



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

Análisis de las actitudes docentes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante de bachillerato en el proceso educativo del Área de Matemática

Estudio realizado en el Instituto Técnico Industrial Mixto Guastatoya ubicado en el casco urbano del municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso en el primer bimestre del ciclo escolar 2014 con estudiantes de cuarto y quinto bachillerato de la carrera de Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica General

Jim Roberto Castillo Mendoza

Asesor:

Licenciado Jorge Luis Galindo Arandi

Guatemala, agosto de 2016



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

Análisis de las actitudes docentes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante de bachillerato en el proceso educativo del Área de Matemática

Estudio realizado en el Instituto Técnico Industrial Mixto Guastatoya ubicado en el casco urbano del municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso en el primer bimestre del ciclo escolar 2014 con estudiantes de cuarto y quinto bachillerato de la carrera de Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica General

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

Jim Roberto Castillo Mendoza

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 |



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–

Guatemala, 29 de abril de 2016

Doctor
Miguel Ángel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
EFPEM – USAC

Estimado Doctor Chacón:

Con atento saludo, permítame informarle que, en mi calidad de Asesor del trabajo de investigación denominado: **“Análisis de las actitudes docentes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante de bachillerato en el proceso educativo del Área de Matemática”**, correspondiente al estudiante: Jim Roberto Castillo Mendoza, carné: 9312523, de la carrera: Licenciatura en la enseñanza de la Matemática y la Física; manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración y ejecución; así como la revisión del informe final.

De igual forma, no se le ha encontrado problemas de plagio de documentos, investigaciones y publicaciones, ya sea en forma electrónica o impresa, razón por la que se considera trabajo inédito y que su contenido es responsabilidad del sustentante. Además, el estudiante ha presentado declaración escrita garantizando esta calidad de su tesis.

En función de lo anterior, manifiesto que el presente trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM, por lo que solicito sea aceptado para continuar con los trámites correspondientes.

Cordialmente;

Msc Jorge Luis Galindo Arandi
Asesor
Colegiado Activo No. 14307

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 *“Análisis de las actitudes docentes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante de bachillerato en el proceso educativo del área de Matemática”*, presentado por el (la) estudiante **Jim Roberto Castillo Mendoza**, carné No. **9312523**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la 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 diecinueve días del mes de agosto del año dos mil dieciséis.

“ID YENSEÑAD A TODOS”


Lic. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM-USAC



Ref. SAOI051-2016
C.c. Archivo
MDVL/mgjc



DEDICATORIA

A Dios, principio y fin de mi vida.

A Jesucristo mi Señor y Salvador.

A mi madre, la Virgen María, Madre del buen consejo.

A mi asesor, Licenciado Jorge Luis Galindo Arandi, crisol de mi conocimiento, quien ha inspirado el fervor de la investigación educativa para la mejora constante de procesos educativos.

A mi esposa, quien ha sido pilar fundamental en este logro. Te amo.

A mi madre, tú lo iniciaste.

A mis hijos, a quienes me debo con amor.

A mi familia y amigos, quienes me acompañaron en instantes difíciles de mi vida.

A mis estudiantes, quienes han sido la causa de mi crecimiento profesional.

Al Instituto técnico industrial mixto Guastatoya, Colegio de Aplicaciones Integradas Guastatoya, Instituto por cooperativa Prof. Edgar Enrique Prado, centros educativos que me han permitido a través de vivencias crecer como profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre, por medio de Jesucristo, por permitirme llegar hasta este momento, a Él sea la honra y la gloria por los siglos de los siglos.

Al Espíritu Santo, por iluminar mi vida con sus siete sagrados dones.

A mi madre, la Virgen María, por cuidar de mí y no dejar que me aleje del camino, verdad y vida, Jesucristo mi Señor y Salvador.

Al licenciado Jorge Luis Galindo Arandi, por su tiempo, consejo y asesoría. Su acompañamiento ha vitalizado en mí, al educador que ahora busca constantemente el mejoramiento de procesos educativos.

Al Tribunal Examinador por las orientaciones que permitieron mejorar el presente informe.

A mis catedráticos, en particular a Lic. Saúl Duarte, Lic. José Enrique Cortez, Licda. Mariela Ruedas, Lic. Hasler Calderón, Lic. Edwin Marroquín, MSc. Danilo López, Dr. Oscar Hugo López, Lic. Gustavo Yela, Licda. Verónica Paz de Brenes, Profa. Magda Odette de Moscoso (QEPD); quienes con sus palabras supieron albergar en mí, el humanismo que debe predominar en el proceso educativo.

A mi amada esposa e hijos, por acompañarme en este proceso formativo con amor.

A mi madre, por ser artífice de este triunfo. Te amo mamá.

A mis familiares y amigos, en particular a Willy Castillo, Rocío Castillo, Miriam Valiente, Brenda Valiente, Guadalupe Falla, Francisco Aguilar, Orbelina Marroquín, Carlos Peña ya que en momentos difíciles, fueron el bálsamo que necesitaba para seguir mi camino.

RESUMEN

En la actualidad, el estudio de la Matemática ha evidenciado una serie de situaciones que en algunos casos, han surgido en docentes y estudiantes, las mismas pueden estar vinculadas en muchos casos a la falta de práctica de virtudes como la confianza, la tolerancia entre otros; además de creencias y actitudes que pueden generar interés o desinterés en el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Es importante señalar que las creencias pueden limitar o potencializar una determinada actividad y pueden generar desconfianza en el docente y estudiante. El estudio de la Matemática no escapa a esta situación.

Los profesores del Área pueden asumir creencias respecto a los contenidos matemáticos que el estudiante ha debido hacer significativos, y basado en esto, seguir con el proceso de construcción del conocimiento matemático. Es oportuno considerar, que cada docente, debe verificar que el estudiante ha logrado el nivel de aprendizaje esperado, de no ser así, realizar los procesos de mejoramiento correspondientes.

En el estudio de la Matemática es preciso considerar que los contenidos actitudinales, declarativos y procedimentales son medios que permiten a cada estudiante, impulsar un desarrollo íntegro que le permita trascender en su contexto sociocultural.

ABSTRACT

At present, the study of mathematics has shown a number of situations which in some cases have arisen in teachers and students, they can be linked in many cases to lack of practice of virtues as trust, tolerance etc. ; besides beliefs and attitudes that may generate interest or disinterest in learning mathematical content. It is important to note that beliefs can limit or potentiate a specific activity and can generate confidence in the teacher and student. The study of mathematics does not escape this situation.

Area Teachers can assume beliefs about the mathematical content that the student has had to make significant, and based on this, continue the process of construction of mathematical knowledge. It is appropriate to consider that each teacher must verify that the student has achieved the expected level of learning, not, make corresponding improvement processes.

In the study of mathematics it is necessary to consider that the attitudinal, declarative and procedural content are means that enable each student, promote development integro that allows transcend their sociocultural context.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Introducción | 1 |
| CAPÍTULO I..... | 4 |
| PLAN DE INVESTIGACIÓN..... | 4 |
| 1.1. Antecedentes..... | 4 |
| 1.2. Planteamiento y definición del problema..... | 11 |
| 1.3. Objetivos..... | 13 |
| 1.4. Justificación..... | 14 |
| 1.5. Variables..... | 16 |
| 1.6. Tipo de investigación..... | 19 |
| 1.7. Metodología..... | 19 |
| 1.8. Población y muestra..... | 21 |
| CAPÍTULO II..... | 22 |
| FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 22 |
| 2.1. Campo de estudio de la Matemática..... | 22 |
| 2.2. ¿Por qué estudiar Matemática?..... | 25 |
| 2.3. El proceso educativo de la Matemática..... | 26 |
| 2.4. Matemática educativa..... | 32 |
| 2.5. Didáctica de la Matemática..... | 36 |
| 2.6. El profesor de Matemática..... | 39 |
| 2.7. La especialización del profesor en la enseñanza de la Matemática y su incidencia en el aprendizaje del estudiante..... | 43 |
| 2.8. El aprendizaje de la Matemática..... | 46 |
| 2.9. El Área de Matemática en el Currículo Nacional Base..... | 49 |
| 2.10. Breve estudio de la inteligencia..... | 57 |
| 2.11. Creencias respecto a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática..... | 61 |
| 2.12. La actitud en el proceso de enseñanza y aprendizaje..... | 67 |
| 2.13. El estudio del Área de Matemática y las actitudes..... | 70 |
| CAPÍTULO III..... | 73 |

| | |
|---|-----|
| PRESENTACIÓN DE RESULTADOS..... | 73 |
| CAPÍTULO IV..... | 116 |
| DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS..... | 116 |
| REFERENCIAS..... | 128 |
| Anexo A..... | 138 |
| Anexo B..... | 150 |
| Anexo C..... | 152 |
| Anexo D..... | 154 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1 Variable “aprendizaje del estudiante”..... | 17 |
| Cuadro 2 Variable “actitud docente”..... | 18 |
| Cuadro 3 Población y muestra de estudiantes categorizados por carácter de centro educativo y ciclo..... | 21 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|---|----|
| Gráfica 1 El profesor de Matemática construye los conceptos matemáticos empezando por los más fáciles de comprender. | 77 |
| Gráfica 2 El profesor de Matemática vincula los contenidos matemáticos con la vida cotidiana de los estudiantes. | 78 |
| Gráfica 3 El profesor de Matemática ejemplifica los contenidos con situaciones que ocurren en la vida cotidiana del estudiante..... | 79 |
| Gráfica 4 El profesor del área de Matemática propone tareas que se basan en el tema visto en clase. | 80 |
| Gráfica 5 Los estudiantes confían en el profesor y por ello cuando no comprenden un tema, formulan preguntas al profesor. | 81 |
| Gráfica 6 El profesor permite un espacio de tiempo para que el estudiante pregunte sobre el tema visto en clase. | 82 |
| Gráfica 7 El profesor de Matemática influye de manera positiva en el estudiante cuando desarrolla los contenidos matemáticos. | 83 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Gráfica 8 | El profesor demuestra dominio del área al facilitar los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales..... | 84 |
| Gráfica 9 | El profesor de Matemática domina en su totalidad todos los contenidos que facilita, por ello el estudiante los comprende en su totalidad..... | 85 |
| Gráfica 10 | Los métodos y técnicas utilizadas por el profesor del área de Matemática se adecuan a los estudiantes y al tema a desarrollar. | 86 |
| Gráfica 11 | Los estudiantes se encuentran conformes con los métodos y técnicas que el docente del área de Matemática utiliza..... | 87 |
| Gráfica 12 | La clase de Matemática es estimulante para el estudiante, ya que el profesor busca obtener lo mejor del estudiante y lo motiva siempre para que aprenda y sea mejor cada día. | 88 |
| Gráfica 13 | Título académico que posee el profesor del área de Matemática. | 89 |
| Gráfica 14 | El grado de especialización docente en la enseñanza de la Matemática influye en el aprendizaje de los estudiantes..... | 90 |
| Gráfica 15 | Tiempo que tiene el profesor de impartir el área de Matemática. | 91 |
| Gráfica 16 | El profesor que imparte el área de matemática busca continuamente actualizarse en métodos y técnicas de enseñanza. | 92 |
| Gráfica 17 | El profesor del área de Matemática planifica de acuerdo a los lineamientos indicados en el CNB. | 93 |
| Gráfica 18 | El profesor del área de Matemática realiza evaluaciones de aprendizajes apoyándose en el reglamento de evaluación de aprendizajes, acuerdo ministerial 01-2011. | 94 |
| Gráfica 19 | Al iniciar la clase, el profesor realiza actividades de motivación adecuadas al contenido matemático. | 96 |
| Gráfica 20 | El profesor de Matemática inicia su clase de manera motivante..... | 97 |
| Gráfica 21 | El profesor utiliza dinámicas para que se comprendan los temas matemáticos. | 98 |
| Gráfica 22 | El profesor recuerda los contenidos vistos en la clase anterior antes de iniciar con el tema nuevo. | 99 |
| Gráfica 23 | El profesor facilita la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase. | 100 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Gráfica 24 | El profesor informa a los estudiantes sobre los avances que muestran en el curso de Matemática..... | 101 |
| Gráfica 25 | Durante el desarrollo de la clase, el profesor responde con seguridad a los cuestionamientos realizados por los estudiantes..... | 102 |
| Gráfica 26 | El profesor inspira confianza para que el estudiante pregunte en clase..... | 103 |
| Gráfica 27 | El profesor de Matemática realiza la evaluación de aprendizajes apoyándose en el acuerdo ministerial 1171-2011. | 104 |
| Gráfica 28 | El profesor de Matemática realiza evaluaciones solo con ejercicios vistos en clase. | 105 |
| Gráfica 29 | El profesor de Matemática realiza evaluaciones con ejercicios que no se han visto en clase y eso perjudica al estudiante, ya que no han sido explicados y por ello le son difíciles..... | 106 |
| Gráfica 30 | El profesor del área de Matemática realiza procesos de mejoramiento tal y como se establece en el acuerdo ministerial 1171-2010..... | 107 |
| Gráfica 31 | El profesor de Matemática realiza planes de mejoramiento después de las evaluaciones para que el estudiante pueda comprender los contenidos matemáticos, y pueda tener oportunidad de recuperarse y mejorar su nota. ... | 108 |
| Gráfica 32 | El profesor de Matemática conoce las debilidades de los estudiantes en el área de estudio y crean situaciones para que las fortalezca. | 109 |
| Gráfica 33 | Diagrama de dispersión correspondiente a los datos de la tabla 9. correlación lineal entre la variable "aprendizaje del estudiante" y "actitudes docentes". centro educativo muestra..... | 113 |
| Gráfica 34 | Diagrama de dispersión correspondiente a los datos de la tabla 9. correlación lineal entre la variable "aprendizaje del estudiante" y "actitudes docentes". otros centros educativos: ciclo básico y ciclo diversificado. | 115 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | | |
|---------------|---|----|
| Ilustración 1 | Consideraciones actuales del aprendizaje de la matemática. | 28 |
| Ilustración 2 | Proceso didáctico para la enseñanza de la matemática. | 29 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 3 Proceso de creación de "saber ser". | 56 |
| Ilustración 4 Tipos de creencias. | 66 |
| Ilustración 5 componentes de las actitudes..... | 69 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 El estudio de la Matemática y las actitudes. | 71 |
| Tabla 2 Centros educativos participantes en el estudio, categorizados por carácter y jornada laboral. | 73 |
| Tabla 3 Población de ciclo básico participante en el estudio, categorizado por carácter del centro educativo y grado..... | 73 |
| Tabla 4 Población de ciclo diversificado participante en el estudio, categorizado por carácter del centro educativo y grado..... | 74 |
| Tabla 5 Población y muestra de estudiantes participantes en el estudio, categorizados por carácter del centro educativo y ciclo. | 74 |
| Tabla 6 Población de estudiantes de ciclo diversificado categorizados por carácter de centro educativo y nombre de la carrera. | 74 |
| Tabla 7 Distribución de frecuencias que agrupan las notas obtenidos por estudiantes de cuarto grado de bachillerato industrial correspondientes al primer bimestre del ciclo escolar 2014, instituto técnico industrial mixto Guastatoya.... | 75 |
| Tabla 8 Distribución de frecuencias que agrupan las notas obtenidos por estudiantes de quinto grado de bachillerato industrial correspondientes al primer bimestre del ciclo escolar 2014, instituto técnico industrial mixto Guastatoya.... | 78 |
| Tabla 9 Tabla de extensiones para encontrar las cinco sumatorias que se utilizarán para el cálculo del coeficiente de correlación lineal entre las variables de estudio en el centro educativo muestra. | 110 |
| Tabla 10 Tabla de extensiones para encontrar las cinco sumatorias que se utilizarán para el cálculo del coeficiente de correlación lineal entre las variables de estudio en otros centros educativos (básicos y diversificado). | 114 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el estudio de la Matemática ya no debe limitarse a un paradigma educativo que resalta únicamente la parte declarativa y procedimental del conocimiento. Es importante señalar que la Matemática surgió como una herramienta utilitaria que permitía facilitar las actividades que las comunidades tenían en su diario vivir. Por ende, su estudio debe servir como una herramienta para que el ser humano de hoy, sea capaz de formular soluciones precisas a los problemas de su propio contexto.

Considerando que la Matemática es un conjunto de conceptos que representan la visión que el ser humano tiene de su contexto social y natural, entonces su comprensión debe ser accesible para todos aquellos que busquen profundizar en su conocimiento. Sin embargo, comprender lo anterior no es fácil para muchos. Su estudio se torna “difícil” por convicciones propias basadas en verdades de otros, que suelen generar desconfianza en las propias capacidades del profesor y estudiante. Estas verdades que se asumen como ciertas se conocen como creencias y se manifiestan a través de las actitudes.

El estudio de la Matemática requiere de capacidades que permitan relacionar aquello que no puede ser perceptible por los sentidos, pero si por la mente. Ya no es posible sustentar que la Matemática está relacionada únicamente con actividades intelectuales, ya que al ser una disciplina creada por el mismo ser humano, está liga a los éxitos y fracasos. Esto permite pensar que su estudio da lugar a actitudes que pueden obstaculizar y/o perjudicar el aprendizaje del estudiante en el Área de Matemática. La Misión del profesor estará enfocada en practicar virtudes como la confianza, para que el estudiante desestime las actitudes que limitan su aprendizaje y junto con el profesor inicien el camino educativo en esta sublime Área de estudio.

El presente estudio titulado “Análisis de las actitudes docentes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio en el estudiante de bachillerato en el proceso educativo del Área de Matemática” se realizó con estudiantes y profesores de centros educativos de nivel medio del casco urbano del municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso: 4 centros educativos de carácter público y 2 de índole privado. La población estudiantil es de 521 estudiantes: 301 del ciclo básico y 220 del ciclo diversificado; 7 profesores del Área de Matemática y 6 directores.

El estudio tiene como finalidad contribuir al mejoramiento del nivel de logro de aprendizaje del estudiante en el Área de Matemática. De lo anterior se desprende la pregunta guía de esta investigación y los objetivos de estudio que indagan sobre las actitudes que pueden obstaculizar y/o perjudicar el aprendizaje de contenidos matemáticos por parte del estudiante.

El estudio no se focalizó en algún contenido propio del Área, ya que se consideró el sentido humano del proceso educativo. Uno de los aspectos a considerar es que la Matemática Educativa y Didáctica de la Matemática corresponden al mismo tema, dependiendo del lugar geográfico donde se encuentre. Para efectos del presente estudio, se dedicaron espacios diferentes por creer que la primera corresponde a una práctica que pretende orientar al estudiante hacia la sociedad, en tanto que la segunda se refiere al proceso educativo en el aula.

La investigación es descriptiva, de tipo inductivo con el método deductivo para obtener información de lo particular a lo general. Se utilizó el método mixto de investigación ya que permite recolectar y analizar datos con el fin de realizar inferencias del tema en cuestión. Se utilizaron técnicas bibliográficas e instrumentos de recopilación de datos “escalamiento de Likert” para el cuestionario aplicado a estudiantes. Se cumplió con los objetivos específicos propuestos, ya que se lograron identificar algunas de las actitudes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje del estudiante durante

el proceso educativo en el Área de Matemática. Se consiguió analizar que la práctica de virtudes como la confianza en el proceso educativo por parte del profesor está incrementa el nivel de logro de aprendizajes de los estudiantes, por último se elaboró una propuesta que permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemática.

La estructura del estudio se encuentra definida en cuatro capítulos:

- Capítulo primero: Plan de Investigación está integrado por los antecedentes, planteamiento y definición del problema, objetivos, justificación, variables, tipo de investigación, metodología y población y muestra.
- Capítulo segundo: Fundamentación Teórica.
- Capítulo tercero: Presentación de resultados.
- Capítulo cuarto: Análisis y discusión de resultados.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Diversos estudios se han realizado respecto a la formación del profesor y su relación con el aprendizaje del estudiante en el Área de Matemática, sin embargo, estos no han tenido eco en el aula. El profesor actual se enfrenta a un nuevo contexto educativo en el aula: 1) no ha dejado de ser el que transmite conocimientos, 2) pero en la actualidad es quien facilita el aprendizaje del estudiante, 3) es el que orienta los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales del área de Matemática, pero ahora tiene un reto mayor reto: propiciar el aprendizaje del estudiante. Las funciones recién mencionadas siguen siendo parte de su ejercicio educativo.

En este contexto educativo, tiene quizás el reto más grande que se ha presentado: el ser capaz de motivar en el estudiante, la construcción de su propio aprendizaje. Se plantea esto como el gran reto a superar, ya que debe hacer a un lado métodos y técnicas didácticas que han funcionado en una época y espacio del tiempo de la historia de la humanidad y trasladarse a un plano más creativo que le permita originar una nueva didáctica que optimice todos los recursos espirituales y materiales con que cuentan sus discípulos, al mismo tiempo crear en ellos capacidades que les permitan moldear a su propio ritmo de trabajo todos y cada uno de los conocimientos obtenidos para su propia edificación, sin incurrir en una inercia intelectual.

Cuando el profesor haya encontrado ese espacio creativo donde el diálogo con sus estudiantes sea tal que el conocimiento sea adquirido por el estudiante,

entonces los contenidos declarativos y procedimentales originarán una actitud propositiva donde fluirán las virtudes más valiosas de la educación, el tesoro escondido en sí mismo.

Para el presente estudio se han considerado diversas fuentes que se han utilizado como referencias bibliográficas. Para el presente estudio, los términos Matemática y Matemáticas se refieren al Área de Matemática que se desarrolla en las aulas.

En este sentido, se han realizado diversos estudios relacionados con el tema elegido en la presente investigación. Dichas investigaciones corresponden a estudios realizados en diversos países: Colombia, Costa Rica, El Salvador España, Guatemala, Italia, México y Perú.

Cada estudio ha contribuido al mejoramiento del proceso de enseñanza y sobre todo al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los estudios mencionados también han sido fuente de valiosa contribución al marco teórico del presente trabajo; además se ha escrito literalmente lo indicado por los autores en cada trabajo investigativo. De acuerdo a lo anterior, se han considerado las siguientes investigaciones:

Echeverría Sánchez (2010), en su tesis “El rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, según la formación docente” busca encontrar la relación que pudiese existir entre la formación de los profesores que imparten los cursos de Matemática y el rendimiento académico de los estudiantes. El estudio es de tipo descriptivo con enfoque cualitativo-cuantitativo, desde una concepción mixta, cualitativa y cuantitativa. Se realizó con una población de 191 estudiantes, y una muestra de 171 estudiantes, además de 5 profesores que impartían el curso de Matemática en la Escuela de Formación de

Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los resultados del estudio indican que los profesores se capacitan en cuanto a métodos y técnicas de enseñanza, además del dominio mismo del contenido del curso que imparten; los estudiantes evalúan satisfactoriamente a sus profesores, sin embargo, el resultado cuantitativo al final del curso no es satisfactorio para el estudiante. En la mayoría de los casos, los estudiantes no asumen un compromiso de aprendizaje en el curso y esto influye significativamente en el rendimiento mismo del estudiante. Además de lo anterior, el rendimiento está asociado a factores afectivos y emocionales del propio sujeto.

Alvarado Achío (2011), busca en su tesis "Creencias y actitudes en el aprendizaje matemático en jóvenes de secundaria: el caso del Liceo Miguel Araya Venegas. Cañas, Guanacaste" encontrar respuestas a dos interrogantes: ¿Cuáles son las creencias y actitudes sobre la Matemática que tienen los estudiantes? ¿Cómo esas creencias y actitudes inciden en el aprendizaje de la Matemática? Como consecuencia de las preguntas, los objetivos planteados están relacionados con el establecimiento de las creencias que los estudiantes, la delimitación de las actitudes y la relación de las creencias y actitudes en el proceso de aprendizaje de la Matemática. El estudio tiene como finalidad determinar cómo las creencias y actitudes propias o transmitidas, influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

La investigación se basó en la triangulación metodológica, estudio etnográfico con enfoque cualitativo y cuantitativo. Los sujetos de investigación fueron estudiantes del noveno grado del Liceo Miguel Araya Vanegas. La población fue de 15 estudiantes, de la población se tomó una muestra de 8 estudiantes.

Entre los principales hallazgos del estudio se tiene los siguientes: el profesor transmite sus propias concepciones y limitaciones respecto al cómo se debe

aprender Matemática. Esta situación no permite que el propio estudiante construya su conocimiento, es decir, que el estudiante debe hacer Matemática como el profesor. Solamente aquellos estudiantes que logran establecer el mismo patrón algorítmico del profesor, gozan de cierto reconocimiento por parte del profesor. Esta situación genera creencias y actitudes entre los propios estudiantes: “Las creencias son producto de procesos concretos que se dan en el marco de enseñanza y aprendizaje, que están ligadas con la inducción de creencias de temor y miedo, superioridad e inferioridad por parte de los profesores y legitimadas por los compañeros, que asumen como verdaderas y las transforma en fobias culturales de rechazo y frustración”.

Titus Calderón (2011), en su estudio titulado “Desinterés en el proceso de aprendizaje del área de Matemática de las y los estudiantes de segundo grado, que estudian en el Instituto Oficial Mixto, Jornada Vespertina ubicado en *la Reforma, Zacapa*” pretende evidenciar los factores que inciden en la repitencia escolar debido a la no aprobación del área de Matemática. De lo anterior, el estudio trata de fortalecer el interés de aprender, además de evaluar la problemática del desinterés en el aprendizaje del área de Matemática. El estudio se basa en la investigación-acción con enfoque cualitativo. Los resultados de la investigación establecen que el desinterés de los educandos en el aprendizaje de la Matemática es por falta de motivación y orientación.

Ramírez Reyes (2011), en su tesis “Factores que inciden en el proceso de aprendizaje de la Matemática y el impacto que causa en estudiantes del Ciclo Básico del Sector Cooperativa del departamento de Retalhuleu” busca determinar los factores que inciden en el proceso de aprendizaje de la Matemática el impacto que causa en los estudiantes. El objetivo general del estudio busca determinar los factores que inciden en el aprendizaje de la Matemática. En la investigación participaron 203 estudiantes y 12 profesores que imparten el área de Matemática. Los resultados de la investigación determinan que es necesario el cambio de métodos de enseñanza de los profesores para el

logro del nivel de aprendizaje; la motivación y la exploración de los aprendizajes previos desempeñan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje.

Cifuentes De León (2011), en su tesis “El perfil del docente y su influencia en la formación docente” busca determinar aquellas metodologías que permitan al estudiante descubrir el conocimiento para que sepan asumir con responsabilidad su propia preparación. El objetivo general buscar determinar el perfil docente en la formación docente. La investigación es no experimental. Entre los resultados más importantes del estudio se tienen los siguientes: los docentes que no están asignados en el área que les corresponde, no suelen ser efectivos ni eficaces; además trabajan con metodologías tradicionalistas y esto merma de alguna manera el aprendizaje del estudiante; los docentes se limita a la aplicación de formulismos que vienen establecidos en los libros de texto o en los programas escolares.

Tello García (2011), en su estudio “El nivel académico del profesor y su repercusión en la educación del ciclo básico” considera que la educación superior puede brindar capacitaciones a los docentes, sin embargo, no existe el compromiso por parte del educador en su propia formación personal y académica, además que las autoridades educativas del MINEDUC no promueven un seguimiento y actualización constante del docente. Como objetivo general se busca establecer el nivel del profesor en centros educativos oficiales y su repercusión en la educación del ciclo básico. La investigación se realizó con estudiantes del primer grado del ciclo básico, profesores, directores de centros educativos y supervisores.

Entre los principales resultados que se obtuvieron se mencionan los siguientes: los estudiantes indicaron que los docentes tienen un aceptable nivel académico, pero en muchos casos no se interesan por innovar el proceso educativo; el nivel académico del profesor si repercute grandemente en la educación; el grado de especialización del docente le permite colocarse frente a una realidad que debe

manejar y apropiarse con profesionalismo, puesto que le permite tener las herramientas y mecanismos necesarios para llevar a cabo una labor de calidad.

Aquino Clará, Ortiz Hernández y Yáñez Hernández (2013) en su estudio grupal “Incidencia de la formación docente en el aprendizaje de la asignatura de la Matemática en los estudiantes de los primeros años de bachillerato, de los centros educativos centro escolar “Republica de Ecuador” y Liceo Nuestra Señora de los Ángeles del Distrito Educativo 06-07 del municipio de San Salvador, durante el año lectivo” indagan sobre los factores derivados de la formación docente que inciden en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. El objetivo general se enfoca en el conocimiento de la incidencia que tiene la formación docente en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en estudiantes del primer año de bachillerato. La investigación es de tipo descriptiva, considerando una población de 124 estudiantes y dos profesores, de los cuales se obtiene una muestra de 74 estudiantes.

La investigación utiliza el método hipotético deductivo. Los resultados obtenidos indican que el desinterés en el área de matemática se debe por la poca utilización de estrategias metodológicas del docente que imparte dicha asignatura y por consiguiente lleva a sus alumnos a la obtención de bajas calificaciones y reprobaciones masivas en Matemática; además, que la formación docente de los profesores es un factor que incide en el aprendizaje de los estudiantes de dicha asignatura.

Salani (2013), en su estudio “Análisis de los factores psicológicos y el rendimiento escolar en Matemática de los alumnos de un centro educativo en Pescia, en la provincia de Psitoia, Italia” se plantea como objetivo general el análisis de los factores psicológicos que influyen en el rendimiento escolar en Matemática de los estudiantes. La muestra es de 109 estudiantes, es de tipo cualitativo y no cuantitativo.

Los resultados obtenidos en el estudio son los siguientes: los estudiantes con notas negativas o bajas, lo atribuyen al profesor que es demasiado exigente o explica mal. Si la causa del problema de aprendizaje es externo al estudiante, puede resolverse a través de capacitaciones a los docentes, si la causa es interna, entonces habrá que trabajar con ayuda profesional. Sin embargo, los estudiantes con buenas notas, se atribuyen a sí mismos los buenos resultados. Cuando el profesor es la causa del problema en el aprendizaje del estudiante, es porque habla rápido o habla demasiado, utiliza un lenguaje muy complicado y escribe muy poco o mucho en el pizarrón.

Así mismo, Pérez-Tyteca, Monje y Castro (2013) estudio cuantitativo-cualitativo grupal “Afecto y Matemáticas. Diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes” plantean como objetivo general diseñar y aplicar una entrevista que permita profundizar en la ansiedad matemática y la autoconfianza de los estudiantes que terminan su educación secundaria. El método utilizado es el llamado casos instrumental múltiple de índole descriptiva. Los resultados obtenidos en la investigación son los siguientes: los estudiantes consideran que la Matemática no es útil para su vida cotidiana; la ansiedad matemática influye en el rendimiento académico; los estudiantes rechazan inicialmente la Matemática debido a que deben resolver problemas sin antes saber el grado de dificultad o el proceso a seguir para su resolución; además sienten temor de ser llamados a resolver problemas en el pizarrón, aunque el temor depende del tipo de profesor que tenga; todos los sentimientos negativos influyen en las calificaciones de la materia.

Los estudiantes que han experimentado experiencias de ansiedad poseen baja capacidad percibida para afrontar las Matemáticas. El estudio concluye indicando que las variables afectivas como la ansiedad matemática y la autoconfianza tienen influencia en la vida académica de los estudiantes.

La Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (DIGEDUCA, 2013) presentó la investigación titulada: “Análisis de las oportunidades de

aprendizaje que se relacionan con el desempeño de los estudiantes del ciclo básico del nivel de educación media” cuyo objetivo principal fue identificar aquellas oportunidades de aprendizaje (ODAS) que facilitan los establecimientos y poseen los estudiantes, que a su vez, tengan relación con el rendimiento de los alumnos del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media en las pruebas de Matemática y Comunicación y Lenguaje. El estudio establece que el docente tiene incidencia en el aprendizaje del estudiante cuando asume un compromiso en el proceso educativo y tiene una visión definida de sí mismo. Así mismo, el clima escolar y la planificación de la asignatura tienen incidencia indirecta en el proceso educativo.

En cuanto al estudiante, el estudio indica que la actitud para la clase de Matemática tiene una relación positiva. Otro factor que incide en el aprendizaje tiene que ver con las herramientas que el estudiante tiene para fortalecer el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

Considerando a los autores señalados anteriormente, y la información precisa respecto a las dificultades que en los estudiantes puede provocar el docente, debido a su falta de formación y especialización en la enseñanza del área de matemática, se estudia la posible relación que existe entre el profesor del área y la incidencia en el aprendizaje significativo del estudiante, orientando el estudio a las creencias y actitudes tanto del docente como del estudiante respecto a la matemática en el nivel medio del sistema educativo de Guatemala, específicamente en el municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso.

1.2. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

“La educación es un desarrollo interior que hace que el individuo se configura a sí mismo...” (Nassif, 1958). Lo anterior ha sido motivo de reflexión para realizar la presente investigación. La educación tiene como finalidad la integración de los aspectos emocional, físico e intelectual de cada individuo; esto se indica categóricamente en la sección cuarta de la Constitución Política de la República

de Guatemala, específicamente en el artículo 72: “La educación tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona humana, el conocimiento de la realidad y cultural nacional y universal”.

La integridad emocional del individuo tiene relación directa con las creencias y las actitudes de cada persona. Debido a esta situación el estudio centra su atención en las actitudes docentes que obstaculizan y/o perjudican el aprendizaje del estudiante.

De acuerdo con Fishbein y Ajzen (1989) citados en Flores Martínez (1998), “las creencias corresponden a la información que tiene una persona respecto a un objeto y que al mismo tiempo le atribuyen una determinada cualidad”. Lo anterior es sumamente importante si consideramos que la mayoría de profesores del Área de Matemática asumen posturas equivocadas respecto a lo que el estudiante sabe o debería saber.

Borella (2008) indica que “las emociones son causadas entre otros factores en las creencias y que estas pueden ser observadas por medio de las actitudes de cada individuo”. Las emociones resultan ser el vínculo que une la creencia y la actitud de un individuo. Schunk (1997) define la actitud como “las creencias internas que influyen en los actos personales y que reflejan los estados de ánimo”. Goleman (1995) por su parte señala que “el aprecio y valor del mundo exterior está basado en el manejo de las propias emociones por medio de la inteligencia emocional”.

En el Currículo Nacional Base (CNB), el descriptor del Área curricular de Matemática describe que “la Matemática promueve el desarrollo de la estructura cognitiva necesaria para la comprensión cuantitativa que nos rodea (MINEDUC, 2014). Además de lo anterior, se deriva que “para comprender nuestro mundo es necesario abordar el Área de Matemática con la certeza de que a través de sus teoremas, leyes y conceptos se lograra recorrer el desarrollo de los principios de

la naturaleza o bien de la tecnología creada para la humanidad a través de su historia”.

Los problemas que surgen en el desarrollo del estudio de la Matemática pueden estar causados precisamente en la falta de comprensión por parte del profesor, ya que puede asumir creencias basadas en los contenidos que debe facilitar, pero al no ser significativos para el estudiante, pueden crear en ambos actores del proceso educativo, actitudes antagónicas que propician precisamente el desinterés en la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Además se pueden considerar que los métodos y técnicas de enseñanza utilizados por el docente pueden estar afectados por las propias creencias. Esto puede generar actitudes en el docente que inciden directamente en el aprendizaje del estudiante.

De acuerdo a lo anterior, las creencias son realidades en el individuo que pueden estar originadas en fuentes externas o internas. Las actitudes están relacionadas con las creencias, son las acciones propias de estas. Cuando el educando y educador plantean la idea que la Matemática es una ciencia difícil de aprender y enseñar, entonces surge la que se ha considerado como pregunta guía del presente estudio: **¿El estudiante de bachillerato tiene dificultad en alcanzar el nivel de aprendizaje satisfactorio en el Área de Matemática por las actitudes docentes?**, y preguntas secundarias ¿Qué actitudes docentes obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante de bachillerato en el Área de Matemática? ¿Cómo inciden las actitudes docentes en el estudiante para que alcance el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio en el Área de Matemática?

1.3. OBJETIVOS

General

- Contribuir con el aprendizaje del estudiante en el Área de Matemática.

Específicos

- Identificar las actitudes docentes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante de bachillerato en el Área de Matemática.

- Analizar la incidencia que tienen las actitudes docentes para que el estudiante alcance el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio en el Área de Matemática.

- Elaborar una propuesta que permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de centros educativos de nivel medio.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la Matemática conlleva una serie de situaciones que tienen que ver con emociones, creencias y actitudes que pueden limitar o potenciar el interés del aprendizaje en el proceso educativo. Los resultados cuantitativos de evaluaciones en las aulas, reflejan las dificultades que se tienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el Área de estudio, pero no se pueden considerar como indicadores que determinan la calidad educativa que se desarrolla en las aulas, ya que existen otros factores como las actitudes docentes, las dificultades para alcanzar el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio (que son las variables del presente estudio); además la infraestructura, presupuesto adecuado, mobiliario y equipo, la seguridad alimentaria, el contexto socioeconómico de los estudiantes, entre otros que no se incluyen como variables de estudio en esta investigación.

Los estudiantes que no han obtenido el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio podrían explicar de manera precisa sus resultados de la siguiente manera: no entiendo lo que explica el profesor, mis anteriores docentes no se han pre-ocupado por evaluar realmente si he aprendido o no, el estudio de la

Matemática no es significativo en mi vida y por lo tanto no es de mi interés aprender el conocimiento propio de esta Área. Estas respuestas pueden considerarse válidas para cada uno de ellos ya que encierran una serie de situaciones que el estudiante ha vivido en su carrera escolar.

El profesor, por su lado puede indicar que los estudiantes llegan del grado inmediato inferior con una deficiente instrucción. Ambas situaciones son evidentes y ciertas. Cuando un docente de Matemática inicia un nuevo ciclo escolar, asume la creencia que sus estudiantes han aprobado el grado anterior y por lo tanto, ha construido los conocimientos que servirán de base para el desarrollo de nuevas competencias.

Lo anterior le hace asumir actitudes que al estar basadas en creencias, pueden de alguna manera dificultar el proceso de aprendizaje de los contenidos específicos del grado cursante. Sin embargo, el estudiante no tiene esa creencia y menos la actitud para asimilar los nuevos contenidos.

El CNB propone la integración de contenidos que promueven el desarrollo integral de la persona, siendo estos: declarativos (saber qué), procedimentales (saber cómo y el saber hacer) y actitudinales (saber ser). Los contenidos actitudinales resultan ser primordiales ya que su atención está centrada en la formación del ser, en cuanto se refieren a las actitudes que el educando muestra de acuerdo a las creencias que posee.

La enseñanza de la Matemática no debe ser vista únicamente como una mera transmisión de contenidos declarativos y procedimentales; debe más bien ser un medio para educar al estudiante, es decir, que el docente adquiera habilidades y destrezas didácticas que le hagan capaz de mediar la construcción del conocimiento por parte del estudiante y al mismo tiempo su aprendizaje.

Las personas se comunican a través de sus actitudes, sus creencias; si estas últimas son constructivas, entonces la persona estará en capacidad de valorarse de manera plena en cualquier ambiente en que se desenvuelva. Por el contrario, si sus creencias son destructivas, sus actitudes serán de frustración y desinterés. Este es el tema central de la investigación: actitudes docentes que obstaculizan y/o perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio por parte del estudiante.

El estudio resulta viable ya que se pretende sentar precedentes para futuras investigaciones que profundicen en temas que se enfoquen en criterios que permitan cambiar paradigmas tradicionales respecto al proceso enseñanza y aprendizaje de la Matemática y con ello desarrollar habilidades y destrezas en el docente y estudiante. Vale la pena mencionar que el buen docente nunca terminará de aprender a enseñar.

Al reflexionar sobre las actitudes que el docente y estudiante tienen hacia la Matemática, y que estas puedan influir de manera directa en su enseñanza y aprendizaje, es preciso considerar que los resultados de la investigación puedan brindar directrices para desarrollar futuros estudios que permitan mejorar la mediación de contenidos declarativos-procedimentales-actitudinales y con ello lograr construir el conocimiento formativo e instrumental de la Matemática en el estudiante y porque no decirlo, en el docente. De acuerdo a lo anterior, en la parte de los anexos se presenta la propuesta que permitirá que el proceso educativo en el área de Matemática pueda vincular al docente y estudiante, estudiante-estudiante.

1.5. VARIABLES

En el siguiente cuadro se indican las variables de estudio de manera precisa.

Cuadro 1 Variable "aprendizaje del estudiante"

| Definición teórica | Definición operativa | Indicadores | Técnicas | Instrumentos |
|--|--|--|--|--|
| Potencial de un conjunto de hábitos o conocimientos disponibles para ponerlos en práctica en un determinado contexto (Logan, 1976 citado en García de Zelaya & Arce de Wantland, 2003) | Proceso de adquisición de conductas que dependen de influencias ambientales (García de Zelaya & Arce de Wantland, 2003). | <ul style="list-style-type: none"> • Cuadro de calificaciones de la primera unidad del ciclo escolar 2014 del cuarto y quinto grado de bachillerato industrial. • Comprensión del contenido matemático. • El profesor del Área de Matemática. | <ul style="list-style-type: none"> • Revisión y análisis documental • Fichaje • Observación | <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario a estudiantes con escalamiento tipo Likert. |

Fuente: elaboración fuente propia

Cuadro 2 Variable "actitud docente"

| Definición teórica | Definición operativa | Indicadores | Técnicas | Instrumentos |
|---|--|--|--|--|
| <p>Tendencia particular de sentir del profesor para evaluar al estudiante con algún grado de aprobación o desaprobación Eagly y Chaiken (2007); Arnau sabatés, Montané Capdevilla (2010).</p> | <p>En el presente estudio se considera como la acción observable en el docente durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Motivación en el proceso educativo. • Ambiente democrático en el proceso educativo. • Asertividad en el proceso educativo. • Estrategias metodológicas y aplicación práctica. | <ul style="list-style-type: none"> • Revisión y análisis documental • Fichaje • Observación | <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario a estudiantes con escalamiento tipo Likert. |

Fuente: elaboración fuente propia

1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo descriptivo con enfoque no experimental cuantitativa y cualitativa. No se ha manipulado ninguna variable y los grupos de estudio se han elegido de manera directa para analizar la relación que existe entre las actitudes del docente del Área de Matemática y el aprendizaje del estudiante. Se ha elegido una investigación no experimental ya que este tipo de estudio permite observar el objeto de estudio directamente en su ambiente natural.

El estudio tiene inicialmente un alcance exploratorio, ya que indagará sobre la conexión que existe entre las actitudes del profesor del Área de Matemática y el aprendizaje de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes. No se plantea hipótesis alguna ya que al considerarse la investigación como descriptiva, no se pretende comprobar o explicar nada.

1.7. METODOLOGÍA

El presente estudio es de tipo inductivo, ya que se parte de ejemplos o casos particulares de otras investigaciones con el fin de indagar sobre la relación de las variables indicadas anteriormente. Se ha utilizado el método deductivo para recabar información a través de instrumentos de recopilación de datos con el fin de determinar la relación de las variables directamente en el campo de acción. Se ha decidido trabajar haciendo uso de metodología mixta de investigación. El método mixto de investigación permite recolectar y analizar datos con el fin de realizar inferencias del tema en cuestión.

La población de la investigación corresponde a 521 estudiantes del nivel medio: 301 correspondientes al ciclo básico y 220 al ciclo diversificado, ubicado en el casco urbano del municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso. En el presente estudio se abordan diversos análisis, uno que se refiere a las actitudes que tienen los docentes del Área de Matemática y el otro relacionado al nivel de

logro de aprendizaje satisfactorio de los contenidos matemáticos de los estudiantes.

Los datos han sido obtenidos de principalmente de los estudiantes indicados anteriormente. Se ha seguido una metodología descriptiva. Las técnicas descriptivas cuantitativas en que se ha apoyado la investigación, han sido instrumentos de escalamiento tipo Likert.

El instrumento de recopilación de datos utilizado fue el Escalamiento de Likert. Esta escala es un conjunto de enunciados (afirmaciones) y cinco categorías que miden el grado de conformidad o no conformidad de un determinado proceso. Las cinco categorías a elegir son las siguientes:

1. Totalmente en desacuerdo: esta categoría permite indicar que el individuo está totalmente convencido en su desacuerdo con algo. Valor asignado: -2.
2. De acuerdo: esta categoría indica que el individuo puede estar de acuerdo con algo, pero no totalmente. Valor asignado: -1.
3. Neutral (ni de acuerdo, ni en desacuerdo): la categoría muestra un grado de imparcialidad respecto a una determinada situación, es probable que no se desee perjudicar, se tenga temor a represalias o le sea indiferente la situación. Valor asignado: 0.
4. De acuerdo: la categoría indica que el sujeto puede estar de acuerdo con algo o con una determinada situación, pero no totalmente. Valor asignado: 1.
5. Totalmente de acuerdo: la categoría es clara y precisa, se está de acuerdo en su totalidad. Valor asignado: 2.

1.8. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación se realizó con estudiantes de centros educativos de nivel medio. La población para este estudio corresponde a 521 estudiantes: 301 estudiantes del ciclo básico y 220 del ciclo diversificado; además se contó con la participación de profesores activos que imparten el Área de Matemática directamente a los estudiantes encuestados y los directores de los centros educativos. Para efectos del presente estudio la muestra utilizada es no probabilística. Sin embargo, se realizará el análisis correspondiente con el resto de la población para identificar la relación de las variables.

Cuadro 3 Población y muestra de estudiantes categorizados por carácter de dentro educativo y ciclo del nivel medio.

| Carácter de centro educativo | | Nivel medio | | | |
|------------------------------|---------|-------------|---------|---------------|---------|
| Público | Privado | Básico | | Diversificado | |
| | | Población | Muestra | Población | Muestra |
| X | | 196 | | 93 | 74 |
| | X | 104 | | 127 | |
| Totales | | 301 | | 220 | 74 |

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En algunos centros educativos cuando se inicia el período de Matemática, suelen ocurrir diversas situaciones. Si enumerásemos cada una de estas ideas, emociones, actitudes, preceptos, saberes previos, criterios, especulaciones y supuestos que suelen presentarse en la mente de los profesores y estudiantes, encontraríamos que en la mayoría de casos no se tiene clara la definición de Matemática; además de las implicaciones de su estudio en la vida individual de cada uno de los elementos que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El objetivo de este capítulo es delimitar los conceptos de actitudes y creencias del docente y el estudiante durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el nivel medio. El análisis sobre el tema será tratado con aspectos relacionados con las emociones iniciando con lo relacionado al tema de Matemática Educativa y el Área de Matemática en el CNB. Seguidamente se reflexiona sobre diferentes principios psicológicos y pedagógicos respecto a la incidencia que tienen actitudes del docente en el aprendizaje del estudiante.

2.1. Campo de estudio de la Matemática

Realizando una investigación exhaustiva para indagar sobre el significado mismo de la palabra, desde un punto de vista etimológico, la palabra Matemática se deriva de dos voces griegas μ μ (math matiká) que significa “cosas que se aprenden” y μ μ (máth ma), que quiere decir “campo de estudio o instrucción” (Diccionario etimológico de Chile.net, 2015). La importancia que tiene la investigación del significado propio de la palabra radica en que estos

términos fueron desarrollados y asignados en algún punto de la historia, lo que viene a dar una idea de que se quería dar a conocer con el término. Al analizar los dos significados, la Matemática era considerada como algo que se tenía que aprender para comprender un campo de estudio; la idea está relacionada con la utilidad práctica que se tenía en las primeras civilizaciones.

En la segunda mitad del siglo XX, Piaget (1972) considera que “las Matemáticas pueden ser tratadas como formas de organización de la actividad humana”, es decir, “que la integridad del estudiante se logra a través de una formación de cultura que más tarde se convierta en conducta, y se manifiesta concretamente en forma de pensar y actuar científicamente ante las situaciones de su diario vivir” (Gutiérrez, 2009: 7-8). En este sentido, la Matemática sigue siendo una herramienta que no debe, desde ningún punto de vista, desvincularse con la realidad del individuo.

Toranzos (1959) citado en Torres Saraccini (1967) señala que “la Matemática es la clave mediante la cual se pueden descubrir los secretos de la naturaleza y aprovechar sus leyes en beneficio de la humanidad”. En la actualidad ya no es posible enseñar y aprender Matemática de manera aislada; es necesario estructurar una didáctica que permita la mediación de sus contenidos, y con ello, lograr la formación integral de la persona en lo que a esta Área de estudio respecta; y responderá a cuestiones que tienen que ver con el contexto de la enseñanza y del aprendizaje, la estimulación del aprendizaje entre otras (Sotos, M. 1992: 173-190).

Lo anterior hace suponer que el papel protagónico de la Matemática en la actualidad, debe estar definido en un campo que le permita a los estudiosos de la materia, relacionar toda su estructura lógica con la realidad misma de quienes están adentrados a comprenderla.

Martínez (1972) citado por Chacón Arroyo (1989) escribe: “La Matemática es un modo de pensar, un campo de exploración de la naturaleza, un campo de creación humana y un lenguaje simbólico, por lo tanto, proporciona un lenguaje propio, cuya comprensión y aplicación es tan importante como el lenguaje propio” (1989:p.8). Sin embargo, su estudio no debe bajo ningún punto de vista limitar la inteligencia de quien adquiere su conocimiento.

Serrano & Pons (2011) citando a Barbera & Gómez (2006) indican que el conocimiento matemático en cuanto a su construcción contiene las siguientes características: “Es un conocimiento abstracto y general; es de naturaleza deductiva; se apoya en un lenguaje formal específico. El conocimiento matemático es consecuencia de la interpretación que el individuo hace del medio que le rodea a través de los esquemas que resultan ser unidades de conducta; un esquema es una forma que se aplica a un contenido y estos actúan en tres niveles a saber: sobre lo real, las presentaciones de la realidad y sobre los propios esquemas” (2011:117-138).

Todo el conocimiento matemático puede facilitarse mediante contenidos contextualizados, que permitan a la persona aprender a través de la interpretación y análisis de las distintas situaciones que tienen lugar en el mundo físico que le rodea (Álvarez & Ruiz Soler, 2010). Varios autores coinciden en señalar que las Matemáticas no deben apartarse del mundo concreto que rodea a cada individuo, de hacerlo, promoverían problemas epistemológicos que se han dado en el pasado.

El Área de Matemática “propicia el desarrollo de capacidades humanas como el pensamiento lógico y creativo, la toma de decisiones, el procesamiento y organización de elementos visuales; además fortalece la responsabilidad, la autoestima, la sociabilidad, la gestión personal, integridad, honestidad, entre otras” (CNB, 2010); de acuerdo con lo anterior, la Matemática es considerada como una herramienta que permite la evolución progresiva de la persona

humana en relación con su entorno social y natural, va más allá de un conjunto de teoremas abstractos y además, su estudio que posibilita la adquisición de habilidades y destrezas intelectuales para crear, formular problemas de la vida diaria, y sobre todo, resolverlos.

2.2. ¿Para qué estudiar Matemática?

En la vida diaria, se presentan diversas situaciones problemáticas que pueden ser resueltas sin requerir un análisis minucioso. En otras ocasiones, se necesita realizar una reflexión profunda que permita encontrar la respuesta a determinado problema.

En ambas disposiciones, es preciso realizar en cierto grado un razonamiento que permitirá diferenciar una situación de otra. Para establecer esa diferencia, es necesario considerar un conjunto de pasos que permita resolver los problemas (situaciones) que se pueden ir manifestando con el paso del tiempo.

Tradicionalmente se ha tenido la idea de que la Matemática en sus diferentes áreas (Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría, Estadística, Probabilidad, entre otras) tiene que ver con el razonamiento únicamente. Sin embargo, en la actualidad se han relacionado con la toma de decisiones que en muchos casos involucran contextos emocionales. Estudiar Matemática involucra comprender el uso de tecnología, realizar transacciones comerciales, la elección del diseño de un automóvil que ayude a economizar combustible, el diseño de presupuestos familiares y empresariales entre otros.

Ampliando el panorama de aplicaciones de las Matemática, es preciso considerar que es una útil herramienta para que otras ciencias como la Física, Química, Biología, puedan determinar fenómenos naturales y con ello prever situaciones que puedan poner en peligro la vida del ser humano. Además, la relación con las Ciencias Sociales, hace posible predecir situaciones que tienen

que ver con la demografía, índices de natalidad, índices de desarrollo humano entre otros.

Fruto de la estrecha relación de las Matemática con las Ciencias Naturales el ser humano ha conocido más profundamente el movimiento de los cuerpos celestes; ha sido posible realizar cálculos astronómicos, puede prever fenómenos naturales; además de facilitar modelos de crecimientos poblacionales, explicar de forma sencilla y práctica proposiciones científicas como la Ley de Gravitación Universal, la Ley de Enfriamiento de Newton, la Ley de Torricelli, las Leyes del movimiento de los cuerpos celestes de Kepler, la Teoría de la Relatividad entre otros. En la medida que el ser humano conozca más acerca de su entorno social, natural, del planeta y del Universo, en esa misma medida encontrará más respuestas a la pregunta planteada inicialmente.

2.3. El proceso educativo de la Matemática

El conocimiento matemático tiene una estructura muy bien definida, que resulta al mismo tiempo compleja. A diferencia de otras ciencias, la noción matemática está articulada mediante una simbología muy precisa. Debido a esta situación, el facilitador del conocimiento tiene el encargo de considerar la exposición gradual de los contenidos, para desarrollar habilidades y destrezas que hagan posible la construcción del conocimiento. Es por ello que resulta vital la contextualización de los contenidos para que el estudiante pueda realizar una interpretación y análisis de situaciones que tienen lugar en su diario vivir.

Es decir, que la Matemática en sí misma es un saber que sirve de apoyo al individuo para explicar su propia realidad, analizarla, modelarla y contextualizarla. Además, los contenidos deben considerarse como representaciones de ideas que nos ayudan a explicar lo que entendemos de la realidad. La función del profesor de esta área de estudio en el aula es la de fortalecer la integridad personal y ciudadana del estudiante a través de la construcción del aprendizaje utilizando el conocimiento matemático, por ello

Piaget (1972) consideraba que “las Matemáticas pueden ser tratadas como formas de organización de la actividad humana”, es decir, “que la integridad del estudiante se logra a través de una formación de cultura que más tarde se convierta en conducta y se manifiesta concretamente en forma de pensar y actuar científicamente ante las situaciones de su diario vivir” (Gutiérrez, L. 2009:7-8).

Torres & Girón (2009) indican que la calidad de la educación depende en gran medida de la formación del profesor y de cómo dirige y orienta el proceso enseñanza y aprendizaje. Lo anterior hace ver la importancia que tiene el trabajo docente en la actualidad, ya que es través de este, que el contenido matemático se facilita por medio de la transposición de contenidos que realiza en el proceso enseñanza y aprendizaje.

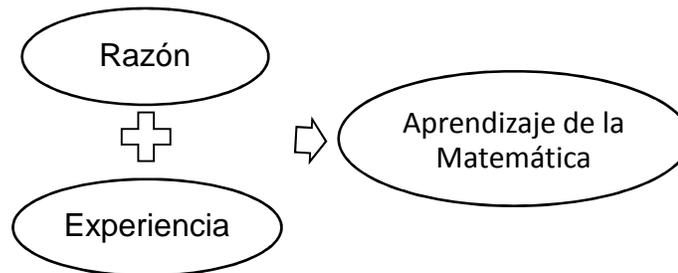
Debido a esta situación, resulta vital importancia que el docente deje su estrado y se acerque más al estudiante. Este acercamiento lo puede lograr si es capaz de actualizarse en: técnicas de enseñanza y aprendizaje, adentrarse en la realidad social-económica y cultural del estudiante, adquirir competencia investigadora que le permita formular y resolver situaciones problema para que los contenidos matemáticos puedan estar al alcance de todos y cada uno de sus estudiantes.

Enseñar no solo es proporcionar información, el acto “educativo” va más allá. Es necesario considerar la creación continua de un clima que permita al educando adquirir una actitud crítica de su propia realidad, el contexto social-familiar, la alimentación adecuada, el horario apropiado entre otros. Al enfrentarse ante estas situaciones, el profesor puede asumir el papel de líder, guía, facilitador, mediador, dosificador o bien de profesor (tradicional) de Matemática, este último es el que suele crear más tensiones entre los estudiantes, ya que es el que asume literalmente el papel de “matemático”. En la actualidad la misión del docente es otra: acompañar al estudiante en su proceso de aprendizaje, para

que pueda generar conocimiento en el aprendizaje (Aguerrondo, I. & Vaillanat, D. (2015).

La estructura lógica de la Matemática puede ser enseñada de manera que cada estudiante, pueda discurrir su contenido en su propia vida, es decir, que su propia razón y experiencia puedan forjar su propio conocimiento.

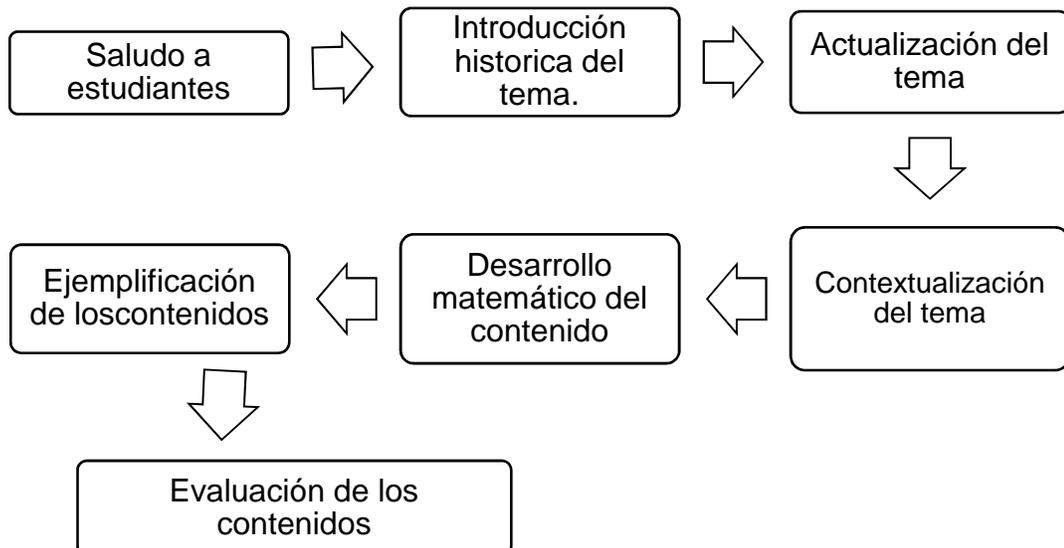
Ilustración 1 Consideraciones actuales del aprendizaje de la Matemática.



Consideraciones actuales para la enseñanza de las Matemáticas.

Fuente: elaboración propia.

Ilustración 2 Proceso didáctico para la enseñanza de la Matemática.



Proceso didáctico para la enseñanza de la matemática.

Fuente: elaboración propia.

El segundo gráfico, describe un proceso sencillo que puede ser utilizado por el docente de Matemática para facilitar el contenido de esta área de estudio (Godino, J. 2011):

Saludo inicial a los estudiantes: en esta etapa, la motivación puede ser una llave que permita abrir la comunicación con los estudiantes. Se debe ser claro con la información enviada de tal manera que el receptor de la información la pueda decodificar sin ningún problema: ¿cómo les ha ido con el tema anterior? ¿Entrar con una anécdota histórica?

- Introducción histórica del tema: la concisión del tema debe ser tal, que el estudiante comprenda inicialmente la causa que dio lugar al tema en la actualidad. Si el tema corresponde a la factorización, se puede iniciar con la idea de una fórmula conocida, el área de un cuadrilátero.
- Actualización del tema: la sencillez de las propiedades matemáticas permite comprender problemas de cualquier época, incluso puede ser útil para prever situaciones futuras. La deducción de la ecuación de la recta, partiendo del concepto de pendiente, puede ser útil para saber la población de un país en una determinada época.
- Contextualización del tema: la Matemática han surgido como una herramienta que permite explicar situaciones del medio y espacio natural. Esta situación puede permitir que el propio estudiante pueda ser capaz de construir su propio conocimiento matemático; para crear situaciones problema y resolverlos. La Ley de los senos es una forma sencilla para conocer la distancia entre dos puntos.
- Desarrollo del contenido: el conocimiento matemático en la actualidad debe ser útil para formar íntegramente a la persona humana, no solo es el sentido algorítmico del contenido lo que debe ocupar al facilitador del contenido matemático, sino el significado que el estudiante le puede dar en su vida diaria.
- Ejemplificación del tema: cuando el estudiante está familiarizado con el tema totalmente, puede ser capaz de crear modelos de la realidad con

herramientas matemáticas. Las Matemáticas tienen una raíz práctica, las secciones cónicas pueden ser explicadas a través de aplicaciones tecnológicas como el área que cubre una antena radial o de telefonía.

- Evaluación del aprendizaje: La evaluación debe ser una herramienta útil para medir los indicadores de logro de los aprendizajes. No es lo mismo calificar que evaluar. En muchos casos el docente califica y con ello se limita a expresar a través de una nota un determinado momento del proceso, pero no el proceso en general.

No existe la menor duda de que la enseñanza es la ejecución de un plan preestablecido por el profesor. Es por ello que en el proceso de enseñanza y aprendizaje el profesor que planifica ha de considerar dos intelectos: el propio que conoce algo y la del estudiante que debe aprender (Mota, F. 2008:32-45). El primero no es más que el segundo.

Sin embargo, para que el aprendizaje del estudiante puede ser desarrollado en cuanto a lo que se ha planificado, deben existir destrezas y habilidades docentes en métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje para mejorar su proceso educativo, pero sería interesante que la misma práctica estuviese motivada más por la actitud de empatía hacia el estudiante. Esto es considerado por Guzmán (2009) cuando indica que para mejorar los métodos de enseñanza es preciso considerar tres aspectos fundamentales:

- Contextualizar los contenidos matemáticos para la época actual. Es necesario acudir a la historia para conocer las causas que dieron origen a los temas actuales, pero es más importante que estos temas no se vean como un contenido útil para una época y para otra no. Hoy más que nunca las aplicaciones matemáticas están más cerca del estudiante, falta que el con la orientación adecuada los pueda descubrir.
- Recuperar la historia de los contenidos y transponerlos de manera que el estudiante los vea humanos. Si algo tienen las Matemáticas es su

origen humano, ya que han sido el resultado del arduo trabajo colectivo e individual del ser humano. Lo que el ser humano ha hecho, es descubrir a través del razonamiento y su propio interés, que todo en la naturaleza y la sociedad tienen una explicación lógica para sí mismo y los demás. Las Matemáticas son el resultado de los cuestionamientos del hombre.

- Al contextualizar los contenidos, al haber recuperado la humanización de los mismos, entonces se podrá integrarlos a la realidad de cada estudiante” (Gaete, M. & Jiménez, W. 2011: p.93-17).

Las Matemáticas están presentes en las transacciones comerciales, financieras, tecnológicas, hogareñas. Lo que falta, es que el facilitador del contenido matemático despierte en el estudiante el interés por problematizar situaciones de su entorno social y natural.

Pero lo anterior es un ejercicio que resulta procedente, siempre y cuando el docente también considere la idea de buscar actualizarse permanentemente. En tal sentido, Guzmán (2009) citado en Gaete Estica & Jiménez Asenjo (2011) indica que para lograr cultivar en el estudiante formas de pensamiento eficaces, es preciso que:

- “Manipule objetos matemáticos,
- active su propia capacidad mental,
- ejercite su creatividad,
- reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlos conscientemente,
- relacione sus propias actividades con los contenidos aprendidos,
- adquiera confianza en sí mismo,
- divierta con su propia actividad mental,
- prepare para resolver problemas de otras áreas de estudio en base los contenidos matemáticos aprendidos, y con ello pueda prevenirse para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia” (Gaete, M. & Jiménez, W., 2011: p.93-17).

Cuando se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje, se explican los contenidos y en ese instante se establece el proceso de comunicación (siempre y cuando el estudiante emita su crítica). Gutiérrez Villagrán (1998) sostiene que para que la comunicación sea considerada como tal, debe existir un intercambio de ideas. Si el estudiante es el centro del proceso, este debe ser capaz de emitir opinión respecto a los temas que desarrolla.

El término educar se refiere a la formación integral de la persona humana. En la actualidad, el proceso educativo no es preparar a una persona para el futuro, está idea negaría el presente de cada uno. El educando se forma, para crecer como persona en cada instante de su vida: viviendo cada instante de su propia vida para sentirse parte de ella. Para ello, el docente debe interceder (mediar) entre el contenido matemático y el estudiante sin ser parte de uno y otro.

La mediación (pedagógica) según Gutiérrez, F. & Prieto, D. (2009: 175-180) es “el tratamiento de contenidos y formas de expresión de los diferentes temas a fin de hacer posible el acto educativo, dentro del horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y relacionalidad”. El profesor deberá entonces ser capaz de adquirir habilidades y destrezas que le permitan hacer fácil los contenidos a los estudiantes. El término fácil se utiliza en esta ocasión para indicar que el conocimiento es accesible al estudiante desde cualquier punto de vista.

2.4. Matemática educativa

La historia de la humanidad ha sido testigo de los grandes avances científicos y tecnológicos que han permitido mejorar la calidad de vida de la sociedad en que vivimos: la aparición del fuego, el dominio en el manejo de los metales, la invención de la rueda, la aparición de la agricultura, la domesticación de los animales, la transición del asentamiento humano a ciudades, los progresos científicos del renacimiento, la revolución industrial entre otros. Estos grandes

acontecimientos han surgido porque el hombre ha sido capaz de conjuntar los conocimientos que ha ido resguardando con celo en su propia educación.

El ser humano se ha educado desde su misma aparición. Con base en a su propia experiencia ha sido capaz de transmitir a lo largo de generaciones el conjunto de conocimientos que hoy día llamamos ciencia, y es fruto de ese desarrollo que le ha permitido superar diversos acontecimientos que le han acaecido y que por su educación ha superado.

Esta sección tratará este tema sin pretender realizar una cronología exacta de los aportes científicos, pedagógicos y didácticos que dieron lugar al estudio de la Matemática Educativa; para ello se consideraron algunos de los aportes más recientes que han permitido enriquecer el tema y que ciertamente seguirá un camino que haga posible encontrar los métodos y técnicas para mejorar la enseñanza y sobre todo el aprendizaje de la Matemática.

Actualmente predominan en el estudio de la Matemática dos perspectivas según Kaiser & Srirama (2006) citados en Córdoba Gómez : a) Una perspectiva centrada en la utilidad que cada estudiante puede hacer de la Matemática para resolver problemas de su vida cotidiana según el nivel de logro de los aprendizajes alcanzados por sí mismo, y b) una perspectiva científico-humanista orientada más a la Matemática como una ciencia y con ideales humanistas de la educación con énfasis en la habilidad de los estudiantes para establecer relaciones entre la Matemática y la realidad” (2011:p.40).

De acuerdo a lo anterior, Montiel (2002) citado en Córdoba, F. indica que “el profesor, el estudiante, el objeto de conocimiento y las capacidades que se esperan lograr pueden ser considerados como elementos de cualquier práctica educativa” (2011: 56). La práctica educativa actual, fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje al considerar a la persona humana como el punto donde converjan todos y cada uno de los fines educativos.

Al considerar estos elementos, necesariamente debemos pensar en un proceso que desde la mitad del siglo XX se denomina Matemática Educativa. Cantoral y Farfán (2002:p.203-214) denominan Matemática Educativa al estudio de fenómenos didácticos ligados al saber matemático que plantea una serie de problemas teóricos y prácticos conocidos plenamente por todos y que precisan su uso a través de recursos metodológicos, teóricos adecuados y precisos en cualquier área de estudio.

La Matemática Educativa pretende encontrar un punto donde converjan los intereses del estudiante y las competencias educativas. No es que el educando deba decidir que estudiar en el área, pero si encontrar el motivo para que encuentre en la asignatura la posibilidad de alcanzar sus propias metas. Según Ávila, A. & Esquivel, V. (2009: 88-89) “tiene sus orígenes en el constructivismo y las teorías cognoscitivas del aprendizaje. Algunos pensadores que han dado origen a esta educación renovada se indican a continuación:

- María Montessori: el maestro dirige el acto educativo, pero no enseña, el fin del aprendizaje es preparar al educando para que pueda enfrentarse con las diversas situaciones de su vida;
- Ovidio Decroly: el respeto por los intereses del estudiante es la base de la educación,
- John Dewey: el aprendizaje se da haciendo (aprender haciendo), la enseñanza toma en cuenta los intereses y necesidades del estudiante,
- Paulo Freire: la enseñanza busca la transformación social mediante el dialogo (acción-reflexión) entre el profesor y los estudiantes”.

Estos autores consideran que la educación renovada (de la cual debe ser parte la Matemática) debe aplicar los siguientes principios pedagógicos:

- “Todo conocimiento nuevo, debe necesariamente asociarse a uno que se ha aprendido, considerando que el saber no es un fin, sino medio para avanzar en la búsqueda de otros saberes,

- el aprendizaje significativo es el apropiamiento del conocimiento por parte del estudiante,
- la Metacognición, definido por Araujo y Clifton (2001) como lo que el estudiante sabe sobre lo que sabe, es decir, la forma de pensar sobre los contenidos que se están aprendiendo,
- la mediación, que según Pérez (2001) es la intervención que realiza una persona para que alguien aprenda algún conocimiento particular,
- el trabajo cooperativo y colaborativo,
- el aprendizaje cooperativo y colaborativo”.

De lo anterior inferimos que la Matemática en sí misma no educa; pero cuando se hace uso de una estructura didáctica que permita mediar los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales de este saber, entonces su estudio estará motivado por el interés y por ende el aprendizaje será significativo (Moreira, M., 1997: 19-44).

El profesor de Matemática eficiente siempre encuentra oportunidades de aprendizaje; percibe que en la medida que enriquece su labor docente a través de oportunas actualizaciones aplicadas en su labor docente, produce efectos alicientes para que sus estudiantes se estimulen en el estudio de la Matemática y desarrolle sus capacidades de manera continua. Este hecho da lugar a lo indicado por Gardner (1983): “La inteligencia es la capacidad para resolver problemas y/o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas”.

El catedrático inmerso en el nuevo paradigma educativo analiza que la Didáctica es una ciencia aplicada-instructiva de la Educación. De ahí que la Didáctica sea la teoría de la enseñanza y del aprendizaje (Lemus, 1990), el arte de enseñar (Torres & Girón, 2009). Si se piensa que el acto educativo en el aula es un proceso de enseñanza y aprendizaje, entonces resulta oportuno dedicar atención a los actores que participan en el mismo: profesor, área de estudio y estudiante.

Seguendo con el mismo autor, la Didáctica se considera general cuando se ocupa de toda la realidad objetiva del proceso educativo en cualquier materia o disciplina de estudio. La Didáctica especial se especializa directamente en un área de estudio. Para el presente estudio, se ha puesto particular atención en la Didáctica de la Matemática, para analizar: la enseñanza en un nivel específico, la organización de los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales, entre otros.

2.5. Didáctica de la Matemática

Como se indicó anteriormente, la Didáctica especial o específica trata el proceso de enseñanza y aprendizaje de una determinada área de estudio. De acuerdo con Sotos, M. (1993: 173-194) la Didáctica de las Matemáticas (o Matemática) es la disciplina cuyo objeto de estudio son los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Este campo se inicia en la segunda mitad del siglo XX.

El término Didáctica de la Matemática se considera sinónimo de la Matemática Educativa, dependiendo del lugar geográfico donde se encuentre; en países de habla inglesa se utiliza el término Matemática Educativa para referirse a una práctica social; el término Didáctica de la Matemática se utiliza específicamente en Europa (Cantoral, R. 2003).

Como precedentes del estudio de la Didáctica de la Matemática se citan a manera de ejemplos los siguientes datos históricos que describen la elaboración de material manipulable para comprender conceptos matemáticos:

- Georges Cuisenaire (1952) elaboró las célebres regletas que fueron divulgadas y analizadas por Gattegno: las mismas se utilizan para la enseñanza de la Aritmética en edades tempranas.

- Zoltan Dienes creó un material para la iniciación de la lógica y al cálculo booleano: los bloques lógicos. Además elaboró una reflexión teórica sobre el aprendizaje de la Matemática.
- G. y F. Papy perfeccionaron el Minicomputer de Lemaître que permite realizar diversas presentaciones con números, así como cálculos con ellos (Sotos, M. 1993: 173-194).

Un hecho que marco precedente en la búsqueda de una didáctica especial para la Matemática fue la propuesta que se impulsó en 1959: La Matemática Moderna. En esta época se sugería que la enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático debía realizarse con base en la teoría de conjuntos. Con la nueva estructuración de la Matemática, se esperaba un mejor aprendizaje (aunque la propuesta no surgió de círculos pedagógicos, Kline, M. 1976). La enseñanza de la Matemática se debía realizar mediante axiomas y propiedades que llevarían al estudiante a una incipiente especialización en esta área de estudio. El problema que surgió al respecto radicó en el hecho de que la mayoría de estudiantes tenían grandes dificultades para el aprendizaje de los contenidos matemáticos, pues los mismos eran rigurosamente abstractos, lo que dificultaba su comprensión

En Guatemala, se introdujo la Matemática Moderna como consecuencia de la participación de connotados profesores en la Segunda Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática en diciembre de 1966 y producto de esta participación surge “Introducción a la Matemática Moderna” como un texto que permitiría una introducción a su estudio (Suger, Morles & Pinot, 1971: 7).

Este acontecimiento es importante, pues demuestra que los educadores guatemaltecos se encontraban pendientes de los nuevos desafíos que la enseñanza de la Matemática presentaba. Sin embargo, es preciso considerar que en la actualidad, un numeroso grupo de catedráticos sigue en la práctica de la enseñanza de la Matemática utilizando definiciones de la Matemática

Moderna, aun considerando que este modelo se dejó de utilizar en la segunda década de los años '70 en países desarrollados.

En la actualidad, es preciso considerar que muchos de los textos que son utilizados por los profesores de Matemática, aún conservan ideales de la Matemática Moderna, pues proponen una enseñanza basada en axiomas y teoremas que enfatizan un conocimiento matemático abstracto que en muchos casos, aleja al estudiante de su realidad sociocultural.

La Matemática Moderna resultó un paliativo fugaz, pero al mismo tiempo, propició el interés por la búsqueda de una didáctica matemática que permitiría una eficaz y eficiente enseñanza y aprendizaje del contenido matemático. Kline (1976) señala que uno de los factores que incidía en el fracaso de la Matemática Moderna era el hecho de que la enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático debería aislarse de lo real, es decir del mundo físico. Sin embargo, es preciso considerar que la Matemática precisamente nos permite comprender de una forma concreta y precisa este mundo físico. No es posible considerar la sola idea que la práctica constante de ejercicio dará lugar al conocimiento matemático, pues este carecería de sentido real.

Es lamentable considerar que en la realidad actual, la enseñanza y aprendizaje de la Matemática se basa en la mera repetición de axiomas, propiedades y ejercicios que carecen de significado en la vida ordinaria; esto conduce a fracasos en los niveles de logro de los aprendizajes. La educación matemática necesita de la estructuración de una didáctica que permita la adecuación de los contenidos para hacerlos propios. Al respecto, Sotos (1993: 173-1994) indica que para establecer una didáctica matemática se tienen dos puntos de vista para analizar la Matemática desde la óptica de la Didáctica: la fenomenología didáctica de las Matemáticas que se enfoca en los procesos de enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático y la teoría de la transposición didáctica

de la Matemática que explica la forma en la que un saber científico se transforma en un saber para enseñar (Sotos Serrano, 1993).

La Didáctica de la Matemática deberá de alguna forma, brindar herramientas que permitan facilitar al profesor la mediación de los conocimientos matemáticos.

2.6. El profesor de Matemática

El nuevo paradigma educativo del CNB establece que “se fortalece el aprendizaje de los estudiantes, en el sentido participativo y en el ejercicio de la ciudadanía de cada uno de los actores que participan en el proceso educativo: centro educativo, estudiantes, padres de familia, consejos de educación, comunidad, administradores educativos y escolares”. Cada elemento tiene un papel definido y que se puede actualizar cuando se crea necesario y conveniente.

El profesor es el que planifica, organiza, facilita, dosifica, diagnostica, evalúa los contenidos matemáticos para que el estudiante pueda ser capaz de construir su propio conocimiento. Torres, M. (1967) describe los conocimientos y habilidades que todo facilitador del contenido matemático está en la obligación de considerar antes de mediar los mismos ante sus estudiantes:

- Comprender la relación que existe entre todos los contenidos matemáticos: relación del contenido matemático previo con el nuevo.
- Conocer los métodos y técnicas de enseñanza tradicionales y actuales para encontrar un equilibrio que le permita utilizar la más oportuna en el proceso de enseñanza.
- Explicar con sólidos fundamentos matemáticos las aplicaciones de los temas que está desarrollando.

Siguiendo con la misma autora, el profesor puede ser un factor que incide en el logro de los aprendizajes de los estudiantes por los siguientes motivos:

- En el aspecto científico: falta de especialización que puede provocar una enseñanza intermitente, es decir, la enseñanza de contenidos de los cuales pueda tener información, pero no dominio.
- Aspecto didáctico: desconocimiento de una didáctica específica para el área de Matemática, lo que puede generar falta de motivación de aprendizaje en el estudiante. Aplicación inadecuada de herramientas de evaluación para medir el logro de aprendizajes.
- Aspecto psicológico: dificultad en el manejo del clima en el aula, manejo de creencias y actitudes que propicien el fracaso en el logro de los aprendizajes.
- Aspecto ético: falta de verdadera vocación en la enseñanza.

Ernest (1989) relacionó la forma de enseñanza con la manera en que el profesor concibe la Matemática. Plantea tres posturas propias del profesor:

- “La postura utilitarista: de qué forma puede ser útil el aprendizaje de la Matemática. El profesor debe adquirir la habilidad de mostrar y demostrarle al estudiante que los contenidos pueden ser útiles en su vida diaria, pero esto no se puede lograr si solo se limita a plantear ejercicios en el que los estudiantes deben mostrar la habilidad memorística de un algoritmo.
- Platónica: se refiere a los ideales que debe alcanzar la Matemática en el educando. Esto es, el desarrollo de capacidades como analizar, razonar, inferir, comunicar, expresar. Lo abstracto debe concretarse, de no ser así, el contenido no tiene sentido, es inacabado.
- Constructivista: el estudiante construye su aprendizaje, guiado por el profesor. Pero no debe considerarse únicamente la construcción, debe

pasarse a la socialización del contenido. De nada sirve construir una casa, sino se habita en ella. Al habitarla, necesariamente los habitantes deben socializar. Es importante construir conocimiento, pero es aún más importante hacer útil el conocimiento, es decir, ponerlo al servicio de los demás”.

Reflexionando en lo anterior, Krieger (1991) citado por Serrano & Pons (2011) señala que el oficio profesor de Matemática contiene un ímpetu en sí mismo; una motivación que debe transmitirse no a través del contenido declarativo y procedimental que se plasma en la pizarra, sino a través de la anécdota, la ejemplificación para que el estudiante pueda contextualizarla. Por otra parte Benacerraf (1973) citado por Serrano González-Tejero & Pons Parra (2011) indica que el saber matemático tiene cuatro elementos esenciales:

- “Se basa en una posición epistemológica. Es decir, que el estudio de las Matemáticas tienen en sí mismas un fin, que debe ser congruente con las competencias educativas,
- el conocimiento matemático requiere de una interacción entre el sujeto y el objeto. El sujeto es el estudiante que construye su propio conocimiento y al mismo tiempo quien define como utilizarlo. El objeto son los contenidos que le serán útiles para su propio crecimiento,
- los objetos matemáticos son entidades existentes y que se concretan en cada instante de su propia existencia, y
- los objetos matemáticos no son entidades abstractas y han de estar localizados en un espacio y un tiempo” (2011:p.289).

El estudio de la Matemática puede, en algunos casos, crear situaciones conflictivas entre profesor y estudiantes. Para evitar escenarios que predispongan al estudiante a desmotivarse, debe crear para sí mismo ambientes de motivación y actitudes competitivas que le permitan vencer escenarios negativos en el proceso de enseñanza. Además de lo anterior, la eficacia y la

eficiencia en su labor, deben ser capacidades que desarrolle y actualice constantemente.

En muchos casos el profesor se olvida que el aprendizaje del contenido matemático también es su responsabilidad. No es conveniente aislar el conocimiento matemático y limitarlo a la realización de ejercicios que solo tengan sentido en el Área; el profesor puede asumir el compromiso de contextualizar los temas matemáticos y relacionarlos con otras áreas de estudio.

En los centros educativos, los profesores deben evitar limitarse únicamente a enseñar o a mostrar los contenidos matemáticos; los estudiantes tampoco deben fijarse en el mero hecho de aprenderse los contenidos de manera memorística. El proceso debe ser tal, que permita al estudiante ser capaz de construir el conocimiento matemático. Como indica Joyce y Weil (1985) citados en Flores Martínez (1998): enseñar es mejorar la capacidad de procesar información de los alumnos.

Robert y Robinet (1989) analizan el papel del profesor en la clase de Matemáticas, estableciendo dos puntos de vista: la clase magistral (explicar, repetir, repetir variando las explicaciones, realizar ejercicios de recapitulación de los contenidos, evaluar el contenido) y la actuación del profesor en el momento de organizar actividades en clase (Flores Martínez, 1998). La enseñanza de la Matemática no es un acto donde el estudiante debe replicar lo que ha visto en la exposición del profesor.

En este sentido, el profesor puede y debe aprender a desaprender, con el objeto de incentivar en el estudiante el deseo de construir su propio conocimiento a partir las ideas concebidas. “El objetivo actual de la educación es el aprendizaje para todos a lo largo de toda la vida” (Aguerrondo, Vaillant, 2015). Lo anterior implica que el profesor no debe limitarse a transmitir el conocimiento, su misión está “en hacer de la vida del estudiante una misión” (Mosconi, La vida es Misión,

2014) para que encuentre una razón del ser en sí mismo y del conocimiento que adquiere.

2.7. La especialización del profesor en la enseñanza de la Matemática y su incidencia en el aprendizaje del estudiante

En el desarrollo del proceso educativo, surgen ciertas situaciones complejas que requieren una especial atención; éstas resultan como consecuencia de una serie de procesos no lineales que suelen darse en las interacciones sociales en el proceso educativo y que se encuentran relacionadas estrechamente con el proceso de comunicación y la motivación (Quezada, Canessa, 2008).

Entre otras circunstancias (predisposición al aprendizaje, inteligencia social, temor al fracaso, educadores y educandos introvertidos entre otros) inciden en aquellos escenarios pedagógicos, didácticos y psicológicos que van surgiendo en el proceso educativo. Por ser específicas en el área de Matemática, es necesario considerar un profesional que reúna las características adecuadas para mediar pedagógicamente el contenido matemático.

Con el surgimiento de la Didáctica de la Matemática, también surgió como una consecuencia la especialización en la enseñanza del área de estudio. La especialización debe responder a la necesidad de una mediación pedagógica que facilite la adquisición de habilidades y destrezas en el proceso de enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático.

Lo anterior amplía nuestra visión respecto a la enseñanza de la Matemática y confirma que es más que una asignatura o un Área de estudio; no se debe limitar al cumplimiento de un programa curricular, debe ir más allá. Por eso, la necesidad de la especialización en su enseñanza debe ser prioridad para los profesores que facilitan sus contenidos. La especialización en la enseñanza de la Matemática es una consecuencia de la calidad educativa que se busca implementar en el sistema educativo del país. En el nuevo paradigma educativo, especializarse es innovar el proceso educativo, el profesor no limita el

aprendizaje del estudiante con una nota cuantitativa; valora las actitudes que la y el estudiante manifiesta en el desarrollo de su aprendizaje; en este sentido, los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales tienen la misma valoración.

En relación a lo mencionado anteriormente, Lee Shulman (1986) señala que el profesor de Matemática no puede limitarse al dominio de los contenidos referentes en el área, sino además debe dominar el conocimiento de la materia, de la Pedagogía General, el área curricular, el contexto sociocultural de sus estudiantes, el contexto educativo del centro escolar, los fines y valores educativos, y lo referente al conocimiento didáctico: contenido-enseñanza, contenido-aprendizaje (Aguilar, Carreño, Carrillo, Climent, Contreras, Escudero, Flores, Flores, Montes, Rojas, 2013).

Al respecto Murillo Cruz resalta la importancia que tiene la especialización del profesor en el área de Matemática. Por el contrario, la no especialización en la enseñanza de la Matemática puede dar lugar a las siguientes situaciones:

- “No se realiza de manera efectiva la planeación del curso.
- Desconfianza del estudiante en lo que el profesor expone.
- Confusión y desconcierto en el estudiante.
- La exposición de los contenidos no se realiza de manera ordenada.
- Los temas son cubiertos con un nivel elemental del conocimiento.
- Tendencia a facilitarle al estudiante la aprobación del área.
- El avance de contenidos no se realiza de manera lineal” (2001:p.147).

Castelnuovo (1978), Sarceño (1987) citados por Chacón Arroyo (1989) también señalan otros factores:

- “La incapacidad pedagógica del profesor,
- La incapacidad matemática del catedrático,
- El temor a la Matemática del alumno,
- La falta de razonamiento lógico del alumno,

- La inadecuación de los métodos de enseñanza,
- La indisciplina en la clase,
- Los contenidos que no responden a la realidad del alumno,
- La preparación deficiente de la escuela primaria,
- El poco interés por parte del alumno,
- Los contenidos descontextualizados”.

Se podría asumir que la especialización en la enseñanza de la Matemática puede mejorar en gran medida los niveles de logro de aprendizajes esperados; sin embargo, también puede suscitar conflictos de no mantener una oportuna actualización psicopedagógica, didáctica que puede provocar actitudes limitantes en el estudiante. Entre estas se encuentran las siguientes:

- “La planeación del curso puede ser radical e inflexible.
- El estudiante puede crear desconfianza al percibir complicación en los temas.
- El nivel de enseñanza puede no estar adecuada al estudiante.
- El avance de los contenidos puede ser demasiado acelerado.
- El estudiante puede verse desmotivado y pre-ocupado más en la no aprobación de la asignatura que en su propio aprendizaje”.

Lo anterior es apoyado por Chacón Arroyo (1989) que señala una serie de factores que pueden incidir en el rendimiento del estudiante y que puede originarse en un profesor especializado, pero no actualizado y un profesor no especializado:

- “La incompetencia y falta de preparación del profesor en la materia,
- La falta de manejo en la bibliografía necesaria para la enseñanza de la Matemática,
- La indisciplina durante la clase,
- El ambiente familiar y social del estudiante”.

Si analizamos los anteriores factores, podemos precisar que en la intimidad misma del proceso educativo entre profesor-alumno, debería existir la suficiente confianza del uno y del otro para exponer las dificultades que está encontrando en el aprendizaje de la Matemática. Courant y Rabbin (1964) citados por Chacón Arroyo (1989) señalan que la Matemática, más que una materia de enseñanza, una disciplina cultural, un método de investigación, es un descubrir, construir, situar y relacionar todo lo que se encuentra en el contexto de la y el estudiante con el saber que es parte de la realidad misma del estudiante.

La enseñanza de la Matemática consiste en hacer Matemática. Lo anterior indica que el Profesor de Matemática, lejos de repetir un contenido declarativo puesto en un libro, debe permitir que el mismo alumno construya lo que ha de ser significativo para él. Si el profesor de Matemática pretende crear en el estudiante una fotocopiadora mental, está muy lejos de hacer suyo el Nuevo Paradigma Educativo.

La formación matemática hace posible crear ciudadanos críticos y responsables con sus obligaciones, es decir, que el proceso de formación matemática en el estudiante, el profesor construye capacidades de razonamiento y análisis en el estudiante, que luego le permitirán tomar decisiones favorables para el mismo y su comunidad: “La clave de alentar a hablar, o participar, a aquellos alumnos que no lo hacen espontáneamente significa trabajar suponiendo que pueden progresar y no que van a fracasar. Es por ello que resulta importante instalar en las escuelas las condiciones necesarias para que los niños sientan que los errores y los aciertos surgen en función de los conocimientos que circulan en la clase, es decir, que pueden ser discutidos o validados con argumentos o explicaciones” (Bronzina, Chemello, Agrasar, 2009)

2.8. El aprendizaje de la Matemática

La tarea del aprendizaje es responsabilidad directa de cada estudiante, pero además de quien facilita el conocimiento. En el caso de la Matemática, tanto el

profesor como los estudiantes deben estar en contacto permanente con la realidad física; partir de ahí para realizar la modelación que le permita relacionar el contenido matemático con el fenómeno de estudio. Esto significa que la Matemática no debe aislarse de la realidad concreta de cada estudiante y del profesor: “El aprender, ¿no implica acaso algo nuevo, algo que no conozco y que estoy aprendiendo? Si tan sólo añadido a lo que ya conozco, eso no es aprender” (Krishnamurti J. , 1996)

No se puede evitar el hecho de que entre el que aprende y el que enseña, pueda surgir una relación didáctica (Freire, 1973). Esto puede ocasionar situaciones complejas, ya que cada uno de los actores tendrá un punto de vista distinto respecto al contenido declarativo y procedimental facilitado. El mediar el contenido, puede motivar el aprendizaje y desarrollar actitudes que permitan la construcción del contenido matemático. La Matemática puede ser significativa para el estudiante, siempre y cuando le sea útil para resolver una situación problema.

El proceso de enseñanza y aprendizaje es interactivo y evolutivo, es decir, que el profesor al ser el que facilite el contenido, también puede ser sujeto de un continuo aprendizaje; lo mismo ocurre con el estudiante: los sujetos del proceso educativo no pueden ni deben limitarse a un simple acto de replicar lo aprendido, más bien deben ser capaces de adaptar de forma periódica los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales a su contexto social. El proceso educativo debe ser evolutivo y trascendente en la vida de los seres humanos.

El profesor y el estudiante pueden encontrarle sentido al contenido matemático siempre y cuando cumplan con su rol en el proceso educativo. Hernández Ruiz citado en Lemus (1996) señala que “todo ser humano es un educando mientras vive, puesto que todo acto de relación vital, sobre todo si es de carácter social, determina en él modificaciones de conducta, por lo tanto tiene significación educativa”.

Tanto para el profesor como para el estudiante, aprender puede significar solo acumular conocimientos o bien repetir una y otra vez algo (Krishnamurti J. , 1996). El problema que se tiene en la actualidad radica en que el conocimiento está demostrado. El profesor se limita a la mera transmisión de contenidos plasmados en un libro y el estudiante los recibe sin plantearse interrogantes sobre el mismo. Sin embargo, la historia nos muestra que la Matemática es una consecuencia de la evolución del pensamiento humano a través de siglos y siglos de arduo estudio. El hombre actual, asume este conocimiento ya construido y asume la creencia que este debe ser replicado.

¿Cómo lograr que el aprendizaje del conocimiento realmente sea significativo para el profesor y el estudiante? La respuesta puede generar una serie de respuestas que darán origen a una solución práctica. Pero ¿cómo encontrar esta solución? La respuesta es precisamente lo que da lugar al aprendizaje.

Considerar el aprendizaje como la acumulación de contenidos resulta adentrarnos en un laberinto donde los resultados ya están preestablecidos, ya que se tiene la certeza que los contenidos son incomprensibles para la mayoría de los estudiantes. Esta situación llevaría a repetir la información que desde un inicio no ha sido planificada, dosificada por parte del profesor y ha creado desmotivación y desinterés en el estudiante. Lo anterior puede ser uno de tantos escenarios en el proceso educativo en el área de Matemática.

Pero ¿qué ocurre si se plantea un contenido como la oportunidad de descubrir algo nuevo? Lo nuevo que haga posible suscitar en el estudiante y el profesor un motivo para descubrir, crear. El aprendizaje es vivencia y no mera repetición señala Lemus (1990). Esto nos lleva a pensar que aprender es como vivir un nuevo día que será diferente al anterior y posterior.

El profesor del área de Matemática tiene la oportunidad de considerar que los contenidos declarativos son representaciones de una realidad que rodea al estudiante y que puede ser demostrada por medio de axiomas y teoremas matemáticos. El aprendizaje actual está basado precisamente en ese descubrimiento de la realidad.

Ese interés en descubrir y demostrar es lo que ha permitido que la Matemática haya trascendido en la historia de la humanidad y lo que a través de su estudio permita mejorar íntegramente la vida de cada ser humano.

2.9. El área de Matemática en el Currículo Nacional Base

Todos estamos llamados a construir un proceso educativo donde se vivan a plenitud los principios del Currículo Nacional Base (en adelante CNB): equidad, pertinencia, sostenibilidad, participación, compromiso social, pluralismo. El rol del estudiante ya no es del sujeto pasivo que se limita a recibir conocimiento; es un agente activo que vive su presente, construye su futuro en función del saber diario en el aula, que le permite verse como parte de la solución en su contexto sociocultural: “El Área de Matemática propicia el desarrollo de capacidades humanas como el pensamiento lógico y creativo, la toma de decisiones, el procesamiento y organización de elementos visuales; además fortalece la responsabilidad, la autoestima, la sociabilidad, la gestión personal, integridad, honestidad, entre otras” (CNB, 2010).

El estudio de la Matemática en el CNB ofrece las herramientas para analizar y utilizar el conocimiento para buscar formas de resolver problemas de su vida. Sin embargo, el área de estudio como tal, forma parte de una gran visión, que apoya el desarrollo de habilidades y destrezas que son evidentes a través de competencias, indicadores de logro y contenidos.

a. La competencia

Vivimos en un mundo de carreras, cada quien desea ser el mejor, alcanzar sus metas. Esto se evidencia en las competencias deportivas, económicas, políticas entre otras; sin embargo, cuando se logran los objetivos, se formulan cuestionamientos comparativos entre los resultados alcanzados frente a los planteados. Los centros educativos no escapan a esta situación y en algunos casos, se busca que el estudiante sea el mejor, aunque esto represente que no sea el idóneo, el competente.

El nuevo proyecto educativo actual, centra su atención en la competencia como generadora de estudiantes que instruidos, puedan tener la aptitud de conocer su propia realidad en su contexto social y se adentren en ella como sujetos activos para construir comunidades de convivencia pacífica. Al respecto Gutiérrez Ocerín, Martínez Rosales & Nebreda Saiz (2008) comparten su visión de competencia: “consiste en saber responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz”.

Las competencias son medios que evidencia los fines de la educación actual. Por ejemplo, un fin del sistema educativo guatemalteco es el “perfeccionamiento y desarrollo integral de la persona y de los Pueblos”. Lo anterior se evidencia en lo definido por el MINEDUC: “La competencia es la capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de su vida diaria y además, encontrar nuevas formas de resolverlos”. La competencia desarrolla habilidades y destrezas en la persona. El CNB clasifica la competencia en tres grupos:

- Competencias marco que corresponden los grandes fines de la educación.

- Competencias de eje, contribuyen a definir los propósitos de los aprendizajes de los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales.
- Competencia de área y subárea: contiene los aprendizajes que se esperan logre el estudiante al finalizar su etapa de formación inicial, primario y medio.

Una competencia tiene los indicadores de logro que evidencian en cualquier instante del proceso de enseñanza y aprendizaje y los contenidos como medio para representar a través de conceptos de la realidad social, cultural, política, económica y espiritual de una determinada comunidad.

b. Indicadores de logro

Los indicadores de logro se refieren a la utilización directa que el estudiante hace de los contenidos que ha aprendido. Estos son los elementos de las capacidades que evidencian el nivel de aprendizaje en los contenidos matemáticos.

c. Los contenidos

Este elemento corresponde al “conjunto de saberes científicos, tecnológicos y culturales que estructuran las herramientas con que se promueve el desarrollo íntegro del estudiante” (MINEDUC, 2010); son medios que nos permiten aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a ser (Delors, 1996) y se han organizado en tres grupos: actitudinales, declarativos y procedimentales.

c.1. Contenidos declarativos

Son todos los hechos y conceptos que nos ayudan a relacionar diferentes situaciones. Estos fueron llamados por Piaget (1976) esquemas representativos y responden a la pregunta ¿saber por qué? (Serrano González-Tejero, Pons Parra, 2011). Cuando utilizamos los contenidos declarativos en la enseñanza de la Matemática, analizamos lo que vemos de la realidad (modelo real), para demostrar a través de axiomas, postulados o teoremas el conocimiento matemático de esta realidad.

Este tipo de contenidos son utilizados para comprender un determinado tema, y no corresponden a un fin, sino a un medio; pueden ser ampliados a través del razonamiento de quien los concibe, es decir, que el análisis de los mismos nos lleva necesariamente a la comprensión total del conocimiento matemático en lo que respecta a la parte teórica.

c.2. Contenidos procedimentales

Corresponden a los esquemas que nos facilitan el conocimiento paso a paso. En el área de Matemática corresponden a los algoritmos (Serrano González-Tejero, Pons Parra, 2011), que nos ayudan a resolver diversas situaciones problema de manera lógica. Los contenidos procedimentales nos permiten saber hacer algo y se encuentran ligados unos con otros; su secuencia permite resolver situaciones problema de cualquier índole siempre y cuando se ajusten a un determinado modelo matemático.

c.3. Contenidos actitudinales

Están estrechamente relacionados con los valores y actitudes que el estudiante aprovecha para lograr “saber ser”. Desarrollan junto con los declarativos y procedimentales la filosofía de vida de cada individuo. No se refieren a promover el afecto de las personas, sino de construir disposiciones para involucrarse en el desarrollo de su comunidad: asumir una postura crítica ante los problemas y buscar soluciones que beneficien a la sociedad.

Los contenidos actitudinales en el área de Matemática pueden evidenciar: la dificultad que un estudiante puede tener respecto a un tema, el desinterés en el aprendizaje, los motivos que mueven a un estudiante de no entregar tareas asignadas entre otros; la inclusión de estos contenidos permiten orientar al estudiante a: reconocer sus fortalezas y limitaciones, lograr el dominio de aquello que lo fija en posturas negativas, llevar con paciencia la construcción del conocimiento, motivar el deseo de aprender, diligenciar lo que necesita para alcanzar los niveles de logro de los aprendizajes.

De lo anterior resulta de suma importancia que el profesor asuma con humildad la necesidad del crecimiento personal y que perciba en el conocimiento matemático la posibilidad de crecer en seguridad y autoestima. El aprendizaje debe estar motivado en el crecimiento personal que cada estudiante puede tener al desarrollar sus habilidades y destrezas que le permitan tener como reto individual y/o colectivo (según sea el momento del proceso educativo) el alcance de niveles de logro de los aprendizajes esperados de ellos, no en ellos. Al considerar que la Educación permite a cada individuo exteriorizar lo que asume del mundo que le rodea, entonces al educarnos, vemos en nuestro interior el reflejo de lo que vemos en el exterior. La Matemática le permite a la persona concretar ese mundo real que le rodea.

En este sentido, el desarrollo de los contenidos actitudinales puede permitir un aprendizaje real, verdadero en la medida que se haga más significativo para cada persona. No se trata únicamente de replicar propiedades matemáticas carentes de sentido, la educación matemática va más allá. Cada axioma es el resultado de pensamientos que han logrado concretar aquello que para muchos resulta intangible. Todos nos hacemos, la educación proviene del ser humano. En muchos casos el estudio de la Matemática aleja al ser humano de sí mismo, es ahí donde radica, en un cierto porcentaje, su fracaso.

Se pretende que el estudio de la Matemática busque ideales; el asunto es que los ideales pueden limitar, pues alcanzarlos puede dar lugar a conformidades. El desarrollo de contenidos actitudinales no debe, desde ningún punto de vista, crear ideales, si esto ocurriese entonces el ser humano no pasaría de ser una creatura que vive únicamente para satisfacer sus necesidades. La educación matemática permite crear actitudes que permitan que el espíritu de cada ser humano fluya. Para el desarrollo de los contenidos actitudinales, es preciso primero, que el facilitador del área de estudio adquiera y promueva con el ejemplo, los cuatro pilares de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser (Delors, 1996):

i. Aprender a conocer

No se trata de conocer los contenidos declarativos del conocimiento matemático. Se refiera más bien al provecho que de ellos se puede tener para el crecimiento personal en su medio social. El conocimiento no debe ser el fin del proceso, sino el medio por el cual el estudiante pueda darse la oportunidad de crecer en cada instante de su vida. La valoración misma del conocimiento puede motivar al desarrollo de crear, conservar, modelar, razonar, aprender entre otros (Pacheco Puac, 2012).

ii. Aprender a hacer

Hacer es adaptar a cada situación lo que corresponde, lo que es necesario para resolver un problema. Aprender a hacer radica en practicar el conocimiento para que se puedan generar más formas de aprendizaje, no es limitar a un concepto en un contenido declarativo. Si el estudiante logra mejorar su nivel de logro de aprendizaje periódicamente, entonces sabrá identificar y crear soluciones a las diferentes situaciones de su vida diaria.

iii. Aprender a vivir juntos

La convivencia permite desarrollar la solidaridad para acompañar en situaciones complejas de la vida. Los conflictos surgen cuando dos partes no se han puesto de acuerdo en algo; la convivencia puede evitar situaciones conflictivas y además hace posible la armonía, la integridad de los valores máximos de la persona humana: la libertad, la dignidad, el respeto, entre otros. No es el individualismo el que dará origen a una sociedad (Arigatou, 2008)

iv. Aprender a ser

Los artículos 1 y 2 de la Constitución Política de la República de Guatemala garantizan la protección de la persona, su vida, su libertad, la justicia equitativa, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona. En el artículo 72 se señala que el fin primordial de la educación es el desarrollo integral de la persona humana. Sin embargo, cada ser humano no se descubre así mismo en el individualismo, en el aislamiento, sino en la relación con la sociedad

(Krishnamurti J. , 1996). El aprender a ser, consiste en el conocimiento que cada quien tienen de sí mismo y conlleva una responsabilidad personal (Delors, 1996), en el sentido que es uno mismo quien tiene la decisión, la voluntad de hacerse a sí mismo todos y cada uno de los días de su propia vida (Rojas Durán, 2007).

Es vital que el profesor cree en sí mismo capacidades que le permitan que como profesional, pueda establecer a través de un esfuerzo máximo, escenarios donde se promuevan la práctica valores que favorezcan una cultura de paz y convivencia pacífica. Para ello deben desaprender aquello que motive conflictos afectivos y emocionales en la práctica educativa. Deben pasar de enseñar un área de estudio a facilitar y promover el conocimiento que los estudiantes puedan hacer significativo. Es decir, que de ser un mero transmisor y replicador de conocimiento matemático que está establecido en un programa de estudio, pueda darse la oportunidad de transformar su práctica docente y acompañar a sus estudiantes en un viaje que les permita conocer el fascinante mundo de la Matemática.

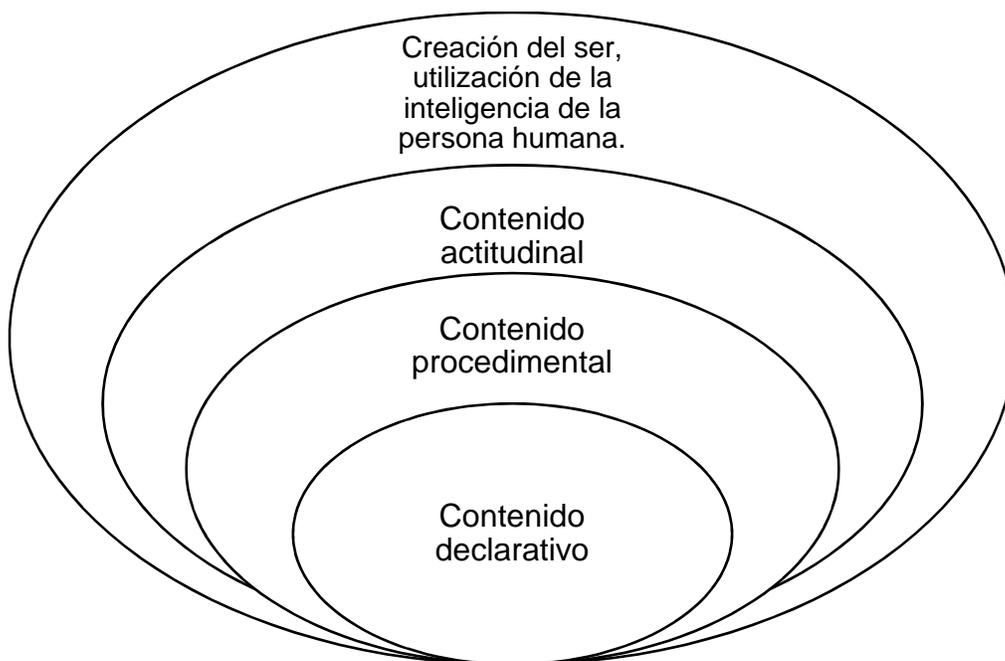
Pareciera que vivimos en una sociedad que lejos de educar, se limita al adoctrinamiento de todos: el nuevo individualismo (Taylor Gatto, 2011); de hecho, el área de Matemática es un instrumento que puede en determinado momento estimular el desenvolvimiento actitudinal de los estudiantes a una simple memorización de teoremas que no tienen sentido, pues no permiten descubrir, inquietar, cuestionar. El mundo de hoy promueve el uso de tecnología de una manera accesible, en contraposición se encuentra la escuela que dificulta en gran medida la contextualización de los contenidos, que deberían permitir al estudiante encontrarse a sí mismo, vivir su libertad no como un fin sino como un presente que le motiva a trascender en su propia vida y en la de aquellos que le rodean (Krishnamurti J. , 1996).

Los contenidos declarativos y procedimentales en el área de Matemática son importantes, más no vitales en el proceso educativo, priorizarlos en el proceso

daría lugar a la creación de autómatas cuyo objetivo principal sería la adquisición de contenidos superficiales que en nada podrían relacionarse con la vida misma. El nuevo currículo “pretende el desarrollo integral de la persona humana” (MINEDUC, Ministerio de Educación de Guatemala, 2010), y para lograrlo cada profesor debe concebir los contenidos precisamente como herramientas que relaciona el mundo que rodea a cada estudiante con su manera de verlo. Lo anterior no es tarea fácil, ya que implica que el conocimiento matemático para este caso, pueda ser un esfuerzo dinámico que capacite a cada estudiante para que promueva constantemente su inteligencia.

Para lograr lo anterior, cada profesor puede facilitar un contenido declarativo y su procedimiento sin que esto pueda ser el fin del proceso matemático que limitaría la propia inteligencia del estudiante. El educador puede partir del contenido declarativo, promover su utilización en el contenido procedimental y con ello buscar crear en cada educando actitudes que le permitirían “saber ser”.

Ilustración 3 Proceso de creación de "saber ser".



Fuente: Elaboración propia

Solamente en la creación del ser, el conocimiento matemático puede encontrar su pleno desarrollo, ya que permitiría a cada estudiante la apropiación del aprendizaje, que no reduce su acción educativa a un mero hecho intelectual que lo fija en posturas idealistas preconcebidas, sino más bien, lo motivaría al desarrollo integro de su propia inteligencia.

2.10. Breve estudio de la inteligencia

En la vigésima edición del DRAE, la palabra inteligencia se describe como:

- Capacidad para entender, comprender, resolver problemas.
- Es conocimiento.
- Un acto de entendimiento.

Analizando las definiciones de inteligencia, se determina que no existe una definición precisa. De hecho, definir la inteligencia en una sola postura, limitaría las diferentes capacidades que puede desarrollar el ser humano. Sin embargo, se puede considerar sin caer en ambigüedades que la inteligencia es una capacidad que puede ser enriquecida constantemente, además es el equilibrio entre la emoción y la razón (Krishnamurti J. , 1996). Todo ser humano desarrolla su inteligencia a lo largo de la vida.

La idea que la inteligencia se desarrolla más en la medida que se adquiere conocimiento acumulativo en la vida ha quedado en el pasado. Hoy en día se sabe que el ser humano aprende de diferentes maneras, y es en este punto donde los centros educativos deben enfocar su atención para evitar mantener prácticas de enseñanza que fueron útiles en una época, pero que en la actualidad resultan ser obsoletas.

Los centros educativos tienen un gran reto: ayudar a los estudiantes para que desarrollen capacidades que les permitan transformar y mejorar su entorno social; provocando escenarios idóneos para que sus intereses se adapten a los de su comunidad. En este sentido, la familia y el profesor practican una función

en común: orientar, facilitar, guiar al estudiante para que asuma el liderazgo en la búsqueda de mejorar su propia calidad de vida y la de los demás: “Cuantas más ocasiones proporcionamos al estudiante para que supere dificultades planteadas por situaciones de cualquier tipo, más le ayudamos a desarrollar la inteligencia” (Gilbert, 1985).

2.10.1. Teoría de las inteligencias múltiples

El estudio del Área de Matemática requiere del desarrollo de varias habilidades y destrezas. Para cada rama o subárea es preciso desarrollar diferentes habilidades y destrezas propias de cada estudiante y que no deben necesariamente ser comunes entre ellos. Es decir, que cada estudiante puede desarrollar en diferentes etapas del proceso educativo, habilidades que le permitan la construcción del conocimiento matemático.

Es en este último punto, donde los profesores podrían encontrar el ideal (sin considerarlo como una meta, pero si como un logro que luego de ser alcanzado y que dará lugar a la búsqueda de la trascendencia personal de cada estudiante), lo esperado, siempre y cuando construyan herramientas de evaluación que permitan que cada estudiante pueda establecer si ha logrado o no el nivel de logro de aprendizajes esperados en el proceso educativo. Pero ¿es procedente evaluar un solo contexto, es decir, o contenidos declarativos o procedimentales o actitudinales?

En este último punto, se puede considerar lo expuesto por Gardner (1983) en la Teoría de las inteligencias múltiples: la vida del ser humano requiere el desarrollo de diferentes capacidades que le permitan vivir de manera plena. El aporte invaluable de esta teoría radica que en el profesor podrá identificar la inteligencia que predomina en sus estudiantes, y orientar el proceso educativo que permita evidenciar de modo particular las grandes posibilidades de crecer como personas al servicio de la sociedad.

Recordemos que los estudiantes tienen diferentes intereses y capacidades, por ende, todos aprenden de manera diferente. Ya establecido que cada estudiante puede aprender de una manera distinta, entonces queda identificar lo que puede hacer a través de un pensamiento divergente. Para ello es menester recurrir al modo particular de sentir, comprender, entender, asimilar los conocimientos que tiene cada estudiante en su proceso de aprendizaje y dar respuesta a la información que ha percibido. El estudiante puede desarrollar más habilidades en un área de estudio específica que en otra, pero esto no es determinante. Los especialistas explican que una persona puede resolver diferentes tipos de problemas, teniendo especial atención en sus propios intereses, que están relacionados con el ánimo y la emoción.

2.10.2. Inteligencia emocional

Goleman (1995) plantea que todo individuo está regido por dos mentes: una que piensa y otra que siente. En un sentido estricto, la primera ha sido el foco de atención a lo largo de muchos años de la educación escolar. Las evaluaciones que se aplican a los estudiantes indagan sobre el logro de los aprendizajes y se determina a través de puntuaciones numéricas.

La coordinación del razonamiento y la emoción involucran en el estudiante una serie de situaciones que le pueden motivar o desmotivar. Por ejemplo, un estudiante puede tener todo el deseo de aprender Álgebra, pero su mente se ha predispuesto anteriormente cuando le han mencionado que es muy difícil; puede ocurrir que aprenda el procedimiento para realizar determinada operación, pero al plantearse cuestionamientos como ¿para qué me sirve aprender esto?, puede que no encuentre una respuesta concreta y con ello se desmotive.

La situación anterior puede plantear diversos escenarios para el estudiante, el padre de familia y el educador: una nota del 50% durante el proceso puede desmotivar, encolerizar al padre de familia con el hijo, o bien solicitar la revisión del proceso. La segunda situación seguramente incomodará al profesor ya que

se planteará interrogantes que posiblemente no podrá responder o simplemente indicará que las notas obtenidas en las evaluaciones no han sido satisfactorias. En cualquier otro caso, los involucrados en el proceso educativo, estarán enfocándose en un problema con diferentes aristas que se ha venido presentando en diferentes épocas; sobre todo en el Área de Matemática. La falta de interés por parte del estudiante en esta área de estudio puede ser producto del uso inadecuado de técnicas y métodos de enseñanza o bien su selección inapropiada, a las creencias y actitudes del mismo estudiante o del profesor que desestimulen el aprendizaje.

Goleman (1995) señala que el rendimiento escolar de un individuo depende del más fundamental de todos los conocimientos “aprender a aprender”. Lo anterior invita a reflexionar sobre el desarrollo de esta capacidad:

- El docente motiva el mejoramiento continuo del aprendizaje del estudiante,
- El proceso de enseñanza y aprendizaje fortalece las cualidades emocionales del estudiante (confianza, curiosidad, intencionalidad, autocontrol, relación, capacidad de comunicar y cooperación, entre otros),
- Se considera durante el proceso educativo que las emociones alteran el estado de ánimo de una persona e influyen en la actitud que cada uno tiene ante los retos de la vida.

La inteligencia emocional guía el pensamiento para controlar los diferentes estados de ánimo de una persona, permite manejar de manera adecuada las emociones, para ver con optimismo todas las situaciones de la vida. Este forma de ocuparse de lo que nos ocurre a diario es lo que conocemos como actitud que está muy relacionada con los principios, valores, creencias entre otros.

Gómez & Figueiral (2007) citados en Alpízar (2014) al respecto enumeran cuatro elementos que están relacionados con la afectividad: las creencias, las actitudes, las emociones y los valores. Lo anterior significa, que estudiar las actitudes debería necesariamente estar relacionadas con los otros tres elementos, sin considerarlos como parte de ellas.

2.11. Creencias respecto a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática

Vivimos en un mundo de emociones. La Educación ha sido influenciada por teorías que establecen que en el estudiante subyacen diferentes capacidades para enfrentar situaciones de su diario vivir. Además, se ha establecido que existe un conjunto de habilidades y destrezas que convergen en la inteligencia emocional que le permite gestionar de una manera óptima el estado de ánimo ante las diversas situaciones del diario vivir.

En el estudio del área de Matemática surgen una serie de circunstancias complejas que pueden determinar el éxito o fracaso. Ya indiqué anteriormente que las actitudes como tales pueden tener su origen en estímulos internos o externos; en cualquiera de los dos casos, sus componentes se agrupan en tres dominios: cognitivo, afectivo y conductual. En estos tres dominios radican las posibles respuestas que cada estudiante dará cuando se facilita el contenido matemático; esto nos hace ver, que la actitud evalúa la información, la creencia actúa como juez que decide si aceptar o no la adquisición y la emoción manifiesta el interés o desinterés en ponerla en práctica.

Es decir, que la creencia se considera como una verdad personal indiscutible, sustentada por cada quien y evoluciona por medio de la experiencia o la fantasía (Dodera, Burroni, Lázaro, Piacentini (2008) citados en Piratoba, 2014). Esto indica que las creencias tienen un fuerte influjo en las actitudes y emociones. El profesor de Matemática tiene sus creencias en cuanto al contenido que facilita, al área propiamente dicha y al aprendizaje del estudiante que debe tener al haberse promovido de un grado a otro.

Hirsch, Pérez (2005) citados en Canul (2007) señalan que la creencia engloba conceptos como idea, opinión, información y todo aquello que está relacionado con el ámbito del conocimiento. Cuando un profesor planifica en relación con una determinada área de estudio (en el CNB, el área engloba los conocimientos generales de una determinada área de conocimiento o de formación generados del contexto) considera la malla curricular de la subárea que corresponde al grado inferior y/o superior de un determinado nivel de educación escolar (inicial, preprimaria, primaria o media). Esto quiere decir que en determinado momento del proceso educativo, asume el criterio que los estudiantes alcanzaron el nivel de logro de aprendizajes en la subárea precedente, entonces estarán en la capacidad de aplicar los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales de la subárea consecuente.

En el momento preciso en que el profesor del área de Matemática inicia su encuentro pedagógico en el aula espera una determinada conducta, que no coincide con la que el estudiante manifiesta (de hecho el estudiante también espera una determinada conducta por parte del profesor). Esta conducta esperada está basada en una creencia normativa. También existe la posibilidad que en el encuentro, se espera que el estudiante demuestre interés por obtener el conocimiento matemático y con ello pueda alcanzar el nivel de logro de aprendizaje esperado por parte del profesor. En este último caso la creencia es de tipo conductual y es la que da lugar a las actitudes (Canul Pech, 2007).

Para Ortega y Gasset (2001) citado por España Ramos (2008) *“las creencias poseen al individuo cuando las asume de manera dogmática y le preceden en su actuar, ya que no las pone en discusión”*, es decir, que el individuo asume una creencia sin preguntarse el porqué de la misma. Las creencias surgen de la cultura de cada individuo, es por ello que no pueden ser cuestionadas, porque son parte inherente de cada individuo. Las creencias pueden ser consideradas como la base de las actitudes. Si las creencias surgen de la cultura, no es de

extrañar que los resultados en el logro de los aprendizajes puedan variar según los hábitos de cada estudiante.

El profesor especializado en la enseñanza de la Matemática puede asumir creencias que difieren abismalmente de la realidad social de los estudiantes. Esta situación puede traer consigo actitudes que lejos de beneficiar el proceso educativo, enfatizan las creencias limitantes en sus estudiantes.

Lo anterior podríamos ejemplificarlo de la siguiente manera: un estudiante cree que aprender Matemática es complicado por ser demasiada conceptual o abstracta, o porque tiene grandes dificultades por los escasos conocimientos previos con que cuenta y por ende no puede sustentar sus conocimientos; el profesor puede estar convencido que su interés particular por esta área de estudio, agregado a que “es práctica”, entonces resulta fácil de aprender. En el caso del estudiante, su conducta puede estar basada en experiencias pasadas; entre tanto, el profesor puede asumir la creencia que al ser práctica la Matemática, no es complicada.

Sin embargo, el profesor no se ha percatado que el dominio que ha desarrollado de los contenidos matemáticos, ha estado basado en su interés particular y en su experiencia, entre otros. El profesor puede pretender que su creencia debe ser enteramente asumida por el estudiante. Cuando el docente facilita el contenido asume la creencia, pero el estudiante al considerarla complicada, lo rechazará.

El mensaje enviado no ha sido recibido por el receptor, la comunicación no se ha completado. En el caso del estudiante, el aprendizaje no se ha logrado, pero no ha expresado tal situación; el profesor adquiere la creencia equivocada que el estudiante logró el nivel de aprendizaje esperado y seguirá con el proceso educativo; evaluará el contenido y el resultado será: no alcanzó el nivel de logro esperado.

El sistema de creencias es muy eficaz, es decir, que puede ser muy útil o bien puede actuar en contra del proceso educativo. Cuando se tiene la creencia que un estudiante aprobó un determinado grado, entonces se asume de manera justificada que aprendió, y digo de manera justificada, ya que la nota de aprobación indica que el estudiante fue sujeto a un proceso, donde construyó su conocimiento y alcanzó el nivel de logro de aprendizaje en el área de Matemática. Lo anterior es una idea pérdida en las creencias del profesor.

Los profesores del área de Matemática asumen creencias respecto al nivel de logro del aprendizaje del estudiante en determinado momento, pero no se ocupan de evaluar este nivel. Esta situación se repite una y otra vez en las aulas del nivel medio.

Las creencias se relacionan con las concepciones que según Baéz-Cantú-Gómez (2007): "...son estructuras que cada profesor de Matemática da a sus conocimientos para posteriormente enseñarlos o transmitirlos a sus estudiantes", es decir, que en muchos casos, el profesor teniendo cierto conocimiento de contenidos matemáticos, puede de alguna manera transmitir lo que cree debería enseñar y no lo que tiene que enseñar. En este último caso, ocurre que cuando un profesor enseña basado en sus creencias, entonces la información va acompañada de una serie de emociones que de alguna manera comunica.

Bou (2011) indica que "las creencias son conversaciones que tenemos con nosotros mismos; ideas, juicios que tenemos con nosotros mismos y con respecto a otras personas que nos limitan". Las creencias limitan el actuar de las personas, modifica la actitud de las personas.

Cuando se cree que los estudiantes vienen mal preparados, con deficiencias, entonces la actitud profesor será desde el inicio negativa, no verá la oportunidad de aprendizaje sino todo lo contrario, verá el desastre; para este caso, la creencia será una limitante. Si por el contrario, el profesor ve que sus

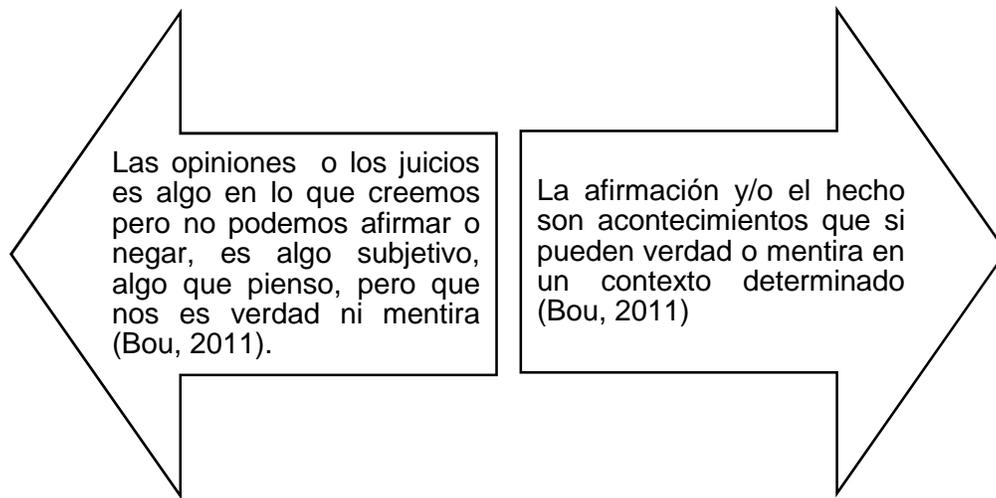
estudiantes tienen debilidades (que es diferente que deficiencias) porque los factores sociales, culturales, económicos y políticos no han estado a favor del proceso educativo anterior y sus creencias son potenciadoras, entonces verá la oportunidad de aprendizaje y estructurará un plan de mejora que permitirá la nivelación de los contenidos actitudinales, declarativos y procedimentales y con ello habrá sentado las bases para que puedan recibir los nuevos.

Otras creencias que actúan como limitantes son: el curso de Matemática es muy difícil y los estudiantes deben aprender en el grado anterior bien para que les pueda ir bien en mi curso, regularmente los estudiantes que aprenden Matemática son pocos y la mayoría no entiende nada, debo dejar más ejercicios para que aprendan más el contenido, los estudiantes que obtienen como calificación un 0% no aprendieron nada, como no soy profesor especializado en Matemática no estoy obligado a dar todo el contenido declarativo y procedimental, la Matemática es un curso de práctica continua, la Matemática es un curso que debe enseñarse de manera aislada de los otros cursos, el sistema no sirve, la práctica de valores en el estudiante está cada vez peor, entre otros.

Las creencias potenciadoras pueden ser: debo conocer el objetivo de la enseñanza de la Matemática para poder ser capaz de mediar los contenidos actitudinales, declarativos y procedimentales a mis estudiantes, puedo actualizarme en métodos de enseñanza de la Matemática, cada estudiante es una oportunidad de aprendizaje y crecimiento profesional para mí, mis estudiantes pueden mostrar debilidades en el área de Matemática pero no por eso son deficientes para aprender entre otros.

Siguiendo con el mismo autor, “una creencia es una opinión, un juicio. Una opinión y un juicio deben distinguirse entre una afirmación y un hecho; la opinión y el juicio son sinónimos, la afirmación y el hecho son sinónimos. Las opiniones y los juicios son antónimos de la afirmación y un hecho”. Estas diferencias se presentan en el siguiente cuadro:

Ilustración 4 Tipos de creencias.



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=kFNfAT61H6w>

El ser humano tiende a la subjetividad, vive diariamente acontecimientos en su vida que le hacen actuar con base a sus creencias. El proceso educativo no escapa a esta situación. Un profesor de Matemática puede aplicar una herramienta de evaluación para medir el nivel de logro de aprendizaje en determinado tema y puede creer de antemano que los resultados serán negativos, entonces emitirá opiniones en relación a sus estudiantes y no al proceso que él mismo planificó. En el proceso educativo precisamente se evalúa el nivel del logro de aprendizajes y no a la persona. Los resultados indicarán si se ha logrado o no el desarrollo de una competencia en el estudiante, pero no deberán demeritar a este.

Las creencias son ideas que se consideran como ciertas, debido a esto, pueden generar debilidades o fortalezas. Las debilidades limitan el accionar de cada estudiante, las fortalezas motivan el interés de cada estudiante por construir el conocimiento que le permitirá trascender en su ámbito social. “La función de la educación es crear seres humanos integrados y por lo tanto inteligentes” (Krishnamurti J. , 1996). Esto nos hace suponer que todo individuo que se

educa, es capaz de erradicar aquellas creencias que lo limitan, que lo hace ignorante.

Sin embargo, se debe considerar que las creencias surgen. del medio social y natural que rodea a la persona humana. Las creencias controlan la vida. La función de nuestra mente es crear coherencia entre lo que se cree y la realidad (Lipton, 2007). Lo anterior hace suponer que lo que cada persona asume como verdad, es porque en muchos casos, lo habrá escuchado de otras personas o bien lo ha asimilado de su propia realidad. Todo lo que el estudiante piensa respecto al estudio de la Matemática, es una asociación de ideas que ha percibido y las ha hecho suyas.

Es tarea del profesor acompañar a cada uno de sus estudiantes en su crecimiento particular. Para ello debe considerarse en cada instante del proceso educativo como un aprendiz que recibe conocimiento del entorno educativo. El profesor aprende de la realidad que vive en el día a día del proceso educativo. Esta es la misión del profesor, aprender a ser aprendiz de sus estudiantes, generar conocimiento del aprendizaje y no de su enseñanza. Esta es una labor que requiere grandes esfuerzos, sobre todo cuando el educador se encuentra sumido en un sistema que pretende obtener del proceso educativo, prototipos que reflejen fines económicos, políticos, culturales, sociales y religiosos entre otros.

Sin embargo, es posible que cada educador ejerza con libertad su labor educativa, pretendiendo en primera instancia que cada estudiante viva su libertad en su presente. Las creencias y las actitudes negativas son el resultado de falsos valores del ser humano (Krishnamurti J. , Educando al educador, 1974).

2.12. La actitud en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Hablar de actitud es referirse al cómo se enfrenta cada individuo a los acontecimientos de la vida diaria; a la tendencia particular de sentir para evaluar

con algún grado de aprobación o desaprobación (Arnau Sabatés, Montané Capdevilla, 2010). La actitud es el rostro exterior de lo que asumimos, creemos, sentimos respecto a alguien o algo.

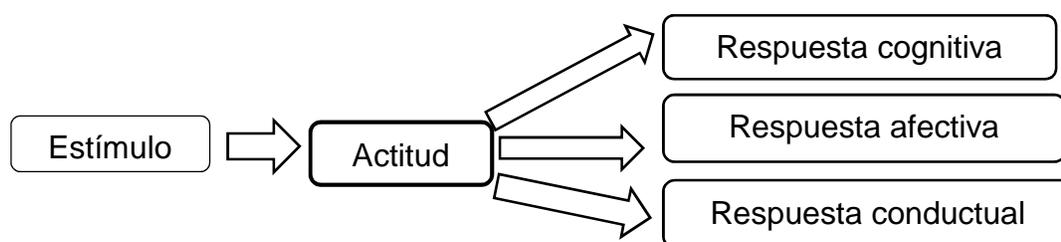
Cuando recibimos algún tipo de información, lo asociamos de manera valorativa con algo que ya conocemos, de ahí la aceptación o rechazo de la información. En el caso del estudio de la Matemática, la aprobación o no aprobación del conocimiento puede estar ligada al área de estudio propiamente o a quien facilita el contenido.

En el caso del rechazo a la materia en sí, puede haberse motivado por murmuraciones originadas en el contexto social del estudiante: aquel padre o madre de familia que indican que ellos nunca fueron “buenos” en Matemática y por tal motivo no pueden apoyar al estudiante. Para esta situación, bastará con orientar al estudiante para que explore de manera paulatina el área y con ello pueda crearse por sí mismo un criterio que puede ser distinto al concebido en el seno familiar y/o social. Pero puede darse la afirmación familiar en el estudiante, la actitud generada por un dicho familiar (creencia) lo ha predispuesto para el rechazo.

Si el caso del rechazo se origina en el facilitador del curso, la situación se torna más compleja, pero la no aceptación al estudio del área puede estar vinculada con “el matemático” y no con la persona humana. Sin embargo, la actitud al ser una predisposición valorativa que determina las intenciones personales, puede influir en el comportamiento del profesor y el estudiante (Alvarado Chío, 2011). Esto nos hace suponer que la actitud puede provocar conductas que se originan como producto de la visión que una persona puede tener de alguien o de algo. En este caso, la actitud hacia el estudio de la Matemática se puede originar en los métodos y técnicas que utiliza el profesor para facilitar el contenido declarativo y procedimental, el rechazo se provoca cuando el profesor enfatiza el curso en estos contenidos, y hace a un lado los actitudinales que pueden ser un bálsamo para el estudiante y el profesor.

Por las razones indicadas, en el momento de iniciar el encuentro pedagógico, es de suma importancia que el clima sea cordial, la actitud del profesor sea de empatía para evitar que en el estudiante se generen situaciones afectivas que bloqueen desde un inicio el proceso de aprendizaje: La actitud tiene tres componentes a saber: a) el cognitivo que el individuo asume para valorar a través de su propia evaluación; b) el afectivo para avalar o contradecir aquello que se está evaluando y c) el conductual, que hace referencia al grado de inclinación que motiva al individuo a realizar una determinada acción” (Bustamante, 2002).

Ilustración 5 Componentes de las actitudes.



Fuente: Morales (1999), citado en Castro de Bustamante (2002)

Cuando el profesor realiza el proceso de enseñanza y el estudiante el proceso de aprendizaje, se debe considerar que el hecho educativo es un proceso de comunicación; por tal razón, el profesor aprende del estudiante y el estudiante enseña al profesor si ha logrado o no los niveles de aprendizaje esperados. Durante el proceso educativo se pueden evidenciar sentimientos que motivan experiencias a favor o en contra del proceso educativo: “las actitudes son respuestas evaluadoras respecto a determinada acción y tienen su razón en las creencias, las normas y los valores, no surgen de manera espontánea” (España Ramos, 2009).

El proceso educativo en la actualidad considera primordialmente el desarrollo integral del ser humano, entendiendo que lo integral se refiere al hecho de que

por sí mismo supera sus temores y cultiva acciones que promueven el desarrollo de su inteligencia. Pero esto no debe bajo ningún punto de vista considerar que el ser humano se aísla y se encierra en sí mismo, más bien se adentra en la construcción de una sociedad que busca el bien común y no particular.

2.13. El estudio del área de Matemática y las actitudes

La educación hace referencia al desarrollo de habilidades y destrezas que se realiza en un individuo o que el individuo mismo hace de sí mismo para alcanzar un determinado fin. Actualmente, el sistema educativo se fundamenta en la interacción de tres elementos: el individuo, el área del conocimiento y el contexto (MINEDUC, 2009). El individuo, el ser humano es el centro del proceso educativo, vive dentro de un contexto social, cultural, político y económico, se desenvuelve en un marco de creencias bien definidas por el mismo y la sociedad; está situación lo mueve a presentar ante su comunidad características particulares que lo distinguen o lo asimilan con otros: las actitudes.

El área del conocimiento se facilita a través de contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales. Estos últimos son de vital importancia, ya que pueden permitir o no el interés del estudiante a determinado conocimiento. El desarrollo integral de los contenidos actitudinales da lugar a la autonomía del individuo.

Es importante que el profesor considere de suma importancia los contenidos cognoscitivos que tengan un verdadero valor educativo para el estudiante. Hernández y Sancho (1994) citados en Borrella Domínguez (2013) indican que “en la interacción profesor-estudiante debe existir una intencionalidad actitudinal que mueva al estudiante a desarrollar una postura crítica en su comunidad”. Un aspecto que debe analizarse con atención, es lo indicado en el CNB en el descriptor del área de Matemática: *“el área de Matemática tiene como propósito desarrollar en el estudiante habilidades matemáticas que le faciliten analizar,*

plantear, formular, resolver e interpretar problemas matemáticos en diferentes contextos...". Al respecto Polya (1965) citado por Martínez Padrón (2008) señala que "la resolución de problemas no es un asunto exclusivo del razonamiento, un asunto puramente intelectual, ya que además actúan la determinación y las emociones".

Martínez (2007) indica que se debe hacer una clara diferencia entre las actitudes hacia la Matemática y la actitud matemática. Las primeras tienen su origen en el estudiante y pueden ser originadas por el profesor que facilita los contenidos, por el clima escolar, el medio familiar y social, la infraestructura entre otros. Lo anterior se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 1 El estudio de la Matemática y las actitudes.

| Categoría | Actitud |
|-------------------------------|---|
| Actitudes hacia la Matemática | Hacia la Matemática y los profesores del área (aspecto social de la Matemática) |
| | Hacia la Matemática como asignatura. |
| | Hacia determinadas partes de la Matemática. |
| | Hacia los métodos de enseñanza de la Matemática. |
| | Interés por el trabajo matemático y científico. |
| Actitudes matemáticas | Flexibilidad del pensamiento |
| | Apertura mental |
| | Espíritu crítico |
| | Objetividad |
| | Otras capacidades |

Fuente: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2781941.pdf

De acuerdo con Sarabia (1992), Cembranos y Gallegos (1988), Oliveira y Ponte (1997), Gallego Badillo (2000), Gómez Chacón (2000) citados por Martínez Padrón (2008) las actitudes tienen las siguientes características:

- Implican una evaluación de valoración para referirse a ciertos objetos o personas.
- Son estables e influyen en el comportamiento de los sujetos.
- Actúan como motivadores en el sujeto.
- Se expresan por medio del lenguaje oral y gestual.

- No siempre se encuentran relacionadas con la conducta mostrada.
- No pueden ser siempre observables y pueden ser evidentes solamente a través la utilización de métodos alternativos. Se manifiestan a través de las creencias, sentimientos, intenciones.
- Están conformadas por experiencias y la reflexión de estas experiencias.

La utilidad subjetiva del aprendizaje de la Matemática desde la perspectiva personal, académica y social tiene una relación directa con conductas de interés, esfuerzo y perseverancia y disposición para su aprendizaje (Álvarez, Ruiz Soler, 2010). Las actitudes se originan en un estímulo que puede ser interno (creencias) o externo (conducta observable), suelen predisponer a la persona para que asuma una determinada conducta.

Es preciso considerar que estudiar Matemática no debe implicar únicamente conocer sus teoremas, propiedades, axiomas entre otros; hacerlo daría lugar a la fijación de límites para el desarrollo de la inteligencia del ser humano. Lejos deben quedar las creencias que señalan que los centros educativos son bancos de información en donde cada estudiante se convierta en un replicador de la misma: “La educación debe tener como finalidad fundamental la integridad física, intelectual, afectiva y ética del ser, del hombre completo” (Faure, Herrera, Kaddoura, Lopes, Petrovski, Rahnema, Champion Ward, 1973).

Las actitudes que el estudio de la Matemática suscitan, deben ir en el orden de los más grandes anhelos de libertad que cada estudiante puede cultivar en su pleno desarrollo; esto le permitirá hacer a un lado aquellas creencias que lo limitan o estorban para su desarrollo integral. No se trata únicamente de asimilar el conocimiento matemático, es necesario partir de este para crear escenarios ideales que puedan propiciar una cultura de paz.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 2 Centros educativos participantes en el estudio, categorizados por carácter y jornada laboral.

| Centro educativo de carácter | | Jornada | | Ciclo | | | | |
|------------------------------|---------|----------|------------|--------|----|----|---------------|----|
| Público | Privado | Matutina | Vespertina | Básico | | | Diversificado | |
| | | | | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º |
| A | | X | | X | X | X | | |
| B | | | X | X | X | X | | |
| | C | X | | X | X | X | X | |
| | C | | X | | | | X | |
| | D | X | | | | X | X | X |
| E | | X | | | | | X | X |
| F | | | X | | | | X | |

Fuente: elaboración propia

Tabla 3 Población de ciclo básico participante en el estudio, categorizado por carácter del centro educativo y grado.

| Carácter de centro educativo | | Ciclo Básico | | | | | |
|------------------------------|---------|--------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| Público | Privado | 1er. Grado | | 2do. Grado | | 3er. Grado | |
| | | Población | Muestra | Población | Muestra | Población | Muestra |
| X | | 73 | | 69 | | 54 | |
| | X | 29 | | 30 | | 46 | |
| TOTALES | | 102 | | 99 | | 100 | |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4 Población de ciclo diversificado participante en el estudio, categorizado por carácter del centro educativo y grado.

| Carácter de centro educativo | | Ciclo diversificado | | | |
|------------------------------|---------|---------------------|---------|-----------|---------|
| Público | Privado | 4° Grado | | 5° Grado | |
| | | Población | Muestra | Población | Muestra |
| X | | 63 | 44 | 30 | 30 |
| | X | 113 | | 14 | |
| TOTALES | | 176 | 44 | 44 | 30 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 5 Población y muestra de estudiantes participantes en el estudio, categorizados por carácter del centro educativo y ciclo.

| Carácter de centro educativo | | Nivel medio | | | |
|------------------------------|---------|-------------|---------|---------------|---------|
| Público | Privado | Básico | | Diversificado | |
| | | Población | Muestra | Población | Muestra |
| X | | 196 | | 93 | 74 |
| | X | 105 | | 127 | |
| Totales | | 301 | | 220 | 74 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 6 Población de estudiantes de ciclo diversificado categorizados por carácter de centro educativo y nombre de la carrera.

| Carácter de centro educativo | | Nombre de la carrera | Población |
|------------------------------|---------|---|-----------|
| Público | Privado | | |
| X | | Bachillerato industrial y perito en mecánica general | 74 |
| X | | Bachillera en ciencias y letras con orientación agroforestal | 19 |
| | X | Bachiller en ciencias y letras con orientación en computación | 77 |
| | X | Perito en gerencia administrativa | 50 |

Fuente: elaboración propia

Para efectos del presente estudio, se eligió a estudiantes de un centro educativo de carácter público. Los estudiantes corresponden al ciclo diversificado, específicamente al cuarto y quinto grado de la carrera de Bachiller Industrial y Perito en Mecánica General. Esta carrera tiene dos jornadas: la matutina donde los estudiantes reciben las áreas académicas y la vespertina que corresponden al área técnica.

Para la presentación de los resultados se utilizan gráficas elaboradas con porcentajes, al pie de las mismas se realiza el análisis correspondiente. Los resultados se presentan por encuestas con escalamiento tipo Likert aplicadas a estudiantes, docentes y directores. En primera instancia se presentan los resultados correspondientes a las encuestas aplicadas a los docentes, seguido de los resultados de directores. Finalmente las aplicados a los estudiantes, en las mismas se focalizan los relacionados a la muestra, en estas gráficas se realiza el análisis correspondientes al resto de la población que participó en el estudio por ciclo. Al finalizar con la presentación de los resultados, se realiza el análisis y discusión de los mismos.

Tabla 7 Distribución de frecuencias que agrupan las notas obtenidos por estudiantes de cuarto grado de bachillerato industrial correspondientes al primer bimestre del ciclo escolar 2014, Instituto Técnico Industrial Mixto Guastatoya.

| Intervalo | Frecuencia | Frecuencia acumulada | Frecuencia relativa |
|-----------|------------|----------------------|---------------------|
| 15 – 29 | 0 | 0 | 0% |
| 30 – 44 | 0 | 0 | 0% |
| 45 – 59 | 29 | 29 | 66% |
| 60 – 74 | 15 | 44 | 34% |
| 75 – 89 | 0 | 44 | 0% |

Fuente: secretaría del centro educativo.

El 66% de los estudiantes no lograron el nivel de aprendizaje satisfactorio mínimo, el resto si alcanzo el nivel de aprendizaje satisfactorio en el primer bimestre del ciclo escolar 2014. Los contenidos declarativos y procedimentales corresponden a lógica matemática y teoría de conjuntos.

Tabla 8 Distribución de frecuencias que agrupan las notas obtenidos por estudiantes de quinto grado de bachillerato industrial correspondientes al primer bimestre del ciclo escolar 2014, Instituto Técnico Industrial Mixto Guastatoya.

| Intervalo | Frecuencia | Frecuencia acumulada | Frecuencia relativa |
|-----------|------------|----------------------|---------------------|
| 15 – 29 | 7 | 7 | 23% |
| 30 – 44 | 5 | 12 | 17% |
| 45 – 59 | 2 | 14 | 7% |
| 60 – 74 | 12 | 26 | 40% |
| 75 – 89 | 4 | 30 | 13% |

Fuente: secretaría del centro educativo.

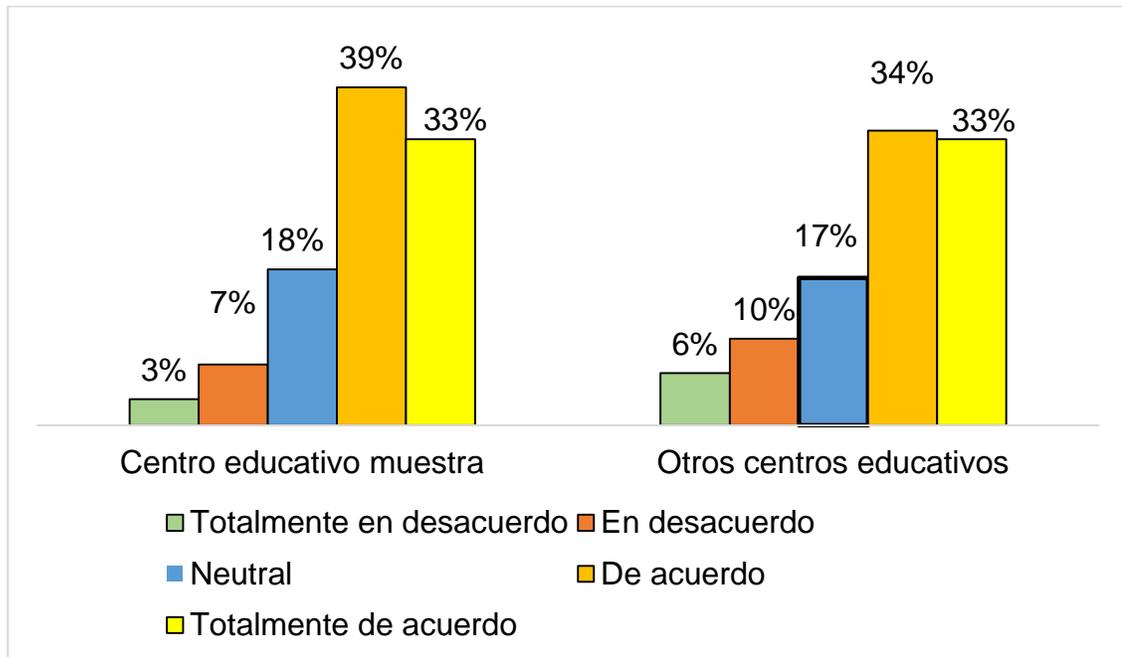
Para el caso del quinto grado, en el primer bimestre del ciclo escolar 2014 lograron el nivel de aprendizaje mínimo y más el 53%, el resto obtuvieron una nota menor a 60 puntos que corresponde al nivel de aprendizaje mínimo satisfactorio. Los temas desarrollados en la primera unidad corresponden funciones, grafica de funciones y trigonometría.

Los estudiantes de este centro educativo asisten en doble jornada, es decir, la jornada matutina corresponde al área académica y la jornada vespertina al área técnica de la carrera. El profesor que facilita los contenidos matemáticos tiene 11 de experiencia en el área de Matemática y tiene el título de profesor de enseñanza media especializado en la enseñanza de la Matemática y la Física.

El objetivo del presente estudio es analizar si las actitudes docentes obstaculizan y perjudican el logro de nivel de aprendizaje del estudiante en el Área de Matemática. Para corroborar esta información se aplicaron a los estudiantes del centro educativo para establecer si existe alguna relación entre la actitud del docente y el logro de nivel de aprendizaje satisfactorio, posteriormente se realizará un segundo análisis con el resto de la población.

En cada gráfica se visualizará en primera instancia el centro educativo muestra, seguida de las gráficas del resto de centros educativos participantes: primero del ciclo básico y posteriormente del ciclo diversificado. Se tomó la decisión de graficar de esta manera para tener certeza en el análisis de los resultados.

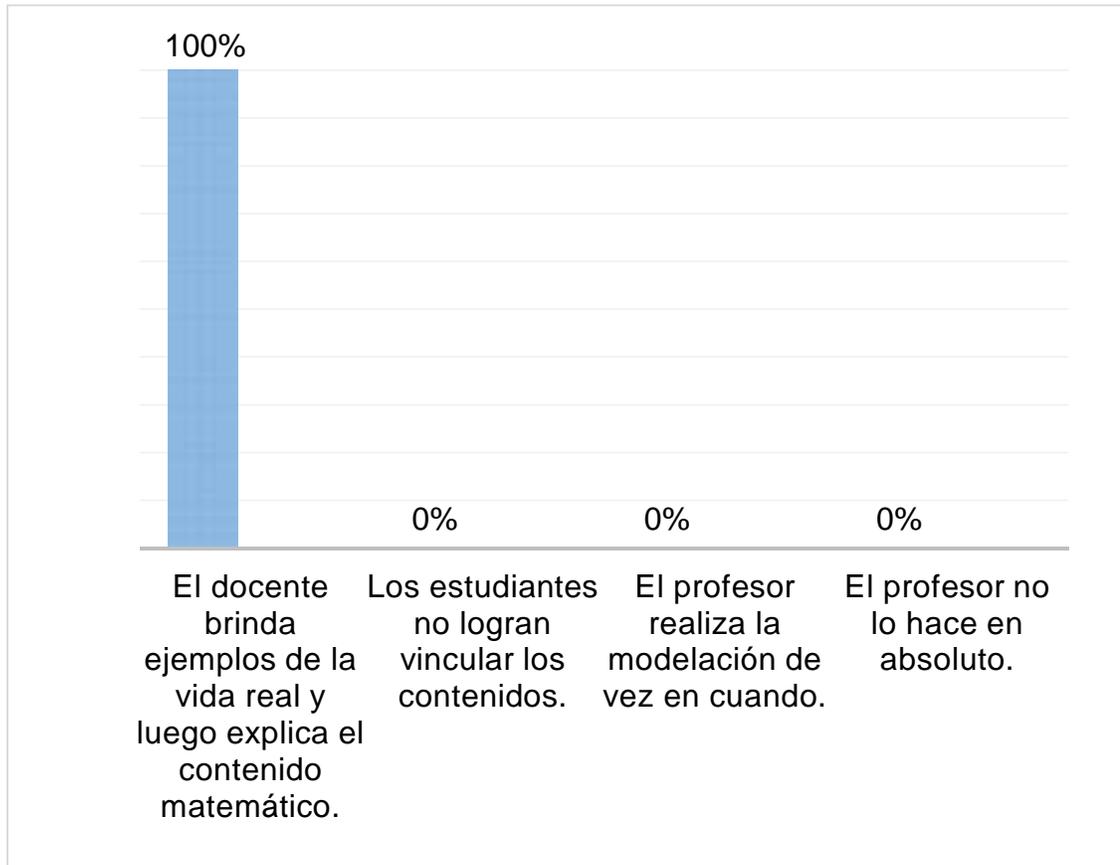
Gráfica 1 El profesor de Matemática construye los conceptos matemáticos empezando por los más fáciles de comprender.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes. Variable aprendizaje del estudiante

En el centro educativo muestra se observa que el 72% de los estudiantes indican que el profesor construye los contenidos empezando por lo más fácil de comprender. En relación con los resto de centros educativos se percibe lo mismo aunque de manera más leve. El 10% de los estudiantes participantes del centro educativo muestra está en desacuerdo, en el caso de los otros centros educativos, el 16% contradice esta situación.

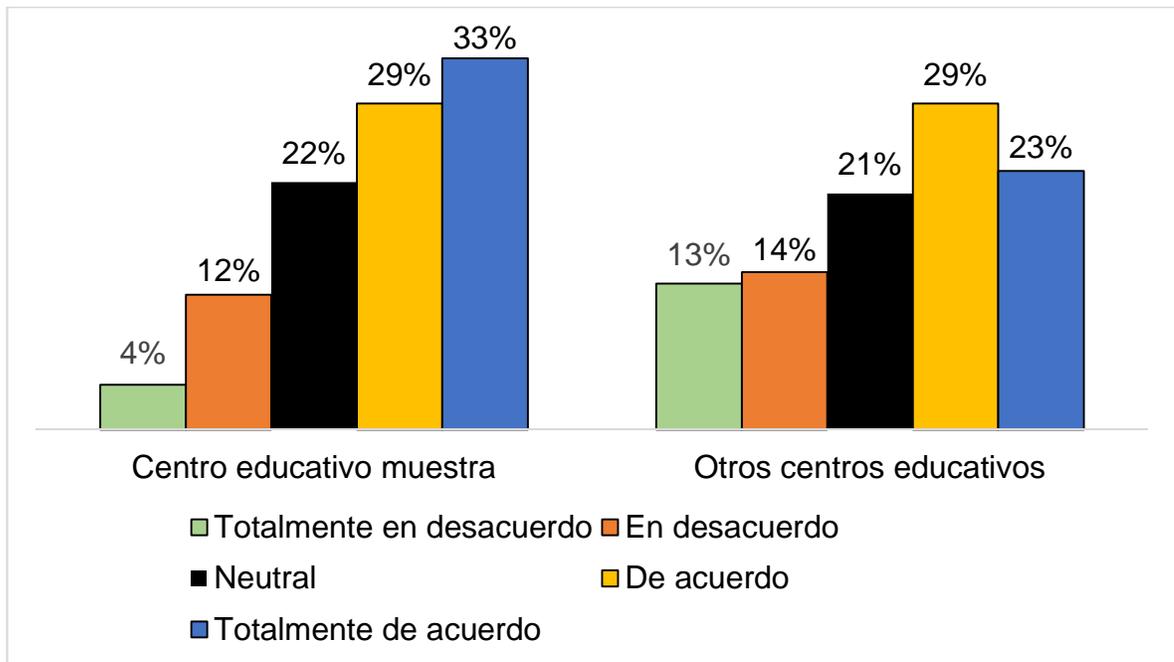
Gráfica 2 El profesor de Matemática vincula los contenidos matemáticos con la vida cotidiana de los estudiantes.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores. Variable "aprendizaje del estudiante".

Los profesores indican que al explicar el contenido matemático, primero lo relacionan con fenómenos de la vida real. Precisamente es uno de los aspectos que enfatiza el CNB en el área de Matemática.

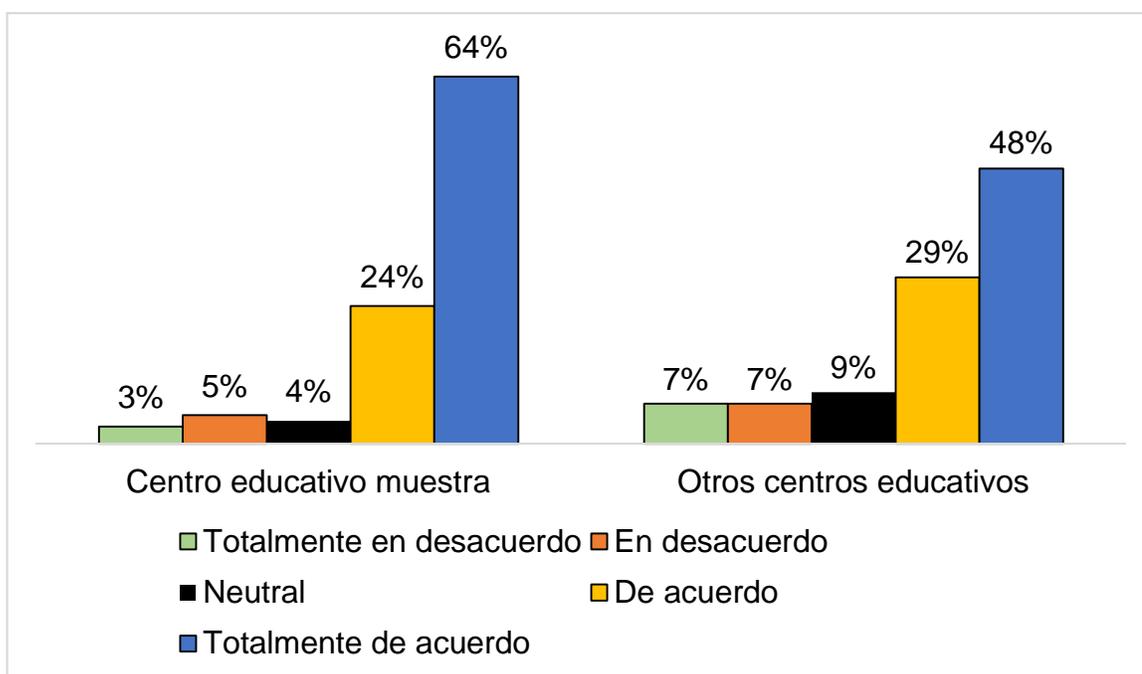
Gráfica 3 El profesor de Matemática ejemplifica los contenidos con situaciones que ocurren en la vida cotidiana del estudiante.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes. Variable "aprendizaje del estudiante".

En el centro educativo muestra se evidencia que el 62% de estudiantes que el profesor contextualiza los contenidos matemáticos. En los otros centros educativos, aproximadamente el 52% está de acuerdo con el enunciado que antecede el gráfico. Sin embargo, estos resultados contradicen la postura de los profesores que indican en un 100% que si contextualizan el contenido matemático (grafica 2).

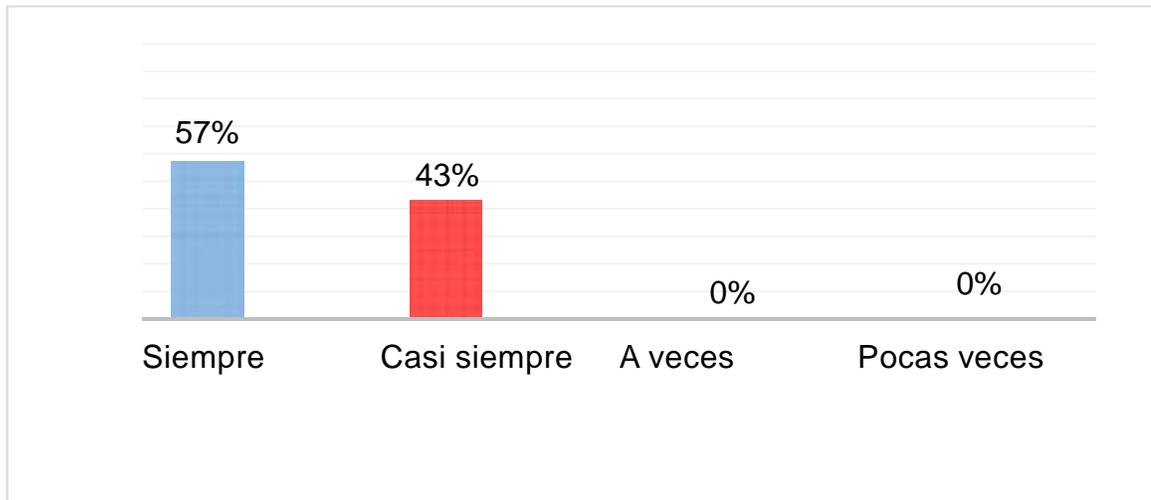
Gráfica 4 El profesor del Área de Matemática propone tareas que se basan en el tema visto en clase.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.
Variable "aprendizaje del estudiante".

En el centro educativo muestra se observa que el total de estudiantes está de acuerdo en mayor o menor grado con esta actividad que resulta vital para el proceso educativo. En los centros educativos restantes, la aceptación es evidente, aunque en menor grado. La tarea tiene como función que el estudiante se apropie del aprendizaje y permite que el mismo, pueda plantear dudas al respecto del tema.

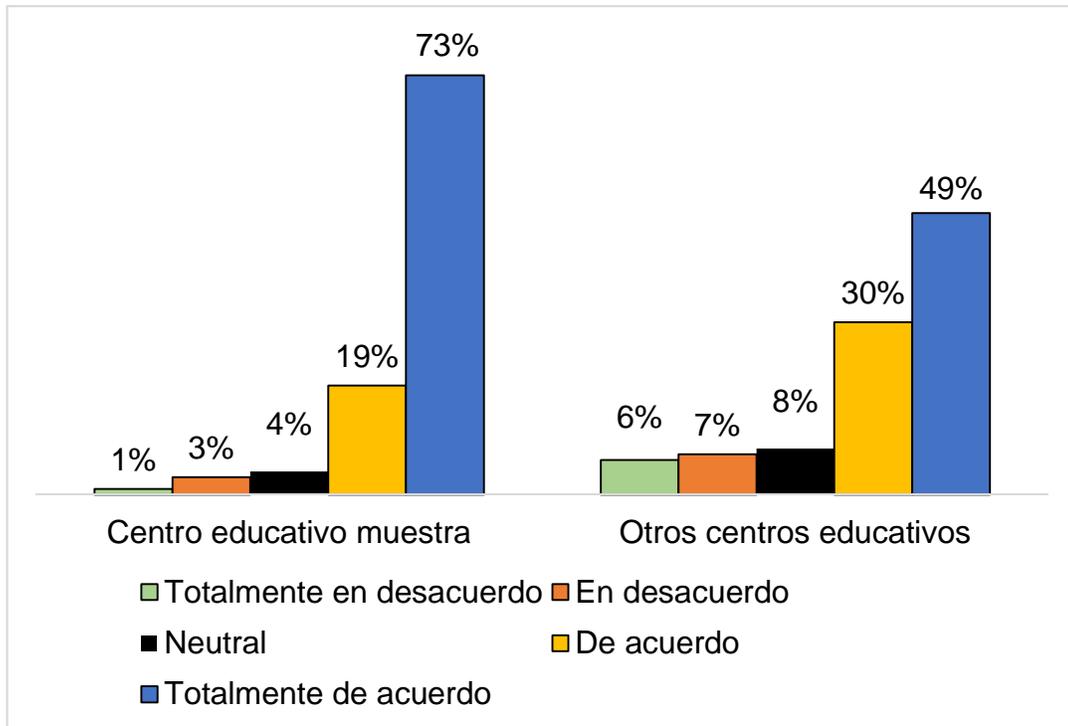
Gráfica 5 Los estudiantes confían en el profesor y por ello cuando no comprenden un tema, formulan preguntas al profesor.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "aprendizaje del estudiante"

La mayoría de profesores perciben confianza por parte del estudiante. Cuando los estudiantes creen estar en un clima de seguridad, entonces plantean preguntas respecto a los contenidos facilitados. Sin embargo, esto no ocurre con todos los profesores.

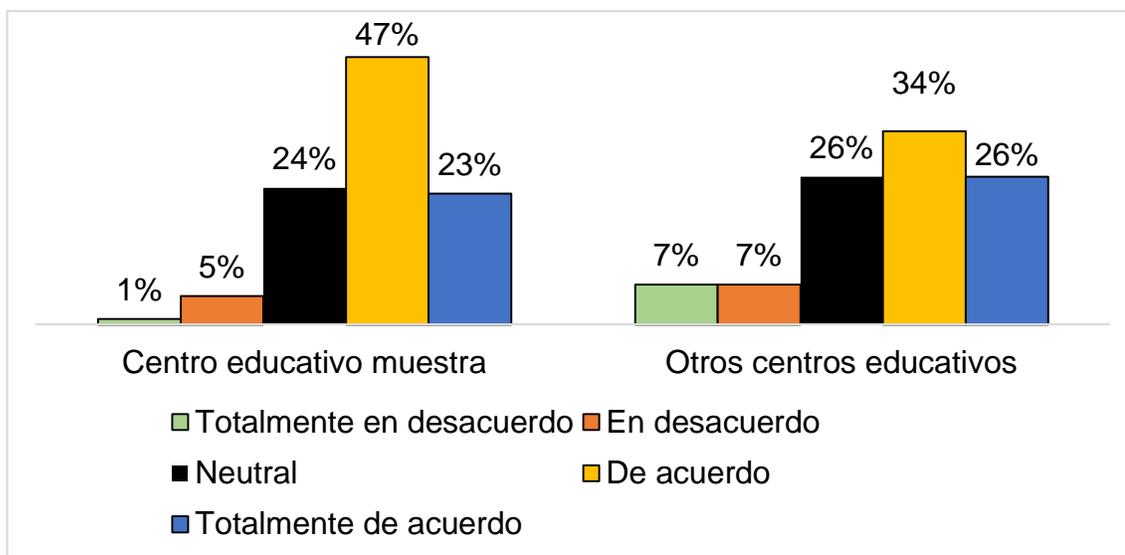
Gráfica 6 El profesor permite un espacio de tiempo para que el estudiante pregunte sobre el tema visto en clase.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.
Variable "aprendizaje del estudiante".

Los resultados son favorables a los profesores, lo que indica que se permite la participación del estudiante. Los resultados son más relevantes en el centro educativo muestra, en otros centros educativos el 79% indican que si existe el espacio por parte del profesor, pero el 30% no lo afirma categóricamente.

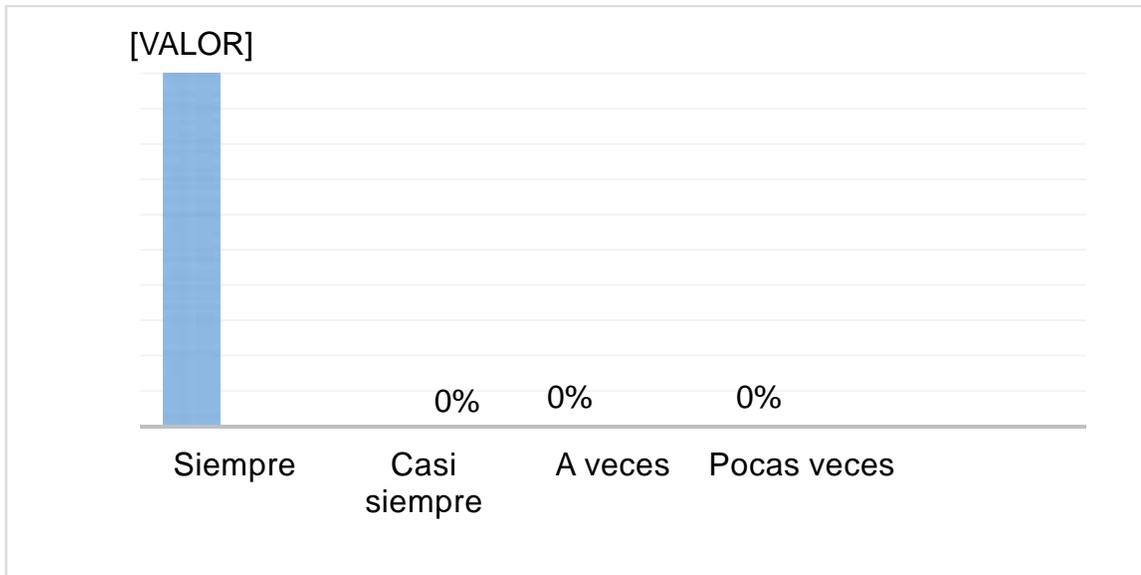
Gráfica 7 El profesor de Matemática influye de manera positiva en el estudiante cuando desarrolla los contenidos matemáticos.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes. Variable "Aprendizaje del estudiante".

Este indicador predice efectos en el aspecto afectivo del profesor en el estudiante. Del 100% de los estudiantes, los resultados son más relevantes en el centro educativo muestra con un 70%, aunque el 47% no afirma categóricamente lo indicado en el enunciado. En los otros centros educativos, disminuye la afirmación con 60%, aunque la afirmación categórica es levemente mayor. El profesor puede ejercer influencia en el interés o desinterés en la construcción del conocimiento por parte del estudiante.

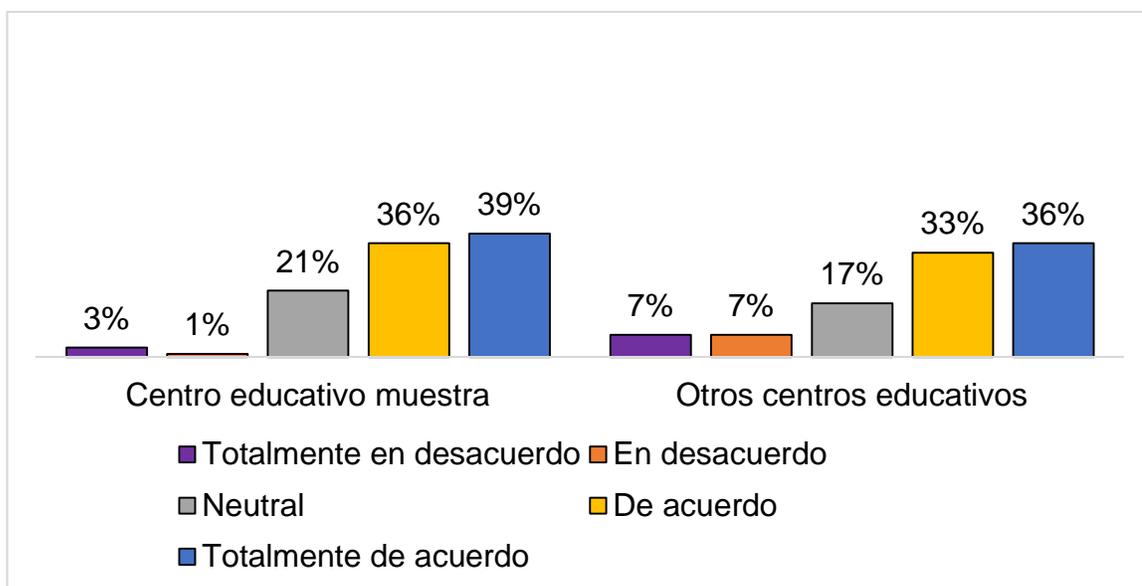
Gráfica 8 El profesor demuestra dominio del Área al facilitar los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "aprendizaje del estudiante"

El 100% de los profesores indican que dominan el contenido matemático que facilitan. El dominio de los temas no siempre es sinónimo de una eficiente labor docente. Ver gráfica 3.

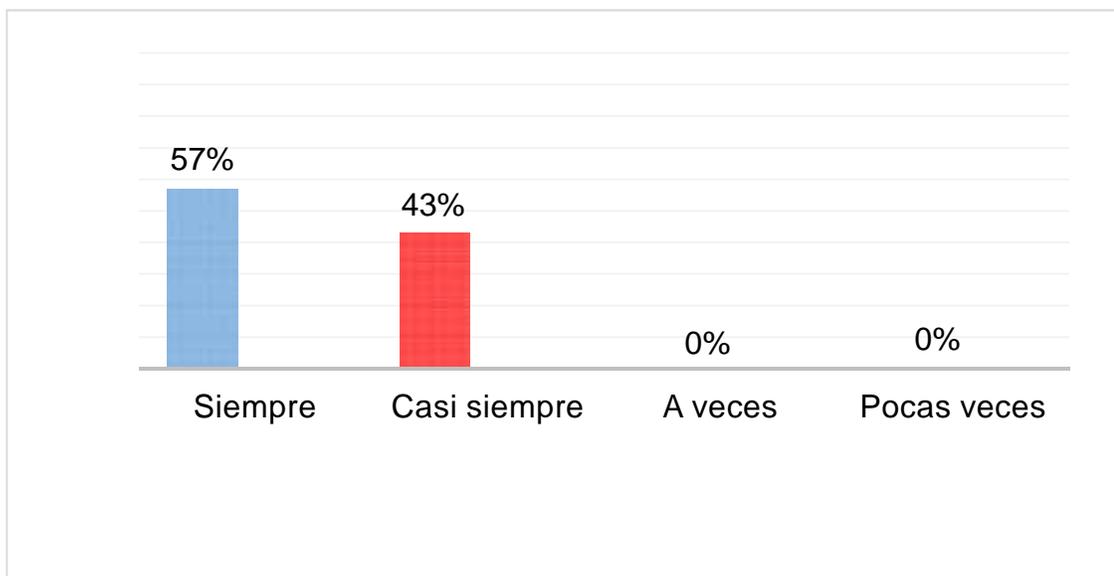
Gráfica 9 El profesor de Matemática domina en su totalidad todos los contenidos que facilita, por ello el estudiante los comprende en su totalidad.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.
Variable "aprendizaje del estudiante"

En los dos grupos de centros educativos existe una evidente afirmación respecto al dominio de los contenidos. En el centro educativo muestra, de un 100%, el 75% está de acuerdo con el enunciado. El resultado en los otros grupos es aproximadamente el mismo. La diferencia radica en los porcentajes que corresponden al otro extremo de la escala indicada. Estos datos dan lugar a suponer que los docentes pueden asumir la creencia que dominan los contenidos, pero esto no significa que puedan facilitar los contenidos matemáticos. Ver gráfica 3.

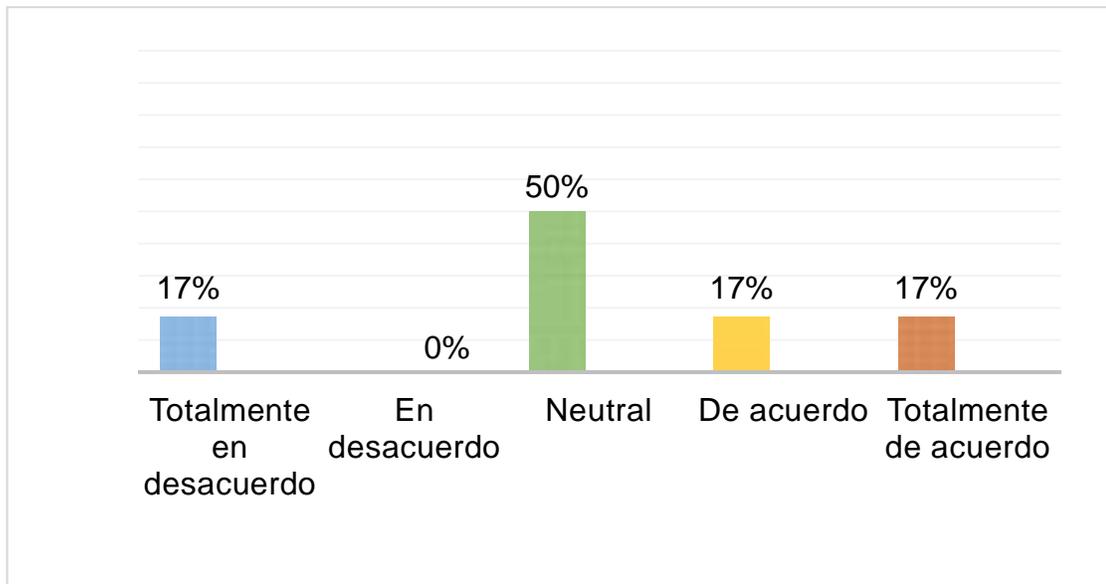
Gráfica 10 Los métodos y técnicas utilizadas por el profesor del Área de Matemática se adecuan a los estudiantes y al tema a desarrollar.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "aprendizaje del estudiante".

La gráfica indica que el 43% de los profesores no siempre aplican métodos de enseñanza adecuados a los estudiantes, al tema a desarrollar o ambos. Sin embargo, el 57% indica que sí lo hace. Lo anterior puede suponer que algunos docentes no se encuentran conformes o bien no tienen claro los lineamientos indicados en el CNB.

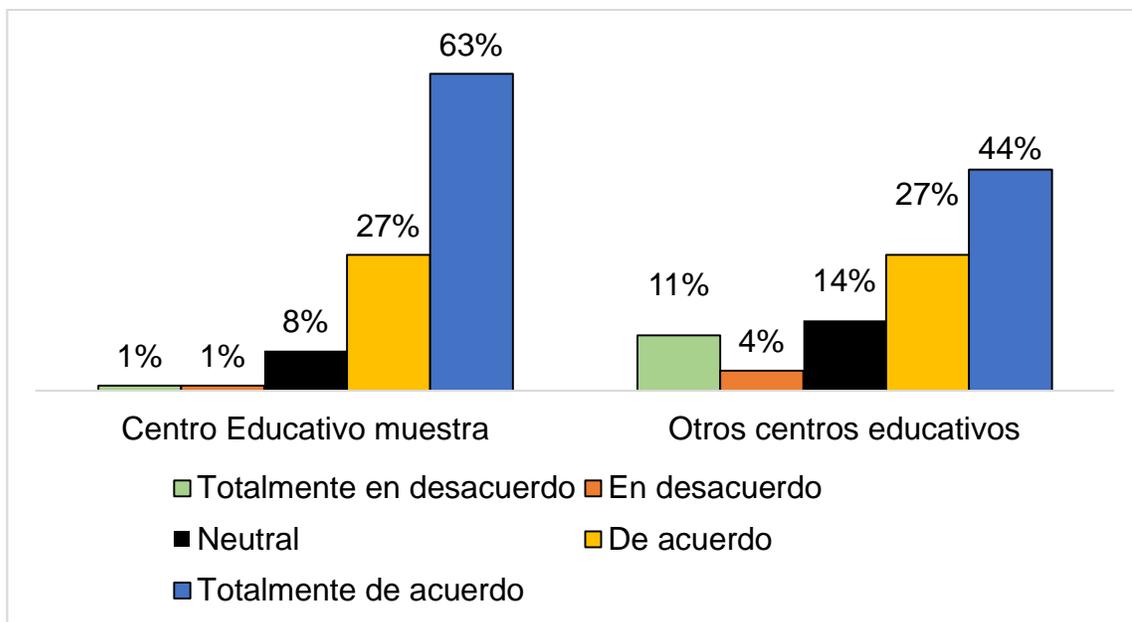
Gráfica 11 Los estudiantes se encuentran conformes con los métodos y técnicas que el docente del Área de Matemática utiliza.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a directores. Variable "aprendizaje del estudiante".

Encuesta a directores. El 50% de los directores asumieron una actitud neutral. Los resultados de la investigación de campo, dejan entrever que desconocen el proceso educativo de las áreas y subáreas. Los resultados indican que los directores incumplen con lo normado en los artículos 37 y 42 de la Ley de Educación Nacional (decreto legislativo 12-91).

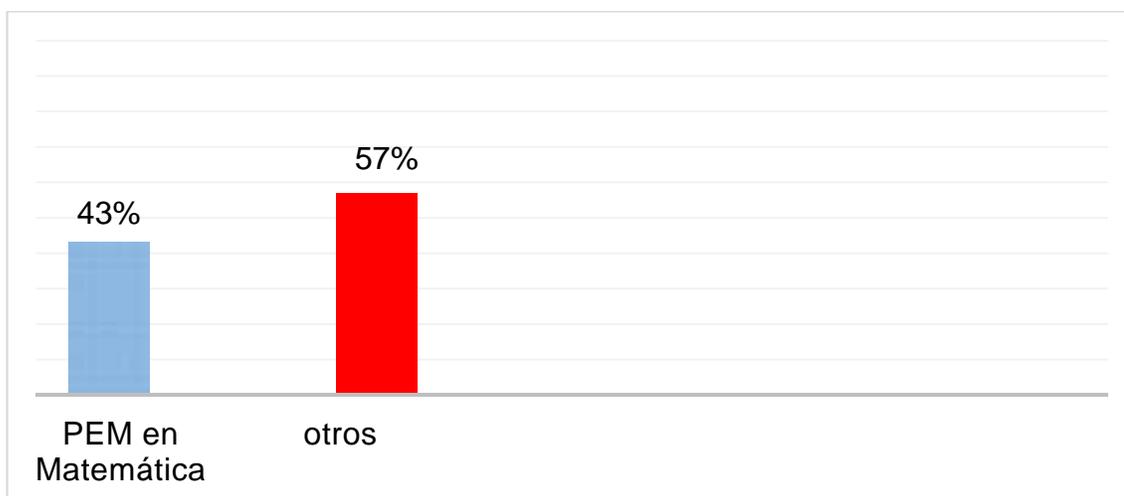
Gráfica 12 La clase de Matemática es estimulante para el estudiante, ya que el profesor busca obtener lo mejor del estudiante y lo motiva siempre para que aprenda y sea mejor cada día.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.
Variable "aprendizaje del estudiante".

Los resultados indican que los estudiantes creen que el profesor busca obtener lo mejor de ellos y los motiva para que aprendan. Lo anterior ocurre más en el centro educativo muestra. Estos resultados respaldan resultados en el centro educativo muestra en gráficas anteriores (ver gráfica 7).

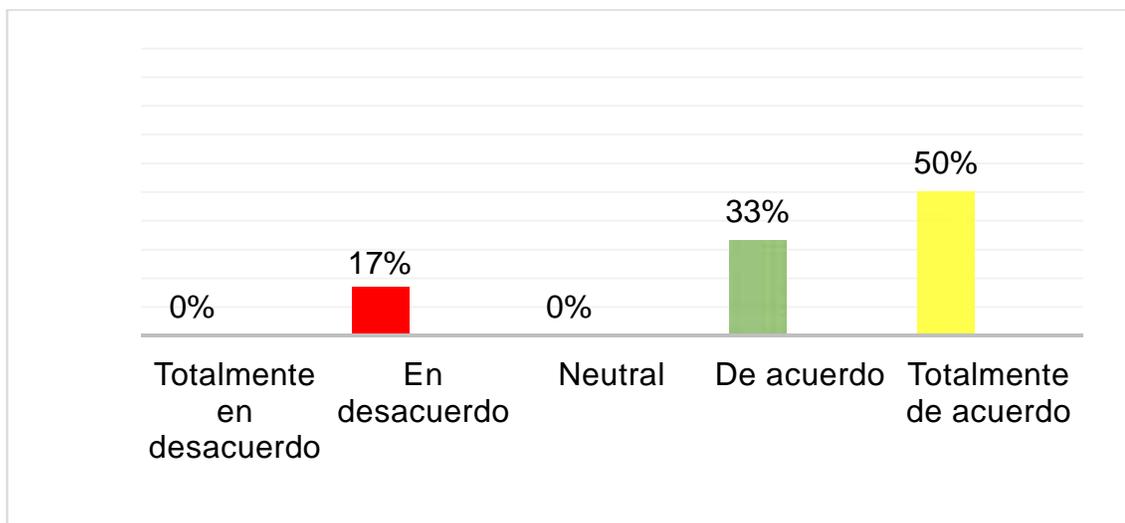
Gráfica 13 Título académico que posee el profesor del Área de Matemática.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores. Variable "actitud docente".

El 43% de los profesores indicaron que tienen PEM con especialización en la enseñanza de la Matemática; el 57% (4) indicaron que tienen otra especialidad (química-biología, informática, ingeniería). Esta situación puede dar lugar como se indicó en la fundamentación teórica (página 43) desconfianza en el estudiante, temor al estudio de la Matemática, entre otros.

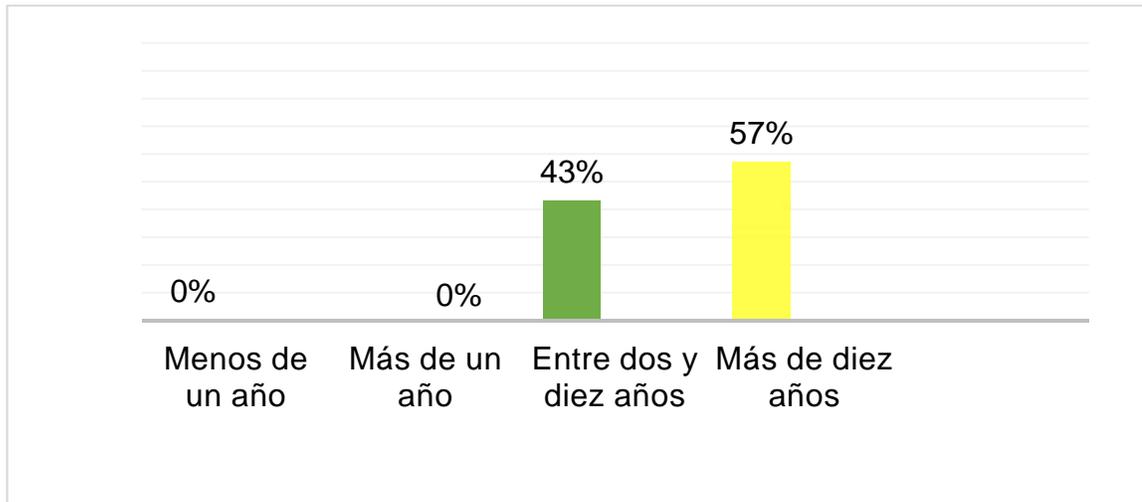
Gráfica 14 El grado de especialización docente en la enseñanza de la Matemática influye en el aprendizaje de los estudiantes.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a directores. Variable "actitud docente"

El 50% de los directores afirman categóricamente que la especialización en la enseñanza de la Matemática influye en el aprendizaje del estudiante, el 33% está parcialmente de acuerdo y el 17% indica que no influye. El director que está en desacuerdo con el enunciado indica que basta con que el profesor tenga vocación y la capacitación correspondiente para facilitar el contenido matemático. En la gráfica 1 solamente el 43% de los docentes tiene título académico o cursos aprobados en la especialización de la enseñanza de la Matemática, lo permite inferir que en muchos casos, los directores se ven en la necesidad de contratar personal docente que pueda facilitar el proceso educativo en esta Área de estudio por la falta de recurso humano en la especialidad.

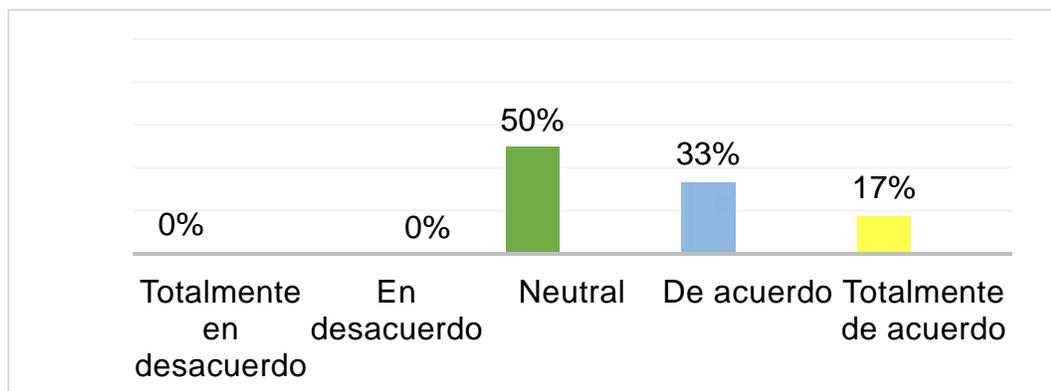
Gráfica 15 Tiempo que tiene el profesor de impartir el Área de Matemática.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "actitud docente"

La experiencia docente es importante para el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que permite conocer la integridad del proceso educativo y con ello pueda ir mejorándolo continuamente. Pero también puede crear comodidad basado en las actitudes limitantes. Para este caso, los profesores que fueron sujetos de investigación, indican tener más de 2 años de experiencia.

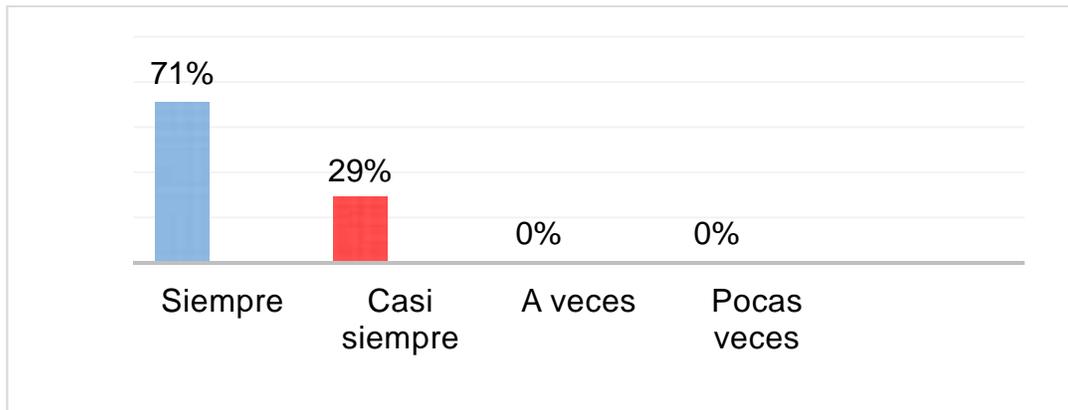
Gráfica 16 El profesor que imparte el Área de Matemática busca continuamente actualizarse en métodos y técnicas de enseñanza.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a directores. Variable "actitud docente"

El 50% de los directores se mantuvieron en una actitud neutral o de indecisión a este respecto. Es probable que no cuenten con información a este respecto por parte de su claustro. Esta situación puede representar una desventaja para el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que se puede inferir que el proceso es visto como una actividad laboral, poca o nula comunicación entre el director y los profesores, desinterés por el mejoramiento educativo entre otros. En muchos casos los directores no cumplen con las obligaciones que están indicadas en la Ley de Educación Nacional, decreto Legislativo 12-91, artículo No.37 (www.mineduc.gob.gt).

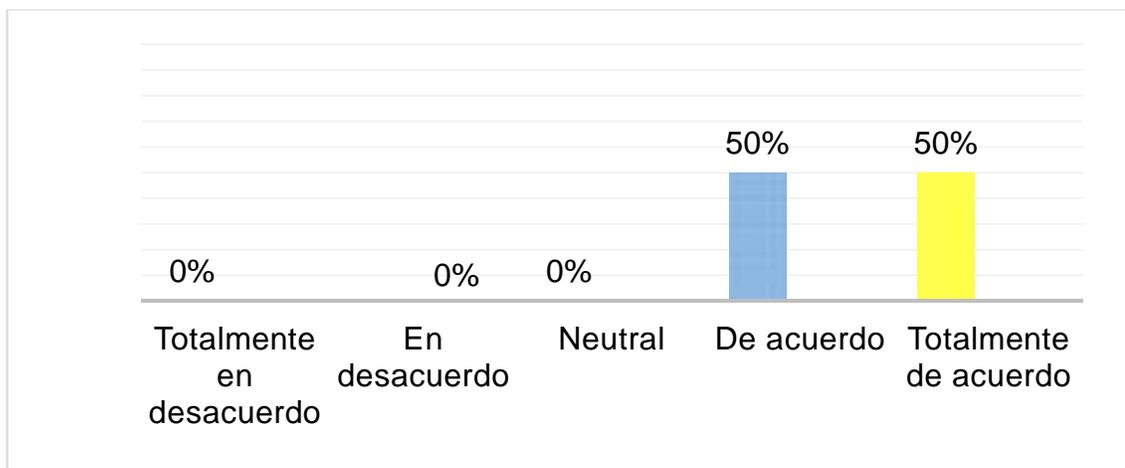
Gráfica 17 El profesor del área de Matemática planifica de acuerdo a los lineamientos indicados en el CNB.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "actitud docente"

En este indicador se esperaba que el 100% de los profesores indicarán siempre. Pero en el presente caso, el 29% indicaron que no siempre planifican el curso siguiendo los lineamientos del CNB. Esto puede estar originado en la poca comunicación y/o supervisión de los directores de los centros educativos.

Gráfica 18 El profesor del área de Matemática realiza evaluaciones de aprendizajes apoyándose en el Reglamento de evaluación de aprendizajes, Acuerdo Ministerial 01-2011.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a directores. Variable "actitud docente"

Para el presente caso, el 50% de los directores indica que tiene conocimiento del proceso educativo en el área de Matemática, pero al estar "de acuerdo", expresa que conoce del proceso educativo que realiza el profesor en el área de Matemática, pero no a profundidad.

Es prudente que los directores asuman lo indicado en la Ley de Educación Nacional Decreto Legislativo 12-91:

Artículo 37°. Obligaciones de los directores. Son obligaciones de los directores de centros educativos los siguientes: 1) Tener conocimiento y pleno dominio del proceso administrativo de los aspectos técnico-pedagógicos y de la legislación educativa vigente relacionada con su cargo y centro educativo que dirige. 2) Planificar, organizar, orientar, coordinar, supervisar y evaluar todas las acciones administrativas del centro educativo en forma eficiente. 3) Asumir conjuntamente con el personal a su cargo la responsabilidad de que el proceso de enseñanza-

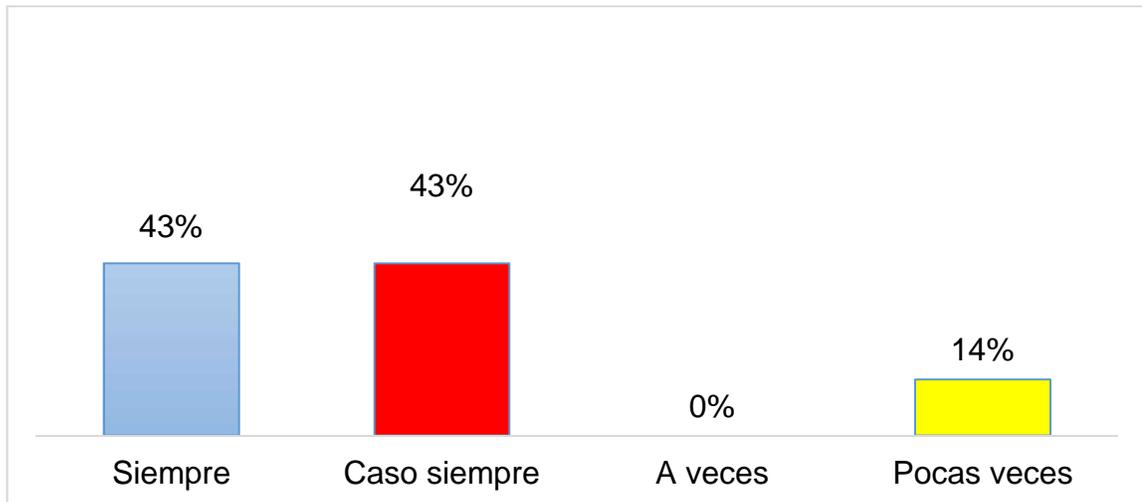
aprendizaje se realice en el marco de los principios y fines de la educación. 4) Responsabilizarse por el cuidado y buen uso de los muebles e inmuebles del centro educativo. 5) Mantener informado al personal de las disposiciones emitidas por las autoridades ministeriales. 6) Representar al centro educativo en todos aquellos actos oficiales o extraoficiales que son de su competencia. 7) Realizar reuniones de trabajo periódicas con el personal docente, técnico, administrativo, educandos y padres de familia de su centro educativo. 8) Propiciar y apoyar la organización de asociaciones estudiantiles en su centro educativo. 9) Apoyar y contribuir a la realización de las actividades culturales, sociales y deportivas de su establecimiento. 10) Propiciar las buenas relaciones entre los miembros de los centros educativos e interpersonales de la comunidad en general. 11) Respetar y hacer respetar la dignidad de los miembros de la comunidad educativa. 12) Promover acciones de actualización y capacitación técnico-pedagógica y administrativa en coordinación con el personal docente. 13) Apoyar la organización de los trabajadores educativos a su cargo.

Artículo 38°. Obligaciones de los subdirectores. Son obligaciones de los subdirectores de establecimientos las siguientes: 1) las comprendidas en el artículo 38° de la presente ley.

Artículo 42°. Derechos de los directores y subdirectores. Son derechos de los directores y subdirectores: 1) Ejercer su autoridad para adecuar el modelo pedagógico que responda a los intereses de la comunidad educativa bajo su responsabilidad, en coordinación con el personal docente. 2) ejercer la autoridad acorde al cargo que ostenta, para dirigir el centro educativo.

...en todas las áreas y subáreas de los diferentes niveles educativos para tener la certeza del proceso educativo que se realiza en el aula. El resto de los directores, afirman categóricamente que si conocen el proceso educativo que el profesor desarrolla en el aula.

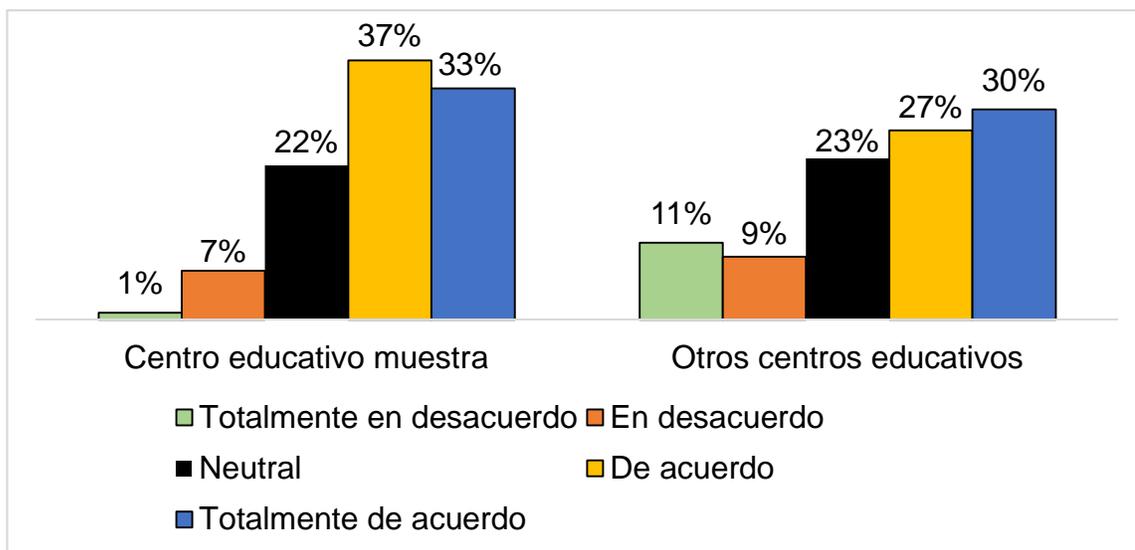
Gráfica 19 Al iniciar la clase, el profesor realiza actividades de motivación adecuadas al contenido matemático.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "actitud docente"

El 43% de los profesores indican que siempre realizan actividades de motivación. El mismo porcentaje indica que lo hace, pero no frecuentemente. El resto afirma que lo hace de vez en cuando.

Gráfica 20 El profesor de Matemática inicia su clase de manera motivante.

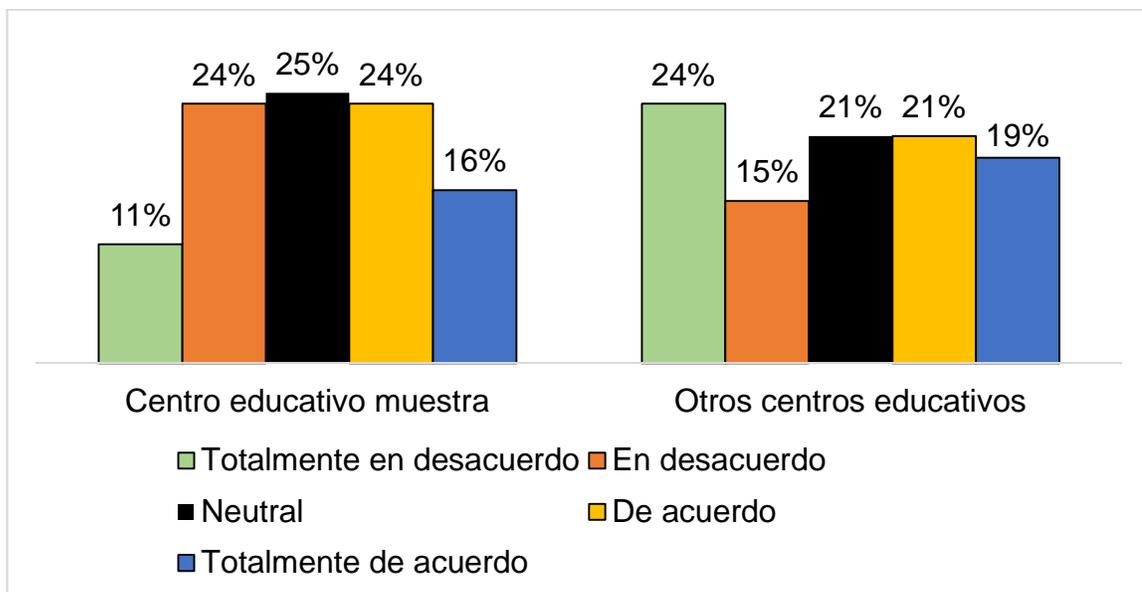


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.

Variable "actitud docente"

En los centros educativos los estudiantes son motivados por parte del profesor. Los resultados favorecen al centro educativo muestra y tienen relación con lo indicado en la gráfica 12. En esta gráfica algo evidente es que el 20% de los estudiantes indicaron que los docentes no inician de manera motivante los encuentros pedagógicos.

Gráfica 21 El profesor utiliza dinámicas para que se comprendan los temas matemáticos.

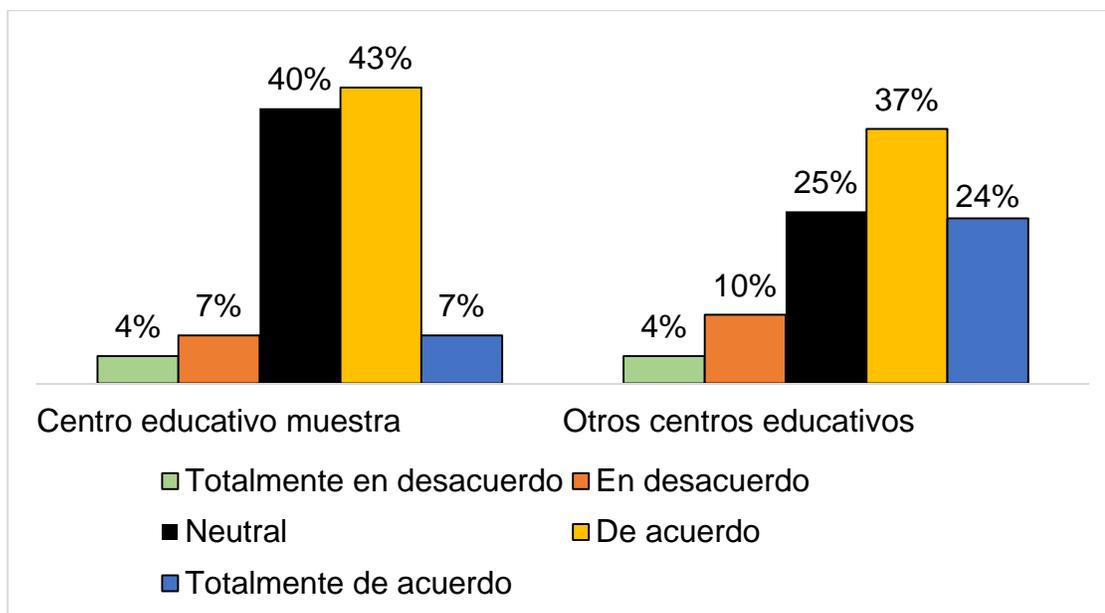


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.

Variable "actitud docente"

Los datos no favorecen del todo a los docentes, si se consideran los estudiantes que prefirieron mantener una postura neutral con los que indicaron estar en desacuerdo con el enunciado de la gráfica, más del 50% de los encuestados indican que los profesores no realizan dinámicas en los encuentros pedagógicos.

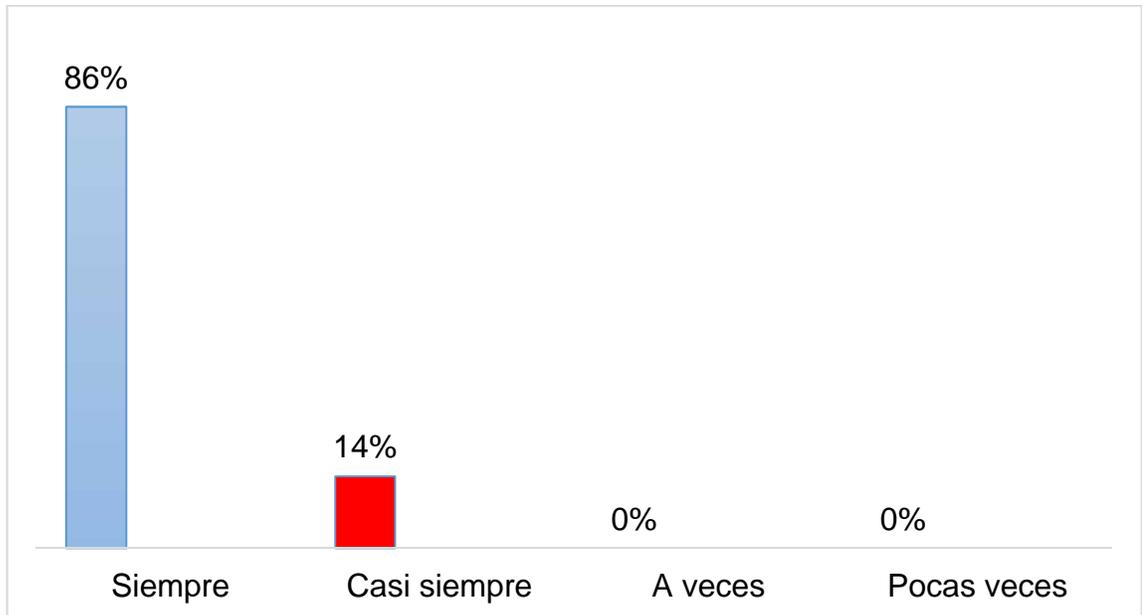
Gráfica 22 El profesor recuerda los contenidos vistos en la clase anterior antes de iniciar con el tema nuevo.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.
Variable "actitud docente".

En el centro educativo muestra, los estudiantes indican en general, que el docente integra los contenidos vistos con anterioridad con los nuevos. Este dato es importante, ya que el proceso educativo en el Área de Matemática es lineal, es decir, que la construcción del conocimiento matemático se realiza de manera íntegra y no aislada.

Gráfica 23 El profesor facilita la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase.

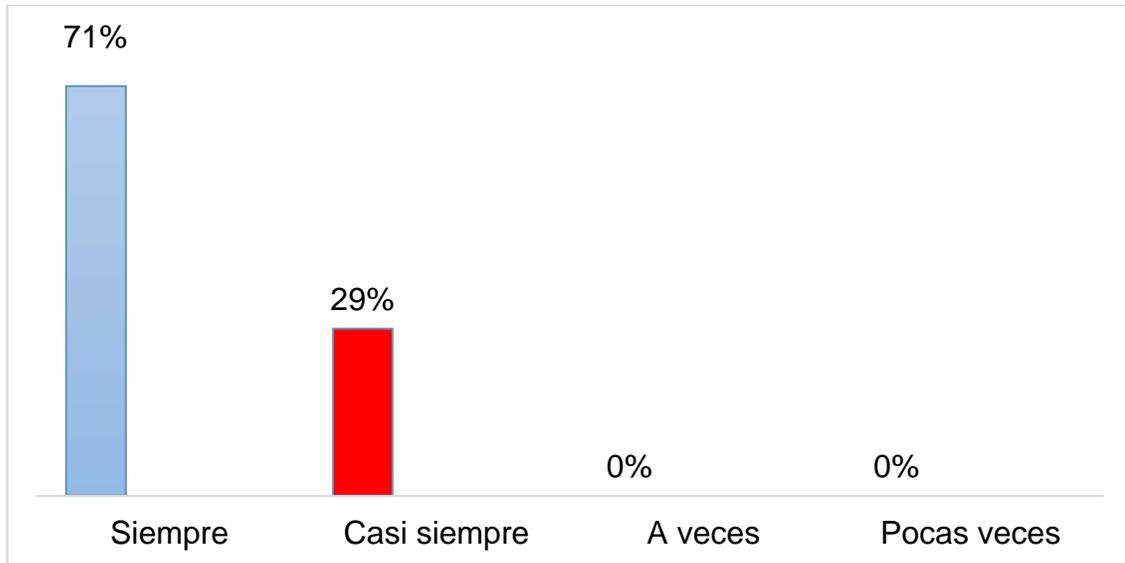


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos por instrumentos aplicados a profesores.

Variable "actitud docente"

El 86% de los profesores indicaron que en todo momento hacen posible la participación de los estudiantes. Esto es importante, ya que el CNB indica que la labor docente es precisamente la creación de espacios para que el estudiante pueda desarrollar sus capacidades de aprendizaje.

Gráfica 24 El profesor informa a los estudiantes sobre los avances que muestran en el curso de Matemática.

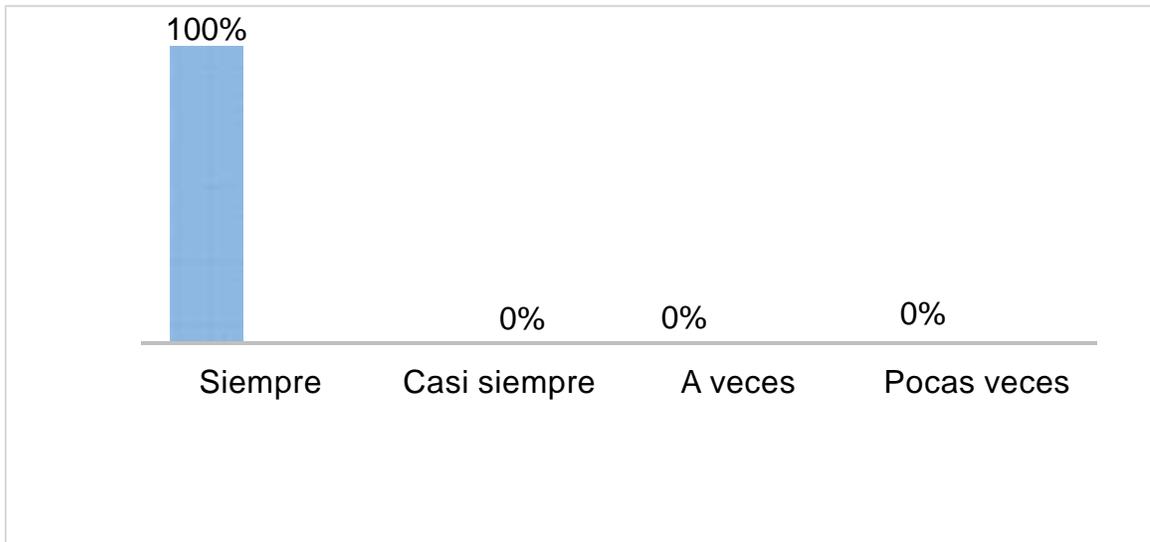


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos por instrumentos aplicados a profesores.

Variable "actitud docente"

Es importante informar a los estudiantes sobre el nivel de logro de aprendizajes que están alcanzando periódicamente y no esperar el final de una unidad o bloque. Para este caso, la mayoría de profesores indican que si informar a sus estudiantes sobre los niveles de aprendizaje alcanzados, esto puede variar de acuerdo a las políticas del centro educativo donde cada profesor labore, ya que en algunos casos, la información se condiciona por el pago mensual en algunos centros educativos.

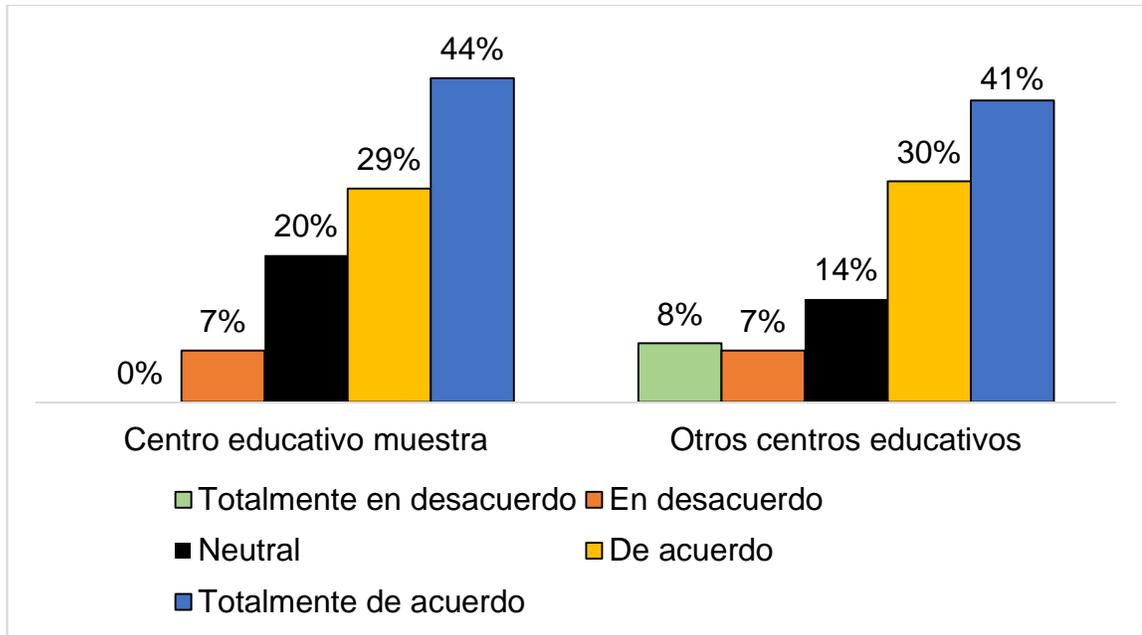
Gráfica 25 Durante el desarrollo de la clase, el profesor responde con seguridad a los cuestionamientos realizados por los estudiantes.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "actitud docente"

El 100% de los profesores fueron categóricos para indicar que responden todos los cuestionamientos de los estudiantes.

Gráfica 26 El profesor inspira confianza para que el estudiante pregunte en clase.

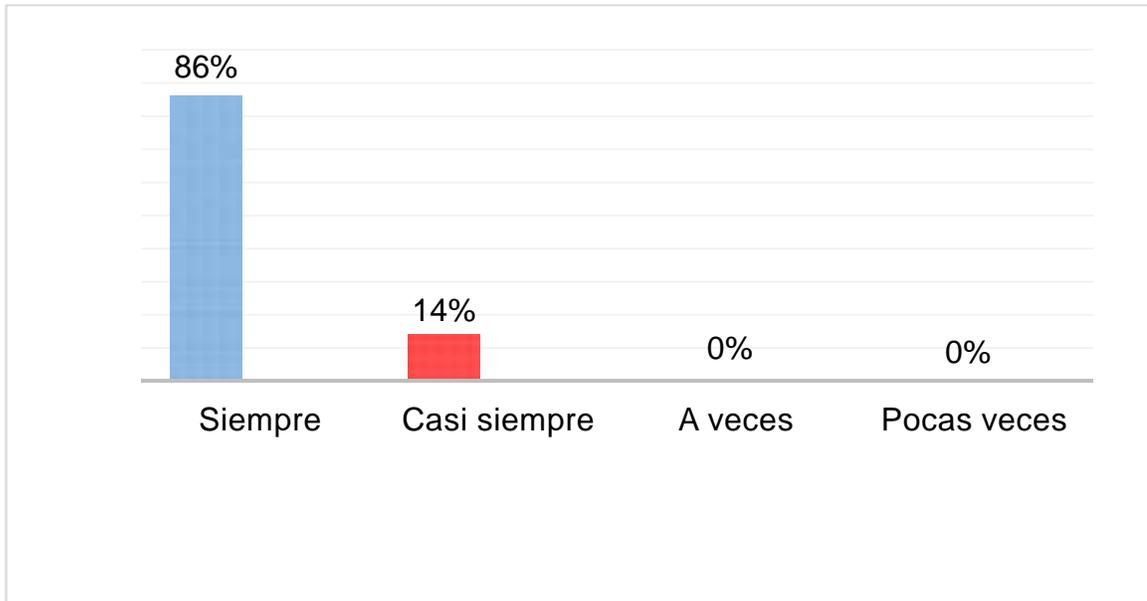


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.

Variable "actitud docente"

Los resultados evidencian que los docentes tienen la confianza de los estudiantes. Esta virtud es importante en el proceso educativo, ya a través de su práctica el estudiante y docente tienen ánimo, seguridad del proceso educativo que juntos desarrollan.

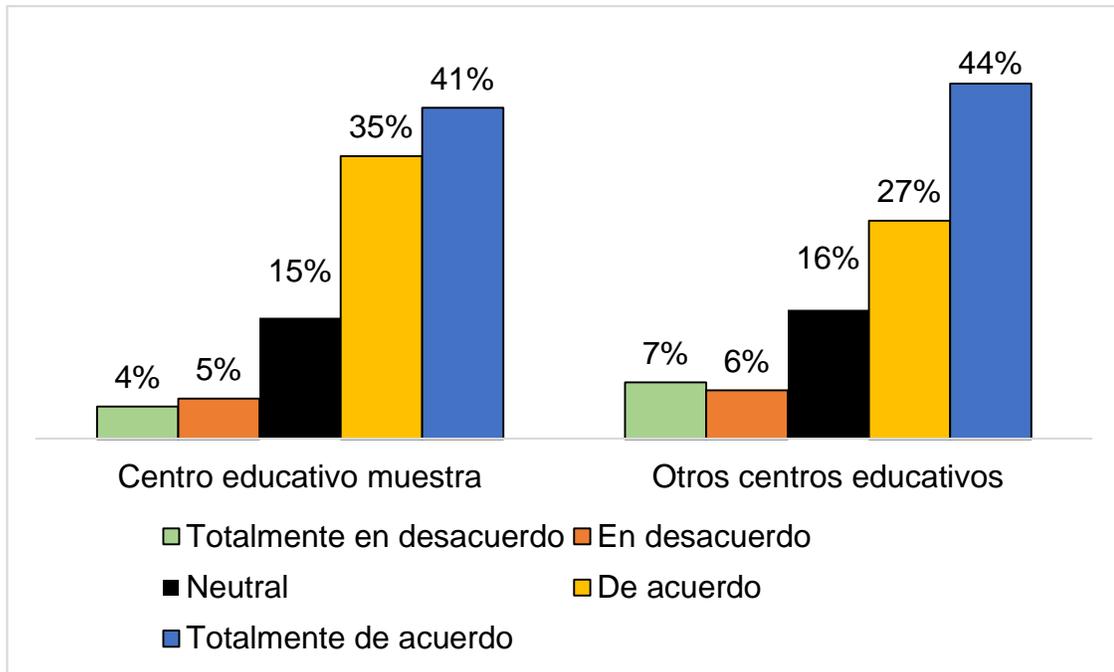
Gráfica 27 El profesor de Matemática realiza la evaluación de aprendizajes apoyándose en el Acuerdo Ministerial 1171-2011.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "actitud docente"

Los profesores del área de Matemática indican que evalúan basándose en el Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes. Esto indica que los profesores son conscientes que existe un reglamento que regula la evaluación de los aprendizajes. Es positivo el resultado obtenido pues la mayoría si se apoya con este documento.

Gráfica 28 El profesor de Matemática realiza evaluaciones solo con ejercicios vistos en clase.

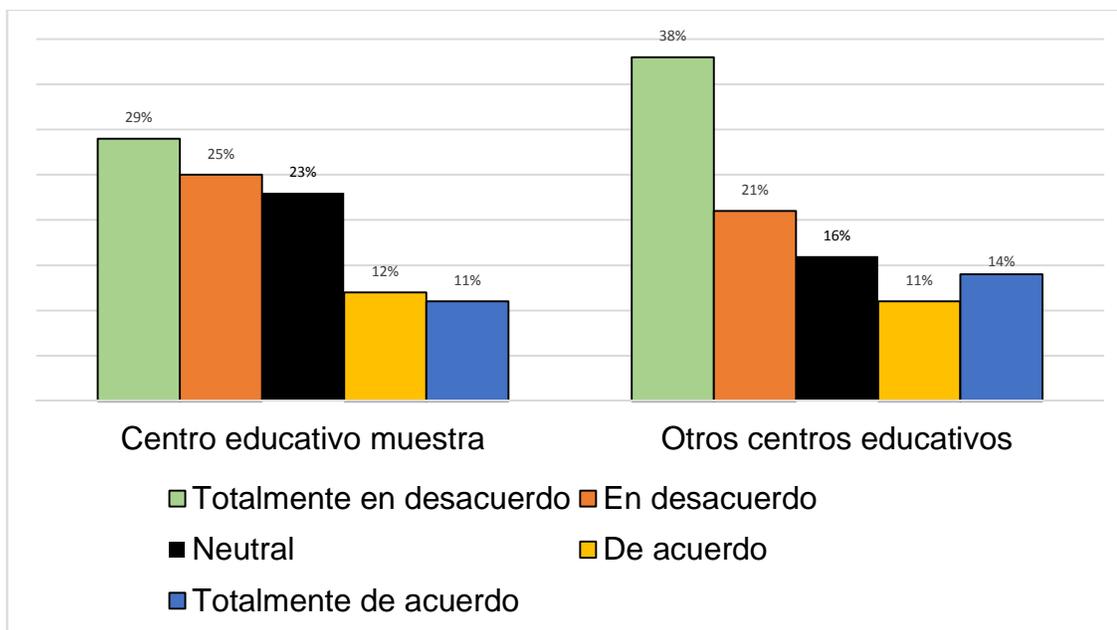


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.

Variable "actitud docente"

Los resultados de este ítem indican que los profesores realizan la medición del aprendizaje con los contenidos que desarrolla durante el encuentro pedagógico. Los resultados evidencian que los estudiantes son conscientes de su proceso, ya que están atentos a los contenidos que el docente facilita.

Gráfica 29 El profesor de Matemática realiza evaluaciones con ejercicios que no se han visto en clase y eso perjudica al estudiante, ya que no han sido explicados y por ello le son difíciles.

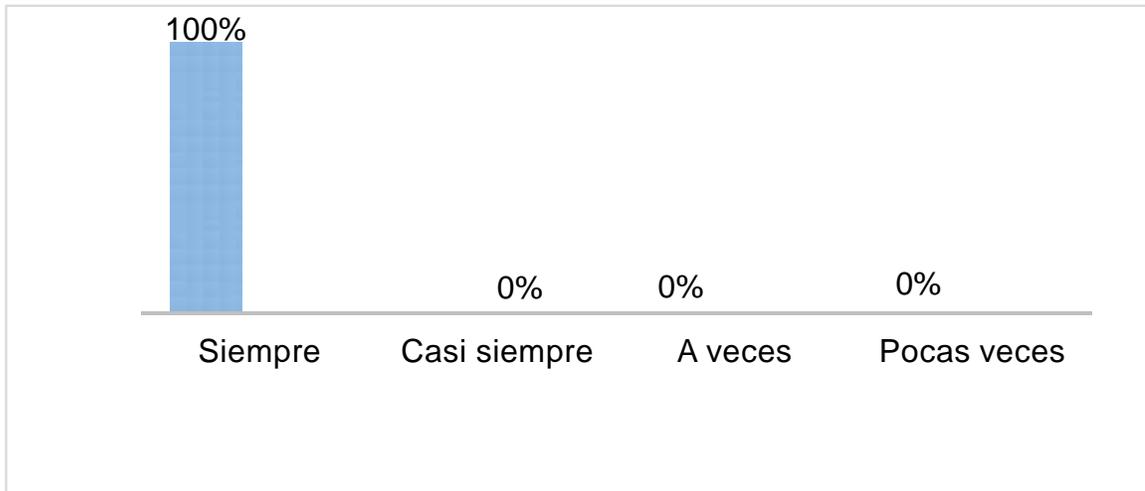


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.

Variable "actitud docente"

Los resultados confirman lo indicado en la gráfica 28. Los estudiantes tienen certeza de que las evaluaciones miden el nivel de logro de los aprendizajes.

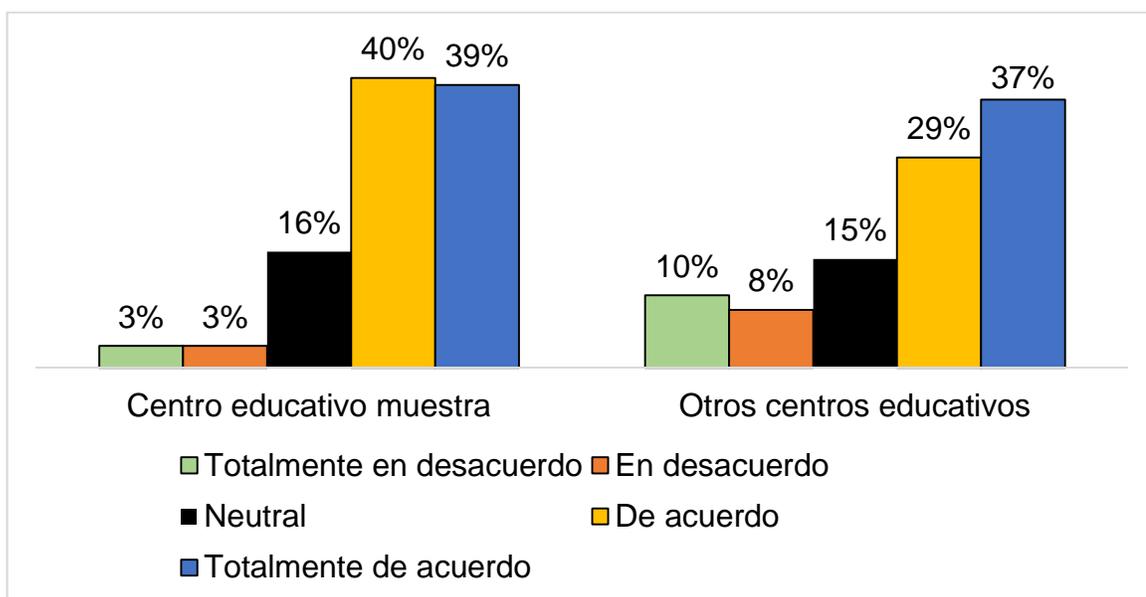
Gráfica 30 El profesor del Área de Matemática realiza procesos de mejoramiento tal y como se establece en el Acuerdo Ministerial 1171-2010



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a profesores.
Variable "actitud docente"

Los profesores indican categóricamente que si realizan los procesos de mejoramiento correspondientes, según se indica en el Reglamento de Evaluación de los aprendizajes.

Gráfica 31 El profesor de Matemática realiza planes de mejoramiento después de las evaluaciones para que el estudiante pueda comprender los contenidos matemáticos, y pueda tener oportunidad de recuperarse y mejorar su nota.

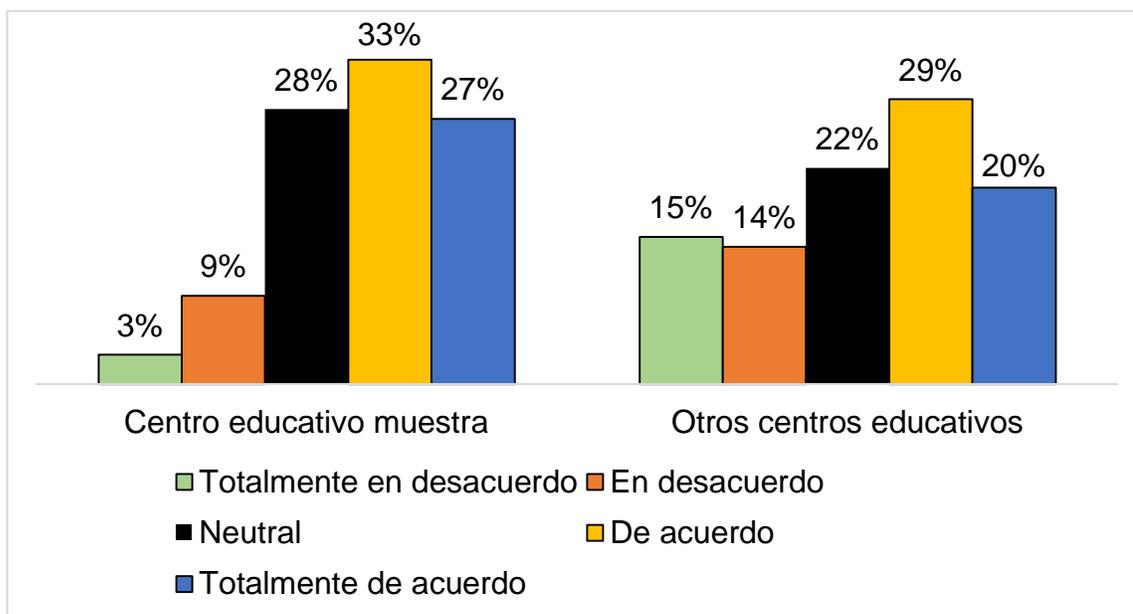


Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.

Variable "actitud docente"

Los procesos de mejoramiento tienen como finalidad "mejorar el aprendizaje". Este proceso puede tener o no incidencia en la ponderación obtenida durante la medición de nivel de logro de los aprendizajes. Los profesores deben indicar lo anterior al estudiante. Este ítem tiene mejores resultados en el centro educativo muestra.

Gráfica 32 El profesor de Matemática conoce las debilidades de los estudiantes en el Área de estudio y crean situaciones para que las fortalezca.



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes.

Variable "actitud docente"

De un 100%, el 61% opina que el docente tiene conocimiento del proceso educativo, ya que una parte vital en el mismo, es el conocimiento del estudiante. Es ahí donde radica la misión del docente, crear situaciones que favorezcan la formación integral del estudiante. En los otros centros educativos, existe un grupo de estudiantes (aproximadamente el 30%) que indica que el docente no busca crear situaciones que favorezcan su crecimiento personal.

Tabla 9 Tabla de extensiones para encontrar las cinco sumatorias que se utilizarán para el cálculo del coeficiente de correlación lineal entre las variables de estudio en el centro educativo muestra.

| No. | x | y | x ² | y ² | xy |
|-----|------------------------|-----------------|----------------|----------------|-------|
| | Muestra | | | | |
| | Variable | Variable | | | |
| | Aprendizaje estudiante | Actitud docente | | | |
| 1 | 86 | 83 | 7347 | 6944 | 7143 |
| 2 | 71 | 67 | 5102 | 4444 | 4762 |
| 3 | 100 | 100 | 10000 | 10000 | 10000 |
| 4 | 0 | -33 | 0 | 1111 | 0 |
| 5 | 36 | 28 | 1276 | 772 | 992 |
| 6 | 93 | 56 | 8622 | 3086 | 5159 |
| 7 | 57 | 50 | 3265 | 2500 | 2857 |
| 8 | 29 | 22 | 816 | 494 | 635 |
| 9 | 71 | 61 | 5102 | 3735 | 4365 |
| 10 | 43 | 39 | 1837 | 1512 | 1667 |
| 11 | 64 | 28 | 4133 | 772 | 1786 |
| 12 | 64 | 44 | 4133 | 1975 | 2857 |
| 13 | 43 | 28 | 1837 | 772 | 1190 |
| 14 | 64 | 50 | 4133 | 2500 | 3214 |
| 15 | 79 | 67 | 6173 | 4444 | 5238 |
| 16 | 100 | 67 | 10000 | 4444 | 6667 |
| 17 | 36 | 22 | 1276 | 494 | 794 |
| 18 | 71 | 72 | 5102 | 5216 | 5159 |
| 19 | 43 | 33 | 1837 | 1111 | 1429 |
| 20 | 93 | 56 | 8622 | 3086 | 5159 |
| 21 | 50 | 0 | 2500 | 0 | 0 |
| 22 | 64 | 28 | 4133 | 772 | 1786 |
| 23 | 64 | 39 | 4133 | 1512 | 2500 |
| 24 | 64 | 28 | 4133 | 772 | 1786 |
| 25 | 64 | 0 | 4133 | 0 | 0 |
| 26 | 79 | 50 | 6173 | 2500 | 3929 |

Fuente propia obtenida de resultados de instrumentos aplicados a estudiantes.

| No. | x | | y | | x ² | y ² | xy |
|-----|------------------------|-----|-----------------|------|----------------|----------------|----|
| | Muestra | | | | | | |
| | Variable | | Variable | | | | |
| | Aprendizaje estudiante | | Actitud docente | | | | |
| 27 | 57 | 28 | 3265 | 772 | 1587 | | |
| 28 | 50 | 22 | 2500 | 494 | 1111 | | |
| 29 | 79 | 50 | 6173 | 2500 | 3929 | | |
| 30 | 64 | 61 | 4133 | 3735 | 3929 | | |
| 31 | 64 | 72 | 4133 | 5216 | 4643 | | |
| 32 | 79 | 39 | 6173 | 1512 | 3056 | | |
| 33 | 64 | 50 | 4133 | 2500 | 3214 | | |
| 34 | 64 | 44 | 4133 | 1975 | 2857 | | |
| 35 | 64 | 28 | 4133 | 772 | 1786 | | |
| 36 | 64 | 56 | 4133 | 3086 | 3571 | | |
| 37 | 93 | 56 | 8622 | 3086 | 5159 | | |
| 38 | 50 | 61 | 2500 | 3735 | 3056 | | |
| 39 | 50 | 44 | 2500 | 1975 | 2222 | | |
| 40 | 93 | 50 | 8622 | 2500 | 4643 | | |
| 41 | 64 | 56 | 4133 | 3086 | 3571 | | |
| 42 | 93 | 72 | 8622 | 5216 | 6706 | | |
| 43 | 79 | 44 | 6173 | 1975 | 3492 | | |
| 44 | 79 | 61 | 6173 | 3735 | 4802 | | |
| 45 | 86 | 33 | 7347 | 1111 | 2857 | | |
| 46 | 71 | 44 | 5102 | 1975 | 3175 | | |
| 47 | 0 | -33 | 0 | 1111 | 0 | | |
| 48 | 79 | 6 | 6173 | 31 | 437 | | |
| 49 | 79 | 33 | 6173 | 1111 | 2619 | | |
| 50 | 57 | 6 | 3265 | 31 | 317 | | |
| 51 | 64 | 11 | 4133 | 123 | 714 | | |
| 52 | 36 | 17 | 1276 | 278 | 595 | | |
| 53 | 36 | 33 | 1276 | 1111 | 1190 | | |
| 54 | 50 | 33 | 2500 | 1111 | 1667 | | |
| 55 | 21 | -11 | 459 | 123 | -238 | | |
| 56 | 7 | -17 | 51 | 278 | -119 | | |
| 57 | -7 | -33 | 51 | 1111 | 238 | | |
| 58 | 7 | -11 | 51 | 123 | -79 | | |
| 59 | 50 | 17 | 2500 | 278 | 833 | | |
| 60 | 64 | 22 | 4133 | 494 | 1429 | | |

Fuente propia obtenida de resultados de instrumentos aplicados a estudiantes.

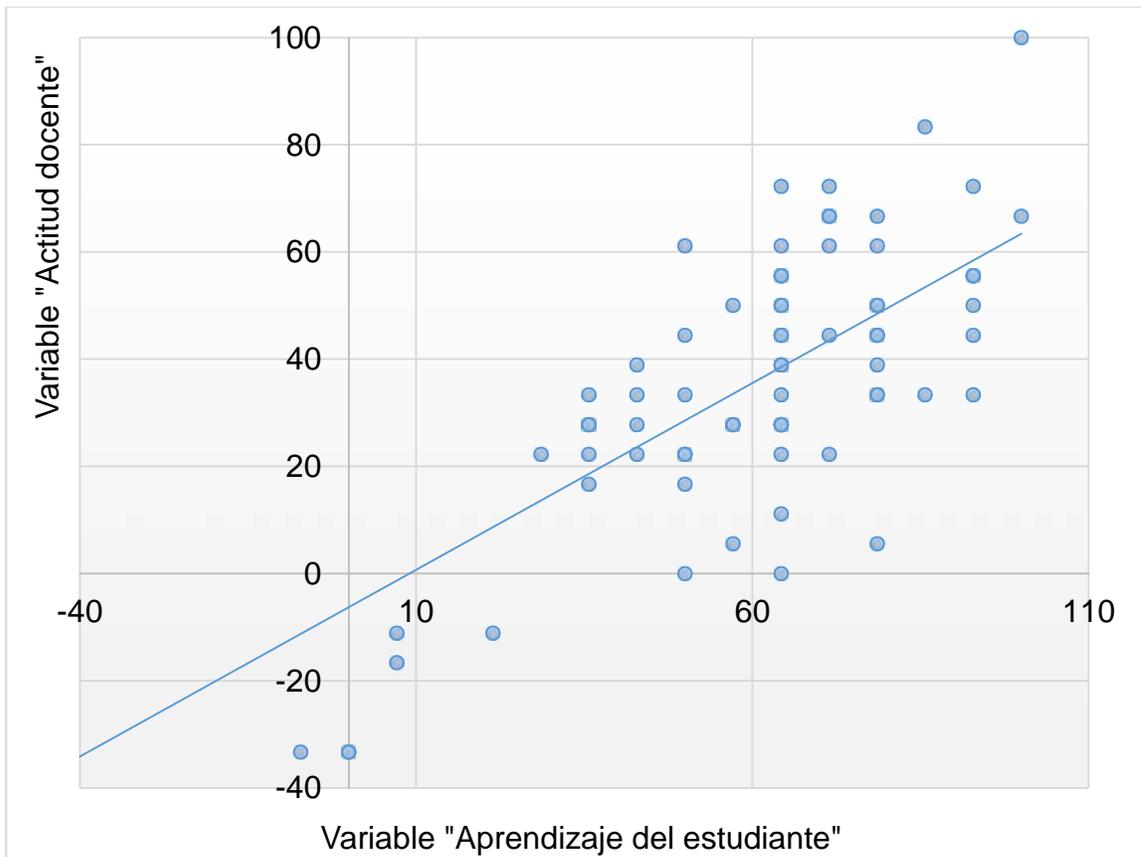
| No. | X | | Y | | x ² | y ² | xy |
|---------|------------------------|------|-----------------|--------|----------------|----------------|----|
| | Muestra | | | | | | |
| | Variable | | Variable | | | | |
| | Aprendizaje estudiante | | Actitud docente | | | | |
| 61 | 57 | 28 | 3265 | 772 | 1587 | | |
| 62 | 71 | 67 | 5102 | 4444 | 4762 | | |
| 63 | 93 | 44 | 8622 | 1975 | 4127 | | |
| 64 | 43 | 22 | 1837 | 494 | 952 | | |
| 65 | 50 | 22 | 2500 | 494 | 1111 | | |
| 66 | -86 | -28 | 7347 | 772 | 2381 | | |
| 67 | 36 | 28 | 1276 | 772 | 992 | | |
| 68 | 79 | 44 | 6173 | 1975 | 3492 | | |
| 69 | 64 | 33 | 4133 | 1111 | 2143 | | |
| 70 | 64 | 56 | 4133 | 3086 | 3571 | | |
| 71 | 79 | 33 | 6173 | 1111 | 2619 | | |
| 72 | 71 | 22 | 5102 | 494 | 1587 | | |
| 73 | 93 | 33 | 8622 | 1111 | 3095 | | |
| 74 | 64 | 39 | 4133 | 1512 | 2500 | | |
| Totales | 4357 | 2572 | 318980 | 143364 | 194960 | | |

Fuente propia obtenida de resultados de instrumentos aplicados a estudiantes.

| | |
|--|---|
| $SC(x) = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$ $SC(x) = 318980 - \frac{18984694}{74} \approx 62430$ | $SC(y) = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$ $SC(y) = 318980 - \frac{6616327}{74} \approx 53954$ |
| $SC(xy) = \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}$ $SC(xy) = 194960 - \frac{3368353826}{74} \approx 43507$ | $r = \frac{SC(xy)}{\sqrt{SC(x)SC(y)}}$ $r = \frac{43507}{\sqrt{(62430)(53954)}} \approx 0.75$ |

Donde “x” representa los datos de la variable “Aprendizaje del estudiante”; “y” representa los datos de la variable “actitudes docentes” y “r” el coeficiente de correlación línea. El coeficiente de correlación lineal “r” es la medida numérica de la intensidad de la relación lineal entre dos variables.

Gráfica 33 Diagrama de dispersión correspondiente a los datos de la tabla 9. Correlación lineal entre la variable "Aprendizaje del estudiante" y "actitudes docentes". Centro educativo muestra.



Fuente propia, resultados obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes de centro educativo muestra.

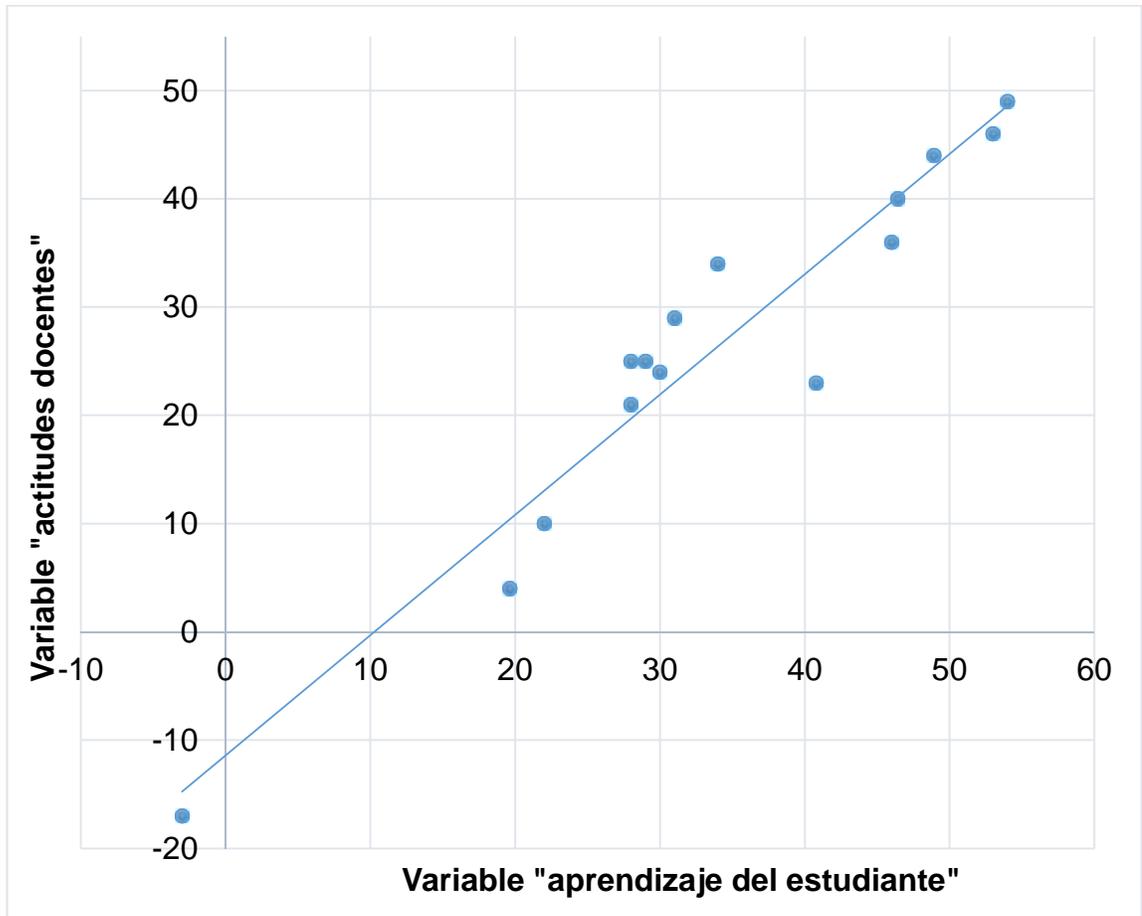
Tabla 10 Tabla de extensiones para encontrar las cinco sumatorias que se utilizarán para el cálculo del coeficiente de correlación lineal entre las variables de estudio en otros centros educativos (básicos y diversificado).

| No. | x | y | x^2 | y^2 | xy |
|-----|------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| | Muestra | | | | |
| | Variable | Variable | | | |
| | Aprendizaje estudiante | Actitud docente | | | |
| 1 | 41 | 23 | 1664 | 529 | 938 |
| 2 | 20 | 4 | 386 | 16 | 79 |
| 3 | 46 | 40 | 2156 | 1600 | 1857 |
| 4 | 49 | 44 | 2393 | 1936 | 2153 |
| 5 | 54 | 49 | 2916 | 2401 | 2646 |
| 6 | 29 | 25 | 841 | 625 | 725 |
| 7 | 28 | 25 | 784 | 625 | 700 |
| 8 | 46 | 36 | 2116 | 1296 | 1656 |
| 9 | 22 | 10 | 484 | 100 | 220 |
| 10 | 30 | 24 | 900 | 576 | 720 |
| 11 | 53 | 46 | 2809 | 2116 | 2438 |
| 12 | 34 | 34 | 1156 | 1156 | 1156 |
| 13 | 31 | 29 | 961 | 841 | 899 |
| 14 | 28 | 21 | 784 | 441 | 588 |
| 15 | -3 | -17 | 9 | 289 | 51 |
| | 508 | 393 | 20359 | 14547 | 16825 |

Fuente propia obtenida de encuestas aplicadas a estudiantes de otros centros educativos ciclo básico y ciclo diversificado.

| | |
|--|--|
| $SC(x) = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$ $SC(x) = 20359 - \frac{257844}{15} \approx 3169$ | $SC(y) = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$ $SC(y) = 14547 - \frac{154449}{15} \approx 4250$ |
| $SC(xy) = \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}$ $SC(xy) = 16825 - \frac{199559}{15} \approx 3522$ | $r = \frac{SC(xy)}{\sqrt{SC(x)SC(y)}}$ $r = \frac{3522}{\sqrt{(3169)(4250)}} \approx 0.96$ |

Gráfica 34 Diagrama de dispersión correspondiente a los datos de la tabla 9. Correlación lineal entre la variable "Aprendizaje del estudiante" y "actitudes docentes". Otros centros educativos: ciclo básico y ciclo diversificado.



Fuente propia, resultados obtenidos de instrumentos aplicados a estudiantes de centro educativo muestra

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente capítulo describe los resultados manifestados con anterioridad, donde se verifica lo expuesto en la fundamentación teórica dentro de la presente investigación “Análisis de las actitudes docentes que obstaculizan y perjudican el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante de bachillerato en el proceso educativo del Área de Matemática”.

Los resultados cuantitativos obtenidos en la investigación indican una correlación lineal entre las variables de estudio, considerando que los estudiantes de bachillerato del Instituto Técnico Industrial Mixto Guastatoya deben lograr el nivel de aprendizaje satisfactorio en el proceso educativo en el Área de Matemática para promoverse de grado.

Para la variable “aprendizaje del estudiante”:

- En las encuestas aplicadas a los estudiantes los ítems número 3, 6, 7, 8, 14, 15 y 16.
- En las encuestas aplicadas a profesores los ítems número 3.2, 3.3, 3.7, 3.10.
- En las encuestas aplicadas a directores el ítem número 4.

Para la variable “actitud docente”:

- En las encuestas aplicadas a los estudiantes los ítems número 1, 2, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13.
- En las encuestas aplicadas a profesores los ítems número 1, 2, 3.1, 3.4, 3.5, 3.6, 3.8, 3.9 y 3.11.
- En las encuestas aplicadas a directores el ítem número 1, 2 y 3.

Para el análisis de los resultados, en los cuestionarios aplicados se estableció la siguiente relación para la variable “aprendizaje del estudiante”:

- El ítem 1 de la encuesta a estudiantes indaga sobre la visión que tiene el estudiante cuando se inicia el desarrollo de los contenidos declarativos-procedimentales-actitudinales.
- El ítem 6 de la encuesta a estudiantes tiene relación con el ítem 3.7 del cuestionario aplicado a profesores. Este se refiere a la contextualización que el docente hace los contenidos.
- El ítem 7 de la encuesta a estudiantes indaga sobre el punto de vista que tiene el estudiante sobre las tareas en relación con los temas vistos en clase.
- El ítem 8 de la encuesta a estudiantes está relacionada con el ítem 3.6 y 3.10 de la encuesta a docentes. Este indaga sobre la confianza que el estudiante tiene para plantear preguntas o aclarar dudas respecto a un determinado tema.
- El ítem 14 y 16 de la encuesta aplicada a estudiantes indaga sobre la apreciación que tiene del estudio de la Matemática en cuanto a su motivación intrínseca y extrínseca.
- El ítem 15 de la encuesta aplicada a estudiantes se relaciona con el ítem 3.3 de la encuesta aplicada a docentes. Ambos ítem exponen el criterio del estudiante y docente del Área de Matemática en cuanto al dominio de los contenidos del Área.

- El ítem 3.2 de la encuesta aplicada a docentes se relaciona con el ítem 4 de la encuesta aplicada a directores. Estos se refieren a los métodos y técnicas que el docente del Área utiliza en el proceso educativo.

Para el análisis de los resultados, en los cuestionarios aplicados se estableció la siguiente relación para la variable “actitud docente”:

- El ítem 1 y 5 de la encuesta aplicada a estudiantes se relaciona con el ítem 3.4 de la encuesta aplicada a docentes. En ambos ítem se indaga sobre la motivación y la lúdica que el docente realiza al inicio de la clase para que el estudiante aprenda.
- El ítem 2 de la encuesta aplicada a estudiantes pretende suscitar el criterio de los estudiantes respecto al enlace que el docente realiza entre los contenidos vistos anteriormente con los nuevos.
- El ítem 4 y 9 de la encuesta aplicada a estudiantes está relacionada con el ítem 3.5 de la encuesta aplicada a docentes. Ambos indagan sobre el ambiente democrático que el docente práctica en el encuentro pedagógico para que el estudiante no solo se limite a recibir información, sino además pueda presentar comentarios y preguntas respecto a los temas que se desarrollan en la clase.
- El ítem 10 de la encuesta aplicada a estudiantes indaga sobre la actitud que tiene el docente respecto al conocimiento de la integridad emocional y afectiva del estudiante.
- El ítem 11 y 12 de la encuesta aplicada a estudiantes se relaciona el ítem 3.8 de la encuesta aplicada a docentes y el ítem 3 de la encuesta aplicada a directores. Estos exponen lo referente a las mediciones de nivel de aprendizaje que realiza el docente en el proceso educativo del Área de Matemática.
- El ítem 13 de la encuesta aplicada a estudiantes se relaciona con el ítem 3.9 de la encuesta aplicada a docentes y 3 de la encuesta realizada a directores. Estos indagan sobre los procesos de mejoramiento que el

docente realiza al conocer el nivel de logro de aprendizaje de los estudiantes.

- El ítem 1 y 2 de la encuesta aplicada a docentes se relacionada con el ítem 1 y 2 de la encuesta aplicada a directores. En estos ítems se indaga sobre el nivel académico y experiencia docente. Además del conocimiento que los directores tienen del recurso humano en el centro educativo.

Aprendizaje del estudiante

“El aprendizaje es el resultado del esfuerzo del estudiante, consecuencia directa de la actividad de estudiar” (Fenstermacher, 1989 citado en Aguerrondo & Vaillant 2015). Siguiendo con los autores: en la actualidad el concepto de aprendizaje que más se acepta es el constructivismo y el constructivismo social; de estos se derivan:

- “El aprendizaje constructivo donde el estudiante construye su conocimiento y habilidades.
- Aprendizaje autorregulado donde el estudiante utiliza sus propias estrategias para aprender.
- Aprendizaje situado que indica que el aprendizaje se entiende en el propio contexto y no separado de él.
- Aprendizaje colaborativo donde el estudiante aprende en relación con otros y no de manera aislada”.

Lo anterior permite inferir que el aprendizaje se desarrolla en el contexto propio de cada estudiante; lo que indica que el estudio de la Matemática debe promover el conocimiento y la trascendencia del estudiante para sí mismo y su contexto. En este sentido, el aprendizaje es un proceso de mejoramiento continuo que hace sublime al ser humano. Como parte de este contexto, el docente es quien realiza la mediación entre el contenido declarativo- procedimental-actitudinal del Área y el estudiante, pero no se debe considerar como la única y principal fuente de conocimiento.

El proceso de enseñanza-aprendizaje permite la interacción del profesor con sus estudiantes, es por ello que dichas acciones se conectan a través de dos vías, cada una con dos direcciones, es decir, que la enseñanza da lugar al aprendizaje, y el aprendizaje a la enseñanza.

Para el presente estudio, los aportes de Echeverría Sánchez (2010), Titus Calderón (2011), Ramírez Reyes (2011), Aquino Clará-Ortiz Hernández-Yáñez Hernández (2013) son válidos para el presente estudio, ya que manifiestan que los indicadores de las variables tienen relación con la variable de estudio “actitud docente” de acuerdo a la presentación de resultados del capítulo tres.

En cuanto al aprendizaje, el 70% de los estudiantes del centro educativo muestra indica que el docente de Matemática:

- Construye el conocimiento matemático gradualmente, es decir, de lo más sencillo a lo más complejo.
- Contextualiza los contenidos matemáticos.
- Propone tareas que se basan en los contenidos vistos en clase.
- Permite un espacio de tiempo durante el encuentro pedagógico para que se realicen preguntas respecto a los temas vistos en clase.
- Influye de manera positiva cuando desarrolla los contenidos matemáticos.
- Tiene dominio de los contenidos matemáticos que facilita.
- Busca lo mejor de cada estudiante y lo motiva para que aprenda y sea mejor cada día.

El 23% no opino y el 7% se mantuvo en desacuerdo con lo indicado anteriormente. Los estudiantes afirman que el docente tiene dominio de los contenidos declarativos y procedimentales del conocimiento matemático.

Si el docente tiene dominio de su proceso, ¿por qué razón el estudiante no logra alcanzar el nivel de aprendizaje satisfactorio en el Área de Matemática? Al respecto, estudios previos indican lo siguiente:

- Echeverría Sánchez (2010): el estudiante no asume un compromiso de aprendizaje en el Área.
- Titus Calderón (2010): el estudiante no es motivado y orientado;
- Ramírez Reyes (2011): no se realiza una exploración de los aprendizajes previos de los estudiantes.
- Pérez-Tyteca, Monge & Castro (2013): los estudiantes consideran que la Matemática no es útil para su vida diaria, además sienten temor hacia su estudio y este aumenta de acuerdo al docente que es asignado al Área.

Entre las respuestas indicadas anteriormente, se infiere que el docente es un patrón que los estudiantes tienen para sí mismos. Es decir, que el docente puede obstaculizar y perjudicar el logro de aprendizaje satisfactorio del estudiante cuando “transmite sus propias concepciones y limitaciones respecto al cómo se debe aprender Matemática” (Alvarado Achío, 2011), lo que daría lugar a que el estudiante no logre alcanzar el nivel de aprendizaje satisfactorio. Estando en este escenario, indiscutiblemente nos encontraríamos en un paradigma educativo tradicional donde el docente enseña lo que el estudiante debe aprender sin objeción alguna.

Cambiar esta situación necesitaría de un cambio de creencias y por ende, las actitudes del docente, para cambiar a un paradigma donde “el objetivo principal de la educación es el aprendizaje para todos a lo largo de la vida” (Aguerrondo & Vaillant, 2015).

Actitud docente

El ser humano actual depende cada vez más de la tecnología que él mismo genera a través de estudios científicos. En muchos casos, estos recursos lo

aíslan de sí mismo y de los demás. Cuando no existen relaciones humanas, la persona tiende a perder capacidades emocionales que le permiten interactuar consigo mismo y los demás. Esta interacción, da lugar a creencias y actitudes limitadoras o potenciadoras.

Al respecto Lipton (2007) indica que: a) las creencias son las que controlan nuestro cuerpo, nuestra mente y por tanto nuestra vida, b) estas creencias pueden cambiarse, c) el cambio de las creencias no dependen del interior de cada persona, sino de su ambiente, d) la mente consciente es creativa y es la encargada de generar pensamientos positivos y la mente subconsciente es la que procesa todo lo que la persona aprendió en un determinado momento de su vida. Lo anterior hace suponer que las creencias de una persona al considerarse como verdades de otros en la vida particular de cada persona, pueden ser inerciales cuando son limitantes y dinámicas cuando son potenciadoras.

Las creencias limitantes generan actitudes (afecto hacia un objeto) que pueden obstaculizar y perjudicar la relación entre dos o más personas. Este es el caso del proceso educativo en el Área de Matemática que se desarrolla en las aulas de los centros educativos.

Considerando lo anterior, los aportes de Alvarado Achío (2011), Cifuentes de León (2011), Tello García (2011), Salani (2013) y los indicados por DIGEDUCA (2013) son importantes y válidos para el presente estudio de acuerdo a la presentación de resultados del capítulo tres.

En relación a la “actitud docente”, el 70% de los estudiantes indicaron que:

- Inicia las clases de manera motivante.
- Utiliza dinámicas durante el proceso educativo para que se comprendan los temas.
- Es confiable.

- Evalúa el proceso educativo.
- Crea situaciones para cada estudiante pueda fortalecer sus debilidades.

El 19% de los estudiantes tuvo una postura neutral y el 11% de los estudiantes indicaron desacuerdo con los aspectos listados anteriormente.

El mayor porcentaje de estudiantes indica que el docente tiene actitudes que favorecen el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio. Entonces, ¿qué actitudes obstaculizan y perjudican el aprendizaje del estudiante? Al respecto, estudios previos indican que el aprendizaje se obstaculiza y perjudica cuando:

- Alvarado Achío (2011): el estudiante se limita a realizar lo que el profesor hace.
- Cifuentes de León (2011): los docentes que se limitan a la aplicación de formulismos que vienen establecidos en los textos; los docentes que están no están asignados en el Área que les corresponde, no suelen ser efectivos y eficaces.
- Tello García (2011): el nivel académico y el grado de especialización no se adecuan al curso asignado.
- Salani (2013): los docentes no se capacitan adecuada continuamente respecto a técnicas y métodos de enseñanza.
- DIGEDUCA (2013): el docente no asume un compromiso en el proceso educativo y no tiene una visión definida de sí mismo.

Aprender significa “asumir conocimiento para trascender en la propia vida y en la sociedad”. Lo anterior se torna dificultoso cuando la actitud docente en el proceso educativo tiende a obstaculizar y perjudicar el aprendizaje del estudiante con la práctica de paradigmas tradicionales que impiden que el estudiante adquiera habilidades y destrezas que permitan que asuma su propio aprendizaje.

En general, los estudiantes expresaron que los docentes inciden en su aprendizaje cuando:

- Relaciona los temas nuevos con los vistos anteriormente.
- Construye el conocimiento matemático empezando por lo más accesible.
- Propone tareas que se relacionen con el tema visto en clase.
- Realiza evaluaciones que miden el nivel de logro del aprendizaje con ejercicios explicados en clase.
- Realiza procesos de mejoramiento que buscan el nivel de logro de aprendizajes esperados por cada estudiante.
- Domina los contenidos matemáticos y los contextualiza.
- Propone metas para alcanzar en la construcción del conocimiento matemático.
- Facilita información del avance del nivel de logro del aprendizaje de los estudiantes.
- Evalúa además de los contenidos declarativos y procedimentales, el actitudinal.

Hacer lo contrario, obstaculizaría y perjudicaría que el estudiante logre el aprendizaje satisfactorio en el proceso educativo del Área de Matemática. Las actitudes del profesor que inciden en el aprendizaje del estudiante observadas en el presente estudio son las siguientes:

- Exceso de seguridad en el dominio de los contenidos matemáticos.
- Ausente asertividad en el momento de facilitar los contenidos matemáticos.
- Falta de capacidad para contextualizar los contenidos matemáticos.
- Exigente disciplina, en cuanto al cumplimiento de su rol en el proceso educativo.
- Escasa motivación, para incentivar el estudio de la Matemática.
- Falta de comprensión.
- Flexibilidad en el uso de métodos y técnicas de enseñanza.

- Poca o nula humildad, para aceptar los errores y corregirlos.
- Falta de paciencia y tolerancia al lento progreso del estudiante para lograr niveles de aprendizajes satisfactorio.

El profesor de hoy está llamado a una Misión: acompañar al estudiante en su aprendizaje, que le permita descubrir gradualmente el conocimiento. En la parte final del capítulo tres, se estableció que existe una correlación lineal entre el aprendizaje del estudiante y la actitud docente, lo que demuestra lo dicho por las investigaciones previas y fundamentación teórica del presente estudio. Por ello, con el objetivo de contribuir al mejoramiento del aprendizaje del estudiante en el Área de Matemática se realiza la propuesta metodológica denominada “Expresar-hacer-transformar. Eduquémonos para servir: Aprendizaje cooperativo” para que estudiantes y profesores puedan en cooperación mejorar los niveles de aprendizaje en el Área de Matemática.

CONCLUSIONES

La investigación abordó el estudio de la incidencia que tiene el profesor de Matemática en el aprendizaje del estudiante, en relación de las actitudes que tienen ante el estudio de la Matemática. En la fundamentación teórica se han descrito de manera breve pero sustancial, estos conceptos y otros que mantienen una estrecha relación. Posteriormente se analizaron los instrumentos de recopilación de datos, que permitieron tener una idea más general de los conceptos de fundamentación teórica. De acuerdo al desarrollo de la fundamentación teórica y el análisis del marco operativo, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- El aprendizaje del estudiante se ve obstaculizado cuando el profesor asume una actitud cuyo objetivo principal es la replicación de los algoritmos matemáticos por parte del estudiante. Cuando el profesor asume una actitud que reduce la posibilidad de que sea el propio estudiante quien construya su propio aprendizaje en base al conocimiento que el mismo docente le ha facilitado, entonces lo perjudica.
- Cuando el profesor asume actitudes docentes limitantes como: autoritarismo, falta de motivación, rigurosa disciplina, impaciencia, intolerancia, incapacidad para contextualizar el conocimiento matemático, falta de asertividad, incomprensión, falta de humildad entonces evita que el estudiante alcance el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio. La práctica de actitudes contrarias a las indicadas anteriormente, posibilitan que el estudiante pueda mejorar el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio.
- Como respuesta al problema planteado, en los anexos se realizó una propuesta basada en el Aprendizaje Cooperativo y que permitirá realizar un aporte a la mejora del proceso educativo en el Área de Matemática.

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones presentadas anteriormente, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Se sugiere a los profesores actualizarse respecto a las nuevas perspectivas educativas que la sociedad actual requiere, con el fin de ser parte de un proceso educativo que permita al estudiante aprender en base al conocimiento que él mismo facilita. Es necesario que el docente centre su atención en el aprendizaje y no en la enseñanza, esta última actividad obstaculiza en gran medida el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio. Centrar la atención en el aprendizaje permitiría la construcción del conocimiento matemático y daría lugar a que profesor y estudiante puedan adentrarse en el conocimiento de la Matemática.
- Se propone al profesor la práctica de virtudes como la armonía, la comprensión, la confianza, la creatividad, el espíritu positivo, la excelencia personal, la proactividad. La práctica de virtudes posibilita el mejoramiento de las actitudes. Esta recomendación se realiza debido a que los estudiantes tienen la idea que el profesor es el patrón o modelo a seguir, lo que implica que si el docente asume actitudes que favorezcan la asertividad y empatía en el proceso educativo, entonces los estudiantes podrían asumir estas actitudes que mejorarían el nivel de logro de aprendizaje satisfactorio, considerando que este no es el fin, sino el medio de mejorar como personas.
- De acuerdo a las conclusiones descritas anteriormente y con el objetivo de mejorar el aprendizaje del estudiante en el Área de Matemática se recomienda la implementación de la guía metodológica “Expresar-hacer-transformar. Eduquémonos para servir: aprendizaje cooperativo”.

REFERENCIAS

Libros

1. Libros

Gilbert, R. (1985). Psicopedagogía de la infancia a la adolescencia. Bilbao, España. Ediciones Mensajero, S.A.

Kline, M. (1998). Matemáticas para estudiantes de humanidades. México, D.F. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V.

Lemus, L. (1990). Didáctica General. Guatemala. Artemis Edinter.

Lemus, L. (1996). Pedagogía, temas fundamentales. Guatemala. Editorial Piedra Santa.

Mejía, M. (2003). Juan José Arévalo, Páginas escogidas. Guatemala. Litografía Arte, Color y Texto, S.A.

Mosconi, P. (2014). La vida es Misión. Guatemala. Misión Litográfica.

Nassif, R. (1958). Pedagogía General. Buenos Aires. Editorial Kapeluz, S.A.

Navarro, R. (2005). Trabajar bien, vivir mejor. Bogotá. Ediciones San Pablo.

Suger, Morales, Pinot (1971). Introducción a la Matemática Moderna. México, D.F. Editorial Limusa, S.A.

2. Libros electrónicos completos

Aguerrondo, I., Vaillant, D. (2015). El aprendizaje bajo la lupa: Nuevas perspectivas para América Latina y el Caribe. Recuperado de [http://www.unicef.org/lac/UNICEF_Aprendizaje_bajo_la_lupa_nov2015\(1\).pdf](http://www.unicef.org/lac/UNICEF_Aprendizaje_bajo_la_lupa_nov2015(1).pdf).

Ávila, A. & Esquivel, V. (2009). Educación inclusiva en nuestras aulas. Recuperado de: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan040457.pdf>.

Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas para maestros. Recuperado de http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/livros/fundamentos.pdf.

Gutiérrez, L.(2009). Didáctica de la Matemática para la Formación Docente. Recuperado de <http://documents.tips/documents/didactica-de-la-matematica-para-la-formacion-docente.html>.

Gutiérrez, L., Martínez, E. & Nebreda, T. (2008). Las competencias básicas en el área de Matemática. Recuperado de http://comclave.educarex.es/pluginfile.php/580/mod_resource/content/2/Cuaderno5-Las%20CCBB%20en%20el%20%C3%A1rea%20de%20Matem%C3%A1ticas.pdf.

Krishnamurti, J. (1996). El libro de la vida. Recuperado de http://www.venerabilisopus.org/es/libros-samael-aun-weor-gnosis-sagrados-espiritualidad-esoterismo/pdf/100/186_krishnamurti-el-libro-de-la-vida.pdf.

Torres, H. & Girón, D. (2009). Didáctica General. San José, Costa Rica. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana. Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan039746.pdf>.

3. Capítulo de un libro

Gutiérrez, F. & Prieto, D. (1999). La mediación pedagógica. Mediaciones sociales, número 5, pp.175-180. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/mediars/BibliotecaMS/resources/Biblioteca/175-180-La-mediacion-pedagogica.pdf>.

Publicaciones periódicas

Artículos de Revistas

4. De un solo autor sin DOI

Gavilán (2011). Dificultades en el paso de la aritmética al álgebra escolar: ¿puede ayudar el Aprendizaje Cooperativo?, *vol.(73)*, pp.05-108. Recuperado de <http://www.investigacionenlaescuela.es/index.php/revista-investigacion-en-la-escuela/120-nmero-73-1>.

Sotos, M. (1993). Didáctica de las Matemáticas. Ensayos, *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, No. 8, pp. 173-194. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2282535>.

5. Dos o más autores con DOI

Álvarez, Y. & Ruiz, M. (2010). Actitudes hacia las Matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, *vol. 31(89)*, 225-249. Doi: 65919436002.

Gil, N., Guerrero, E. & Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de la Matemática. *Red de Revistas Científicas de América Latina y del Caribe, España y Portugal*, *vol. 4(8)*, pp. 47-74. Doi: 293123488003.

Quezada, A. & Canessa, E. (2008). La complejidad de los procesos educativos en el aula de clases. *Red de Revistas Científicas de América Latina y del Caribe, España y Portugal*, *vol (32)*, pp.103-119. Doi: 155013363009.

6. Dos o más autores sin DOI

Arnau, L. & Montané, J. (2010). Aportaciones sobre la relación conceptual entre actitud y competencia, desde la teoría del cambio de actitudes. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, *vo. 8(3)*. Recuperado de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?465>

- Flores, P. & Moreno, A.(2014). Formar profesores de Matemáticas de primaria para las nuevas competencias. *Revista de didáctica de las Matemáticas*, No. 66, pp.19-27. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4862784>.
- Molero, C., Saiz, E. & Esteban, C. (1998). Revisión histórica del concepto de inteligencia: una aproximación a la inteligencia emocional. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 30(1), pp. 11-30. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/805/80530101.pdf>.
- Mota, F. & Ruvalcaba, H. (2008). Apuntes para el desarrollo de un modelo de análisis de modelos pedagógicos, vol. (5), pp.6-13. Recuperado de <http://kepler.uag.mx/>.
- Piratoba, R. & Rojas, C. (2014). Cambios en las concepciones iniciales e inducidas sobre la naturaleza de las Matemáticas y su Didáctica, en estudiantes de un programa de licenciatura en Matemáticas y Estadística. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, vol. 5(1), pp. 32-45. Recuperado de http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_uitama/article/view/3140/3150.
- Álvarez, Y. & Ruiz, M. (2010). Actitudes hacia las Matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, vol. 31(89), pp.225-249. Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/p/v31n89/art02.pdf>.
- Cantoral, R. & Farfán, R. (2003). Matemática educativa: una visión de su evolución. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 15(35), pp. 203-214. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeypp/article/viewFile/5953/5363>.
- Gaete, M. & Jiménez, W. (2011). Carencias en la formación inicial y continua de los docentes y bajo rendimiento escolar en matemática en Costa Rica.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, número 9, pp.93-117. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/6962/6648>.

Hidalgo, S., Maroto, A. & Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Red de Revistas Científicas de América Latina y del Caribe, España y Portugal*, vol (32), pp.89-116. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/405/40517205.pdf>.

Serrano, J. & Pons, R. (2011). El desarrollo del conocimiento matemático. *Psicogente* 14(26), Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia, pp.269-293. Recuperado de <http://portal.unisimonbolivar.edu.co:82/rdigital/psicogente/index.php/psicogente>

Publicaciones electrónicas

7. Otros documentos

Canul, E. & Aparicio, E. (2007). Actitudes generalizadas sobre la enseñanza de la Matemática en el nivel medio. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Consultado en: <http://funes.uniandes.edu.co/4905/1/CanulActitudesALME2008.pdf>.

Departamento de Psicología y Antropología, Universidad de Extremadura (2007). Las actitudes y las emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Consultado en <http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>.

Fernández, G. (s.f.). *Pedagogía, Psicología y Didáctica de la Matemática*. Departamento Métodos Cuantitativos para Economía. Universidad de San Pablo. Madrid. Recuperado de <http://150.214.55.100/asepuma/sevilla2000/m3-01.pdf>.

- Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf.
- Ministerio de Educación de Guatemala (2010). Currículo Nacional Base. Recuperado de <http://www.mineduc.gob.gt/DIGECUR/?p=CNB.asp>.
- Ministerio de Educación de Guatemala (2013). Análisis de las Oportunidades de Aprendizaje que se relacionan con el desempeño de los estudiantes del Ciclo Básico del Nivel de Educación Media. Recuperado de <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/investigaciones/ODAS.pdf>.
- Moreira, M. (1997). Aprendizaje Significativo: un concepto subyacente. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1973). Aprender a ser. Consultado en <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001329/132984s.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2009). Aportes para la enseñanza de la Matemática. Consultado en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180273s.pdf>.
- Pérez, P., Monje, J. & Castro, E. (2013). Afecto y Matemáticas. Diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes. Avances de Investigación en Educación Matemática, 4, pp-65-82. Consultado en http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97700/avinvmate_m4_65.pdf?.
- Ponce, C. (28 de mayo de 2013). El fracaso de la Matemática moderna de Morris Kline (mensaje en un blog). Recuperado de <http://matecolima.blogspot.com/2013/05/el-fracaso-de-la-matematica-moderna-de.html>.

Red global de religiones a favor de la niñez, Fundación Arigatou, UNESCO, UNICEF (2008). Aprender a vivir juntos. Un programa intercultural e interreligioso para la educación ética. Consultado en: <https://ethicseducationforchildren.org/es/>.

Taylor, J. (2011). Historia secreta del sistema educativo. Recuperado de <http://historiasecretadelsistemaeducativo.weebly.com/indicegeneral.html#>.

UNESCO (1996). La educación encierra un tesoro. Consultado en http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF.

VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (2013). El conocimiento especializado del profesor de Matemática. Uruguay, pp.159. Consultado en: <http://cibem.semur.edu.uy/paginas/img/resumenes.pdf>.

Tesis en internet

8. Tesis de grado

Aquino, A., Ortiz, N. & Yanes, D. (2013). *Incidencia de la formación docente en el aprendizaje de la asignatura de la Matemática en los estudiantes de los primeros años de bachillerato, de los centros educativos centro escolar "República de Ecuador" Liceo "Nuestra Señora de los Ángeles", del distrito educativo 06-07 del municipio de San Salvador, durante el año lectivo 2012*. Universidad de El Salvador. Recuperada de <http://ri.ues.edu.sv/4844/1/Incidencia%20de%20la%20formaci%C3%B3n%20docente%20en%20el%20aprendizaje%20de%20la%20asignatura%20de%20la%20matem%C3%A1tica%20en%20los%20estudiantes%20de%20los%20primeros%20a%C3%B1os%20de%20bachillerato%2C%20de%20los%20centros%20educativos%20Centro%20Escolar%20%E2%80%9CRep%C3%ABblica%20del%20Ecuador%E2%80%9D%20y%20Lic.pdf>.

Chacón, J. (1989). *Incidencia de la especialización del catedrático de Matemática en el rendimiento de dicha materia de los alumnos del ciclo de educación básica del departamento de Santa Rosa*. Universidad Rafael Landívar.

- Cifuentes, A. (2011). *El Perfil Docente y su influencia en la Formación Docente*. Universidad Panamericana. Guatemala
- Echeverría, P. (2010). *El rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, según la formación del docente*. EFPEM, Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperada de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0183.pdf.
- Ramírez, F. (2011). Factores que inciden en el proceso de aprendizaje de la Matemática y el impacto que causa en estudiantes del Ciclo Básico del Sector Cooperativa del departamento de Retalhuleu. Universidad Panamericana. Guatemala.
- Tello, A. (2011). El nivel académico del Profesor y su repercusión en la Educación del Ciclo Básico. Quetzaltenango, Guatemala, Universidad Panamericana.
- Titus, E. (2011). Desinterés en el proceso de aprendizaje del área de Matemática, de los y las estudiantes de segundo básico, que estudian en el Instituto Oficial Mixto, Jornada Vespertina, ubicado en la Reforma, Zacapa. Universidad Panamericana.
- Torres, M. (1957). Comprobación del mal rendimiento en la enseñanza de las Matemáticas y posibles causas. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ventura, J. (2004). La especialización docente, una herramienta para la calidad educativa. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala. Recuperada de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2004/05/83/Ventura-Juan.pdf>.

9. Tesis de Maestría

- Córdova, F. (2011). *La modelación en Matemática Educativa: una práctica para el trabajo en el aula en ingeniería*. Instituto Politécnico Nacional. México. Recuperada de http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/cordoba_2011.pdf.

Jaramillo, F. (2010). *Pilares del aprendizaje para la educación del siglo XXI, aplicación en instituciones educativas del Ecuador, periodo lectivo 2008-2009*. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador. Recuperada de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5756/1/TESIS%20MAESTR%C3%8DA%20EN%20GERENCIA%20Y%20LIDERAZGO%20EDUCACIONAL.%20Fabi%C3%A1n%20Jaramillo.pdf>.

Pacheco, N. (2012). *Desaprender para aprender desafío para la formación docente. Estudio realizado en las Escuelas Normales de la cabecera de Totonicapán*. EFPEM, Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperada de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0103.pdf.

Salani, A. (2013). *Análisis de los factores psicológicos y el rendimiento escolar en Matemáticas de los alumnos de un centro educativo de Pescia, Italia*. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperada de http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1530/2013_01_24_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1.

10. Tesis doctoral

Alpízar, M. (2014). *Actitudes del docente de Matemáticas de enseñanza secundaria (ESO Y Bachillerato) en la relación Docente-Estudiante: Un estudio mediante el grupo de discusión, sobre metaconsciencia actitudinal de los docentes de matemática de ESO-bachillerato en su práctica docente*. Universitat Autònoma de Barcelona. España. Recuperada de <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/133226/maar1de1.pdf?sequence=1>.

Borella, S. (2013). *Programa educativo para fomentar actitudes positivas en adolescentes hacia los mayores*. Universidad de Extremadura. España. Recuperada de http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/798/TDUEX_2013_Borrella_Dominguez.pdf?sequence=1.

- España, E. (2008). *Conocimientos, actitudes, creencias y valores en los argumentos sobre un tema socio-científico relacionado con los alimentos*. Universidad de Málaga. España. Recuperada de www.biblioteca.uma.es/bbl/doc/tesisuma/17668566.pdf
- Márquez, A.C. (2009). *La formación inicial para el nuevo perfil del Docente de Secundaria. Relación entre la teoría y práctica*. Universidad de Málaga. España. Recuperada de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=21937&orden=280063&info=link>.
- Nava, A. (2009). Los procesos interactivos como medio de formación de profesores de Matemáticas en un ambiente virtual. Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperada de <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2009/tdx-1222110-175012/anc1de1.pdf>.
- Rebollar, A. (2000). Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana. Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”. Recuperada de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/arm/indice.htm>.

Medios audiovisuales

11. Seminario

- Bou, J.F. (9 de febrero de 2011). Coaching para docentes. Universidad Miguel Hernández de Elche. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=kFNfAT61H6w>.
- Bou, J.F. (26 de junio de 2014). Webinar “Coaching educativo”. LIDLearning. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=32DPphSpBh4>.

Anexo A



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

Propuesta

**Expresar – hacer – transformar
Eduquémonos para servir: Aprendizaje Cooperativo**

Jim Roberto Castillo Mendoza

Guatemala, agosto 2016

Esquema de la propuesta

- I. Introducción**
- II. Base conceptual**
- III. Objetivos**
- IV. Justificación**
- V. Metodología**
- VI. Etapas del proceso**
- VII. Recursos humanos**
- VIII. Recursos financieros**
- IX. Sostenibilidad**

I. Introducción

El buen educador sabe que antes del conocimiento a facilitar, está la persona humana que ha de formar. Y es que esta situación siempre ha existido. Aún recuerdo a mis catedráticos del área de Matemática, cuando entre los temas tratados, siempre nos aconsejaban sobre lo que es correcto en cuanto al actuar se refiere. La formación del educando siempre ha sido prioridad de los educadores (al respecto se hacen excepciones).

Hoy queda por escrito todo lo indicado en el Currículo Nacional Base. Sin embargo, el estudio del área de Matemática se torna complicado, tanto para educandos como para educadores. Lo complejo de esta situación resulta con los métodos y técnicas de enseñanza, y el contexto sociocultural de los estudiantes. Para ejemplificar lo anterior, podríamos adentrarnos en la historia del álgebra. De acuerdo con Gavilán Bouzas (2011) esta rama de la Matemática se inició en el 1700 a.C., este dato nos puede brindar una idea de lo complejo que ha resultado el desarrollo, puesto que fue hasta la segunda mitad del siglo XIX donde se

desarrolló el álgebra abstracta. Cabe mencionar que el álgebra siguió su evolución.

En la actualidad, el estudio de la Matemática se desarrolla de la siguiente manera: seis años que cubren los conceptos fundamentales de la aritmética y geometría, 3 años para el estudio del álgebra, geometría y trigonometría, seguido en algunos casos por 2 años más para el estudio de geometría, trigonometría y cálculo. Lo anterior en el sistema educativo nacional que corresponde al nivel primario y nivel medio. Esto nos debe hacer reflexionar sobre nuestro quehacer educativo.

La educación es un proceso que permite a cada persona liberarse a sí misma y darse a los demás, pero resulta todo lo contrario. Este es el caso del estudio de la Matemática, donde el conocimiento actual, es resultado de cientos y cientos de años esfuerzo individual y colectivo de mujeres y hombres. A pesar de esto, hoy día se pretende que los estudiantes del nivel primario y medio logren apropiarse de contenidos carentes de significación por su alto nivel de abstracción.

No se pretende, desde ningún punto de vista, desvirtuar el estudio de la Matemática en la actualidad, pero es el momento de reflexionar sobre el proceso educativo que se desarrolla en las aulas. En primer lugar consideremos que la palabra Matemática significa “estudio de un tema”. Ahora surgirá una duda ¿Qué tema? Las respuestas pueden ser variadas y pueden ser seleccionadas por el espacio y tiempo en que transcurre el proceso educativo. Pero, en realidad el tema debería ser por excelencia “la realidad cognoscitiva del estudiante”.

Esta realidad que resulta ser la existencia misma del estudiante es la que menos es considerada por el profesor cuanto facilita en contenido matemático. De esto resulta en muchos casos que la Matemática no es comprendida en toda su rica esencia. Es en este tipo de situaciones que el profesor tiene incidencia directa en

el aprendizaje del estudiante, pues al no considerar la manera en que cada estudiante ve su propia realidad, lo ausenta de su propia educación.

Para ejemplificar lo anterior, supongamos que un profesor facilita el tema de factorización de polinomios. Recordemos que un tema previo a conocer es el de productos y cocientes notables. Para el especialista matemático, el profesor de Matemática, el profesor técnico en Matemática este tema resultaría muy accesible, pues es de su interés particular. En el caso de los estudiantes, pareciera que muy pocos tienen predisposición para construir el conocimiento matemático, pero ¿qué ocurre con el resto? ¿Cuál es nuestra postura al respecto?

Siguiendo con el ejemplo, el tema que corresponde es el cubo de la suma no diferencia de un binomio: $a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 = (a \pm b)^3$. Para este caso, el estudiante deberá tener en su haber pleno conocimiento de propiedades de potencias, multiplicación y productos notables.

En el sentido literal del conocimiento, el algoritmo de esta expresión es accesible. Sin embargo, el estudiante no le encuentra utilidad en su vida diaria. Pero al ser un contenido del área de Matemática, lo puede aprender, aunque no lo comprenda. ¿Será esta la finalidad de la educación matemática? ¿Le será útil al estudiante el contenido mismo? En muchos casos, este y otros temas, se facilitan de esta manera, sin considerar el contenido declarativo, procedimental y sobre todo el actitudinal del tema.

Si el fin último de la educación es la libertad del ser humano, entonces el ser humano está destinado a vivir de forma automatizada. No obstante, el estudio de la Matemática debe ir en otro sentido. En general, el tema de la factorización de polinomios obedece a que en la vida se presentan y plantean problemas complejos cuya solución requiere que cada persona pueda reducirlos a problemas más sencillos y resolverlos. Cada tema matemático debe ir en función

de la realidad de cada estudiante, haciéndole ver, la necesidad que existe de establecer relaciones entre su cognición y su propia realidad.

Cuando cada estudiante adquiere gradualmente el conocimiento matemático, entonces desarrolla su propia inteligencia para contribuir al desarrollo personal y comunitario. Expresa sus ideas, produce conocimiento y transforma su contexto sociocultural. El sentido real de la educación está en servir a los demás: “Todo lo que deseen que los demás hagan por ustedes, háganlo por ellos” San Mateo 7,12.

II. Base conceptual

Las actitudes tienen su origen en las creencias, valores y normas de cada ser humano. Estas lo predisponen para aceptar o rechazar una determinada información o conocimiento. En general somos seres en construcción, que nos hacemos poco a poco (Mosconi, La vida es misión, 2014). En realidad, la educación no debe estar determinada por intereses particulares, debe buscar la liberación de cada ser humano, para servir a los demás.

En la actualidad, la educación está condicionada por la acumulación de conocimiento, es ahí donde radica el problema. Los cuatro pilares de la educación descritas por Delors (1994) hacen referencia precisa del rumbo que la educación debe tener: aprender a hacer, aprender a conocer, aprender a vivir juntos, aprender a ser.

El estudio de la Matemática puede partir de estos cuatro pilares que pueden enriquecer el proceso educativo tanto del educando como del educador. La enseñanza de un determinado contenido, será dinamizado por una estructura más real, más cercana para el estudiante. Es en este punto donde el estudiante tendrá la oportunidad de expresar su opinión y sus inquietudes, para producir su conocimiento y transformar su entorno. Aquello que parece ser un tema abstracto, ahora se torna más concreto, más significativo. Es en este instante donde el esfuerzo tendrá su recompensa.

El contenido matemático debe partir de un hecho que permita la búsqueda de soluciones a problemas que surgen en un instante de la vida. En el aula, ya no es posible considerar que la Matemática está hecha, acabada, todo lo contrario. Vivimos en un mundo que pone límites llamados éxitos.

El estudio de la Matemática debe ir en función de la realidad de cada estudiante, no para sujetarlo a un ideal, sino que parta de su contexto y pueda ser agente que promueva la convivencia pacífica en la práctica de valores como la tolerancia, la justicia, la libertad y la paz.

Lo anterior supone que el aprendizaje de los contenidos matemáticos se debe enfocar a enseñar a pensar, considerando que pensar tiene que ver con exposición de opiniones, producción de conocimiento y transformación de realidades. Al respecto Panizza & Sadosvski (1994) citados en Rebollar Morote (2000) indica que *“hacer matemáticas es elaborar definiciones, más que repetir definiciones dadas por otros, es buscar ejemplos más que solicitarlos, es proponer contraejemplos cuando se quiere demostrar que una propiedad no es válida, es encontrar sentido a las hipótesis de un teorema, es hacerse preguntas además de responderlas”*.

En el proceso educativo del área de Matemática “hacer” es el producto continuo de la enseñanza y el aprendizaje. Es decir, que la enseñanza es mediación y dosificación del contenido matemático, para que se construya el conocimiento y este pueda ser utilizado por el estudiante. Pero es preciso considerar que en los diferentes niveles educativos, cada estudiante puede manifestar dificultad para asimilar el contenido matemático; sobre todo, cuando ocurre el paso del nivel primario al secundario (ciclo básico y ciclo diversificado), de la aritmética al álgebra: *“muchos estudiantes manifiestan sentimientos de tensión y miedo, que pueden ser asociados al desfase existente entre lo que realmente pueden hacer y lo que se les pide que hagan”* (Gavilán Bouzas, 2011).

El estudio de la Matemática representa una gran dificultad para la mayoría de educandos y educadores. Para disminuir estos inconvenientes es preciso que los actores del proceso educativo cooperen entre sí para que el aprendizaje sea integro. Al considerar el Aprendizaje Cooperativo (Johnson y Johnson: 1994, citado en Gavilán Bouzas 2011) en el proceso educativo del hacer matemática, cada estudiante tendrá:

- “Interacción positiva: ya que cada estudiante es responsable de su propio aprendizaje y además de los otros.
- Interacción: todos y cada uno de los estudiantes puede lograr el aprendizaje.
- Doble responsabilidad (individual y grupal): el grupo es el escenario dinámico para lograr el aprendizaje.
- Aprendizaje de habilidades sociales: cada estudiante puede desarrollar habilidades de asertividad.
- Revisión del proceso de grupo: cada estudiante tendrá oportunidad de reflexionar sobre su actitud en cuanto al aprendizaje se refiere.

Cada periodo de clases será considerado como un encuentro de formación permanente donde cada estudiante podrá evidenciar sus fortalezas y debilidades en un ambiente de cultura de paz y convivencia pacífica. Cada profesor tendrá la oportunidad de dinamizar su proceso educativo y pasará de una enseñanza pasiva a un “quehacer” que permitirá de manera integral la construcción del conocimiento matemático.

III. Objetivos de la propuesta

a. General

- a.1.** Valorar la importancia que tiene el desarrollo de contenidos actitudinales en el estudio de la Matemática en los estudiantes de centros educativos de nivel medio.

b.1. Específicos

- b.1.1.** Identificar el componente afectivo, cognitivo y conductual de las actitudes en el estudio de la Matemática.
- b.1.2.** Analizar criterios que favorezcan al aprendizaje de los contenidos matemáticos.
- b.1.3.** Proponer el Aprendizaje Cooperativo como una alternativa metodológica que permite la interacción de los estudiantes entre sí y con el contenido matemático.
- b.1.4.** Plantear herramientas de evaluación que permitan medir de manera cualitativa y cuantitativa el componente afectivo, cognitivo y conductual de las actitudes en el estudio de los contenidos matemáticos en estudiantes de centros educativos de nivel medio.

IV. Justificación de la propuesta

En el proceso educativo del área de Matemática surgen acontecimientos que individualizan su estudio. Cada estudiante posee creencias, valores, emociones y actitudes que lo distinguen de otros. Este individualismo puede ser un factor determinante en el logro de niveles de aprendizaje, sobre todo cuando surgen durante el proceso formativo las notas de evaluaciones que hacen distinción entre los que alcanzan el nivel de logro de aprendizajes en relación a los que no lo obtienen.

El centro educativo debe considerarse como un lugar en el que cada educando pueda fortalecer sus debilidades con el apoyo de toda la comunidad educativa. Esto implica que lejos de evaluar individualidades, cada estudiante tenga la oportunidad de fijar su atención en descubrir sus diferencias personales en relación con otros y vigorizarse. Es importante considerar los factores que favorecen el logro del aprendizaje en el área de Matemática en relación con los que dificultan el mismo.

V. Metodología

Para la presente propuesta es vital considerar que lo más importante en el proceso educativo es el estudiante, considerado como un ser integral en formación. Este ser posee creencias, valores y actitudes que lo distinguen de los demás. Los contenidos matemáticos no son estructuras acabadas, por el contrario, corresponden a herramientas que dan lugar a la creación de nuevos conocimientos. De acuerdo a estos criterios se sugiere el siguiente método para la mediación pedagógica de los contenidos matemáticos:

- V.1.** Evaluación diagnóstica: permite iniciar el proceso educativo desde un punto preciso. La evaluación debe estar orientada a los contenidos actitudinales, posteriormente los contenidos declarativos y procedimentales.
- V.2.** Encuentro pedagógico fase 1: se refiere a la presentación de los contenidos. En esta fase es importante que los contenidos sean contextualizados para el estudiante. Cuando el educando haya comprendido el tema y desarrollado los contenidos actitudinales del mismo, entonces estará en la disponibilidad de matematizarlos. El término matematizar implica representar su realidad con el uso de simbología matemática.
- V.3.** Encuentro pedagógico fase 2: el profesor realiza la mediación pedagógica de los contenidos declarativos. En este momento, es preciso que los contenidos sean lo que ha presentado en la fase 1. Lo más importante es que el estudiante establezca una relación entre su cognición y la que el catedrático facilita. Es oportuno considerar que el profesor no juzga bajo ningún punto de vista el trabajo del estudiante, pero si es necesario lo puede orientar, acompañar, no para que piense de la misma manera; sino más bien para que su razonamiento este lo más cercano a su realidad.
- V.4.** Encuentro pedagógico fase 3: teniendo claro que el grupo de estudiantes ha logrado comprender el tema, se inicia el ejercicio mental por medio de casos generales que concreten el pensamiento. El profesor presenta los

modelos matemáticos más generales, a través de un ejercicio deductivo para que sus estudiantes alcancen el dominio de habilidades que le permiten representar con el uso de simbología matemática su razonamiento particular.

- V.5.** Encuentro pedagógico fase 4: es el momento de la socialización de los contenidos. En este punto, el profesor reunirá en grupos de 3 o 4 estudiantes y dará un tiempo prudencial para que comparen los ejercicios particulares y establezcan diferencias. Entre los integrantes de cada grupo, y los grupos entre sí no debe existir competencia alguna. Cada estudiante crece en la medida que expresa, produce y transforma su razonamiento.
- V.6.** Evaluación cualitativa: el profesor tiene elementos suficientes para establecer si el educando ha logrado o no el nivel de aprendizaje esperado. Lo importante de esta fase radica en que la evaluación es cualitativa, el estudiante espera que el profesor exprese su criterio sobre su trabajo. La evaluación del profesor puede ser guiada por una lista de cotejo. Al llegar a esta fase, el profesor expresa su criterio respecto al trabajo de cada estudiante de forma general. En caso de que exista la posibilidad que algunos estudiantes no hayan logrado el nivel de aprendizaje esperado, el profesor podrá comunicarse con cada uno de ellos de forma particular. Lo anterior evitará que el estudiante se vea señalado y con ello dar origen a creencias limitadoras en su proceso educativo. El proceso evaluativo es del estudiante y profesor.
- V.7.** Evaluación cuantitativa: este tipo de evaluación se llevará a cabo a través de pruebas objetivas. Estos instrumentos de evaluación, deben ser considerados por el estudiante como un reto particular que deberá superar. Cada ítem estará formulado en función de los contenidos declarativos. Los contenidos procedimentales serán aquellos que el estudiante formule en base a los declarativos. Es decir, que al estudiante se le propondrá una propiedad, y el mismo será quien demuestre esta propiedad en base a un ejercicio planteado por el estudiante mismo.

- V.8.** Ponderación de las evaluaciones: para este punto, es necesario considerar si el proceso estará centrado en el contenido o en el estudiante. En el primer caso, la evaluación cuantitativa tendrá mayor ponderación; para el caso en el que el educando es sujeto del proceso, el educador tendrá los elementos suficientes para determinar el nivel de logro de los aprendizajes.
- V.9.** Proceso de mejoramiento: este último punto, dará lugar al siguiente tema. La finalidad de esta acción es propiciar el aprendizaje. Lo mejor será que el mismo sea realizado por todos y cada uno de los estudiantes para evitar originar creencias y actitudes que friccionen el proceso educativo. El profesor tiene en este instante del proceso lo necesario para determinar si el estudiante logro el nivel de aprendizaje, en caso negativo podría realizar cuestionamiento a los estudiantes que hasta ese momento no lograron el nivel de aprendizaje. Un método para este caso podría ser el Aprendizaje Cooperativo. Al finalizar con la socialización grupal, el profesor elija a los estudiantes en mención, para que expongan el criterio de cada grupo. A este respecto, cada estudiante se sentirá respaldado por el grupo y estará en disponibilidad de superar sus propias expectativas.
- V.10.** Inicio del proceso.

VI. Etapas del proceso (cantidad de periodos de clase)

Para este caso, el profesor ha de considerar nueve (9) periodos de clase por tema. Es necesario considerar que algunos temas pueden estar sujetos a una mayor o menor disponibilidad de tiempo. Lo importante es que cada profesor tenga claro que las fases no pueden ser reducidas. Sin embargo, podría suceder que en un solo período de clase, puedan converger las tres fases de los encuentros pedagógicos.

| Actividad | Responsable | Tiempo (periodos de clase) | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Evaluación diagnóstica | Profesor | X | | | | | | | | |
| Encuentro pedagógico fase 1 | Profesor | | X | | | | | | | |
| Encuentro pedagógico fase 2 | Profesor y estudiantes | | | X | | | | | | |
| Encuentro pedagógico fase 3 | Profesor y estudiantes | | | | X | | | | | |
| Encuentro pedagógico fase 4 | Estudiantes | | | | | X | | | | |
| Evaluación cualitativa | Profesor y estudiante | | | | | | X | | | |
| Evaluación cuantitativa | Profesor y estudiante | | | | | | | X | | |
| Ponderación de las evaluaciones | Profesor | | | | | | | | X | |
| Proceso de mejoramiento | Profesor y estudiante | | | | | | | | | X |

VII. Recursos humanos

Las personas que participan en este proyecto son los estudiantes y profesores del área de Matemática. Pero podrían incluirse los directores de los centros educativos y los padres de familia.

VIII. Recursos financieros

Presupuesto propio del profesor del área de Matemática y los estudiantes.

IX. Sustentabilidad

La propuesta es sustentable ya que no se requieren grandes recursos financieros por parte del profesor y estudiantes. Todos y cada uno de los actores del proceso educativo propician una participación que permitirá mejorar el estudio de la Matemática y mejorará el nivel de logro de los aprendizajes esperados.

Anexo B**Instrumento de recopilación de datos aplicado a estudiantes.**

Universidad de San Carlos de Guatemala



Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–

Grado: _____ Género: M F Centro educativo: Público Privado

INSTRUCCIONES GENERALES: señala el grado de acuerdo o desacuerdo respecto a cada una de las siguientes afirmaciones sobre tu experiencia en el Área de Matemática, específicamente con el Profesor del Área según el siguiente convenio:

1: Totalmente en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: de acuerdo; 5: totalmente de acuerdo. Encierra en un círculo tu preferencia. Las respuestas serán anónimas y absolutamente confidenciales. **Gracias por el tiempo empleado para responder este instrumento, tu aporte será considerado para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de matemática.**

El Profesor de Matemática:

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. Inicia su clase de manera motivante. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Recuerda los contenidos vistos en la clase anterior antes de iniciar con el tema nuevo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Construye los conceptos matemáticos empezando por lo más fácil de comprender | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Permite la participación de las y los estudiantes en el desarrollo de la clase. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Utiliza dinámicas (juegos) para que se comprendan los temas matemáticos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Ejemplifica los temas matemáticos con situaciones que ocurren en mi vida cotidiana. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Propone tareas que se basan en el tema visto en clase. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

8. Permite un espacio de tiempo para que yo pregunte sobre el tema visto en clase.
- 1 2 3 4 5
9. Inspira confianza para que pregunte en clase.
- 1 2 3 4 5
10. Conoce mis debilidades y crea situaciones para que las fortalezca, y con ello, aprenda a pensar matemáticamente.
- 1 2 3 4 5
11. Realiza evaluaciones solo con ejercicios vistos en clase.
- 1 2 3 4 5
12. Realiza evaluaciones con ejercicios que no se han visto en clase y eso me perjudica porque no han sido explicados, son muy difíciles.
- 1 2 3 4 5
13. Realiza planes de mejoramiento después de los exámenes para que pueda comprender los temas matemáticos, me evalúa posteriormente para que tenga oportunidad de recuperarme y mejorar mi nota.
- 1 2 3 4 5
14. Influye de manera positiva en mí cuando desarrolla los contenidos matemáticos.
- 1 2 3 4 5
15. Domina en su totalidad todos los contenidos matemáticos que desarrolla en la clase, por ello los comprendo en su totalidad.
- 1 2 3 4 5
16. La clase de Matemática es estimulante, porque el Profesor busca obtener lo mejor de mí y me motiva siempre para que aprenda y sea mejor cada día.
- 1 2 3 4 5

Anexo C

Instrumento de recopilación de datos aplicado a profesores.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM



Instrumento de recopilación de datos: Profesores

Género: M F - Centro educativo: Público Privado

INSTRUCCIONES GENERALES: a continuación se ofrece una serie de indicadores relacionados con el proceso enseñanza y aprendizaje del Área de Matemática que se lleva a cabo en el Nivel Medio. La valoración de la misma deberá ser desde su perspectiva personal tomando como referente su actuación y condición profesional actual. Las respuestas serán anónimas y absolutamente confidenciales. **Gracias por el tiempo empleado para responder este instrumento, su aporte será considerado para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en el Área de Matemática.** Marque con una "x" el indicador adecuado.

1. Nivel académico. El título académico que posee el profesor del Área de Matemática:

Profesor de enseñanza media especializado en Matemática y Física

Profesor de enseñanza media especializado en Matemática.

Profesor de enseñanza media en Pedagogía.

Otros (química-biología, informática, económico contable):

2. Experiencia docente. Tiempo que tiene el profesor de impartir el Área de Matemática.

| | | | |
|-----------------|---------------|-----------------------|------------------|
| Menos de un año | Más de un año | Entre dos y diez años | Más de diez años |
|-----------------|---------------|-----------------------|------------------|

3. Desempeño docente.

- 3.1. Planifica el Área de Matemática de forma anual, bimestral, semanal y diario basado en el CNB actual.

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.2 El tratamiento metodológico, se adecua a sus estudiantes y al tema a desarrollar.

| | | | |
|-----------------|---------------|-----------------------|------------------|
| Menos de un año | Más de un año | Entre dos y diez años | Más de diez años |
|-----------------|---------------|-----------------------|------------------|

- 3.3. Al conducir la clase, demuestra dominio del contenido de la asignatura.

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.4. Al iniciar las clases, realiza actividades de motivación adecuadas al contenido matemático.

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.5. Responde con seguridad a los cuestionamientos realizados por sus estudiantes.

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.6. Facilita la participación de sus estudiantes.

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.7. Vincula los contenidos Matemáticos con la vida cotidiana de sus estudiantes.

| | |
|---|--|
| Brindo ejemplos de la vida real y luego explico el contenido matemático. | |
| Los estudiantes no vinculan los contenidos con su vida, por eso solo me limito a explicarlos. | |
| No siempre, pero lo hago de vez en cuando. | |
| No lo hago en absoluto. | |

- 3.8. Realizo la evaluación de aprendizajes apoyándome en el Acuerdo Ministerial 1171-2011

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.9. Realizó procesos de mejoramiento, tal y como se establece en el Acuerdo Ministerial 1171-2010 utilizando:

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.10. Mis estudiantes confían en mí y por ello cuando no comprenden un tema, preguntan.

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

- 3.11. Informo a mis estudiantes sobre los avances que muestran en el curso de Matemática.

| | | | |
|---------|--------------|---------|-------------|
| Siempre | Casi siempre | A veces | Pocas veces |
|---------|--------------|---------|-------------|

Anexo D

Instrumento de recopilación de datos aplicado a directores.

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM
Instrumento de recopilación de datos: Directores



INSTRUCCIONES GENERALES: señala el grado de acuerdo o desacuerdo respecto a cada una de las siguientes afirmaciones sobre tu experiencia con la Matemática según el siguiente convenio:

1: Totalmente en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: de acuerdo; 5: totalmente de acuerdo. Encierra en un círculo tu preferencia.

Las respuestas serán anónimas y absolutamente confidenciales. **Gracias por el tiempo empleado para responder este instrumento, tu aporte será considerado para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de matemática.**

1. El grado de especialización docente en Matemática influye en el aprendizaje de los estudiantes.

1 2 3 4 5

2. El profesor que imparte el Área de Matemática, busca continuamente actualizarse en métodos y técnicas de enseñanza.

1 2 3 4 5

3. El proceso enseñanza y aprendizaje se basa en los lineamientos del CNB y el Acuerdo Ministerial 1171-2010.

1 2 3 4 5

4. Las y los estudiantes se encuentran conformes con los métodos y técnicas que el profesor (a) del Área de Matemática utiliza.

1 2 3 4 5