz?
- ¿Cuál debe ser la formación del profesor de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz?
- ¿Cuáles deben ser los conocimientos del profesor de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz?
- ¿Cuál es la relación entre la formación del docente de matemática y el aprendizaje en los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz?
- ¿Cuál debe ser el aprendizaje de matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz?
- ¿Cuáles son los factores que inciden en el 56 % de los estudiantes que no aprueban el curso de matemática de Bachillerato en Ciencias y Letras

del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz?

- ¿Qué estrategias se requieren para la enseñanza de la matemática en los estudiantes de Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz?

1.3 Objetivos

General

Contribuir en el mejoramiento del aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Específicos

- Determinar la formación docente del profesor del curso de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.
- Determinar la formación docente que debe tener del profesor de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.
- Determinar los conocimientos de matemática del profesor de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

- Identificar la relación entre la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje en los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.
- Determinar el aprendizaje de matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.
- Identificar los factores que inciden en el 56 % de los estudiantes que no aprueban el curso de matemática de Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.
- Identificar la importancia de establecer estrategias para la enseñanza de la matemática a estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

1.4 Justificación

A raíz de los continuos cambios del mundo actual que enfrenta el estudiante, se hace necesario que la formación del docente de matemática y de cualquier otra área sea lo más eficaz y eficiente posible, para poder ofrecer las herramientas cognitivas adecuadas para el éxito académico en cualquier nivel educativo.

El accionar del docente debe ser reflexivo, creativo, intelectual, propositivo, motivador, ético y creador para poder reinventarse, manifestando dominio de la especialidad, permeabilidad al aprendizaje, poseer una buena didáctica y buen manejo de la tecnología.

La formación del docente del área de matemática debe crear el lazo del querer enseñar, saber enseñar y poder enseñar. Es importante recalcar que el docente debe poseer la iniciativa de actualizarse constantemente en la parte cognitiva, la procedimental y la actitudinal con el fin de formar estudiantes competentes.

Del lado del estudiante, las evaluaciones diagnósticas de los graduandos son el claro reflejo de lo que está ocurriendo en las aulas donde muchos estudiantes no aprueban el área de matemática, se une a esta situación el hecho que los estudiantes manifiestan que las capacidades didácticas de sus docentes son aceptables, esto implicaría que las explicaciones son asertivas, pero las pruebas objetivas expresan el desconocimiento de contenidos, la falta en el dominio de aritmética, algebra, trigonometría y geometría entre otras.

Con este estudio se busca evidenciar la influencia de la formación docente en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes, así mismo, diseñar una propuesta que contribuya al mejoramiento del aprendizaje en cuanto a materiales y estrategias didácticas para la enseñanza de la matemática.

El docente deber ser un mediador del aprendizaje, utilizando modelos de trabajo cooperativo en la búsqueda que los estudiantes puedan cumplir con la condición de ser competentes. Sabiendo que “las competencias, son el conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados en la acción y adquiridos a través de la experiencia (formativa y no formativa), que permite al individuo resolver problemas específicos de forma autónoma y flexible en contextos singulares” (OIT, 2000).

Por lo anterior es importante describir y analizar las causas por las cuales los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, presentan un alto porcentaje de no aprobación del curso de matemática. Este estudio a partir de los resultados obtenidos muestra una propuesta sobre

estrategias para la enseñanza de la matemática en la búsqueda de mejorar el porcentaje de estudiantes que aprueban el curso.

1.5 Variables

- Formación docente del profesor de matemática.
- Aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Tabla No. 1

Operativización de la variable “Formación docente del profesor de matemática”

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Formación docente del profesor de matemática.	Díaz (2002) Señala que la formación docente puede ser vista desde tres diferentes perspectivas: tecnológica conductista, que se refiere a los medios que apoyan la labor docente; la perspectiva constructiva, enfocada al sujeto y la búsqueda personal del conocimiento y la perspectiva crítico reflexiva, en la que el docente es autocrítico de su labor.	La formación docente es un proceso dinámico, organizado sistemáticamente que lleva a la mediación intencional de actitudes, habilidades y conocimientos en favor de la enseñanza con el fin de proveer eficacia y eficiencia en los aspectos metodológicos, epistemológicos, didácticos, psicológicos.	Formación docente del profesor de matemática. Perfil del docente de matemática Conocimientos de matemática del profesor. Influencia de la formación docente del profesor de matemática en el aprendizaje de los estudiantes.	Encuesta de docente Aplicación de prueba escrita	Cuestionario Prueba objetiva con respuestas de selección múltiple.

Fuente: Construcción propia con base a Carrasco (2009)

Tabla No. 2

Operativización de la variable “Aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnica	Instrumento
Aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.	Según la Teoría del aprendizaje de Piaget, el aprendizaje es un proceso que sólo tiene sentido ante situaciones de cambio. Por eso, aprender es en parte saber adaptarse a esas novedades. Pérez Gómez (1988) lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio.	El aprendizaje es una de las principales funciones mentales que presentan los seres humanos, es la adquisición de conocimientos generados de la información que se encuentra en el medio.	Definiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Aritmética • Álgebra • Geometría • Trigonometría Aplicación de algoritmos: <ul style="list-style-type: none"> • Potencias • Radicación • Productos notables • Ecuaciones lineales con una incógnita • Punto medio de un segmento de recta • Ecuación general de la recta • Teorema de Pitágoras • Funciones trigonométricas • Ecuación de la recta Factores que inciden en la no aprobación del curso de matemática. Estrategias para la enseñanza de la matemática.	Encuesta a estudiantes Aplicación de prueba escrita	Cuestionario Prueba objetiva con respuestas de selección múltiple.

Fuente: Construcción propia con base a Carrasco (2009).

1.6 Tipo de investigación

La investigación fue descriptiva. Hernández Sampieri (2006) dice de la investigación descriptiva lo siguiente, “consiste en describir situaciones o eventos, es decir como es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno”.

El enfoque de esta investigación fue cuantitativo.

1.7 Metodología.

Método:

Inductivo.

Técnicas:

Prueba escrita.

Encuesta.

Instrumentos:

Prueba objetiva.

Cuestionario.

La investigación comprendió las siguientes acciones:

- Visita a docentes y alumnos del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz que cursan la carrera de bachillerato en ciencias y letras.
- Elaboración de los instrumentos
- Validar los instrumentos.
- Aplicar los instrumentos.
- Tabular los resultados de los instrumentos.
- Procesar estadísticamente los resultados.
- Graficar.
- Interpretar la información.

Técnicas de procesamiento de datos

Para esta investigación se utilizó el programa Excel.

1.8 Población

En el siguiente estudio se tomaron en cuenta los siguientes aspectos.

Delimitación Geográfica:

Aldea Chiyuc, Municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz.

Institucional:

Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Personal:

1 Profesor de matemática de INED aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

52 Estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras INED aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Temporal:

Del 1 al 26 de abril del año 2016.

Población:

Para este estudio se trabajó con el total de 52 estudiantes y 1 docente. Se realizó un censo. Según Malhotra (2004) se denomina censo a la "Enumeración completa de los elementos de una población u objetos de estudio".

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Formación docente.

Díaz (2002) Señala que la formación docente puede ser vista desde tres diferentes perspectivas: tecnológica conductista, que se refiere a los medios que apoyan la labor docente; la perspectiva constructiva, enfocada al sujeto y la búsqueda personal del conocimiento; y la perspectiva crítico reflexiva, en la que el docente es autocrítico de su labor.

La formación ha sido, y es, objeto de diversas conceptualizaciones y referencias teóricas; esta situación se refleja en la multiplicidad de significados que presenta, por lo que la formación puede ser entendida como conjunto de actividades; como derecho de todo sujeto; dinámica de desarrollo personal; ponerse en forma; adquisición de conocimientos profesionales; proceso unificador de la evolución humana; proceso activo que requiere la mediación de otros; proceso de transformación; proceso social de desarrollo personal; un proceso eminentemente personal, etc. (Souto 1999). El concepto de formación explica Gadamer (1992) se refiere a algo “más elevado y más interior, el modo de percibir que procede del conocimiento y del sentimiento de toda vida espiritual y ética” (P. 39).

Quintero (2008), un buen docente dependerá de la adquisición de cinco áreas de competencia o fuentes de conocimientos básicos para la docencia que deben obtener durante su formación, debe tener un conocimiento profundo de los

contenidos escolares, puesto que no se puede enseñar aquello que no se conoce o no se sabe, debe tener dominio o conocimiento sobre los requerimientos para planificar y enseñar, es decir debe conocer la Didáctica de la materia que enseña, las estrategias de enseñanza propias de esa materia, la administración y el curriculum debe tener una formación general que le permita comprender los aportes básicos de disciplinas afines para la enseñanza pero diferentes a la enseñanza (Psicología, Sociología, Antropología, Lingüística), debe tener formación práctica y en la investigación acción reflexiva y crítica, condición que implica contacto e inserción en las instituciones educativas donde ejercerá la profesión. Lo anterior significa que durante su formación debe tener la oportunidad de observar, registrar, asistir, planificar, evaluar, reflexionar para y sobre alumnos reales, debe tener formación para el desarrollo personal que le permita generar relaciones humanas con honestidad, entusiasmo, sinceridad, esperanza, bondad, empatía, respeto por los otros, responsabilidad y sensibilidad social (pp. 26 - 28).

Méndez (2009), lo concibe como “La preparación adecuada permanente de las personas que van a dedicarse a la enseñanza y que les permite desarrollar una carrera profesional como profesores (p.154).

Meirieu (1998) citando a Hegel explica, la formación como “Aquella adquirida por un individuo en el curso de su desarrollo, por contraposición a una formación reducida a la suma de las influencias que recibe” (p.46).

Díaz-Barriga y Hernández (2004) la definen “Como un proceso de desarrollo personal-profesional” (p. 232).

2.2 Formación del docente de matemática

Respecto a la formación docente que debe tener el profesor de matemática y en la búsqueda por determinar el perfil ideal del docente, se hace mención a, Zabalza (2007) quien hace una propuesta pensando en los profesores:

capacidad de planificar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, seleccionar y preparar los contenidos disciplinares, ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles y bien organizadas, actualización tecnológica y manejo didáctico de las nuevas tecnologías, diseñar la metodología del trabajo didáctico y organizar las actividades de aprendizaje, relacionarse constructivamente con los alumnos, proporcionar tutorías y acompañamiento a los estudiantes, evaluar consistentemente, reflexionar e investigar sobre la enseñanza, identificarse con la institución en la que se labora y trabajar en equipo.

Godino y Batanero (1994) han estudiado de manera sistémica el significado de los objetos matemáticos, los relacionan con los sujetos que se enfrentan o refrendan la solución de campos de problemas, en el seno de una institución.

Anchiraico (2015) citando a Cayetano, (2003, p.25) mencionó: "los docentes viven un crecimiento en la libertad, pueden intervenir en sus propias potencialidades y comprender algunos de sus ámbitos que determinan su práctica". Esta teoría hace referencia a que el docente puede actualizarse constantemente haciendo uso de la tecnología para mejorar la calidad de su labor en el aula de acuerdo a su contexto social y cultural.

Yolanda (2007) citando a Ball y Cohen (1999), los conocimientos que necesitan tener los docentes son: a) Los contenidos que enseña, en diferentes formas a como ellos lo aprendieron como estudiantes, por ejemplo necesitan saber significados y conexiones; b) Acerca de los aprendices, qué les gusta, qué encuentran interesante y con qué tienen problemas en cada dominio en particular; c) Acerca del conocimiento estudiantil, necesitan conectarse con los estudiantes, esperar que todos sus estudiantes aprendan; d) Pedagogía, para conectar a sus estudiantes con los contenidos en forma efectiva.

Particularmente, se sugiere, que en los educadores del área de matemática, deben trascender el convencionalismo de ser solamente profesionales

empleados de aula. Al respecto se ha afirmado literalmente que, “las competencias de los egresados universitarios para la educación en el área de matemática de este siglo tienen que sobrepasar la visión tradicional para ser profesionales con un perfil más amplio capaz de asumir diversos retos y campos de acción”. (Morales, 2006. p. 145). ("Formación de competencias docentes en matemática de educación básica", 2016).

2.3 Perfil del docente de matemática

(Osorio, Moll, Yanez, Garza, & Rodriguez, 2012) citando a Larios, Font, Spindola, Sosa y Gimenez (2012) en el Perfil del docente de matemática, exponen que las sociedades han tratado de determinar, de una u otra manera, quienes son las personas adecuadas para transmitir los conocimientos y habilidades desarrollados hasta el momento. En nuestras sociedades actuales no se ha detenido el esfuerzo.

En la búsqueda por determinar el perfil ideal del docente de matemática, se hace mención a, Zabalza (2007, pag. 70 y ss.) hace una propuesta con algunas coincidencias, pero pensando en los profesores:

- Capacidad de planificar el proceso de enseñanza y el de aprendizaje.
- Seleccionar y preparar los contenidos disciplinares.
- Ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles y bien organizadas (Competencia comunicativa).
- Alfabetización tecnológica y manejo didáctico de las nuevas tecnologías.
- Diseñar la metodología del trabajo didáctico y organizar las actividades de aprendizaje.
- Relacionarse constructivamente con los alumnos.
- Tutorías y acompañamiento a los estudiantes.
- Evaluar.
- Reflexionar e investigar sobre la enseñanza.
- Identificarse con la institución en la que se labora y trabajar en equipo

En Guatemala la Tricentenario Universidad de San Carlos, a través de la Escuela de Profesores de Enseñanza Media, perfila que el egresado del profesorado de matemática debe poseer las siguientes características:

- Dominio de la especialidad
- Permeable al aprendizaje.
- Enseñar a aprender.
- Humanizado.
- Dominio de la tecnología.
- Motivador.
- Consciente.
- Creativo.
- Formador.
- Ético.
- Promotor de la diversidad intercultural
- Flexible.
- Promotor de cambio.
- Comprometido con la labor docente.

2.4 Contenidos disciplinares del curso de matemática de Bachillerato en Ciencias y Letras

Los contenidos disciplinares son según el Curriculum Nacional Base son los siguientes:

Tabla No. 3

CONTENIDOS DISCIPLINARES DE CUARTO GRADO
1.1.1. Suma, resta, multiplicación y división de polinomios.
1.1.2. Determinación de Productos Notables.
1.1.3. Desarrollo de potencias
1.2.1. Factorización
1.2.2. Potenciación y radicación de polinomios
1.2.3. Cálculo de operaciones entre de fracciones algebraicas
2.1.1. Aplicación de los conectivos lógicos
2.1.2. Utilización de los valores de verdad: negación, conjunción, disyunción; inclusiva, exclusiva, implicación, reciproca inversa, contrapositiva y equivalencia.
2.1.3. Reconstrucción de tautología y contradicción en proposición.
2.1.4. Aplicación de métodos de demostración: Métodos directos, indirectos y por reducción al absurdo.

Tabla No. 3

CONTENIDOS DISCIPLINARES DE CUARTO GRADO

- 3.1.1. Definición de números reales y de las propiedades de sus operaciones: adición, multiplicación, división, sustracción, potenciación, radicación y logaritmación.
- 3.1.2. Aplicación de las operaciones entre los números reales en la resolución de problemas contextualizados.
- 3.2.1. Resolución de problemas en donde se apliquen ecuaciones y desigualdades lineales y cuadráticas.
- 3.2.2. Discusión de los resultados obtenidos.
- 3.3.1. Conceptualización de números complejos.
- 3.3.2. Simplificación y operaciones básicas entre números complejos.
- 3.4.1. Representación gráfica en el plano de números complejos.
- 3.4.2. Interpretación gráfica de los números complejos representados en un plano.
- 3.5.1. Aplicación del sistema de numeración maya en diferentes contextos.
- 3.5.2. Resolución de situaciones-problemas utilizando los sistemas de numeración posicional.
- 4.1.1. Representación de patrones geométricos y numéricos en la vida diaria.
- 4.1.2. Identificación de patrones en fenómenos, físicos, económicos, sociales, políticos.
- 4.2.1. Demostración de patrones en el sistema calendario maya, nombres y los glifos de los días.
- 4.2.2. Explicación del cholq'ij, el ab', el tun y sus múltiplos. El calendario lunar, el calendario solar de 365 días, el calendario de Venus.
- 5.1.1. Definición de función.
- 5.1.2. Conceptualización del dominio y el rango de una función.
- 5.1.3. Determinación de los puntos de intersección y partes fundamentales de la gráfica de una función.
- 5.1.4. Representación gráfica de funciones lineales y cuadráticas.
- 5.1.5. Determinación de modelos matemáticos relacionados con otras ciencias, disciplinas o actividades del contexto en donde se apliquen funciones lineales y cuadráticas.
- 5.2.1. Deducción de las ecuaciones para circunferencia, elipse, parábola y la hipérbola.
- 5.2.2. Representación gráfica de la circunferencia, parábola, elipse y la hipérbola.
- 5.2.3. Resolución de problemas en donde se apliquen las ecuaciones de la circunferencia, parábola, elipse y la hipérbola.
- 5.2.4. Construcción de secciones cónicas con materiales como cartulina, papel construcción y otros.
- 5.2.5. Identificación de las figuras cónicas en las culturas: construcción, vestuario, arte.
- 6.1.1. Cálculo de las operaciones básicas entre vectores en R^2 : Suma, resta, multiplicación entre un vector y un escalar, producto escalar. Vector unitario.
- 6.1.2. Representación gráfica de vectores en R^2
- 6.1.3. Conceptualización de matriz y ejemplificación de las matrices con el calendario maya.
- 6.1.4. Cálculo de las operaciones básicas entre matrices: Suma, resta multiplicación entre un escalar por una matriz, producto matricial
- 6.1.5. Aplicación de las operaciones entre vectores y matrices para resolver problemas relacionados con otras áreas de la ciencia, otras disciplinas o actividades del contexto.
- 6.2.1. Cálculo del determinante de una matriz cuadrada de 2×2 .
- 6.2.2. Representación gráfica de un sistema de ecuaciones.
- 6.2.3. Conceptualización de sistemas equivalentes y sistemas inconsistentes
- 6.2.4. Aplicación de los métodos de Gauss, Gauss – Jordan y la regla de Cramer para resolver sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.
- 6.2.5. Resolución de problemas aplicando sistemas de ecuaciones de dos incógnitas.
- 7.1.1. Identificación de las sucesiones aritméticas y geométricas.
- 7.1.2. Conceptualización de la convergencia de algunas sucesiones.
- 7.2.1. Resolución de problemas con sumatorias y series elementales.
- 7.2.2. Operación de convergencia de algunas series elementales.
- 8.1.1. Aplicación de teoremas sobre geometría plana.

Tabla No. 3

CONTENIDOS DISCIPLINARES DE CUARTO GRADO

- 8.1.2. Aplicación de conceptos: ángulos, lados, perímetros, áreas y volúmenes para figuras geométricas planas.
- 8.2.1. Demostraciones del teorema de Pitágoras.
- 8.2.2. Definición de seno, coseno y tangente
- 8.2.3. Resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas: seno, coseno y tangente.

Fuente: Datos obtenidos del currículo Nacional Base de Bachillerato en Ciencias y Letras.

El profesor de matemática debe dominar los contenidos disciplinares para poder guiar el aprendizaje de los estudiantes. El dominio del profesor se verá reflejado en el aprendizaje de los estudiantes.

En el quinto grado de bachillerato en Ciencias y Letras se espera que el estudiante posea dominio de los contenidos del cuarto grado y conforme el avance domine los contenidos del quinto grado.

Tabla No. 4

CONTENIDOS DISCIPLINARES DE QUINTO GRADO

- 1.1.6. Descripción de ángulos, funciones trigonométricas y gráficas de las funciones trigonométricas.
- 1.1.7. Cálculo de Identidades y ecuaciones trigonométricas, ángulos múltiples.
- 1.2.1. Aplicación de las leyes de senos y cosenos.
- 1.2.2. Uso de las funciones de suma y resta de ángulos.
- 2.1.1. Descripción de la función exponencial (varias bases), representación gráfica.
- 2.1.2. Construcción de gráficas.
- 2.1.3. Explicación de la función inversa, y su representación gráfica.
- 2.2.1. Aplicación de la función logarítmica como la inversa de la exponencial.
- 2.2.2. Estructuración para cambio de bases.
- 3.1.1. Organización de funciones polinomiales de grado mayor que 2 y sus representaciones gráficas.
- 3.1.2. Estructuración de las propiedades de la división.
- 3.2.1. Aplicación de teoremas fundamentales del álgebra.
- 3.2.2. Organización de las ecuaciones polinomiales.
- 3.2.3. Ejemplificación de las funciones racionales.
- 4.1.1. Aplicación del concepto de matriz cuadrada a matriz $(n \times m)$
- 4.1.2. Cálculo de la suma, como resultado de la operación adición de matrices.
- 4.2.1. Operación de producto de un escalar por una matriz
- 4.2.2. Demostración de producto de matrices conformables.
- 4.2.3. Operación de sistemas de "m" ecuaciones con "n" incógnitas
- 5.1.1. Operaciones con límites de sucesiones y límites de funciones,
- 5.1.2. Cálculo de incrementos, pendiente de una curva.
- 5.2.1. Utilización de las derivadas de las funciones elementales a problemas sencillos de física, biología, ciencias sociales, etc.

Fuente: Datos obtenidos del currículo Nacional Base de Bachillerato en Ciencias y Letras.

2.5 Influencia de la formación docente en el aprendizaje de los estudiantes

La influencia de los profesores en la calidad de la enseñanza y como consecuencia en la calidad del aprendizaje de los estudiantes es tan importante que su formación inicial y su perfeccionamiento continuo es preocupación prioritaria de la investigación didáctica, en efecto casi todos los paradigmas de la investigación toman como objeto al profesor, desde el punto de vista de sus características antes de entrar en el aula, los paradigmas proceso - producto mediacional centrado en el pensamiento, actitudes, creencias y valores de los profesores, el profesor va a influir en el proceso formativo de sus estudiantes a través de su formación profesional inicial y continua y su formación humana, es decir la clase de persona que sea, si bien el resultado de su actuación va a estar mediatizado como es lógico por los procesos cognitivos y afectivos de los estudiantes, por sus contextos de procedencia y además por el contexto que se lleva a cabo su labor profesional. Al reconocer la importancia de los maestros se reconoce que su formación es vital, de ahí la necesidad de enfatizar el rol crítico que los centros de formación de los maestros juegan en el mejoramiento de la educación de nuestro país. Depende de ellos que se pueda romper el ciclo en el cual cada docente enseña de la misma manera en que a él o ella le enseñaron, y que para hablar de la calidad de la educación que se imparte a los estudiantes, se debe comenzar con la calidad en la formación docente, sobre todo en los países en vías de desarrollo. (Anchiraico, 2016).

Los profesores que dirigen la instrucción de esta forma son aquellos que afirman sus propias opiniones o ideas, dirigen la actividad del estudiante, critican o retroalimentan su conducta, y justifican su autoridad y el uso que de ella hacen (Postic, 1982).

2.6 Características del docente efectivo

Las características siguientes aparecen una y otra vez en estudios y en discusiones sobre las acciones que distinguen a los docentes efectivos. Las características están clasificadas de acuerdo al esquema trabajado por

Hildebrand (1971) con base en un estudio en el que fueron analizadas las opiniones sobre la enseñanza efectiva tanto del personal académico como de los estudiantes.

Organización y Claridad

- Explica claramente.
- Está bien preparado.
- Hace los temas difíciles fáciles de entender.
- Utiliza ejemplos, detalles, analogías, metáforas y variedad en métodos al explicar para hacer la materia entendible y memorable.
- Hace claros los objetivos del curso y de cada clase.
- Establece un contexto para los contenidos.

Enfoque Analítico/Sintético

- Tiene un dominio completo del campo.
- Contrasta las implicaciones de varias teorías.
- Le da al estudiante un sentido del campo de estudio, de sus trayectorias pasadas, presentes y futuras y de los orígenes de las ideas y los conceptos.
- Presenta los hechos y conceptos de campos relacionados.
- Discute los puntos de vista de otros, además de los propios.

Dinamismo y Entusiasmo

- Es una persona energética y dinámica.
- Goza la enseñanza.
- Transmite amor por la materia.
- Tiene un aura de confianza en sí mismo.

Interacción Instructor-Grupo

- Puede estimular, dirigir y establecer el ritmo de la interacción con la

clase.

- Alienta el pensamiento independiente y acepta críticas.
- Utiliza la agudeza y el humor efectivamente.
- Es un buen orador.
- Sabe si la clase sigue o no la materia y es sensible a la motivación de los estudiantes.
- Se preocupa por la calidad de su enseñanza.

Interacción Instructor-Estudiante

- Es percibido como justo, especialmente en sus métodos de evaluación
- Es visto por los estudiantes como accesible y una fuente valiosa del consejo aún en asuntos no relacionados directamente con el curso.

2.7 Aprendizaje de la matemática

Bruner (1987) Aprender es un proceso dinámico: es el cambio que se produce en los conocimientos y estructuras mentales mediante la experiencia interactiva de los mismos y de lo que llega de afuera del individuo. El aprendizaje se acumula de modo que pueda servir como guía en el futuro y base de otros aprendizajes.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática el docente tendrá especial cuidado en ejercitar los procesos de pensamiento, que faciliten a los estudiantes el desarrollo de habilidades para el trabajo y la comunicación. El aprendizaje es un medio valioso para desarrollar competencias para la vida.

2.8 Teorías del Aprendizaje

(Piaget – Vigotsky, 2016) Para Piaget el aprendizaje es un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación. La teoría de Piaget concibe el

aprendizaje como un proceso que se da en el ámbito escolar, a través del planteo de problemas, los docentes y/o tutores, buscan lograr mayores niveles cognoscitivos. Según Piaget “la herencia no es un factor que actúe por sí mismo o que se pueda aislar psicológicamente”, sino que se constituye como una estructura que se apoya por encima del desarrollo (es decir, el desarrollo es previo al aprendizaje), por esto es que el desarrollo nunca puede ser considerado como resultado del aprendizaje. Según la Teoría del aprendizaje de Piaget, el aprendizaje es un proceso que sólo tiene sentido ante situaciones de cambio. Por eso, aprender es en parte saber adaptarse a esas novedades.

Para Vygotsky el aprendizaje se produce en un contexto de interacción con adultos, cultura, instituciones. Estos son agentes de desarrollo que impulsan y regulan el comportamiento del sujeto, el cual desarrolla sus habilidades mentales (pensamiento, atención, memoria, voluntad) a través del descubrimiento y el proceso de interiorización, que él le permite apropiarse de los signos e instrumentos de la cultura, reconstruyendo sus significados.

Gagné (1965) define aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento” (p. 5).

Hilgard (1979) define aprendizaje por “el proceso en virtud del cual una actividad se origina o cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo (por ejemplo: la fatiga, las drogas, entre otras)” (p. 42).

Pérez Gómez (1988) lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en

su intercambio continuo con el medio”. Las teorías del aprendizaje son modelos explicativos que han sido obtenidos en situaciones experimentales, que hacen referencia a aprendizajes de laboratorio, que pueden explicar relativamente el funcionamiento real de los procesos naturales del aprendizaje incidental y del que se hace en el aula. Además, expresa, que toda teoría del aprendizaje debería ofrecer una explicación del aprendizaje y dar cuenta de los siguientes procesos:

- Bases bioquímicas y fisiológicas del aprendizaje: donde es necesario explicar la fisiología de la sensación, percepción, asociación, retención y acción.
- Fenómenos de adquisición: que son todas aquellas dimensiones, variables y factores que pueden explicar las peculiaridades en la adquisición de un nuevo aprendizaje.
- Fenómenos de transferencia: toda teoría del aprendizaje debe afrontar el tema de la transferencia, del valor de un aprendizaje concreto para la comprensión y solución de nuevos problemas.
- Fenómenos de invención, creatividad: son un tipo particular de transferencia o uno entre tantos tipos de aprendizaje (de destrezas, simbólico, de conceptos, de principios y de solución de problemas).

Zabalza (1991) considera que “el aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje” (p. 174).

Knowles (2001) se basa en la definición de Gagné, Hartis y Schyahn, para expresar que el aprendizaje es en esencia un cambio producido por la experiencia, pero distinguen entre: El aprendizaje como producto, que pone en relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje. El aprendizaje como proceso, que destaca lo que sucede en el curso de la experiencia de aprendizaje para posteriormente obtener un producto de lo

aprendido. El aprendizaje como función, que realza ciertos aspectos críticos del aprendizaje, como la motivación, la retención, la transferencia que presumiblemente hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano. (p.15).

2.9 Actitud y emociones de los estudiantes ante la matemática

Hart (1989) define actitud como una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Los factores afectivos tienen una gran influencia en los alumnos y en los logros de éstos. Además, pueden explicar gran parte de la atracción y rechazo hacia las matemáticas. A pesar de que las matemáticas son necesarias en todos los ámbitos de la vida, existe un alto índice de fracaso escolar en dicha disciplina, siendo muchos los alumnos que generan actitudes negativas hacia la materia, manifestando a veces aversión y/rechazo hacia esta disciplina.

2.10 Importancia de la comprensión lectora en la matemática

La matemática es una ciencia que, a partir de notaciones básicas exactas y a través del razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas entre elementos, en la misma se hace necesaria la presencia de diversas actividades mentales las cuales pueden resultar de gran beneficio en la resolución de problemas.

Se hace necesario señalar que la comprensión lectora indudablemente está vinculada con el éxito de la matemática, ya que según Ferreiro (1992) afirma que:

“La investigación en Didáctica de la Matemática y muchas reflexiones desde diferentes posturas, han demostrado la complejidad de la relación entre alumnos y problemas y de ambos con los docentes, que trasciende las explicaciones ligadas a la comprensión lectora. Sabemos que los problemas con enunciados escritos son textos que, como tales, presentan a los alumnos las dificultades

propias de un texto informativo.”(p. 315). La comprensión lectora ayuda notablemente en la ejercitación de los problemas matemáticos ya que mediante el proceso de lectura se van desarrollando habilidades para leer.

2.11 Ramas para el aprendizaje de la matemática

René Descartes: "La matemática es la ciencia del orden y la medida, de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos y fáciles."

Galileo Galilei: "Las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el Universo". "Las matemáticas son el lenguaje de la naturaleza".

Los orígenes de la aritmética se pueden rastrear hasta los comienzos de la matemática misma, y de la ciencia en general. Los registros más antiguos datan de la Edad de Piedra: huesos, palos, piedras talladas y escarbadas con muescas, presumiblemente con fines de conteo, de representación numérica y calendarios.

("Aritmética", 2016) La aritmética, hace referencia a la *teoría de números*, la cual desarrolla y profundiza las propiedades de los números (enteros) relacionadas con su primalidad, divisibilidad y las soluciones de ecuaciones en los enteros.

“Leer, escribir y contar” conserva un lugar prominente al través de los tiempos. Lugar muy merecido, ya que, viviendo en un mundo espacioso y objetivo, nada podemos hacer, sin tener necesariamente que recurrir a estos conceptos o cálculos aritméticos. Para que la enseñanza de la aritmética contribuya a la educación, esto es, para que sea capaz de formar hábitos de atención y conduzca al alumno por el camino de la observación y la reflexión que le permita razonar de forma correcta ante las situaciones reales de la vida, debe mantenerse en una situación de interdependencia constante con las demás materias de enseñanza, a fin de que con ellas forme una unidad completa.

("Zury vides/Taller", 2016) El álgebra es el nombre que identifica a una rama de la Matemática que emplea números, letras y signos para poder hacer referencia a múltiples operaciones aritméticas. El término tiene su origen en el latín algebra, el cual, a su vez, proviene de un vocablo árabe que se traduce al español como "reducción" o "cotejo". Hoy entendemos como álgebra al área matemática que se centra en las relaciones, estructuras y cantidades. La disciplina que se conoce como álgebra elemental, en este marco, sirve para llevar a cabo operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación, división) pero que, a diferencia de la aritmética, se vale de símbolos (a , x , y) en lugar de utilizar números. Esto permite formular leyes generales y hacer referencia a números desconocidos (incógnitas), lo que posibilita el desarrollo de ecuaciones y el análisis correspondiente a su resolución.

Kappraff (2013) La geometría es una rama de la matemática que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras en el plano o el espacio, incluyendo: puntos, rectas, planos, politopos (que incluyen paralelas, perpendiculares, curvas, superficies, polígonos, poliedros, etc).

Sus campos de aplicación tienen una muy amplia variedad, desde la hora de crear diseños industriales, hasta su quizá más conocida aplicación en la arquitectura e ingeniería, sea para brindar distintas propiedades a las construcciones (para lo cual también nos ayudaremos con otras ciencias como la física) como también para fines meramente artísticos, dando lugar a armonías y complejidades en las composiciones.

("Trigonometría", 2016) La trigonometría es una rama de la matemática, cuyo significado etimológico es "la medición de los triángulos".

En términos generales, la trigonometría es el estudio de las razones trigonométricas: seno, coseno; tangente, cotangente; secante y cosecante.

Interviene directa o indirectamente en las demás ramas de la matemática y se

aplica en todos aquellos ámbitos donde se requieren medidas de precisión. Posee numerosas aplicaciones, entre las que se encuentran: las técnicas de triangulación, por ejemplo, son usadas en astronomía para medir distancias a estrellas próximas, en la medición de distancias entre puntos geográficos, y en sistemas global de navegación por satélites.

2.12 Características del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática

Schmelkes (1995) afirma que la calidad es “la capacidad de proporcionar a los alumnos el dominio de los códigos culturales básicos, las capacidades para la participación democrática y ciudadana, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas y seguir aprendiendo y el desarrollo de valores y actitudes acordes con una sociedad que desea una vida de calidad para todos sus habitantes” (p. 13).

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, es necesario comprenderlo como un proceso de actividad conjunta del docente y el estudiante, que ha sido organizada con vistas a relacionar al educando activamente con el contenido de la lección. La enseñanza y el aprendizaje de la matemática se une en los aspectos querer enseñar, saber enseñar y poder enseñar. La enseñanza y el aprendizaje no tienen lugar independiente y separadamente uno del otro, sino la enseñanza del maestro y el aprendizaje del alumno se influyen y estimulan recíprocamente (Tomaschewsky, 1996).

2.13 Trabajo cooperativo

Pérez y Castejón (2000) Al movimiento que se basa en un conjunto de principios teóricos buscando la organización y estructuración de la tarea en pequeños grupos de estudiantes en la que todos sus miembros han de contribuir significativamente en el resultado de la misma lo concebimos como aprendizaje cooperativo. (p.123).

En dicho aprendizaje se dota a los alumnos de gran protagonismo. Pujolás (1997) "Cada alumno debe sentirse protagonista de su propio aprendizaje" (p.42). Pero también el profesor tiene un papel determinante pues, aunque es considerado como guía del proceso, es el gestor y estructurador de la tarea cooperativa y es el que conduce por buen camino el aprendizaje así establecido. Eso sí, no como poder único sino favoreciendo la autonomía de los alumnos. En este proceso el docente es un mediador.

2.14 Estrategias para la enseñanza de la matemática

Díaz y Hernández (1999) dicen que "la ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier aprendiz" (p.232), por ejemplo:

- **Procesos cognitivos básicos:** se refieren a todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje y anémicos, recuperación, etcétera.
- **Base de conocimientos:** se refiere al bagaje de hechos, conceptos y principios que poseemos, el cual está organizado en forma de un reticulado jerárquico (constituido por esquemas). Ha denominado saber a este tipo de conocimiento; también usualmente se denomina "conocimientos previos".
- **Conocimiento estratégico:** este tipo de conocimiento tiene que ver directamente con lo que hemos llamado estrategias de aprendizaje. Lo describe con el nombre de saber cómo conocer.
- **Conocimiento Meta cognitivo:** se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas.

Para la enseñanza de la matemática se requiere indudablemente apoyarse en acciones tales como:

- Realizar proyectos expositivos.
- Mostrar aplicaciones reales de los contenidos.
- Modelar situaciones matemáticas.
- Realizar demostraciones.
- Realizar experimentos.
- Solución de problemas.

2.15 Factores que intervienen en la no aprobación de la matemática

Revista Iberoamericana de Educación (2013) de la expresión de Navarro (2002) la mayoría de los estudios muestran que un alto porcentaje de los estudiantes de secundaria y universidad pierden las materias de matemáticas. “Por mis experiencias como asesor docente universitario, he notado lo siguiente: los profesores de matemáticas se han encargado de atemorizar a los estudiantes desde el inicio de sus lecciones con comentarios como los siguientes: de esta clase el 60% de ustedes se queda, no es cualquiera el que tiene la capacidad para aprender matemáticas o de pasar este curso, el que no sabe matemáticas no es nada en este mundo.”

“La Revista de Matemáticas virtual define la reprobación como el resultado de un proceso que define límites en el avance del alumno en su vida académica especialmente en el aula y dentro de un año escolar”

Se estima que los factores con mayor incidencia en la no aprobación del área de matemática son:

- Bajo rendimiento escolar.
- Falta de explicación del maestro.
- Falta de conocimientos antecedentes como hábitos de estudio.
- Falta de motivación en la asignatura.
- Baja calidad educativa.

- La desmotivación en el estudio.
- Falta de comprensión.
- Poca disponibilidad de recursos.
- Dificultad de razonamiento.
- Falta de interés por parte del alumno.
- Falta de disposición de tiempo.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para obtener los resultados de esta investigación, se utilizó la técnica del censo que consiste básicamente, en obtener mediciones del número total de individuos mediante diversas técnicas de recuento. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y prueba objetiva con respuesta de selección múltiple, dichos instrumentos se aplicaron al docente y a los estudiantes.

Descripción general de los sujetos que participaron en la investigación

- Un docente, quien tiene a su cargo impartir el curso de matemática, tiene dos años de impartir el curso, labora en el renglón 021 (por contrato).
- Cincuenta y dos estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras.

3.1 FORMACIÓN DOCENTE DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA

3.1.1 Resultado de la formación docente del profesor del curso de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

El resultado de la encuesta al docente, en la fase de acreditación docente determinó que el profesor que imparte el curso de matemática posee título de PEM en Pedagogía y Técnico en Administración Educativa. Que el perfil académico del profesor corresponde a un área con poco dominio de la parte algorítmica que se necesita para impartir el curso de matemática en el ciclo diversificado.

3.1.2 Resultado sobre la formación docente que debe tener del profesor de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

El tema de formación docente está vinculado a las competencias que debe poseer el profesor especializado en matemática. Se incluyó una fase en la encuesta donde el docente indicó que competencias consideraba poseer, el entrevistado respondió como a continuación se detalla:

Tabla No. 5

	Competencias del profesor especializado en matemática	Respuesta
1	Alta calidad académica con excelente preparación en matemática.	No
2	Aplicación de métodos y técnicas modernas para la enseñanza de la matemática, así como sus respectivas ramas.	No
3	Creatividad y organización con la capacidad de desarrollar e implementar métodos de enseñanza en matemática.	No
4	Capacidad de apoyar al estudiante del nivel medio en el planteamiento de principios en su vida personal.	Si
5	Conciencia técnica profesional.	Si
6	Constante superación personal relacionada a la matemática.	Si
7	Valores morales, sociales, culturales.	Si
8	Capacidad de establecer empatía con alumnos.	Si
9	Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos aplicando propiedades y relaciones.	No
10	Estructura razonamientos lógico-matemático válidos, ante situaciones problema de carácter formal	No
11	Plantea y resuelve problemas que demandan el dominio de las operaciones matemáticas, de aritmética y álgebra, en los conjuntos numéricos reales y complejos.	Si
12	Produce información acerca de la utilización de patrones a través de figuras geométricas, símbolos y señales de fenómenos naturales, sociales y culturales.	Si
13	Aplica las funciones y la geometría en situaciones que promueven el mejoramiento y la transformación del medio natural, social y cultural de su contexto.	Si
14	Utiliza técnicas de sucesiones y series para interpretar hechos sociales, económicos y geográficos.	No
15	Emplea las teorías de geometría y trigonometría para interpretar informaciones y elaborar informes sobre situaciones reales.	No

	Competencias del profesor especializado en matemática	Respuesta
16	Aplica teoremas trigonométricos, senos y cosenos en la interpretación de funciones trigonométricos circulares.	No
17	Emplea las funciones exponenciales y logarítmicas para representaciones gráficas.	No
18	Utiliza las funciones polinomiales y racionales para explicar fenómenos de la realidad social, económica.	No
19	Aplica el álgebra matricial para la solución de problemas de la vida real.	No
20	Utiliza el cálculo integral para determinar velocidades instantáneas, área bajo las curvas y volumen para cuerpos sólidos.	No

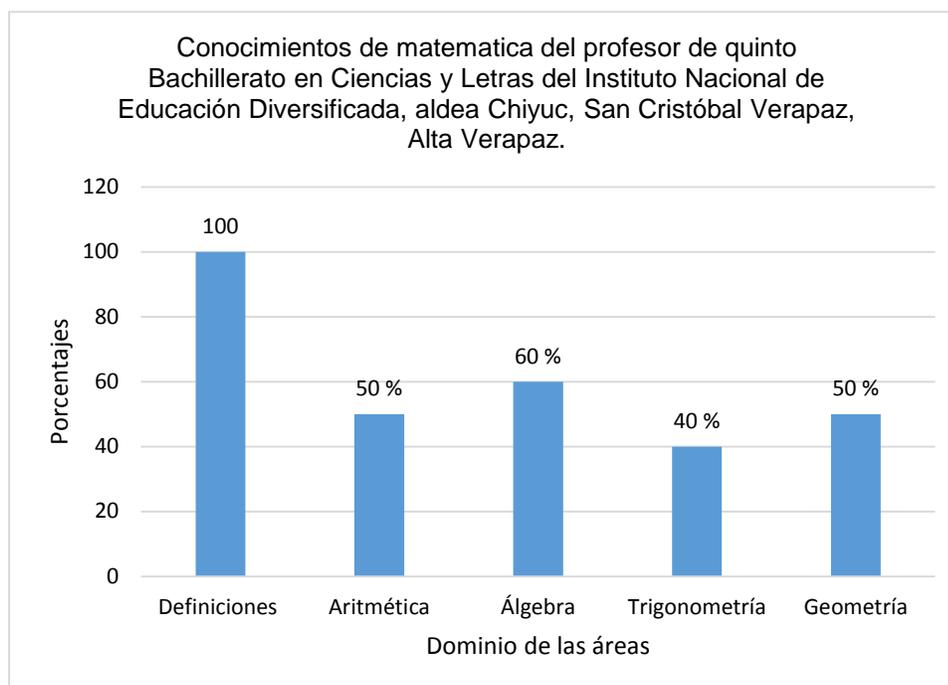
Fuente: Elaboración propia obtenida de los resultados de la encuesta aplicada al profesor .

Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada al docente se determinó que el profesor de matemática de quinto bachillerato no posee la formación docente para la enseñanza de la matemática, no posee dominio de métodos y técnicas para la enseñanza de la matemática, no desarrolla métodos para la enseñanza de la matemática.

3.1.3 Determinar los conocimientos de matemática del profesor de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

En relación a este tema se aplicó una prueba objetiva al profesor de matemática para conocer el grado de conocimientos respecto al curso que imparte, según contenidos que marca el Currículo Nacional Base.

Gráfica No. 1



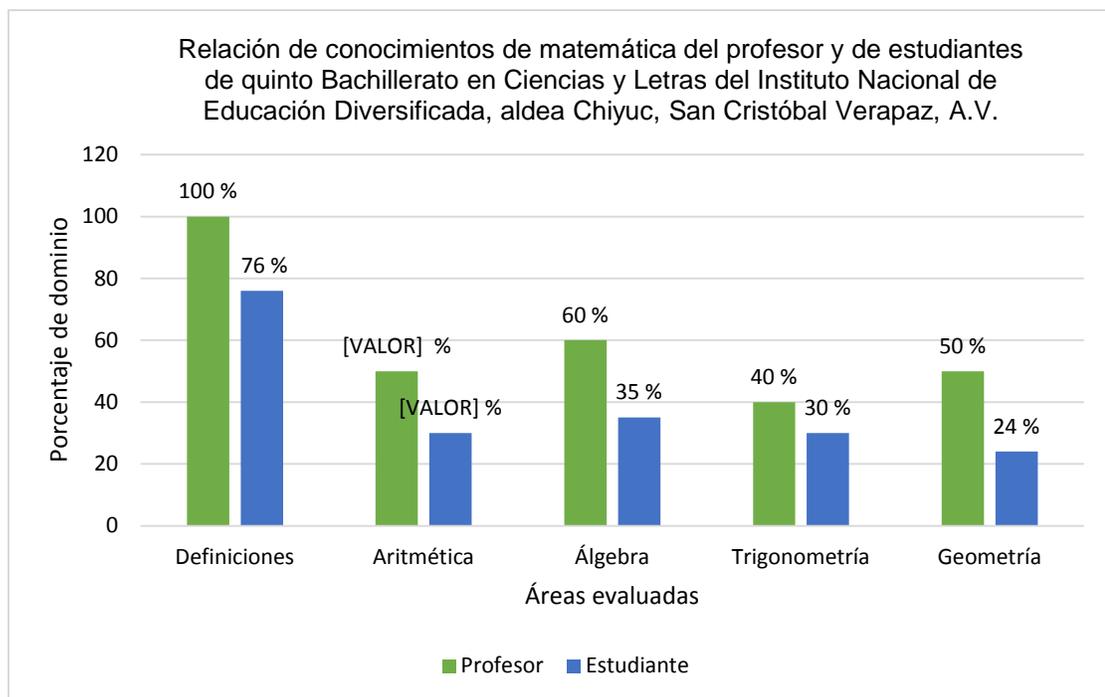
Fuente: Elaboración propia obtenida de los resultados de la prueba objetiva aplicada al profesor.

Según los resultados obtenidos en la prueba objetiva de conocimientos en matemática aplicada a el profesor de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras se determinó que en la definición de aritmética, álgebra, trigonometría y geometría el docente tiene un dominio del 100 %, en aritmética en los contenidos de potenciación y radicación el docente tiene un dominio del 50 %, en álgebra en los contenidos de productos notables y ecuaciones lineales con una incógnita el docente tiene un dominio del 60 %, en trigonometría en los contenidos de suma de ángulos internos en un triángulo, funciones trigonométricas y teorema de Pitágoras el docente tiene un dominio del 40 %, en geometría en los contenidos de clasificación de cuadriláteros, áreas, punto medio de un segmento de recta, ecuación general de una recta el docente tiene un dominio del 50 %, el profesor de matemática en el aspecto procedimental únicamente sabe el 50% de lo que debería saber respecto a los contenidos evaluados.

3.1.4 Identificar la relación entre la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje en los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

En relación a este tema se aplicó una prueba objetiva al profesor de matemática y a los estudiantes, cabe resaltar que se utilizó la misma prueba en ambos casos para saber que conocimientos posee el profesor y que conocimientos posee el estudiante, según contenidos que establece el Currículo Nacional Base como guía pertinente para lograr el aprendizaje a través de competencias.

Gráfica No. 2



Fuente: Elaboración propia obtenida de los resultados de la prueba objetiva aplicada al docente y a los estudiantes.

Según los resultados obtenidos en la prueba objetiva aplicada al profesor y los estudiantes, que comprendió los mismos contenidos tomados de la malla curricular de la carrera de bachillerato en Ciencias y Letras, se determinó que en la definición de aritmética, álgebra, trigonometría y geometría el docente tiene

un dominio del 100 % y los estudiantes un 76%, en aritmética en los contenidos de potenciación y radicación el docente tiene un dominio del 50 % y los estudiantes un 30 %, en álgebra en los contenidos de productos notables y ecuaciones lineales con una incógnita el docente tiene un dominio del 60 % y los estudiantes un 35 %, en trigonometría en los contenidos de suma de ángulos internos en un triángulo, funciones trigonométricas y teorema de Pitágoras el docente tiene un dominio del 40 % y los estudiantes un 30 %, en geometría en los contenidos de clasificación de cuadriláteros, áreas, punto medio de un segmento de recta, ecuación general de una recta el docente tiene un dominio del 50 % y los estudiantes un 24 %, en el aspecto procedimental el profesor únicamente sabe el 50% de lo que debería saber respecto a los contenidos evaluados y el estudiante el 30% de lo que debería saber.

Tabla No. 6

Relación entre los conocimientos de matemática que posee el profesor de matemática y el alumno de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Conocimientos	Profesor %	Estudiante %
I De la teoría:		
Definiciones	100	76
II de los algoritmos:		
Aritmética	50	30
Algebra	60	35
Trigonometría	40	30
Geometría	50	24

Fuente: Elaboración propia obtenida de los resultados de la prueba objetiva aplicada al profesor y a estudiantes.

Se identificó que existe una estrecha relación entre la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje de los estudiantes, en la tabla anterior se detalla del 100 % que deberían de saber, cuanto sabe el profesor y cuanto saben los estudiantes. Los resultados permiten identificar que el nivel de dominio

de los contenidos disciplinares del curso de matemática en el profesor es bajo, por ende los conocimientos de los estudiantes presentan la misma condición.

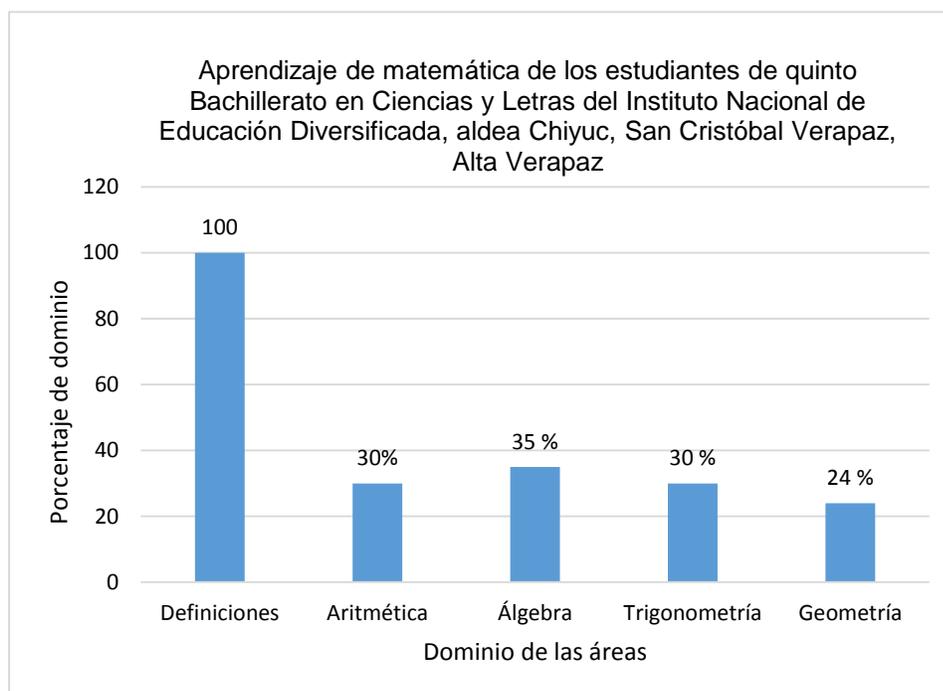
El profesor de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras de la aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, debe mejorar sus conocimientos, metodología y técnicas respecto al curso que imparte, de esta manera, estará facilitando el aprendizaje de los estudiantes. Se aclara que los contenidos evaluados son mínimos, de fácil comprensión. En el CNB de la carrera de Bachillerato se detallan contenidos más complejos, que requieren mayor conocimiento de las áreas evaluadas.

3.2 APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE QUINTO BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN DIVERSIFICADA, ALDEA CHIYUC, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ.

3.2.1 Determinar el aprendizaje de matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Respecto al tema del aprendizaje en el curso de matemática en los estudiantes, se aplicó una prueba objetiva con los siguientes contenidos procedimentales establecidos en la malla curricular:

- a) Aritmética: Potenciación, radicación.
- b) Álgebra: Productos notables, ecuaciones lineales con una incógnita.
- c) Trigonometría: Suma de ángulos en un triángulo, funciones trigonométricas, teorema de Pitágoras.
- d) Geometría: Clasificación de cuadriláteros, áreas y rectas.

Gráfica No. 3

Fuente: Elaboración propia obtenida de los resultados de la prueba objetiva aplicada a los estudiantes.

Según los resultados obtenidos en la prueba objetiva aplicada a los estudiantes, de contenidos tomados en la malla curricular de la carrera de Bachillerato en Ciencias y Letras, se determinó que en la definición de aritmética, álgebra, trigonometría los estudiantes tienen un dominio del 76%, en aritmética en los contenidos de potenciación y radicación tienen un dominio del 30 %, en álgebra en los contenidos de productos notables y ecuaciones lineales con una incógnita tienen un dominio del 35%, en trigonometría en los contenidos de suma de ángulos internos en un triángulo, funciones trigonométricas y teorema de Pitágoras tienen un dominio del 30 %, en geometría en los contenidos de clasificación de cuadriláteros, áreas, punto medio de un segmento de recta, ecuación general de una recta tienen un dominio del 24 %, del 100 % en lo procedimental de lo que deberían saber los estudiantes únicamente saben un 30 %. Los estudiantes presentan bajo nivel de conocimientos procedimentales en matemática.

3.2.2 Identificar los factores que inciden en el 56 % de estudiantes que no aprueban el curso de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz,.

En relación al tema de los factores que inciden en el aprendizaje de matemática, según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes se manifiesta de manera clara, en relación al docente, la necesidad de una mejora en el aspecto didáctico, en la formación docente del profesor de matemática, en el uso de estrategias y acompañamiento docente, en relación a los estudiantes, ellos deben dedicarle más tiempo a estudio de la matemática, mejorar la actitud hacia el curso rompiendo el paradigma común de la dificultad que académicamente se expresa hacia la matemática.

Tabla No. 7

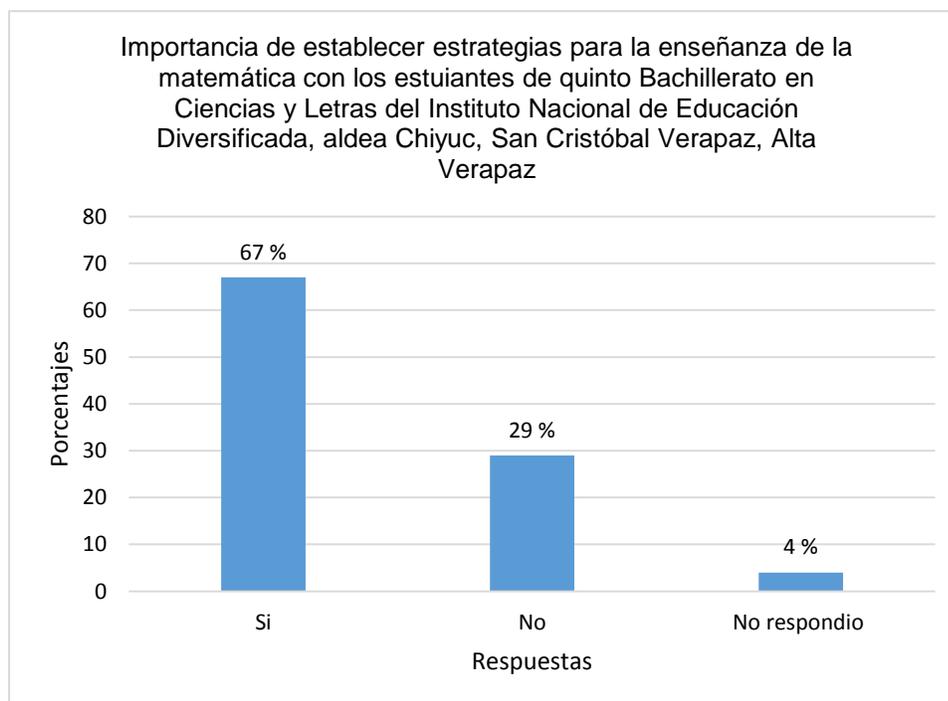
<i>Factores que inciden en el alto porcentaje de estudiantes que no aprueban el curso de matemática en quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, A.V.</i>	<i>Si %</i>	<i>No %</i>	<i>No Respondieron %</i>
Organización de las explicaciones del docente	67	33	0
La formación docente del profesor de matemática en los resultados bimestrales y finales en el curso.	86	14	0
Uso de la tecnología para la explicación de contenidos.	73	19	8
Claridad de las explicaciones del profesor de matemáticas.	65	35	0
Tiempo que dedican los estudiantes a repasar los contenidos.	65	35	0
Actitud de los estudiantes frente al curso de matemática.	33	55	12
Falta de acompañamiento del docente de matemática para los estudiantes que no comprenden los contenidos.	77	23	0
Uso de estrategias para la enseñanza de la matemática	65	35	0

Fuente: Elaboración propia obtenida de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes.

Los estudiantes manifiestan que los factores que inciden en el alto porcentaje que no aprueba el curso de matemática están ligados tanto al profesor como al estudiante. Se puede comprender que los variados factores se ven asociados en lo referente a lo social y cultural.

3.2.3 Identificar la importancia de establecer estrategias para la enseñanza de la matemática a estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Gráfica No. 4



Fuente: Elaboración propia obtenida de los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes.

Respecto al tema, Se identificó que los estudiantes coinciden en la necesidad de establecer estrategias para la enseñanza aprendizaje de la matemática. Esto permitiría mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Esta investigación se realizó con 52 estudiantes y 1 docente del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz, con el objetivo de indagar acerca de la influencia de la formación docente en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto bachillerato en ciencias y letras, en la búsqueda de conocer la actitud del estudiante frente a la matemática, de conocer acerca de la formación docente desde la perspectiva del estudiante y determinar el nivel de conocimiento tanto en el aspecto de definiciones como en el aspecto de aplicación.

4.1 Formación docente del profesor de matemática

Meirieu (1998) citando a Hegel explica, la formación como “aquella adquirida por un individuo en el curso de su desarrollo, por contraposición a una formación reducida a la suma de las influencias que recibe” (p.46).

Díaz-Barriga y Hernández (2004) la definen “como un proceso de desarrollo personal-profesional” (p.232).

Respecto a la formación docente que debe tener el profesor de matemática y en la búsqueda por determinar el perfil ideal del docente, se hace mención a, Zabalza (2007) quien hace una propuesta pensando en los profesores: capacidad de planificar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, seleccionar y preparar los contenidos disciplinares, ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles y bien organizadas, actualización tecnológica y manejo didáctico de las nuevas tecnologías, diseñar la metodología del trabajo didáctico y

organizar las actividades de aprendizaje, relacionarse constructivamente con los alumnos, proporcionar tutorías y acompañamiento a los estudiantes, evaluar consistentemente, reflexionar e investigar sobre la enseñanza, identificarse con la institución en la que se labora y trabajar en equipo.

El profesor de matemática de quinto bachillerato en Ciencias y Letras del INED aldea Chiyuc de San Cristóbal Verapaz, no logra cumplir con el perfil ideal del profesor especializado en matemática, tiene dominio del aspecto actitudinal, debe mejorar el dominio de los contenidos disciplinares, debe mejorar la didáctica, debe contextualizarse a las capacidades de aprendizaje de los estudiantes.

En lo referente a identificar la relación entre la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje en los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, se hace mención según Anchiraco (2015) la influencia de los profesores en la calidad de la enseñanza y como consecuencia en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes es importante entonces que su formación inicial y su perfeccionamiento continuo sea preocupación prioritaria de la investigación didáctica.

Se identificó que existe una estrecha relación entre lo que sabe el profesor y lo que sabe el estudiante, en el dominio de los contenidos disciplinares el docente sabe el 50% de lo que debería saber, el estudiante sabe únicamente el 30 % de lo que debería saber. El profesor y los estudiantes tienen dominio conceptual del curso.

4.2 Aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Según Bruner (1987) aprender es un proceso dinámico: es el cambio que se produce en los conocimientos y estructuras mentales mediante la experiencia interactiva de los mismos y de lo que llega de afuera del individuo. El aprendizaje se acumula de modo que pueda servir como guía en el futuro y base de otros aprendizajes.

Según la Teoría del Aprendizaje de Piaget, el aprendizaje es un proceso que sólo tiene sentido ante situaciones de cambio. Por eso, aprender es en parte saber adaptarse a esas novedades. Según Piaget el conocimiento está organizado en un todo estructurado y coherente en donde ningún concepto puede existir aislado.

Referente al aprendizaje de matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, se identifico:

- a) Que los estudiantes únicamente saben de lo procedimental el 30 % respecto a lo que deben saber.
- b) Que sus conocimientos de aritmética, algebra, trigonometría y geometría son limitados.
- c) En lo conceptual saben un 76 %.
- d) Deben mejorar en lo actitudinal respecto al curso.

“La Revista de Matemáticas virtual define la reprobación como el resultado de un proceso que define limites en el avance del alumno en su vida académica especialmente en el aula y dentro de un año escolar”.

Respecto los factores que inciden en el alto porcentaje de estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, que no aprueban el curso de matemática se identificó que el docente debe mejorar su

formación del curso de matemática, mejorar en la organización y la explicación de los contenidos, apoyarse en la tecnología para impartir el curso, brindar acompañamiento a los estudiantes con bajo rendimiento, buscar y utilizar estrategias para la enseñanza de la matemática. Los estudiantes deben mejorar su actitud hacia el curso de matemática y dedicarle mayor cantidad de tiempo al repaso de los contenidos.

Díaz y Hernández (1999) dicen que “la ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier aprendiz”. En lo relacionado a establecer estrategias para la enseñanza de la matemática a estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz se identificó que el 67 de los estudiantes coinciden en la necesidad de estas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

CONCLUSIONES

- Los resultados de este estudio permitieron determinar que el profesor responsable de la enseñanza y aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, no posee título de especialidad en el área de matemática y que su perfil profesional corresponde al PEM en Pedagogía y técnico en Administrativa Educativa.
- Los resultados permiten determinar que la formación docente del profesor de matemática de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, debe manifestar los aspectos siguientes:
 - Alta calidad académica con excelente preparación en matemática.
 - Dominio en la aplicación de métodos y técnicas modernas para la enseñanza de la matemática, así como sus respectivas ramas.
 - Creativo y organizado.
 - Capacidad de apoyar al estudiante del nivel medio en el planteamiento de principios en su vida personal.
 - Conciencia técnica profesional.
 - Constante superación personal.
 - Valores morales, sociales y culturales.
 - Capacidad de establecer empatía con alumnos.

- Los resultados obtenidos en la prueba objetiva de conocimientos en matemática aplicada al profesor de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras determinó que debe mejorar en el dominio de la parte algorítmica que es donde manifiestan un bajo dominio de los contenidos, siendo este del 50% de lo que debe saber para guiar el aprendizaje de los estudiantes. Cabe mencionar que la prueba objetiva fue la misma que se aplicó al docente y a los alumnos.

- Los resultados obtenidos indican que la formación docente del profesor de matemática y el aprendizaje de la matemática se relacionan estrechamente. Los resultados obtenidos por el docente y los estudiantes en la prueba objetiva manifiestan lo que sabe el profesor y lo que sabe el estudiante, en el dominio de los contenidos disciplinares el docente sabe el 50% de lo que debería saber, el estudiante sabe únicamente el 30 % de lo que debería saber. El profesor y los estudiantes tienen dominio conceptual del curso. Se indica que la relación está dada en una proporción de 5 a 3.

- Según la evaluación realizada se determinó que los estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, presentan deficiencias en el manejo de los contenidos disciplinares. Los estudiantes únicamente saben un 30 % de lo que deben saber.

- Se identificó que los factores que inciden en el alto porcentaje de estudiantes de Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, que no aprueban el área de matemática son los siguientes:
 - La formación docente del profesor que tienen a su cargo impartir el curso no posee título de especialidad en matemática.
 - La falta de recursos tecnológicos.

- La falta de disposición de los estudiantes a investigar.
 - La falta de acompañamiento a estudiantes con dificultades de aprendizaje.
 - La falta de actualización docente.
 - La falta de disposición en la búsqueda de apoyo docente.
 - Los conocimientos previos de los estudiantes manifiestan debilidades considerables.
 - La frustración que produce el no poder resolver problemas de matemática.
-
- Se identificó que los estudiantes coinciden en la necesidad de establecer estrategias para la enseñanza aprendizaje de la matemática, lo que permitiría mejorar su aprendizaje.

RECOMENDACIONES

A continuación se presentan recomendaciones tanto a la institución educativa, cuerpo docentes en servicio y docentes en formación:

- Que las autoridades educativas locales realicen las gestiones necesarias para contratar docentes con especialidad en el área de matemática.
- Capacitación docente en la aplicación metodologías para la enseñanza de la matemática para fortalecer la formación docente del profesor de matemática.
- Realizar capacitaciones, talleres, para propiciar el conocimiento de los contenidos de matemática en los docentes que imparten este curso.
- Que las autoridades educativas locales tomando en cuenta la falta de profesores de enseñanza media especializados en matemática, gestionen la implementación de un diplomado en la enseñanza de la matemática para la secundaria en la búsqueda de minimizar la incidencia en el bajo rendimiento de los estudiantes.
- Que las autoridades educativas locales y el establecimiento educativo realicen las gestiones necesarias para la obtención de los recursos bibliográficos y tecnológicos, que faciliten: la enseñanza de la matemática, la labor del profesor y del estudiante; para mejorar la calidad del conocimiento que posee cada uno de ellos.

- Proporcionar actualización didáctica y pedagógica al profesor de matemática para mejorar sus conocimientos y su forma de impartir el curso en la búsqueda de minimizar los factores que inciden negativamente en el aprendizaje de los estudiantes.
- Utilizar estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática que promuevan la participación activa de los estudiantes.

REFERENCIAS

LIBROS

- Ajanel, L. (2012). *La Aplicación de Estrategias y Factores que Influyen en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos*. Guatemala.
- Alvarez, Y. (2004). *Auxilio, no puedo con las matemáticas*.
- Ball, D. y D. Cohen (1999). *Developing Practice, Developing Practitioners. Toward a Practice-Based Theory of Professional Education*. In: *Teaching as the Learning Profession. Handbook of Policy and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bonals, J. Y Sánchez, M. (2007). *Manual de asesoramiento psicopedagógico*. Barcelona. Grao. Pág. 353-354.
- Bruner, J. (1978). *El proceso mental en el aprendizaje*». Narcea. Madrid.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Santillana, ediciones UNESCO.
- Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill, México, 232p.
- Dienst, E., Wilson, R., & Hildebrand, M. (1971). *Evaluating University Teaching – University of California, Berkeley*.

- Ferreiro, E. (1992). *Lectoescritura y paráfrasis*. Editorial Dulia. Caracas – Venezuela. Pág. 315.
- Gagné, R. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Godino, J. y Batanero, C. (1995). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques* Vol 14. 325-355.
- Hart, L. (1989). Classroom processes, sex of student, and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (3), pp. 242-260.
- Hilgard, E. (1979). *Teorías del Aprendizaje*. México: Trillas. Mencionado por Alonso y Gallego (2000).
- Lobato, C.(1998). *El trabajo en grupo: aprendizaje cooperativo en secundaria*. Guipúzcoa. Universidad del País Vasco. Pág. 23.
- Méndez, L. (2009). El departamento de prácticas docentes UPEL – IPC en el anclaje de una proxología profesional socioeducativa. Caracas: FEDEUPEL. UPEL.
- Pérez, A. (1988). *Análisis didáctico de las Teorías del Aprendizaje*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Pérez, A. y Castejon, J. (2000). *Inadaptación escolar*. San Vicente. Club Universitario. Pág. 123.
- Pisa, (2003). *Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003*. OCDE.

Postic, M. (1982) *La relación educativa*, Madrid, Narcea.

Pujolas P.(1997). “Los grupos de aprendizaje cooperativo: una propuesta metodológica y de organización del aula Favorecedora de la atención a la diversidad”. *Aula de Innovación Educativa* nº 59. Pág. 42.

Quintero, I. (2009). *Teorías de la enseñanza. (Bases para la formación docente, la vida escolar, la participación curricular y la investigación educativa)* Documento base de la línea de investigación. Caracas, Venezuela: Universidad Nacional Abierta.

Schmelkes, S. (1995). *Hacia una mejor calidad de nuestras escuelas*. México: S.E.P. Biblioteca para la actualización del maestro.

Souto, M. (1999). *Grupos de formación. En Grupos y dispositivos de formación, de*
Marta Souto, Jean Marie Barbie, Mabel Cattaneo, Mirta Coronel, Laura Gaidulewics, Nora E. Goggi y Diana Mazza. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedades Educativas/Universidad de Buenos Aires.

Tomas, K. (1996). *Didáctica General*. México: Grijalbo, S. A.

Zabalsa, M. (1991). *Fundamentos de la Didáctica y del conocimiento didáctico*. En A. Medina y M.L. Sevillano (coord.): *El currículo Fundamentación, Diseño, Desarrollo y Educación*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.

Zabalza, M. (2007) *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*, Narcea, Madrid, España,.

E-GRÁFICAS

Aprendizaje Piaget-Bruner-Vigotsky. (2016). es.scribd.com. Retrieved 12 May 2016, from <https://es.scribd.com/doc/21972411/Piaget-Bruner-Vigotsky>.

Aritmética. (2016). Es.wikipedia.org. Retrieved 13 May 2016, from <https://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%A9tica#Origen>.

Castañeda González, A. & Alvarez Tostado Uribe, M. (2016). La reprobación en matemáticas. <http://www.redalyc.org/pdf/311/31100906.pdf>. Retrieved 10 May 2016, from <http://www.redalyc.org/pdf/311/31100906.pdf>.

Conceptos de Reprobación (2002) www.revistaelectronicadematematicas.com.

Formación de competencias docentes en matematica de educación básica. (2016).Eumed.net. Retrieved 10 May 2016, from <http://www.eumed.net/rev/ced/26/hp.htm>.

Gadamer, (2009). La formacion inicial docentes y la practica profesional. [online] Tdx.cat. Available at: <http://www.slideshare.net/rossajulian/docente-59475645> [Accessed 10 May 2016].

Kapraff, J. (2013). A Participatory Approach to Modern Geometry. <http://dx.doi.org/10.1142/8952>

Osorio, V., Moll, V., Yanez, P., Garza, C., & Rodriguez, J. (2012). Larios,M; Font,V;

Spindola, P.; Sosa,C; Gimenez,J (2012) El perfil del docente de matemáticas. En Eureka, 27, 17-36. ResearchGate. Retrieved 10 May 2016, from

https://www.researchgate.net/publication/276271889_LariosM_FontV_Spindola_P_SosaC_GimenezJ_2012_El_perfil_del_docente_de_matematicas_En_Eureka_27_17-36

Revista Iberoamericana de Educación.. (2016). Rieoei.org. Retrieved 10 May 2016, from <http://rieoei.org/open19.htm>

Royer, J Allan, R. (1998) Psicología del Aprendizaje. México: Limusa.

Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos30/estrategias-matematica/estrategias-matematica2.shtml#ixzz48K9aoDyc>

Serres Voisin, Yolanda. (2007). Un estudio de la formación profesional de docentes de matemática a través de investigación-acción. *Revista de Pedagogía*, 28(82), 287-310. Recuperado en 10 de mayo de 2016, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922007000200006&lng=es&tlng=es.

Sylvia Anchiraico Cangalaya, M. (2016). Influencia de la formación docente en el aprendizaje de los estudiantes -Monografias.com. Monografias.com. Retrieved 10 May 2016, from <http://www.monografias.com/trabajos-pdf5/influencia-formacion-docente-aprendizaje-estudiantes/influencia-formacion-docente-aprendizaje-estudiantes.shtml>

Trigonometría. (2016). Es.wikipedia.org. Retrieved 13 May 2016, from <https://es.wikipedia.org/wiki/Trigonometr%C3%ADa>

Zury vides/Taller. (2016). Es.wikipedia.org. Retrieved 13 May 2016, from https://es.wikipedia.org/wiki/Usuario:Zury_vides/Taller

ANEXO



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
EFPEM

Propuesta

Estrategias para la enseñanza aprendizaje de la matemática en estudiantes de quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Nacional de Educación diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Fausto Baudilio Poc Chocó

Guatemala, agosto de 2016

INTRODUCCIÓN

La importancia de la presente propuesta está basada en la necesidad de la aplicación de estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el INED de la aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, como contribución al desarrollo del pensamiento lógico, ya que se consideran como procesos mentales para el razonamiento, para obtener información y tomar decisiones.

La comunicación entre individuos se ve favorecida por el lenguaje matemático, pues la aritmética, la geometría, la trigonometría, el álgebra, la estadística, son conocimientos esenciales que permiten a los individuos la adquisición de conocimientos que se aprenden en los centros educativos. La matemática tiene por finalidad involucrar valores y desarrollar actitudes en el estudiante y se requiere el uso de estrategias que permitan desarrollar las capacidades para comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos.

En esta propuesta se consideró la situación problemática actual en cuanto a alto porcentaje de estudiantes que no aprueban el área de matemática, a pesar de los esfuerzos que realizan los docentes para impartir el área de matemática, las estrategias utilizadas, no son las más adecuadas para transmitir los contenidos a los estudiantes. El docente debe involucrar en su planificación el uso de estrategias adecuadas, debe existir una orientación con el objeto de facilitar y proveer al alumno de los métodos de razonamiento básico.

OBJETIVOS

A. GENERAL

Coadyuvar en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

B. ESPECÍFICOS

B.1 Desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes.

B.2 Aplicar distintas estrategias para la enseñanza de la matemática.

B.3 Desarrollar en los estudiantes las habilidades para resolver problemas matemáticos.

B.4 Situar el aprendizaje significativo.

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la investigación realizada, establecer estrategias para la enseñanza de la matemática con los estudiantes de quinto bachillerado del INED aldea Chiyuc, es una medida que beneficiaría el proceso de enseñanza y aprendizaje, por esa razón en las siguientes páginas se presentan apuntes que buscan guiar una mejora en la calidad educativa del establecimiento educativo.

Royer y Allan (1998), hacen referencia a la teoría desarrollada por Tolman y Barlett, que refiere: Que el ser humano almacena, recupera y procesa la información a través del estímulo que le llega, es decir, el mismo es un participante muy activo del proceso de aprendizaje. En consideración a lo anterior, es importante que el docente se familiarice con las tres teorías (la operante, la asociativa y la cognoscitiva) para que pueda usarlas en la práctica educativa como instrumentos valiosos para resolver problemas de aprendizaje. (p. 38).

González (1997), refiere que: La solución de problemas tiene efectos sobre lo cognitivo, lo afectivo y lo práctico. En lo cognitivo porque activa la capacidad mental del alumno ejercita su creatividad, reflexiona sobre su propio proceso de pensamiento, transfiere lo aprendido a otras áreas. En cuanto a lo afectivo, el estudiante adquiere confianza en sí mismo, reconoce el carácter lúdico de su actividad mental propia y en la práctica desarrolla destrezas en las aplicaciones de la matemática a otros campos científicos; está en mejores condiciones para afrontar retos tecno- científicos. (p. 40).

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La siguiente propuesta presenta una serie de estrategias específicas a los estudiantes y docentes para que las puedan aplicar de manera reflexiva en la práctica efectiva de los contenidos disciplinares, haciendo énfasis en la forma de utilizar dichas estrategias, se busca a la vez, que el estudiante forme conciencia sobre la importancia del tema en la enseñanza de la Matemática. La mayoría de los docentes reducen la matemática a procesos puramente algorítmicos, sin embargo, deben ser capaces de resolver el mismo problema aplicando otras estrategias, de esta manera, hacer que sus estudiantes, no se limiten a un aprendizaje vertical sino de pensamiento lateral, manifestando su creatividad y capacidad de razonamiento en el proceso, de esta manera, reforzarán contenidos previos y finalmente, tener estudiantes competentes en Matemática.

A. UTILIZAR LENGUAJE TECNICO REFERIDO AL AREA DE MATEMÁTICA

Utilizar un lenguaje matemático que frecuentemente no se utiliza o que se sustituye por términos no precisos fortalecería el aprendizaje, ya que muchos de los problemas vienen cuando los alumnos tienen que adquirir un vocabulario matemático que no comprenden.

La dificultad que el aprendizaje de la matemática presenta para los alumnos, suele estar unida a la llegada de un nuevo vocabulario relacionado con conceptos matemáticos que podría haber sido adquiridos de forma natural tiempo atrás.

Algunos ejemplos

Sustituir los términos	Por estos otros (utilizándolos frecuentemente):
“acostado”, “tumbado”	Horizontal
“de pie”, “hacia arriba”, “recto”	Vertical
“esquina”	Angulo
“raya”	Línea recta
“redondo”, “redondel”	Circular o esférico (según el caso), círculo
“punta”	Vértice
“alrededor de...”, “borde”	Por el perímetro de
“desconocido”	Incógnita
“trozo”	Fracción
“es más grande que...” “es más pequeño que...”	Tiene más longitud que...; menos superficie que...; más volumen que... (según los casos)

Utilizar los términos:	En las siguientes situaciones:
Paralelo; perpendicular	Dibujos, juegos, croquis, planos, órdenes verbales o escritas, enunciados de situaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Esta fila es paralela a esta... - Es calle es perpendicular a... - Esta figura es un polígono de..., lados... - Dibuja un segmento de color... - Dibuja con color... las diagonales de..., el radio de..., el diámetro de... - Caminar en la misma dirección que... pero en sentido contrario a... - El tejado tiene forma de trapecio... - Esta caja es un prisma... - Este tubo es un cilindro...
Polígono	
Diagonal, radio, diámetro	
Inverso-opuesto	
Dirección-sentido	
Nombres de polígonos o cuerpos geométricos, que aunque aparecen con frecuencia en situaciones habituales, no se suelen denominar con su nombre: trapecio, hexágono, pentágono, rombo, romboide...; cilindro, cono, cubo, prisma, pirámide, esfera...	
Utilizar con más rigor los términos:	
Cuadrado	Solamente cuando el objeto o figura sea un cuadrado. Con frecuencia en el lenguaje coloquial se dice que algo es cuadrado cuando se debería decir que es rectangular. Por ejemplo: la puerta no es cuadrada, es rectangular.

Circulo-circunferencia	No solemos distinguir entre los dos términos, lo que posteriormente puede producir confusión.
Doble-mitad-triple...	Se suele utilizar mucho en lenguaje figurado (“es el doble de fuerte...”, “la mitad de bueno...”), y sin embargo, se utiliza poco con el rigor matemático que supone multiplicar o dividir algo por 2 o por 3.

B. UTILIZAR MEDIDAS NO CONVENCIONALES

La práctica habitual, reiterada y sistemática de mediciones de todo tipo (longitudes, superficies, volúmenes, pesos, tiempos), es un recurso didáctico que además de ser motivador para el estudiante, supone la adquisición de la capacidad de interpretar mejor las características de objetos, lugares o materias y puede contribuir de forma directa a la adquisición de conceptos geométricos de una forma natural.

La utilización de unidades no convencionales de medida facilita la comprensión de las razones por las que se necesitan las unidades convencionales y ayuda a asimilar algunos conceptos que presentan dificultad de abstracción (superficie, volumen), si se aborda simultáneamente la adquisición del concepto y el conocimiento de la unidad de medida convencional que en su práctica se utiliza poco o nunca (cm^2 , dm^3).

Ejemplo:

Aprovechar cualquier ocasión para medir:	Utilizar unidades no con convencionales antes de introducir estas.	Medir elementos geométricos para introducir su concepto.
Longitudes	¿Cuántos pasos mide la clase, el patio...? ¿Cuántos lápices mide la mesa...? Y ¿Cuántos palmos? Altura de cada alumno al viajar en el coche de su familia que anoten los kilómetros recorridos en un trayecto.	El perímetro de la mesa, de la clase, del patio... La diagonal de la mesa. El radio, o el diámetro de este círculo... El lado de este pentágono... La base y la altura de rectángulo de la puerta, de la ventana... La longitud de una circunferencia.

Superficies	¿Cuántas libretas caben en la superficie de tu mesa? ¿Cuántas hojas de periódico caben en la superficie del suelo de la clase?	(En niveles que lo permitan) - Superficie aproximada de un círculo de un hexágono...
-------------	---	---

Estimar medidas “a ojo” y luego comprobar la medición
¿Cuántos palmos crees que mide de largo? ¿Cuántas libretas (crees que cabrán en la superficie de ...? ¿Cuántos vasos de agua crees que cabrán en? ¿Cuánto tiempo que crees que tardará? ¿cuánto crees que pesa...? Cuando se conozcan las unidades convencionales se estimara la medida con ellas

Capacidades y volúmenes	¿Cuántos vasos de agua, de arena, de... caben en este...	-cubo -prisma -cilindro
tiempos	Uso de cronómetros para percibir, por ejemplo, un minuto de silencio. ¿Cuántos segundos aguantamos sin respirar...?	(En niveles que lo permitan) Introducir unidades de tiempo poco habituales: -quincena -bimestre -década -lustro...
Pesos	Utilización de la balanza. Comparando pesos de diferentes objetos. ¿Qué pesa más, un vaso lleno de arena o un vaso lleno de agua...?	

C. PRACTICAR CON FRECUENCIA AL CALCULO MENTAL

Practicar con frecuencia el cálculo mental, utilizar en esta práctica frases como “la diferencia entre”, “el producto de”, “el doble de”, “la mitad de”. La rapidez en el cálculo mejora la resolución de problemas al ahorrar tiempo y evitar errores en las operaciones. El cálculo mental de operaciones sencillas, desarrolla la agilidad de una forma gradual realizar mentalmente operaciones más complejas (potencias, raíces de cuadros perfectos, fracciones, decimales).

Los ejercicios de cálculo mental suelen ser motivadores por prestarse a ser realizados en forma de juegos o actividades lúdicas.

Ejemplo

$1 \times 2 + 5 =$	6	7	8
$2 \times 5 - 2 =$	6	7	8
$7 \times 7 + 7 =$	42	49	56
$9 \times 11 - 11 =$	72	80	88
$12 : 4 + 6 =$	9	10	11
$54 : 9 + 7 =$	12	13	14
$10 : 5 + 3 =$	3	4	5
$80 : 10 - 8 =$	0	1	2
$66 : 6 + 6 =$	15	16	17
$88 : 8 - 10 =$	0	1	2

D. RESOLVER PROBLEMAS QUE IMPLIQUEN EL USO DE VARIAS OPERACIONES

Resolver problemas “Es una habilidad que permite encontrar soluciones a los problemas que plantean la vida y las ciencias.

Se entiende por problema matemático aquella situación a la que se enfrentan las personas y que requieren de una solución que debe encontrarse, haciendo uso de los conocimientos matemáticos previos y aplicando estrategias de resolución.

El aprendizaje de las matemáticas por medio de la resolución de problemas, es tan importante que se le considera que debe ser el eje alrededor del cual se enseñe esta ciencia, porque permite al estudiante relacionar las situaciones de la vida real con el desarrollo del pensamiento lógico-conceptual del pensamiento aritmético, alejando el proceso de enseñanza de las operaciones básicas, el cálculo mental, entre otros, de sistemas memorísticos y repetitivos.

Ejemplo:

Miguel ahorró durante tres meses para comprar una bicicleta. En el primer mes ahorró 265 quetzales, en el segundo mes ahorró 195 quetzales y en el tercer mes ahorró 305 quetzales. Si la bicicleta cuesta 1 100 quetzales, ¿Cuánto le falta para completar la cantidad necesaria?

Para resolver este problema, debemos identificar los datos que nos proporciona y después plantear la o las operaciones que debemos realizar y efectuarlas.

Datos	Planteamiento	Operaciones
Ha ahorrado durante tres meses las siguientes cantidades: 1er mes: Q. 265.00 2º mes : Q. 195.00 3º mes: Q. 305.00	Primero debemos sumar las cantidades que ha ahorrado, para saber cuánto dinero tiene	$\begin{array}{r} 265 \\ + 195 \\ \hline 305 \\ 765 \end{array}$
	Después debemos encontrar la diferencia entre lo que cuesta la bicicleta y la cantidad que tiene.	$\begin{array}{r} 1\ 100 \\ - 765 \\ \hline 335 \end{array}$
A Miguel le faltan 335 quetzales para poder comprar la bicicleta		

E. ENSAYO Y ERROR

Esta estrategia es utilizada comúnmente por estudiantes que poseen pocos conocimientos o experiencias en la resolución de problemas, sin embargo, es muy útil. Consiste en probar algunos valores elegidos de manera arbitraria que satisfagan las condiciones del problema, cuando esta esta estrategia se utiliza de manera reflexiva, debe entenderse muy bien las condiciones y los objetivos del problema. Se pueden seguir los siguientes pasos:

- a) Elegir un valor (resultado, operación o propiedad) posible.
- b) Verificar con este valor las condiciones indicadas por el problema.
- c) Probar si se ha alcanzado el objetivo del problema.

Ejemplo de aplicación:

Problema: El matemático Augustus De Morgan vivió en el siglo XIX. En cierta ocasión, afirmó: "Yo tenía x años el año x^2 ". ¿En qué año nació De Morgan? Se debe encontrar el año de nacimiento de De Morgan. El problema dice que vivió en el siglo XIX, lo cual es otra forma de decir que vivió entre 1800 y 1900. De acuerdo con el planteamiento, uno de los años en que él vivió fue un cuadrado perfecto.

Utilizando Ensayo y error para encontrar un número que sea cuadrado perfecto que esté entre los números 1800 y 1900. Entonces El único número natural cuyo cuadrado está entre 1800 y 1900 es 43, Por lo tanto, en 1849 De Morgan tenía 43 años. Entonces, para conocer el año en que nació, se resta 43 de 1849: $1849-43=1806$.

Solución: De Morgan nació en 1806.

F. UTILIZAR DIBUJOS O DIAGRAMAS

La utilización de dibujos, figuras o diagramas ayuda a visualizar el problema, identificar los datos, las incógnitas y su relación con otras cantidades.

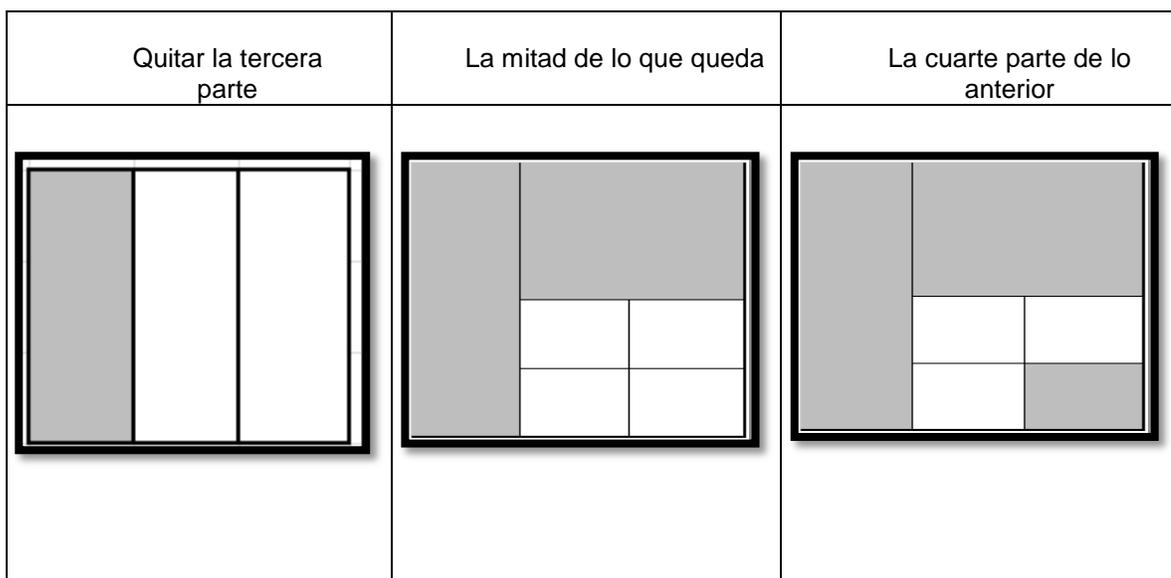
Muestra algunas veces las relaciones entre las cantidades; por lo que, siempre que sea posible se debe utilizar no únicamente en problemas de tipo geométrico sino también en problemas de cualquier tipo, cuando sea necesario.

Si los problemas son geométricos, las figuras deben trazarse de manera adecuada y no deben sugerir alguna relación en particular.

Ejemplo de aplicación:

Problema: Un depósito lleno de agua se saca la tercera parte del contenido, luego la mitad del resto y después la cuarta parte de lo que queda y todavía quedan 300 litros de agua.

¿Cuál es la capacidad del depósito? Aunque este problema se puede resolver aplicando ecuaciones o Trabajo hacia atrás, resulta más sencillo utilizar un dibujo.



Si se observa el dibujo original se divide en 12 cuadraditos iguales, los tres que quedaron no sombreados representan los 300 litros, por lo que cada cuadrado representa 100 litros, $100 \times 12 = 1200$ litros, que es la capacidad de estanque lleno.

G. PLANTEAR ECUACIONES

La utilización de ecuaciones para resolver problemas, es fundamental, la dificultad que encuentran los alumnos está en transformar el problema al lenguaje algebraico. En este caso, es necesario que el resolutor tenga conocimientos algebraicos y de transformación de datos reales al lenguaje simbólico.

Un mismo problema puede resolverse por distintos tipos de ecuaciones, depende de la habilidad y del conocimiento previo que tenga el resolutor.

Ejemplo de aplicación: La edad de Carla excede en 3 años a la de Daniel y el doble de la edad de Carla más 12 años equivale al triple de la de Daniel. Determina ambas edades.

Solución

DATOS	PLANTEAMIENTO
Edad de Carla: x	$2(\text{Edad de Carla}) + 12 \text{ años} = 3(\text{Edad de Daniel})$
Edad de Daniel: $x - 3$	
	SOLUCION
	$2x + 12 = 3(x - 3)$
	$2x + 12 = 3x - 9$
	$2x - 3x = -9 - 12$
	$-x = -21$
	$x = 21$

Por tanto, Carla tiene 21 años y Daniel 18.

H. APLICAR RAZONAMIENTO LÓGICO

De manera formal se puede decir que “el razonamiento lógico es un conjunto de juicios que mantienen entre sí relaciones lógicas de tal forma que partiendo de algunos juicios dados a los que se denominan *premisas se puede* llegar deductivamente a un juicio que no se tenía y que se denomina *conclusión*.” 154 Sin embargo, en la vida cotidiana todos los días aplicamos el razonamiento lógico pero de manera inconsciente. En la resolución de problemas matemáticos, el razonamiento lógico está presente en todo el proceso, pero considerada como estrategia, puede ayudar a resolver un problema rápidamente sin hacer demasiados cálculos. Pero este razonamiento aplicado en la resolución de problemas requiere de práctica.

Ejemplo de aplicación: Problema: Tenemos tres cajas, una contiene tornillos, otra tuercas y la otra clavos. El que ha puesto las etiquetas de lo que contenían se ha confundido y no ha acertado con ninguna. Abriendo una sola caja y sacando una sola pieza ¿Cómo se puede conseguir poner a cada caja su etiqueta correcta? Solución: La solución del acertijo consiste en leer bien el enunciado: "no ha acertado con ninguna etiqueta". Al tomar una pieza de una de las cajas, conocemos el contenido de esta primera caja. Sabemos además que su etiqueta corresponde con una de las otras cajas y que estas tienen las etiquetas incorrectas. Una de las cajas restantes tendrá la etiqueta de la pieza que conocemos por lo que la despegamos y la colocamos. Dado que sabemos que todas las etiquetas están mal, deducimos que la caja restante (a la que no hemos retirado la etiqueta) la tiene incorrecta y su etiqueta pertenece a aquélla a la que hemos retirado la etiqueta para ponerla en la primera caja, de forma que por eliminación, la última caja contendrá lo que indique la etiqueta de la primera caja.

I. BUSCAR PATRONES

En Matemática, un patrón es una relación que existe entre distintas cantidades o formas geométricas que se toma como modelo o punto de referencia para deducir otros valores de la misma especie.

Ejemplo de aplicación:

Problema: Encuentre el dígito de las unidades del resultado de 8^{19} .

Solución: los estudiantes quizás intenten utilizar una calculadora para hacer esta operación, pero el resultado de esta operación contiene demasiados dígitos.

Solución:

Encuéntrese las primeras potencias de 8 y obsérvese el último dígito de cada resultado:

$8^1 = \underline{8}$	$8^5 = 32,76\underline{8}$
$8^2 = \underline{64}$	$8^6 = 262,14\underline{4}$
$8^3 = \underline{512}$	$8^7 = 2,097,15\underline{2}$
$8^4 = 4,09\underline{6}$	$8^8 = 16,777,21\underline{6}$

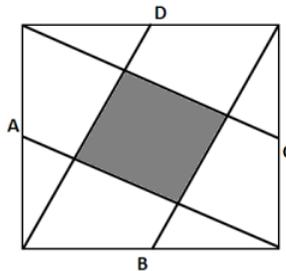
Como puede notarse, los dígitos obedecen a un patrón: 8, 4, 2, 6..... el grupo de 4 dígitos se repite. Así que toda potencia de base 8, su último dígito termina en 8 si el exponente es 1, termina en 4 si el exponente es 2, en 2 si el exponente es 3 y en 6 si el exponente es 4; luego se repite. Por lo tanto 8^8 , 8^{12} y 8^{16} , terminan en 6, y siguiendo el patrón, el último dígito de 8^{19} es 2.

J. APLICAR SIMETRIA

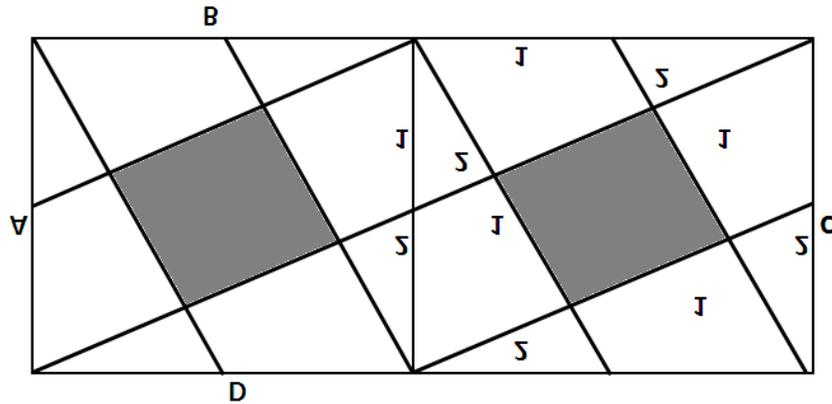
Un objeto es simétrico si hay una o más "acciones" no triviales que deja el objeto sin cambios.

Ejemplo de aplicación:

Problema: Un cuadrado tiene 10 cm. de lado. Calcular el área de la zona en negro, de la figura, en la cual A, B, C y D son los puntos medios de los lados del cuadrado.



Solución: Al principio puede parecer complicado, pero Si se añade otra figura igual, se puede notar que el cuadrado original se ha dividido en 5 Cuadrados pequeños e iguales, porque las regiones 1 y 2 son complementos.



Por lo tanto, el área del cuadrado sombreado es:

$$\frac{10^2}{5} = \frac{100}{5} = 20\text{cm}^2$$

K. RESOLVER UN PROBLEMA EQUIVALENTE

En algunos problemas, el recopilar datos, explorar, comprender, relacionar, hacer conjeturas y analizar, no funciona. En estos casos, la estrategia es tratar de reformular el problema en uno equivalente pero más sencillo. La imaginación y la creatividad son los recursos básicos. Algunas técnicas de reformulación del problema implican la manipulación algebraica y trigonométrica, sustitución o cambio de variable, y la reinterpretación del lenguaje del tema. Ejemplo de aplicación: Encuentre todos los valores enteros de x que satisfagan la ecuación

$$(3x + 7)^{(x^2 - 9)} = 1$$

Solución.

Al ver una expresión lineal elevado a un exponente cuadrático parece requerir una solución bastante larga y compleja. La solución algebraica tradicional requiere métodos algebraicos avanzados.

Sin embargo, se examinará una versión más simple del **problema equivalente** para averiguar lo que realmente está ocurriendo aquí.

Por ejemplo, véase $a^b = 1$. Este problema es un poco más fácil de examinar. La expresión tiene un valor de 1 cuando la base es 1, ya que $1^b = 1$ para cualquier valor de b . De manera similar, la expresión también tiene el valor 1 cuando el exponente es 0, debido a que $a^0 = 1$ para cualquier valor de distinto de cero.

Ahora se tiene un método para atacar el problema original. Pídense a los estudiantes volver al problema original y aplicar lo que encontraron en el análisis de la versión más simple.

Caso I: Mientras que un 1 elevado a cualquier potencia es igual a 1, establezca la base igual a 1:

$$\begin{aligned} 3x + 7 &= 1 \\ 3x &= -6 \\ x &= -2. \end{aligned}$$

Caso II: Considerando que cualquier expresión distinta de cero elevado a la potencia 0 es igual a 1, ponga el exponente igual a 0:

$$\begin{aligned} x^2 - 9 &= 0 \\ (x - 3)(x + 3) &= 0 \\ x &= 3 \quad x = -3. \end{aligned}$$

Caso III: Cuando -1 se eleva a una potencia par, también tiene un valor de + 1. Considere $3x + 7 = -1$. Entonces $x = -8/3$ el cual es no entero.

Caso IV: Cuando la base es 0 y el exponente 0, $3x + 7 = 0$ nos da que $x = -7/3$ y $x^2 - 9 = 0$, $x = \pm 3$, Este caso es imposible puesto que la expresión es indefinida.

Por lo tanto, solo hay tres valores enteros de x para los que la ecuación es correcta, a saber, +3, -3, - 2

L. HACER UNA LISTA O TABLA

Una lista que muestra la información del problema, puede ayudar mucho en la resolución de un problema determinado y mostrar la solución, esta lista debe llevar un orden y si es posible organizar la información en una tabla de datos. Ejemplo de aplicación: Problema: Una motocicleta comienza su marcha a 30 milla por hora, una hora después un automóvil empieza a perseguirlo viajando a una velocidad de 45 millas por hora. ¿Cuánto tiempo habrá viajado el automóvil cuando alcance a la moto? Realizando una tabla de datos para ordenar la información:

Como la motocicleta comenzó una hora antes, en la primera hora, la motocicleta ya habrá recorrido 30 millas mientras que el automóvil cero millas, luego comienza el automóvil a 45 millas la primera hora cuando la motocicleta lleva 60, finalmente, dos horas después de que el auto comenzó a viajar, habrá alcanzado la motocicleta, como muestra la tabla. Por lo tanto, el automóvil alcanzó a la motocicleta en 2 horas.

	HORA			
TRANSPORTE	1	2	3	4
MOTOCICLETA	30	60	90	120
AUTOMOVIL	0	45	90	135

M. TRABAJAR HACIA ATRÁS

Esta estrategia es muy antigua. Los griegos la utilizaban en problemas de construcción. Se supone un objeto ya construido, y luego se realizaban operaciones hacia atrás comenzando con los últimos datos.

Ejemplo de aplicación: Problema: La serie de Baseball en Puerto Rico, en la que los Expos jugaron con los Gigantes, atrajo a muchas personas al parque Hiram Bithorn. El primer día fueron 3,000 personas menos que el segundo día. El segundo día fueron 2,000 personas menos que el tercer día. El tercer día fueron 18,678 personas. ¿Cuántas personas fueron el primer día?

Días	Asistencia
Tercer día	18,678
Segundo día	18,678 – 2,000 = 16,678
Tercer día	16,678 - 3,000 = 13,678

Por lo tanto, el primer día asistieron 13, 678 personas.

N. ADOPTAR DIFERENTES PUNTOS DE VISTA

Generalmente los problemas que se enseñan a los estudiantes, se resuelven de manera directa aplicando las operaciones que se ajustan al problema. Resolver el problema de esta manera, implica realizar demasiados cálculos, pero algunos problemas se pueden resolver fácilmente si se ven desde otros ángulos, desde otras perspectivas; a este tipo de análisis se le llama pensamiento lateral. Consiste en buscar otras alternativas de solución al problema de manera fácil y rápida. Por ejemplo, imagine que busca en una calle entre una multitud a un amigo, lo mejor sería pararse en un lugar alto para localizar de manera rápida a su amigo, en vez de buscar entre la multitud.

Ejemplo de aplicación:

Problema: Encuentre el valor de $x + y$ si
$$\begin{cases} 123x + 321y = 345 \\ 321x + 123y = 543 \end{cases}$$

Solución:

Para los estudiantes comunes, cuando ven un sistema de ecuaciones con dos incógnitas, inmediatamente aplican algún método de resolución para resolverlo, así: si se aplica el método de eliminación, el sistema queda resuelto así:

$$(321)(123)x + (321)(321)y = (321)(345)$$

$$(123)(321)x + (123)(123)y = (543)(123)$$

$$39,483x + 103,041y = 110,745$$

$$39,483x + 15,129y = 66,789$$

$$87,912y = 43,956$$

$$y = 0.5$$

$$(123)x + (321)(0.5) = 345$$

$$123x + 160.5 = 345$$

$$123x = 184.5$$

$$x = 1.5$$

Por lo tanto $x + y = 2$.

Sin embargo, los cálculos fueron demasiados y el tiempo en resolver el problema es considerable. Pero si se adopta otro punto de vista al problema. Observe que el problema pide que se encuentre la suma de $x + y$ y no de los valores de x y y .

Ahora, si se suman las dos ecuaciones, queda:

$$444x + 444y = 888$$

Dividiendo entre 444 ambos lados queda: $x + y = 2$, el problema es simple.

REFERENCIAS

LIBROS

- Ajanel, L. (2012). *La Aplicación de Estrategias y Factores que Influyen en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos*. Guatemala.
- Engel, A. (1998). *Problem-Solving Strategies*, New York: Springer
- González, F. (1997) *La enseñanza de la matemática: proposiciones didácticas*. Maracay: UPEL
- Larson, L (1983). *Problem-solving through problems*. New York: Springer-Verlag.
- Poblete, M. y Villa, A. (2007). *Aprendizaje Basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero.
- Polya. G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Posamentier, A. & Krulik, S. (1998). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions*. California: Corwin press, Inc.
- Royer, J. y Allan, R. (1998) *Psicología del Aprendizaje*. México: Limusa.
- Zeitz, P. (2007). *The art and Craft of solving problems*. (2a. ed.). U.S.A. John Wiley and Sons, Inc.

Djukić, D., Janković, V., Matić, I., Petrović, N. (2006). The IMO Compendium. A collection of problems suggested for the International mathematical Olympiads 1959-2004. U.S.A.: Springer.

E-GRÁFICAS

Borges, M. (2001). Algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Didáctica De Las Matemáticas*, 45, 53-60. Recuperado el 8 de mayo de 2016 en http://www.sinewton.org/numeros/index.php?option=com_content&view=article&id=409:borges-ripoll-manuel&catid=126:b

Calvo, M. (2008). *Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas*. *Revista Educación*, año/vol. 32, número 001. Universidad de Costa Rica Ciudad Universitaria Rod, Costa Rica pp. 123-138. Recuperado el 12 de julio de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/440/44032109.pdf>

Molero, M. y Salvador, A. (s.f.) Resolución de problemas, estrategias heurísticas. Recuperado el 3 de mayo de 2011 en: <http://www2.camino.upm.es/departamentos/matematicas/Fdistancia/PIE/Problemas/estrategias%20heur%c3%8dsticas.pdf>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

Encuesta a estudiantes

Este instrumento forma parte de una investigación sobre la influencia de la formación docente en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Por favor estimado estudiante, responda con toda sinceridad, su aporte coadyudara al mejoramiento de la calidad educativa de este plantel educativo.

Fase I. Actitud frente a la matemática

Instrucciones: En las siguientes interrogantes, marque con una letra X la opción que sea la más apegada a su realidad educativa

1. La matemática requiere demasiada memorización.

Si No

2. Es importante llegar a tener un conocimiento más profundo de la matemática.

Si No

3. La matemática puede ser aplicada a situaciones de la vida diaria.

Si No

4. Realizar actividades experimentales de matemática permite ampliar el nivel de conocimientos.

Si No

5. La matemática es agradable y estimulante para mí.

Si No

6. Me siento frustrado cuando no puedo resolver problemas de matemática.

Si No

7. Me provoca una gran satisfacción el poder resolver problemas de matemática.

Si No

8. Considero que necesito refuerzo en la asignatura de matemática.

Si No

9. Dedico suficiente tiempo a repasar los contenidos de matemática.

Si No

10. Comprender los contenidos de matemática me motiva a realizar de mejor manera mis tareas

Si No

Fase II. Formación del docente de matemática desde la perspectiva del estudiante.

Instrucciones: En las siguientes interrogantes, marque con una letra X la opción que sea la más apegada a su realidad educativa.

1. ¿Las explicaciones del docente son comprensibles y bien organizadas?

Si No

2. ¿La formación académica del docente influye en sus resultados bimestrales y finales?

Si No

3. ¿Los contenidos que se imparten en las clases son interesantes?

Si No

4. ¿El docente hace uso de la tecnología para la explicación de algunos contenidos?

Si No

5. ¿Las clases del docente son dinámicas y apegadas a los contenidos?

Si No

6. ¿El docente utiliza diversas estrategias para la enseñanza de la matemática?

Si No

7. ¿El docente es creativo en la enseñanza de los contenidos?

Si No

8. ¿Las evaluaciones son acordes a los contenidos explicados por el docente?

Si No

Gracias por su colaboración.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
 Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

Encuesta a docente

Este instrumento forma parte de una investigación sobre la influencia de la formación docente en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Por favor estimado docente, responda con toda sinceridad, su aporte coadyudara al mejoramiento de la calidad educativa de este plantel educativo.

Fase I. De la acreditación docente.

Instrucciones: En las siguientes expresiones, marque con una letra **X** la opción que sea la más apegada a su realidad educativa.

1. Posee título de profesor de enseñanza media especializado en matemática y física.

Si No Otro

Si marco otro, especifique:

Fase II. Habilidades para la enseñanza de la matemática.

Instrucciones: En las siguientes expresiones, marque con una letra **X** la opción que sea la más apegada a su realidad educativa.

1. Planifica el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Si No

2. Selecciona y prepara los contenidos disciplinares.

Si No

3. Proporciona información y explicaciones comprensibles y bien organizadas.

Si No

4. Maneja didácticamente nuevas tecnologías.

Si No

5. Organiza actividades de aprendizaje cooperativo.

Si No

6. Proporciona acompañamiento a los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Si No

7. Investiga sobre estrategias para la enseñanza.

Si No

8. Realiza actividades experimentales los contenidos de matemática

Si No

9. Participa en actualizaciones docentes relacionadas al área imparte.

Si No

10. Maneja didácticamente la pizarra.

Si No

Fase III. Perfil del profesor especializado en matemática

Instrucciones: En las siguientes expresiones, marque con una letra **X** las competencias que sean de su dominio.

1. Alta calidad académica con excelente preparación en matemática.

Si No

2. Aplicación de métodos y técnicas modernas para la enseñanza de la matemática, así como sus respectivas ramas

Si No

3. Creatividad y organización con la capacidad de desarrollar e implementar métodos nuevos en matemática

Si No

4. Capacidad de apoyar al estudiante del nivel medio en el planteamiento de principios en su vida personal

Si No

5. Conciencia técnica profesional

Si No

6. Constante superación personal relacionada a la matemática

Si No

7. Valores morales, sociales, culturales.

Si No

8. Capacidad de establecer empatía con alumnos.

Si No

9. Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos aplicando propiedades y relaciones.

Si No

10. Estructura razonamientos lógico-matemáticos válidos, ante situaciones problema de carácter formal.

Si No

11. Plantea y resuelve problemas que demandan el dominio de las operaciones matemáticas, de aritmética y álgebra, en los conjuntos numéricos reales y complejos.

Si No

12. Produce información acerca de la utilización de patrones a través de figuras geométricas, símbolos y señales de fenómenos naturales, sociales y culturales.

Si No

13. Aplica las funciones y la geometría en situaciones que promueven el mejoramiento y la transformación del medio natural, social y cultural de su contexto.

Si No

14. Utiliza técnicas de sucesiones y series para interpretar hechos sociales, económicos y geográficos.

Si No

15. Emplea las teorías de geometría y trigonometría para interpretar informaciones y elaborar informes sobre situaciones reales.

Si No

16. Aplica teoremas trigonométricos, senos y cosenos en la interpretación de funciones trigonométricas circulares .

Si No

17. Emplea las funciones exponenciales y logarítmicas para representaciones gráficas.

Si No

18. Utiliza las funciones polinomiales y racionales para explicar fenómenos de la realidad social, económica.

Si No

19. Aplica el álgebra matricial para la solución de problemas de la vida real .

Si No

20. Utiliza el cálculo integral para determinar velocidades instantáneas, área bajo las curvas y volumen para cuerpos sólidos.

Si No

Gracias por su colaboración.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA

Para el estudiante

Este instrumento forma parte de una investigación sobre la influencia de la formación docente en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz

INSTRUCCIONES:

- ✓ Use este folleto sólo para leer las preguntas y enunciados. No subraye ni haga marcas en él.
- ✓ Lea cada pregunta o enunciado así como las cuatro posibles respuestas u opciones que la completan.
- ✓ Seleccione la correcta y rellene el espacio que le corresponde en la hoja de respuestas con lapicero de tinta negra, no se salga de los límites.
- ✓ Solamente una de las cuatro opciones corresponde a la respuesta correcta.
- ✓ no arrugue ni haga trazos en otros lugares de su hoja para respuestas.
- ✓ Para la serie de aplicación realice sus operaciones en las hojas adicionales que se le proporcionarán.
- ✓ La duración de esta prueba es de 90 minutos.
- ✓ No escriba su nombre.

Serie de definiciones

1. Ciencia que estudia las propiedades de los números y las relaciones que se establecen entre ellos.
 a Trigonometría b Estadística c Geometría d Matemática
2. Parte de la matemática que estudia los números y las operaciones que se hacen con ellos.
 a Trigonometría b Estadística c Aritmética d Matemática
3. Parte de la matemática que trata de la cantidad en general, representándola por medio de letras u otros signos.
 a Trigonometría b Estadística c Algebra d Matemática
4. Parte de la matemática que estudia la extensión, la forma de medirla, las relaciones entre puntos, líneas, ángulos, planos y figuras, y la manera cómo se miden.
 a Trigonometría b Estadística c Geometría d Matemática
5. Parte de las matemáticas que estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de un triángulo.
 a Trigonometría b Estadística c Geometría d Matemática
6. Concepto matemático que expresa una cantidad con relación a la unidad de cómputo; resulta de contar los elementos que forman un conjunto.
 a Número b Estadística c Geometría d Matemática

Serie de aplicación.

1. Determine el valor de $(9^3)^2$

- a 3^{12} b 3 c 3^5 d 3^{-12}

2. Determine el valor de $[(2^3)^4]^0$

- a 0 b 1 c -1 d 8

3. Determine el valor de $2^7 : 2^6$

- A -2 b 2^9 c 2 d 2^{-1}

4. Determine el valor de $\sqrt[3]{8}$

- A -2 b 0 c 3 d 2

5. Determine el valor de $\sqrt[4]{48}$

- a $2\sqrt[4]{8}$ b $\sqrt[4]{3}$ c $8\sqrt[4]{3}$ d $2\sqrt[4]{3}$

6. Determine el valor de $\sqrt[3]{3} * \sqrt[3]{27}$

- a 9 b 6 c 3 d -3

7. Determine el valor de $(x + 5)^2$

- a $x^2 - 10x + 25$ b $x^2 + 10x + 25$
 c $x^2 + 10x - 25$ d $x^2 + 10x + 5$

8. Determine el valor $(2x - 3)^3$

- a $8x^3 - 36x^2 + 54x - 27$ b $8x^3 - 36x^2 - 54x - 27$
 c $x^3 - 36x^2 + 54x - 27$ d $8x^3 + 36x^2 + 54x + 27$

9. Determine el valor de $(2x + 5)^3$

- a $8x^3 + 60x^2 + 150x + 125$ b $8x^3 - 60x^2 + 150x + 125$
 c $8x^3 - 60x^2 - 150x - 125$ d $x^3 + 60x^2 + 150x + 125$

10. Determine el valor del Angulo y a partir de $50^\circ + y = 90^\circ$

- a 20° b 30° c 50° d 40°

11. ¿Qué cuadrilátero tiene las dos diagonales iguales y sus lados son iguales dos a dos?

- a Cuadrado b Rectángulo c Rombo d Trapecio

12. Determine el valor del área de un cuadrado de 17.2 cm de lado.

- a 95.45 cm^2 b 29.45 cm^2 c 295.84 cm^2 d 25.84 cm^2

13. De un triángulo rectángulo ABC, se conocen $a = 5 \text{ m}$ y $B = 41.7^\circ$.

Resolver el triángulo

- a $b = 6.33 \text{ m}$, $c = 3.73 \text{ m}$, $A = 48.3^\circ$ b $b = 3.33 \text{ m}$, $c = 3.73 \text{ m}$, $A = 48.3^\circ$
 c $b = 3.33 \text{ m}$, $c = 3.73 \text{ m}$, $A = 78.3^\circ$ d $b = 3.33 \text{ m}$, $c = 9.73 \text{ m}$, $A = 48.3^\circ$

14. De un triángulo rectángulo ABC, se conocen $a = 6$ m y $b = 4$ m. Resolver el triángulo.

- a $B = 41.81^\circ$ $c = 6.47$ m, $A = 48.19^\circ$
 b $c = 4.47$ m, $A = 8.19^\circ$, $B = 41.81^\circ$
 c $c = 4.47$ m, $A = 48.19^\circ$, $B = 81.81^\circ$
 d $c = 4.47$ m, $A = 48.19^\circ$, $B = 41.81^\circ$

15. Determine el valor de $3(2x + 5) - 2(4 + 4x) = 7$

- a 0 b 1 c 2 d 3

16. Un número y su quinta parte suman 18. ¿Cuál es el número?

- a 5 b 25 c 60 d 15

17. Determine el valor del punto medio del segmento de extremos

$P(2, 1)$ y $Q(-4, 3)$

- a $(-1, 2)$ b $(1, 2)$ c $(-1, -2)$ d $(1, -2)$

18. Escribe la ecuación general de la recta, r , que pasa por los puntos

$(1, 0)$ y $(3, 6)$

- a $3x - y - 3 = 6$ b $x - y - 3 = 0$ c $3x - y - 1 = 0$ d $3x - y - 3 = 0$

19. Una ciudad se encuentra 17 km al oeste y 8 km al norte de otra. ¿Cuál es la distancia real lineal entre las dos ciudades?

- a 28.8 km b 18.8 km c 8.8 km d 18.8 m

20. Una escalera cuya longitud es de 3 metros se encuentra apoyada contra una pared en el suelo horizontal y alcanza 2,8 m sobre esa pared vertical. La pregunta es: ¿a qué distancia está al pie de la escalera de la base de la pared?

- a 1.08 m b 2.08 m c 3.08 m d 1.00 m

Muchas gracias por su colaboración

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA

Hoja de respuestas

Seleccione la respuesta correcta y rellene el espacio que le corresponde con lapicero de tinta negra, no se salga de los límites.

N o.	Opciones de respuestas			
	a	b	c	d
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

N o.	Opciones de respuestas			
	a	b	c	d
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA

Para el profesor

Este instrumento forma parte de una investigación sobre la influencia de la formación docente en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Instituto Nacional de Educación Diversificada, aldea Chiyuc, municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz

INSTRUCCIONES:

- ✓ Use este folleto sólo para leer las preguntas y enunciados. No subraye ni haga marcas en él.
- ✓ Lea cada pregunta o enunciado así como las cuatro posibles respuestas u opciones que la completan.
- ✓ Seleccione la correcta y rellene el espacio que le corresponde en la hoja de respuestas con lapicero de tinta negra, no se salga de los límites.
- ✓ Solamente una de las cuatro opciones corresponde a la respuesta correcta.
- ✓ no arrugue ni haga trazos en otros lugares de su hoja para respuestas.
- ✓ Para la serie de aplicación realice sus operaciones en las hojas adicionales que se le proporcionarán.
- ✓ La duración de esta prueba es de 90 minutos.
- ✓ No escriba su nombre.

Serie de definiciones

1. Ciencia que estudia las propiedades de los números y las relaciones que se establecen entre ellos.
 a Trigonometría b Estadística c Geometría d Matemática

2. Parte de la matemática que estudia los números y las operaciones que se hacen con ellos.
 a Trigonometría b Estadística c Aritmética d Matemática

3. Parte de la matemática que trata de la cantidad en general, representándola por medio de letras u otros signos.
 a Trigonometría b Estadística c Algebra d Matemática

4. Parte de la matemática que estudia la extensión, la forma de medirla, las relaciones entre puntos, líneas, ángulos, planos y figuras, y la manera cómo se miden.
 a Trigonometría b Estadística c Geometría d Matemática

5. Parte de las matemáticas que estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de un triángulo.
 a Trigonometría b Estadística c Geometría d Matemática

6. Concepto matemático que expresa una cantidad con relación a la unidad de cómputo; resulta de contar los elementos que forman un conjunto.
 a Número b Estadística c Geometría d Matemática

Serie de aplicación.

1. Determine el valor de $(9^3)^2$
- a 3^{12} b 3 c 3^5 d 3^{-12}
2. Determine el valor de $[(2^3)^4]^0$
- a 0 b 1 c -1 d 8
3. Determine el valor de $2^7 : 2^6$
- A -2 b 2^9 c 2 d 2^{-1}
4. Determine el valor de $\sqrt[3]{8}$
- A -2 b 0 c 3 d 2
5. Determine el valor de $\sqrt[4]{48}$
- a $2\sqrt[4]{8}$ b $\sqrt[4]{3}$ c $8\sqrt[4]{3}$ d $2\sqrt[4]{3}$
6. Determine el valor de $\sqrt[3]{3} * \sqrt[4]{27}$
- a 9 b 6 c 3 d -3
7. Determine el valor de $(x + 5)^2$
- a $x^2 - 10x + 25$ b $x^2 + 10x + 25$
- c $x^2 + 10x - 25$ d $x^2 + 10x + 5$
8. Determine el valor $(2x - 3)^3$
- a $8x^3 - 36x^2 + 54x - 27$ b $8x^3 - 36x^2 - 54x - 27$
- c $x^3 - 36x^2 + 54x - 27$ d $8x^3 + 36x^2 + 54x + 27$

9. Determine el valor de $(2x + 5)^3$

a $8x^3 + 60x^2 + 150x + 125$ b $8x^3 - 60x^2 + 150x + 125$

c $8x^3 - 60x^2 - 150x - 125$ d $x^3 + 60x^2 + 150x + 125$

10. Determine el valor del Angulo y a partir de $50^\circ + y = 90^\circ$

a 20° b 30° c 50° d 40°

11. ¿Qué cuadrilátero tiene las dos diagonales iguales y sus lados son iguales dos a dos?

a Cuadrado b Rectángulo c Rombo d Trapecio

12. Determine el valor del área de un cuadrado de 17.2 cm de lado.

a 95.45 cm^2 b 29.45 cm^2 c 295.84 cm^2 d 25.84 cm^2

13. De un triángulo rectángulo ABC, se conocen $a = 5 \text{ m}$ y $B = 41.7^\circ$.

Resolver el triángulo

a $b = 6.33 \text{ m}$, $c = 3.73 \text{ m}$, $A = 48.3^\circ$ b $b = 3.33 \text{ m}$, $c = 3.73 \text{ m}$, $A = 48.3^\circ$

c $b = 3.33 \text{ m}$, $c = 3.73 \text{ m}$, $A = 78.3^\circ$ d $b = 3.33 \text{ m}$, $c = 9.73 \text{ m}$, $A = 48.3^\circ$

14. De un triángulo rectángulo ABC, se conocen $a = 6 \text{ m}$ y $b = 4 \text{ m}$. Resolver el triángulo.

a $B = 41.81^\circ$ $c = 6.47 \text{ m}$, $A = 48.19^\circ$ b $c = 4.47 \text{ m}$, $A = 8.19^\circ$, $B = 41.81^\circ$

c $c = 4.47 \text{ m}$, $A = 48.19^\circ$, $B = 81.81^\circ$ d $c = 4.47 \text{ m}$, $A = 48.19^\circ$, $B = 41.81^\circ$

15. Determine el valor de $3(2x + 5) - 2(4 + 4x) = 7$

- a 0 b 1 c 2 d 3

16. Un número y su quinta parte suman 18. ¿Cuál es el número?

- a 5 b 25 c 60 d 15

17. Determine el valor del punto medio del segmento de extremos

$P(2, 1)$ y $Q(-4, 3)$

- a $(-1, 2)$ b $(1, 2)$ c $(-1, -2)$ d $(1, -2)$

18. Escribe la ecuación general de la recta, r , que pasa por los puntos

$(1, 0)$ y $(3, 6)$

- a $3x - y - 3 = 6$ b $x - y - 3 = 0$ c $3x - y - 1 = 0$ d $3x - y - 3 = 0$

19. Una ciudad se encuentra 17 km al oeste y 8 km al norte de otra. ¿Cuál es la distancia real lineal entre las dos ciudades?

- a 28.8 km b 18.8 km c 8.8 km d 18.8 m

20. Una escalera cuya longitud es de 3 metros se encuentra apoyada contra una pared en el suelo horizontal y alcanza 2,8 m sobre esa pared vertical. La pregunta es: ¿a qué distancia está al pie de la escalera de la base de la pared?

- a 1.08 m b 2.08 m c 3.08 m d 1.00 m

Muchas gracias por su colaboración

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA

Hoja de respuestas

Seleccione la respuesta correcta y rellene el espacio que le corresponde con lapicero de tinta negra, no se salga de los límites.

N o.	Opciones de respuestas			
	a	b	c	d
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

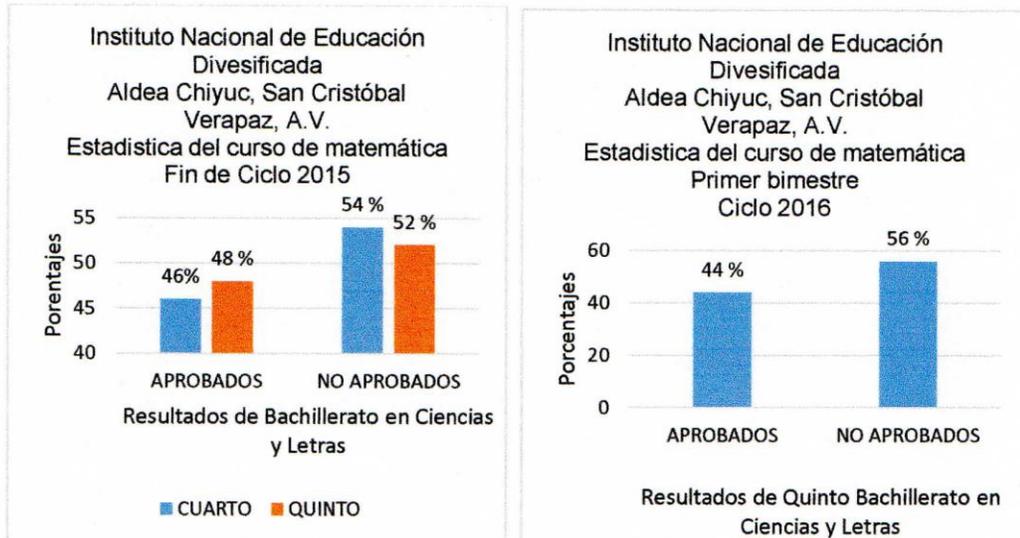
N o.	Opciones de respuestas			
	a	b	c	d
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN DIVERSIFICADA,
ALDEA CHIYUC, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ.**

HACE CONSTAR

Que los dato gráficos contenidos en esta corresponden a los resultados del curso de matemática del fin de ciclo 2015 y del primer bimestre del curso 2016.



Fuente: Datos obtenidos de los cuadros de registros bimestrales y finales del establecimiento.

Y PARA LOS USOS LEGALES QUE AL INTERESADO CONVENGAN, SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLO LA PRESENTE EN UNA HOJA DE PAPEL BOND, TAMAÑO CARTA, MEMBRETADA A LOS DIEZ DIAS DEL MES DE MAYO DEL AÑO DOS MIL DIECISEIS.


PEM EDY ROLANDO JOM
DIRECTOR

