

Denisse Lorelei Monroy Salguero

Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado a Nivel Superior

Asesora: M.A. Brenda Asunción Marroquín Miranda



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Guatemala, Septiembre de 2020

Denisse Lorelei Monroy Salguero

Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la
formación del profesor especializado a Nivel Superior

Asesora: M.A. Brenda Asunción Marroquín Miranda



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Guatemala, Septiembre de 2020

Este informe fue presentado por la autora como trabajo de tesis previo a optar al grado de Maestra en Docencia Universitaria.

Guatemala, Septiembre de 2020

Índice

Introducción	1
Capítulo I: Generalidades	3
1.1. Línea de Investigación.....	3
1.2. Tema	3
1.3. Planteamiento del Problema.....	3
1.4. Justificación.....	6
1.5. Alcances y Límites.....	8
1.5.1. Alcance	8
1.5.2. Límites.....	8
1.5.2.1. Ámbito temporal.....	8
1.5.2.2. Ámbito geográfico	9
1.5.2.3. Ámbito institucional	9
1.5.2.4. Ámbito personal	9
1.6. Objetivos	9
1.6.1. Objetivo General.....	9
1.6.2. Objetivos Específicos	9
1.7. Metodología.....	10
1.7.1. Enfoque.....	10
1.7.2. Diseño de investigación.....	10
1.7.3. Alcance	11
1.7.4. Definición operacional de las variables y unidades de análisis	12
1.7.5. Población	14
1.7.6. Muestra	14
1.7.7. Estrategias de recolección de datos	15
1.7.8. Técnicas e Instrumentos.....	16
1.8. Estrategias de análisis de datos	17
1.8.1. Procedimiento	18
Capítulo II: Fundamentación teórica	19
2.1. Línea de Investigación.....	19
2.2. Generalidades del contexto	20
2.3. Antecedentes	22
2.4. Didáctica	26
2.4.1. Definición de Didáctica.....	26
2.4.2. Didáctica Universitaria	28
2.4.3. Didáctica de la Matemática	29
2.5. Elementos didácticos en la Práctica Docente	32

2.5.1. Planificación Didáctica en Matemática	32
2.5.2. Contenidos Matemáticos.....	39
2.5.3. Diseño de actividades didácticas	42
2.5.4. Recursos Didácticos	47
2.5.5. Orientaciones sobre evaluación	50
2.6. Formación Didáctica del profesor especializado en matemáticas	53
2.6.1. Conocimiento del Contenido de la Disciplina por enseñar.....	57
2.6.2. Conocimiento Didáctico del contenido	59
2.6.3. Conocimientos Pedagógicos generales	60
2.6.4. Conocimiento sobre el estudiante	61
2.6.5. Perfil del Docente de Matemática.....	65
2.6.6. Créditos de la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física en la EFPEM de la USAC.....	69
Capítulo III. Presentación, análisis y discusión de Resultados	72
3.1. Presentación de Resultados.....	72
3.1.1. Resultados según Objetivos Específicos.....	76
3.2. Análisis y Discusión de Resultados	91
Capítulo IV. Conclusiones.....	99
Capítulo V. Recomendaciones.....	102
Referencias	103
Apéndice.....	109
Consentimiento Informado	109
Encuesta Sociodemográfica para Estudiantes	110
Cuestionario – Estudiantes.....	111
Encuesta Sociodemográfica para Docentes	112
Cuestionario – Docentes	113
Consentimiento informado para la entrevista.....	114
Entrevista	115
Anexos.....	116
Pensum de estudios de la carrera de PEM en Matemática y Física	116

Índice de Figuras

<i>Figura 1 Logro Nacional en Matemática año 2019 en evaluaciones a Graduandos</i>	4
<i>Figura 2 Porcentaje de resultados de las evaluaciones de Matemática a Graduandos 2019 por niveles de desempeño. Fuente: (Ministerio de Educación de Guatemala. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca), 2019)</i>	5
<i>Figura 3. Tipos de planificación del aula y su relación con el Proyecto Educativo Institucional -PEI-</i>	34
<i>Figura 4. Pasos necesarios para la realización de la planificación de los aprendizajes según el Ministerio de Educación de Guatemala</i>	35
<i>Figura 5. Concepto de competencias desde el enfoque socioformativo</i>	37

Índice de Gráficos

<i>Gráfico 1 Percepción de estudiantes respecto a la importancia que se le brinda a la didáctica en su formación como profesor especializado en la enseñanza de la Matemática en la EFPEM</i>	78
<i>Gráfico 2 Percepción de docentes respecto a la importancia que se le brinda a la didáctica en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática en la EFPEM</i>	80
<i>Gráfico 3 Percepción sobre la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la matemática a nivel superior en la EFPEM según los estudiantes</i>	83
<i>Gráfico 4 Percepción sobre la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a nivel superior en la EFPEM según los docentes</i>	85
<i>Gráfico 5 Percepción de la didáctica de los docentes que imparten Matemática en la EFPEM según los estudiantes</i>	88
<i>Gráfico 6 Percepción de la didáctica de los docentes que imparten Matemática en al EFPEM según los propios docentes</i>	90

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Encuesta Sociodemográfica a estudiantes</i>	73
<i>Tabla 2 Encuesta Sociodemográfica a Docentes</i>	74
<i>Tabla 3 Resultados de ítems que miden el objetivo 1 de la encuesta a estudiantes</i>	77
<i>Tabla 4 Resultados de ítems que miden el objetivo 1 de la encuesta a docentes</i>	79
<i>Tabla 5 Resultados de ítems que miden el objetivo 1 de la entrevista</i>	80
<i>Tabla 6 Resultados que miden el objetivo 2 de la encuesta a estudiantes</i>	81
<i>Tabla 7 Resultados de ítems que miden objetivo 2 de la encuesta a Docentes</i>	84
<i>Tabla 8 Resultados de ítems que miden el objetivo 2 de la entrevista</i>	86
<i>Tabla 9 Resultados de ítems que miden el objetivo 3 de la encuesta a estudiantes</i>	87
<i>Tabla 10 Resultados de ítems que miden el objetivo 3 de la encuesta a docentes</i>	89

Resumen

La presente investigación titulada “Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado a nivel superior” tuvo como objetivo principal analizar la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor que se especializa en la Enseñanza de la Matemática en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC.

Para el efecto se realizó una investigación que tuvo un alcance Descriptivo con un enfoque mixto con diseño concurrente. La fase cuantitativa fue no experimental de corte transversal y la fase cualitativa fue fenomenológica. Se utilizaron como técnicas para la recolección de datos: la encuesta a docentes y estudiantes, una entrevista a coordinador de la cátedra de Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala y como instrumentos: el cuestionario de preguntas cerradas y un cuestionario de preguntas abiertas.

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidenciaron que si se le da importancia a Didáctica de la Matemática en la formación de los profesores que se especializan en Matemática por la naturaleza de la carrera que es en enseñanza, donde no solo deben tener el conocimiento de dicha ciencia sino que también deben adquirir el conocimiento didáctico y pedagógico con el fin facilitar y mejorar la comprensión y construcción de los aprendizajes de la Matemática en los estudiantes.

Por último, se recomienda a las autoridades educativas de la EFPEM y los docentes que forman a los futuros profesores en la Enseñanza de la Matemática y Física a realizar revisión en el pensum de estudios y reflexionar sobre la orientación didáctica y pedagógica con la que dirigen el proceso de enseñanza, para que los estudiantes puedan obtener una mejor formación en Didáctica de la Matemática.

Palabras claves: Didáctica, enseñanza, aprendizaje, Matemática y formación.

Abstrac

The present investigation entitled "Importance that is given to the Didactics of Mathematics in the training of specialized teacher at a higher level" had as its main objective to analyze the importance that is given to the Didactics of Mathematics in the formation of the teacher that is specializes in the Teaching of Mathematics at the EFPEM High School Teacher Training School of the University of San Carlos de Guatemala USAC.

For the purpose, an investigation was conducted that had a descriptive scope with a mixed approach with concurrent design. The quantitative phase was non-experimental cross-sectional and the qualitative phase was phenomenological. They were used as techniques for data collection: the survey of teachers and students, an interview with coordinator of the Chair of Mathematics of the EFPEM Middle School Teacher Training School of the University of San Carlos in Guatemala and as instruments: the questionnaire of closed questions and an open question questionnaire.

The results obtained in this research showed that if Didactics of Mathematics are given importance in the training of teachers who specialize in Mathematics by the nature of the career that is in teaching, where not only must have the knowledge of such science but must also acquire didactic and pedagogical knowledge in order to facilitate and improve the understanding and construction of mathematics learning in students.

Finally, EFPEM educational authorities and teachers who train future teachers in the Teaching of Mathematics and Physics are encouraged to conduct review in the thinkum of studies and to reflect on the teaching and pedagogical orientation with which they lead the teaching process, so that students can obtain better training in Didactics of Mathematics.

Keywords: Didactics, Teaching, Learning, Mathematics and Training.

Introducción

Uno de los desafíos que tiene un Docente en el área de la Matemática, es generar en los estudiantes el interés por aprender. Ante esto, el docente que se especializa en dicha disciplina debe tener conocimiento de la misma, pero también una buena formación en Didáctica, ya que permite que el aprendizaje sea mejor asimilado por los estudiantes y por ende se genere un mejor rendimiento en Matemática.

Por consiguiente, se realizó la presente investigación titulada “Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado a Nivel Superior”. Dicho estudio se realizó con estudiantes que tienen cierre de pensum o ya graduados del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física, que cursan actualmente el primer semestre de la Licenciatura en la misma especialidad y docentes que los forman a lo largo de la carrera del Profesorado.

El objetivo general de la investigación fue analizar la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a nivel superior en la EFPEM. Además, buscó establecer cómo es la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a nivel superior y describir cómo es la didáctica de los docentes que imparten Matemática en la EFPEM.

La investigación realizada tuvo un alcance Descriptivo con un enfoque mixto con diseño concurrente. La fase cuantitativa fue no experimental de corte transversal y la fase cualitativa fue fenomenológica. Se utilizó como técnicas para la recolección de datos: la encuesta a docentes y estudiantes, una entrevista a coordinador de la cátedra de Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala y como instrumentos: el cuestionario de preguntas cerradas, cuestionario de preguntas abiertas.

El informe está estructurado de la siguiente forma: índice, introducción, donde se globaliza el problema tratado y se dan generalidades del mismo, en el CAPÍTULO I se describen las generalidades específicas de la investigación como son la línea y tema de investigación, planteamiento del problema, justificación, alcances y límites, objetivos tanto general como específicos, metodología de investigación que incluye; el alcance, el diseño, definición operacional de variables y unidades de análisis, población y muestra, estrategias de recolección de datos, procedimientos a realizar y

el diseño de instrumentos de investigación. CAPÍTULO II se describe de forma clara y detallada la fundamentación teórica de las variables que se estudiaron y que dieron origen a este trabajo. En el CAPÍTULO III se presentan los resultados estadísticos obtenidos, en forma de gráficas, porcentajes y tablas para una mejor interpretación de los mismos. Además, se hace una discusión y análisis de resultados obtenidos. En el CAPÍTULO V se presentan las conclusiones finales de acuerdo a los objetivos planteados al inicio del estudio. En CAPÍTULO VI se presentan las recomendaciones pertinentes a la investigación. Por último, se presentan las referencias bibliográficas, los apéndices y anexos donde se integran los instrumentos que apoyan la investigación.

Capítulo I: Generalidades

1.1. Línea de Investigación

Área de Investigación: Educación Superior

Línea de Investigación: Didáctica en la educación superior

1.2. Tema

Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado a Nivel Superior.

1.3. Planteamiento del Problema

La Matemática es considerada como una ciencia exacta y su aprendizaje contribuye al desarrollo de muchas habilidades que le permiten al individuo desenvolverse en la vida diaria. El Ingeniero Arturo Santana Pineda afirma que “El que domina las matemáticas piensa, razona, analiza y por ende actúa con lógica en la vida cotidiana, por tanto domina el mundo” (Pearson Educación, 2009).

Desde otra perspectiva, resulta muy difícil negar la importancia del aprendizaje de las matemáticas dentro de la formación escolar. Además, académicos de diversas disciplinas, así como personas vinculadas directamente a la educación y a las matemáticas insisten en que el aprendizaje y comprensión de la misma es un factor clave para el éxito tanto escolar como personal (Castillo, 2016:7). Sin embargo, al ser considerada la Matemática como una ciencia exacta, su enseñanza y aprendizaje se convierte en un gran desafío por parte del profesor que la enseña y un gran reto para los estudiantes que la aprenden.

Por otra parte, a pesar de la importancia del aprendizaje de la Matemática, muchos estudiantes la consideran difícil y aburrida y quizá sea ésta la razón de que aquellos docentes que les gusta y que se dedican a la enseñanza, sientan la necesidad de formarse profesionalmente en la enseñanza de la Matemática, la cual no solo incluye el conocimiento de dicha materia sino el conocimiento didáctico que incluye técnicas, estrategias, actividades, recursos y otros elementos didácticos para que el aprendizaje mejor asimilado por los estudiantes.

Por otro lado, es importante mencionar los resultados de las evaluaciones que se aplican y se han aplicado en Guatemala, tanto en el marco de estudios

internacionales como evaluaciones nacionales, donde muestran sistemáticamente resultados insatisfactorios en el área de la matemática, lo que parece indicar que el sistema educativo enfrenta serias limitaciones para formar las competencias que los niños y jóvenes requieren en ella. También, a nivel universitario, el área de matemáticas es la que reporta menores índices de aprobación en pruebas de admisión, por lo que se puede asumir que es el área menos desarrollada en los jóvenes aspirantes a la universidad (Castillo, 2016: 8).

Por ejemplo, anualmente en Guatemala, la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa -DIGEDUCA- del Ministerio de Educación de Guatemala -MINEDUC- evalúa a los estudiantes del último año del ciclo diversificado a través de la evaluación Graduandos, con el propósito de informar a la comunidad educativa acerca de los resultados en Matemática y en Lectura de los estudiantes que egresan del Sistema Educativo Nacional. Aquí es preciso mencionar, los resultados de las evaluaciones en el área de Matemática a graduandos en el año 2019 evidencia que el logro nacional en Matemática es del 13.56 % comparado con años anteriores hubo un pequeño aumento pero el nivel de logro sigue siendo muy bajo (Ver Figura 1). Cabe mencionar que en el año 2019 participaron 4,300 establecimientos educativos de todos los sectores y departamentos de Guatemala y fueron evaluados 157, 318 estudiantes graduandos de la carrera de Magisterio, Bachillerato, Peritos y Secretariado.

Logro nacional en Graduandos por año, según porcentajes alcanzados en Lectura y en Matemática

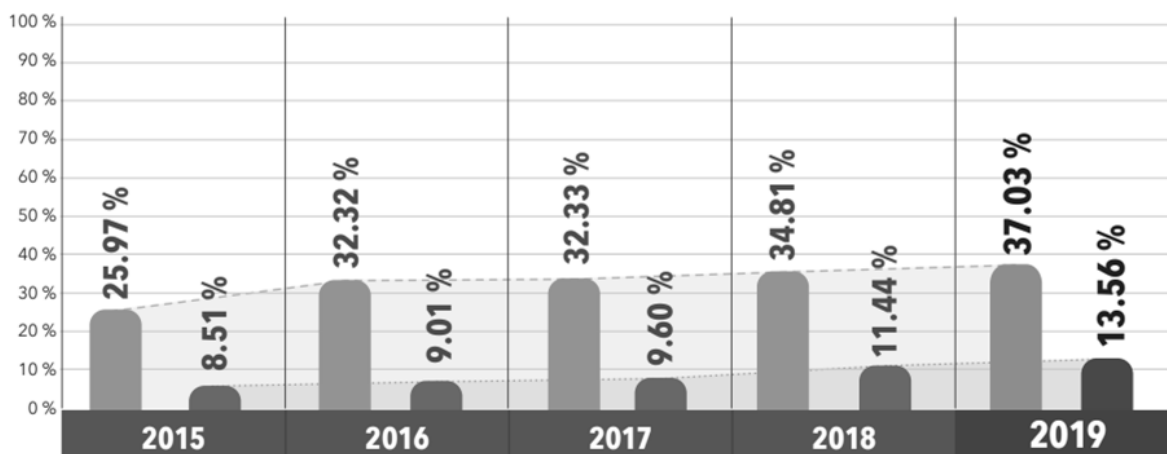


Figura 1 Logro Nacional en Matemática año 2019 en evaluaciones a Graduandos

Fuente: (Ministerio de Educación de Guatemala. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca), 2019)

Vale la pena mencionar también el porcentaje de dichos resultados alcanzados en el área de Matemática por niveles de desempeño, donde el 54.21 % es considerado Insatisfactorio y solo el 5.02 % es considerado como Satisfactorio.

Porcentaje de resultados
por **niveles de desempeño**

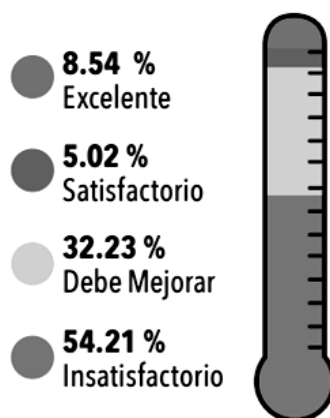


Figura 2 Porcentaje de resultados de las evaluaciones de Matemática a Graduados 2019 por niveles de desempeño. Fuente: (Ministerio de Educación de Guatemala. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca), 2019)

Cabe mencionar que estos son resultados de una evaluación censal y obligatoria para todos los estudiantes de centros educativos públicos y privados, por cooperativa y municipales. Lo cual, es muy alarmante, para las instituciones superiores que están formando a los Profesores de Enseñanza Media especializados en Matemática; ya que estos resultados señalan necesariamente la existencia de deficiencias en el tema de la enseñanza de la misma (Castillo, 2016).

Torres (2009) afirma que “la calidad de la educación depende, en gran medida, de la formación docente y de cómo dirige y orienta el proceso de enseñanza – aprendizaje”. Esto indica que es importante que el docente tenga conocimiento del área que está enseñando pero también que pueda saber cómo orientar, mediar el aprendizaje. Además, el autor en su libro indica que la acción educativa requiere de una teoría y de una práctica. La teoría la proporciona la pedagogía que es la ciencia de la educación y la práctica es decir, el cómo hacerlo, lo proporciona la didáctica.

Es importante indicar, que hace mucho tiempo se creía que para ser buen profesor, bastaba conocer bien la disciplina para enseñar bien. Sin embargo, actualmente no es únicamente la materia o los conocimientos lo valioso; es preciso considerar la formación en Didáctica. Es decir, el profesor puede tener muchos conocimientos de la materia que imparte pero si no sabe cómo hacer que el estudiante los aprenda, no tendrá éxito.

Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986 y 1987) y Barnett y Hodson

(2001) quienes afirman que los profesores no sólo tienen o deben conocer y comprender el contenido de su materia, sino también cómo enseñar ese contenido de manera efectiva, es decir, conocer lo que parece ser más fácil o difícil para los estudiantes, cómo organizar, secuenciar y presentar el contenido para promover el interés y habilidades del estudiante. Para ello, se debe tener un conocimiento pedagógico (de métodos de enseñanza y aprendizaje) adaptado al contexto específico de la materia, esto es, el conocimiento de la didáctica específica.

De esta forma se plantea que en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática debe incluir tanto los conocimientos propios de la disciplina como los conocimientos didácticos y pedagógicos de la misma, con el fin de mejorar la calidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Por consiguiente, como la Escuela de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución educativa a nivel Superior que forma a profesores especializados en la Matemática, se decidió realizar un estudio, planteando como interrogante principal:

¿Cuál es la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM?

Así mismo, a partir de esta se plantearon las siguientes preguntas secundarias para la investigación:

- a) ¿Cuál es la percepción de estudiantes y docentes respecto a la importancia que se le brinda a la didáctica en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática en la EFPEM?
- b) ¿Cómo es la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM?
- c) ¿Cómo es la didáctica de los docentes que imparten Matemática en la EFPEM?

1.4. Justificación

El estudio de la Didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática a nivel superior, es un tema importante de investigación; porque enseñar temas de Matemática se hace cada vez más complejo para el docente y aprender se ha convertido en un reto para la mayoría de los estudiantes, porque

consideran la Matemática como una materia difícil por su carácter abstracto; lo cual se ve reflejado en el bajo rendimiento en el área de Matemática en los distintos niveles del país (Ministerio de Educación de Guatemala. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca), 2019).

Por consiguiente, una de las posibles causas del problema es que en muchos establecimientos educativos los docentes todavía siguen un modelo de aprendizaje tradicional, en donde no se hace uso de estrategias de aprendizaje innovadoras, el uso de recursos didácticos adecuados y la aplicación correcta de los elementos didácticos que contribuyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Vale la pena señalar, que todos estos conocimientos tanto los contenidos de la ciencia, como los conocimientos didácticos, pedagógicos y conocimientos de cómo aprenden los estudiantes, deben ser adquiridos en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a nivel superior.

Ante esto, el propósito de la investigación es analizar la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a nivel superior. En esta parte, es importante resaltar que la didáctica se interesa de cómo enseñar o cómo orientar el aprendizaje de los estudiantes, es decir, la didáctica es la que ayuda al profesor en su acción docente.

Por lo tanto, la investigación responde a la necesidad de propiciar una formación docente, en la convicción de que para lograr una buena enseñanza y un obtener mejores resultados en el área de Matemática; no es suficiente la formación académica-disciplinar, es decir, solo los conocimientos de la disciplina; sino también requiere saberes pedagógico-didácticos para que los docentes puedan transponer el conocimiento científico en contenidos bien enseñados, aprendidos y evaluados (Lozano, 2009).

Por esta razón, en esta investigación se concibe de suma importancia; conocer las percepciones de estudiantes y docentes respecto a la importancia que se le brinda a la Didáctica en su formación profesional. Puesto que, el profesor especializado en la enseñanza de la Matemática, debe tener conocimiento de la materia; pero también debe saber cómo transmitirlo, es decir, saber cómo enseñarlo; es allí donde la didáctica contribuye a hacer más consciente y eficiente la acción del docente y al mismo tiempo facilita y hace significativo el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes.

Es por ello, que el estudio se llevó a cabo con Profesores de Enseñanza

Media especializados en la enseñanza de la Matemática y Física, que cursan el primer año de Licenciatura en la enseñanza de la Matemática en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC- y sus docentes. Puesto que los estudiantes ya son graduados de Profesores en dicha especialidad o en su efecto ya tienen cierre de Pensum en su carrera profesional.

Por último, se espera que la EFPEM que forma a los docentes especializados en Matemática a nivel superior analice los resultados del estudio y establezcan mejoras en el proceso de formación.

1.5. Alcances y Límites

1.5.1. Alcance

El presente estudio permitió analizar la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM como apoyo en el proceso de los estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la enseñanza de la Matemática y Física del Plan Diario y del Plan Sabatino de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala y que por consiguiente son graduados o con cierre de Pensum en el Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física.

Por lo tanto, los resultados obtenidos son válidos para la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM y para la sociedad web, que los consulte o cite. No se considerará a los estudiantes del Profesorado en la Enseñanza Media en Matemática y Física que no tienen cierre de pensum puesto que aún no han culminado su formación técnica y los resultados de esta muestra sesgarían la confiabilidad y lo que se desea indagar.

1.5.2. Límites

El presente estudio se limitó en los siguientes ámbitos:

1.5.2.1. Ámbito temporal

El presente estudio está comprendido de Julio 2019 a Mayo de 2020. Esto

según los tiempos establecidos por la Escuela de Postgrado de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.5.2.2. Ámbito geográfico

La investigación se realizó en la ciudad de Guatemala en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Sede Central, ubicada en la ciudad universitaria, zona 12 del Departamento de Guatemala.

1.5.2.3. Ámbito institucional

La investigación se llevó a cabo en Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En el Departamento de Educación del Área Científica de la Cátedra de Matemática. Sede central, ubicada en la Avenida Petapa 25-25, Ciudad de Guatemala.

1.5.2.4. Ámbito personal

El estudio comprendió a estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física del Plan Diario y del Plan Sabatino. Además de los docentes de ambos planes de estudio y coordinador de la cátedra de Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

- Analizar la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM.

1.6.2. Objetivos Específicos

- a) Conocer la percepción de estudiantes y docentes respecto a la importancia que se le brinda a la didáctica en la formación del profesor que se especializa en la

enseñanza de la Matemática en la EFPEM.

- b) Establecer cómo es la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior.
- c) Describir cómo es la didáctica de los docentes que imparten Matemática en la EFPEM.

1.7. Metodología

1.7.1. Enfoque

El enfoque de la investigación fue mixto. Según Hernández Sampieri (2014) este enfoque representa un conjunto de procesos sistemáticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Cabe mencionar que se utilizó un enfoque mixto con el fin de lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno de estudio.

1.7.2. Diseño de investigación

La investigación tuvo un Diseño no experimental transeccional. Según Hernández Sampieri (2014) un estudio no experimental es el que “se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos”. Además, se utilizó un diseño transeccional o llamado también trasversal porque se “recopilan datos en un momento único”, es decir su propósito es “describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”.

Por otra parte, como la investigación tuvo un enfoque mixto, porque combina el enfoque cuantitativo y el cualitativo, se utilizó un diseño concurrente; puesto que, se aplican ambos métodos de manera simultánea, es decir, los datos cuantitativos y cualitativos se recolectan y analizan más o menos en el mismo tiempo (Hernández Sampieri, 2014).

La fase cuantitativa fue no experimental en la que aplicaron cuestionarios tipo encuesta. La fase cualitativa fue fenomenológica en la que se hizo una entrevista estructurada para recopilar información sobre el fenómeno estudiado. Hernández Sampieri (2014) indica que un estudio fenomenológico, tiene como propósito explorar, describir y comprender las experiencias de los individuos con relación a un fenómeno en específico, buscando descubrir elementos comunes entre las vivencias.

1.7.3. Alcance

La investigación tiene un alcance descriptivo, porque pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables que se plantearon. Es decir, este tipo de alcance no tiene como objetivo indicar cómo se relacionan éstas variables (Hernández Sampieri, 2014). Por lo tanto, el alcance de la investigación es de tipo Descriptivo por la naturaleza del estudio realizado.

1.7.4. Definición operacional de las variables y unidades de análisis

Variable	Definición teórica	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	
				Encuesta	Entrevista
Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática	En el Diccionario de la Real Academia Española (1970), Didáctica es el “arte de enseñar”. Y actuar “didácticamente” es un adverbio que se refiere a un modo de desarrollar una actividad “de manera didáctica, propia para enseñarla”. Es decir, es “didáctico” aquello que es adecuado para enseñar e instruir. En definitiva se trata del arte de hacer las cosas de tal manera que sean fáciles de aprender (Zabalza, 2011).	Didáctica de la Matemática	• Percepción respecto a la importancia que se le brinda a la Didáctica en su formación profesional.	1	1
			• Percepción sobre la importancia del aprendizaje de conocimientos didácticos para el proceso de enseñanza de la Matemática.	2,3	2
		Elementos Didácticos en la Práctica Docente	• Actividad de planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje.	6	
			• Contextualización de contenidos matemáticos.	7	
			• Diseño de actividades.	8	
			• Utilización de recursos didácticos para facilitar el aprendizaje de la Matemática.	9, 10	
• Orientaciones sobre evaluación	11				
Formación del profesor especializado en la Enseñanza de	Gorodokin (2006) cita a Achilli (2000) quien concibe la formación docente como un proceso en el que se articulan prácticas de	Formación Docente	• Concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.	12	3

la Matemática	enseñanza y de aprendizaje orientadas a la configuración de sujetos docentes/enseñantes” Para este estudio “La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propician la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un adecuado desempeño matemático en la sociedad (Herrera, Montenegro, & Poveda, 2012).				
			<ul style="list-style-type: none"> • Perfil profesional del docente que imparte Matemática en la EFPEM. 	4,5	4
			<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de cursos de Matemática y didáctica de la Matemática en la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física. 		5, 6
		Conocimientos base para la Enseñanza de la Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del conocimiento del contenido para la enseñanza de la Matemática 	13,14	7
			<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de los conocimientos pedagógicos generales. 	16	8
			<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de los conocimientos didácticos para la enseñanza de la Matemática. 	15,17, 18,19	9
			<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del conocimiento de los procesos de aprendizaje del estudiante. 	20	10

1.7.5. Población

En la investigación la población estuvo constituida por estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física del Plan Diario y del Plan Sabatino de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM inscritos en el año 2020 con una población aproximada de 105 estudiantes, 5 docentes que imparten cursos de Matemática y Didáctica de la Matemática en ambos planes de estudio y el coordinador de la cátedra de Matemática.

1.7.6. Muestra

En la investigación el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, para lo cual se buscó una muestra homogénea. Según Hernández Sampieri (2014) en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador, y desde luego las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación.

Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico o de generalización. Además, indica que este tipo de muestras se utilizan en diferentes investigaciones cuantitativas y cualitativas (Hernández Sampieri, 2014).

Es importante mencionar que la ventaja de una muestra no probabilística desde la visión cuantitativa es su utilidad para determinados diseños de estudio que requieren no tanto la “representatividad” de elementos de la población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema (Hernández Sampieri, 2014).

En el presente estudió las características para elegir la muestra fue: ser estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, que ya tuvieran cierre de pensum o que ya fueran graduados del Profesorado de enseñanza Media en Matemática y Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por consiguiente, en la presente investigación se utilizó un muestro no probabilístico tanto para la fase cuantitativa como cualitativa. En la fase cuantitativa porque se establecieron características específicas de la muestra indicadas anteriormente a elegir y en la fase cualitativa se eligió por conveniencia, porque se tomaron solo los casos disponibles a los cuales se tenía acceso. Sin embargo, se buscó muestras homogéneas, es decir que las unidades que fueron seleccionadas poseen un mismo perfil o características, o bien comparten rasgos similares. Su propósito fue centrarse en el tema por investigar o resaltar situaciones, procesos o episodios en un grupo social (Hernández Sampieri, 2014). Los criterios de selección fueron los mismos que se plantearon para la fase cuantitativa, es decir, tenían que ser estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, que ya tenían cierre de Pensum o que fueran graduados del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física en la EFPEM.

Por lo tanto, se evaluó una muestra representativa del total de los estudiantes inscritos en el primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, siendo un total de 75 estudiantes a los cuales se tuvo acceso pero que cumplían con los criterios o características para el estudio.

En el caso de los Docentes como son 5 Docentes que imparten específicamente los cursos de Matemática y Didáctica de la Matemática y un único coordinador de la cátedra de Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM tanto del plan Diario como del plan Sabatino, se decidió realizar un censo con los docentes y con el coordinador.

1.7.7. Estrategias de recolección de datos

Para los datos cuantitativos, se aplicaron los instrumentos a estudiantes durante el horario de clases con previa autorización de los docentes y del coordinador de la cátedra de Matemática. Los instrumentos para los docentes fueron aplicados de forma individual en el salón de profesores del área de Matemática de la institución y en horario disponible por cada uno de los docentes.

Para los datos cualitativos, se realizó la entrevista al coordinador de la cátedra de Matemática en su oficina, dentro de la Escuela de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con previa autorización y cita en un horario programado, el cuál fue contrario a la jornada de trabajo, para no interferir con sus actividades.

Además, como parte de las consideraciones éticas de la investigación, se

solicitó el consentimiento informado de los participantes antes de la aplicación de los instrumentos.

En el caso de los estudiantes, el consentimiento informado se expuso de forma colectiva, en donde se les dio a conocer a los estudiantes los datos generales de la investigadora, el título de la investigación y propósito del estudio. Además, se les explicó las condiciones o criterios de participación, la confidencialidad de los datos, y la publicación de los resultados. En el caso de los docentes, dicho procedimiento se explicó de forma individual.

En el caso de la entrevista al coordinador de la cátedra de Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, el consentimiento informado fue más detallado, ya que se solicitó que dicha información recolectada fuera grabada, siempre dándole a conocer por escrito y de forma verbal, los datos de la investigadora, el título y propósito de la investigación, la confidencialidad y la publicación de los resultados.

Vale la pena resaltar que, los sujetos que accedieron a participar firmaron el documento, en donde quedó constancia de su participación voluntaria para el estudio.

1.7.8. Técnicas e Instrumentos

En la investigación se realizó primero el consentimiento informado para los participantes. Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para recolectar los datos se detallan a continuación.

Las técnicas que se utilizaron en la investigación son:

- Encuesta Sociodemográfica a docentes y estudiantes.
- Encuesta sobre el tema de estudio a docentes y estudiantes.
- Entrevista estructurada a coordinador de la cátedra de Matemática.

Los instrumentos para la recolección de datos que se utilizaron son:

- Cuestionario de preguntas cerradas para estudiantes.
- Cuestionario de preguntas cerradas para docentes.
- Preguntas abiertas previamente estructuradas para la entrevista a Coordinador de la Cátedra de Matemática.

Vale la pena aclarar que los datos sociodemográficos se evaluaron a partir de una encuesta elaborada por la investigadora, con el fin de obtener información relevante para la descripción de la muestra de estudio y tener una perspectiva sobre los sujetos participantes.

El cuestionario para la encuesta a estudiantes y docentes fue elaborada por la investigadora, constan de 20 ítems, divididos en dos partes que corresponden a las variables. Del ítems 1 al 11 se trabajó la variable “Importancia que se le brinda a la Didáctica”. Del ítems 12 al 20 corresponden a la variable “Formación del profesor especializado en la Enseñanza de la Matemática”. Además, es importante mencionar que los ítems también dan respuesta a los objetivos específicos y por ende el objetivo general. La escala de calificación como opciones para medir los ítems son: Siempre, casi siempre, a veces y nunca.

Por otra parte, es importante indicar que dichos instrumentos como los cuestionarios para realizar la encuesta a estudiantes y docentes; tanto la del tema de estudio como la sociodemográfica, para que tuvieran confiabilidad, validez y objetividad, antes de su aplicación fueron: primero revisados por el investigador a través de la validez de contenido y de constructo, es decir se verificó si estaba vinculado con la teoría y con los indicadores que se pretendían alcanzar en la investigación, los cuales fueron distribuidos de forma homogénea. Segundo, fueron revisados por el asesor de tesis asignado. Tercero, fueron validados a través de un pilotaje usando el método de mitades partidas a una muestra semejante a la del estudio para su confiabilidad. Según Hernández Sampieri (2014) este método necesita sólo una aplicación de la medición. En el cual, el conjunto total de ítems se divide en dos mitades equivalentes y se comparan los resultados de ambas. Si el instrumento es confiable, las puntuaciones de las dos mitades deben estar muy correlacionadas. Cuarto, con los datos obtenidos del pilotaje se procedió a ver el grado de confiabilidad, validez y objetividad de los instrumentos, para posteriormente aplicarlos a la muestra total en el trabajo de campo.

En el caso de las preguntas abiertas para realizar la entrevista, para que tengan confiabilidad, validez y objetividad, primero fueron revisados por el investigador para verificar si estaban vinculados con la teoría y los indicadores que se pretenden alcanzar en la presente investigación. Luego fueron evaluados por el asesor de tesis.

1.8. Estrategias de análisis de datos

En la presente investigación, previo a validar los instrumentos a través de un pilotaje y realizar el trabajo de campo para obtener los datos, el analizar o interpretar dicha información es una de las partes más importantes de la investigación. Ante

esto, los datos obtenidos fueron procesados de la siguiente manera:

Para los datos cuantitativos que se obtuvieron de la encuesta sociodemográfica a docentes y estudiantes, y de la encuesta sobre el tema de estudio a docentes y estudiantes, se tabularon en una base de datos en el programa Excel. Se utilizó la estadística Descriptiva para reportar los datos en términos de frecuencias (Porcentajes) en tablas y gráficas. Luego se realizó la interpretación de resultados de cada una.

Para los datos cualitativos obtenidos de la entrevista se realizó un análisis de contenido a través de palabras clave o categorías para la interpretación y el análisis previo. Dichos resultados fueron presentados en forma de tablas, en donde se realizó la interpretación de la información.

Además, se realizó una triangulación de participantes y contrastación de los resultados obtenidos de las encuestas sobre el tema de estudio de los docentes, con la de los estudiantes y de los resultados obtenidos en la entrevista.

1.8.1. Procedimiento

- Se realizó una investigación documental.
- Se elaboraron fichas bibliográficas.
- Se elaboró el Estado del Arte.
- Se elaboraron los instrumentos para la recolección de los datos.
- Se realizó la validación de los instrumentos
- Se realizó la solicitud de autorización a la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM y al coordinador de la cátedra de Matemática.
- Se realizó el pilotaje de los instrumentos.
- Se recolectaron los datos (con previa firma de consentimiento informado).
- Se dio tratamiento a los datos recolectados.
- Para los datos cuantitativos, se realizó una tabulación de datos, para esto se diseñó una base de datos en el programa de Excel.
- Se elaboraron las tablas y gráficas usando el programa de Excel, de los ítems que median cada uno de los objetivos planteados.
- Se generaron los análisis descriptivos de cada tabla con su respectiva gráfica.
- Para los datos cualitativos se realizaron tablas con categorías, frecuencias y frases obtenidas de la información obtenida, según los ítems que median los objetivos planteados.
- Se triangularon los resultados obtenidos de la encuesta a docentes y estudiantes y la información obtenida en la entrevista realizada, de forma descriptiva.
- A partir de los resultados, se realizó la interpretación de los mismos y la redacción del informe final de investigación.

Capítulo II: Fundamentación teórica

2.1. Línea de Investigación

La presente investigación titulada “Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado a Nivel Superior” está incluida en la línea de investigación de la Didáctica en la educación superior, esto según la guía para la elaboración del plan de investigación, presentación del informe final y líneas de investigación de tesis de la facultad de Humanidades de la Escuela de Estudios de Postgrado (Facultad de Humanidades. Escuela de Estudios de Postgrado USAC, 2016).

La Didáctica es un tema fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para pensar en calidad educativa. González & Malagónlez (2015) indican que la didáctica podría definirse como el campo del conocimiento donde se precisa, estudia y analiza los métodos y técnicas que favorecen los procesos de enseñanza. Además, la didáctica es la parte de la pedagogía donde reflexiona y recrean caminos o situaciones para que los estudiantes alcancen una comprensión sobre una temática en particular. Es decir, el conocimiento de la didáctica en los profesores ayuda a facilitar el proceso de aprendizaje y comprensión de los temas.

Por su parte, Vasco (2011:21) indica que “la didáctica cubre la reflexión sobre todos los aspectos de las relaciones del maestro con sus alumnos y sus micro entornos desde el punto de vista de la enseñanza”. Ante esto, la formación de los profesores universitarios es un tema fundamental a la hora de pensar la calidad de la enseñanza de los nuevos profesionales y cualificar el aporte del recurso humano en la sociedad (González & Malagónlez, 2015).

Por consiguiente, la línea de investigación con la cual se decidió trabajar la presente investigación, se debe a la importancia de la Didáctica en la formación del profesor, ya que constituye un tema importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje y por consiguiente, abordar e identificar las principales causas de la problemática de la didáctica en la educación superior específicamente en un área de aprendizaje como es la Matemática y dar posibles soluciones o recomendaciones al finalizar el estudio a la institución donde se desarrolló, será de gran aporte para visualizar las principales necesidades y plantear mejores soluciones en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática. En el presente capítulo de la fundamentación teórica se definirá cada una de las variables e indicadores del estudio de investigación presentado.

Sin embargo, es importante conocer antes del desarrollo del marco teórico, las

generalidades del contexto donde se desarrolló la investigación y los antecedentes de algunos estudios, con el fin de tener una perspectiva amplia del contexto y conocer los diferentes puntos de vista sobre el tema planteado en la investigación.

2.2. Generalidades del contexto

La investigación se realizó en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), por lo cual es importante conocer acerca de la institución.

Según Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (2006) el 7 de febrero de 1967 se firmó un convenio de cooperación entre el Ministerio de Educación, la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Fondo de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura -UNESCO- con el fin de coordinar esfuerzos para promover el mejoramiento y desarrollo de la educación nacional en general y de manera especial la educación media. Esto significa que Guatemala no contaba con institución especializada para formar Profesores de Enseñanza Media, por lo que surgió entonces, la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, para dar respuesta a la demanda de profesores que el país presentaba.

En diciembre de 1967 se publicó el proyecto de creación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, como la institución rectora de la formación de maestros de educación media a nivel nacional. Sin embargo, es hasta el 12 de noviembre de 1968 por acuerdo No. 6733 de la Rectoría de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se creó la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) como una entidad académica ejecutora dependiente de la Facultad de Humanidades, encargada de organizar y supervisar la formación de personal docente para el nivel de educación media en todo el país.

Cabe resaltar que el edificio de EFPEM, quedó totalmente construido en abril de 1974. El 1970 se inician los estudios en los Profesorados Científicos en plan diario y más tarde en 1986 se plantean para el plan sabatino.

Por otra parte, la EFPEM gestionó por varios períodos su separación de la Facultad de Humanidades y el 22 de julio de 1998, el Honorable Consejo Superior Universitario otorga la separación definitiva en el Punto SEXTO del Acta 10-98. En este acuerdo las Secciones Departamentales que pertenecían a la Escuela, pasaron a depender de la Facultad de Humanidades.

Actualmente la EFPEM ha formado profesionales tanto a nivel de profesorado

en Educación Media en diferentes especialidades, como Licenciaturas y posgrados; cuenta con extensiones en todo el país, ha crecido y ha promovido el crecimiento de miles de personas apasionados de la labor educativa.

Es importante resaltar que también la EFPEM desarrolla programas como el Galileo, cuyo propósito es profesionalizar y actualizar a profesores en servicio en las áreas de la Física, Química, Biología, Matemática y Lenguaje. Además, la EFPEM es la entidad encargada de los cursos de nivelación para los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, que no aprueban las pruebas de ubicación, a través del Programa Académico Preparatorio (PAP) para quienes no hayan aprobado las pruebas de ubicación, ni cursos de nivelación.

Objetivos de la EFPEM

Según la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (2006) tiene como objetivos específicos:

- Formar profesores para las diferentes materias y disciplinas del plan oficial del sistema educativo nacional.
- Organizar y ejecutar programas de profesionalización para el personal docente en servicio que no cuentan con especialización en la enseñanza de las materias bajo su responsabilidad.
- Desarrollar la investigación científica en el marco de la educación nacional para contribuir a la solución de problemas educativos nacionales.
- Organizar y ejecutar programas de capacitación permanente para personal docente en servicio en el sistema educativo nacional.
- Promover la creación de programas de formación docente de acuerdo con las demandas y necesidades existentes en el sistema educativo nacional.
- Promover ante las instancias relacionadas con educación, proyectos o programas que se consideren de beneficio para la sociedad.
- Investigar, estudiar, divulgar y aplicar los aspectos referentes a la educación en Guatemala, con énfasis en la enseñanza de las asignaturas de su competencia.
- Establecer vínculos de cooperación con otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras que se dedican a la formación de profesionales para la enseñanza.

- Promover y producir material de apoyo para difundir conocimiento relativo a la enseñanza de los distintos niveles del sistema educativo en Guatemala.

Misión de la EFPEM

La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM - (2019) indica que la misión de la institución es literalmente:

“Somos una Escuela no facultativa de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con excelencia académica en el funcionamiento de todos sus programas, responsable de la formación de profesionales del alta calidad, en el campo de la docencia, en los distintos niveles de sistema educativo nacional, y que, basados en la investigación, la docencia y la extensión, contribuimos al fortalecimiento del proceso educativo en el ámbito nacional, trabajando con ética, responsabilidad y compromiso con el desarrollo ambiental sostenible”.

Visión de la EFPEM

La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM - (2019) indica que la visión de la institución es literalmente:

“Ser la unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala que coadyuva a la formación profesional docente del sistema educativo nacional, con bases científica, tecnológica y humanista, que promueva una cultura ambiental sostenible; que se fundamenten en las nuevas corrientes pedagógicas, capaces de cubrir las necesidades de la educación nacional en un contexto intercultural, cimentados en los valores ético y morales de un profesional de la educación”.

Las generalidades de la institución descritas anteriormente tienen como fin conocer el contexto donde se desarrolló el estudio.

2.3. Antecedentes

La importancia que tiene la didáctica de la matemática en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a nivel superior; es un tema que ha sido abordado por varios autores con diferentes enfoques, dando sus diferentes puntos de vista sobre el tema planteado en esta investigación. A continuación se citarán algunos estudios.

Astica & Asenjo (2011) realizaron un estudio solicitado por Consejo Superior

de Educación de Costa Rica, que consistían en dos investigaciones que buscaban develar cuáles son los factores que inciden en el bajo rendimiento en matemática, tanto en secundaria como en primaria. Éstas fueron cualitativas y recogieron las interpretaciones que los propios actores daban a su situación, en este sentido se llevaron a cabo grupos focales, entrevistas y cuestionarios a estudiantes, docentes y asesores de matemática. Además de un grupo focal con directores institucionales, encargados de familia y estudiantes de educación de dos universidades públicas y una privada, se llevaron a cabo entrevistas semi-estructuradas con investigadores nacionales e internacionales que son especialistas en el tema de educación matemática. El alcance de este estudio fue nacional y se cubrieron 21 de las 22 regiones educativas del país. En los principales hallazgos se vislumbran cinco aspectos que impactan el rendimiento académico en matemática: problemas en la formación docente (pedagógico), lo actitudinal en el que se evidencia una fobia cultural hacia la matemática, problemas de infraestructura, problemas para contratación docente y la falta de atención a las condiciones socio-culturales de los estudiantes. Otro resultado importante es que los docentes del sistema educativo público tienen problemas para establecer estrategias de mediación pedagógica en el aula para la enseñanza de la matemática, debido a una formación que no logra vincular la didáctica específica de la asignatura con el manejo de contenidos particulares.

Wongo, Dieguez, & Pérez (2015) en su estudio titulado “Estrategia Didáctica para el perfeccionamiento del proceso de formación interpretativa en la Matemática Superior” realizada en la Universidad de Oriente, Cuba, desde Septiembre de 2010 hasta Junio de 2014. El enfoque metodológico seguido en su desarrollo y ejemplificación práctica es fundamentalmente cualitativo, pautado en la investigación-acción, como un tipo de investigación social basada en la observación de fenómenos asociados a la acción y la resolución de problemas concretos, donde la participación activa y comprometida del investigador y demás implicados en el proceso, juegan un rol fundamental en su transformación. La muestra se seleccionó primero de forma intencional 35 posibles expertos, que tuvieran relación directa con la docencia universitaria, proyectos investigativos con la formación matemática de los estudiantes en ramas de las ciencias pedagógicas, de las ciencias económicas e ingenierías, consecuentemente se seleccionaron 30 de los posibles expertos que obtuvieron coeficiente de competencia alta y media a través de un proceso de selección. Su objetivo fue contribuir al perfeccionamiento del proceso de formación matemática en la educación superior angolana, dadas las insuficiencias que se aprecian en este contexto, que obligan a contratar sistemáticamente profesores formados en universidades extranjeras para garantizar la continuidad del proceso formativo, principalmente en los últimos años de las carreras de Licenciatura en Matemática. Los resultados obtenidos evidencian el rol de la contextualización de los contenidos, ejercicios, problemas y su interpretación lógica, como herramienta indispensable para el perfeccionamiento de la formación profesional de los futuros profesores de Matemática.

Donoso, Rico y Castro (2016) en su estudio titulado “Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje”, plantearon como objetivo principal establecer las creencias y concepciones de los maestros de Educación Básica chilenos sobre la matemática y sobre la enseñanza y aprendizaje de esta materia. La investigación fue de tipo transversal. El método utilizado para la selección de la muestra fue un muestreo aleatorio bietápico por conglomerados. La muestra obtenida fueron los docentes pertenecientes a 84 centros de la Región Metropolitana de Chile, distribuidos en las provincias de Chacabuco, Maipo, Santiago y Talagante. La edad de los profesores encuestados osciló entre 20 y 74 años, con una docencia desarrollada por los mismos en un rango de entre 1 y 50 años. El instrumento utilizado para la recogida de datos es un cuestionario cerrado de diez preguntas, cada una de ellas presentó respuestas a valorar en una escala Likert. La muestra constó de 418 sujetos. Dentro de los resultados destaca la importancia que le otorgan los docentes a enseñar contenidos que sean útiles para la vida real y desarrollar actividades que destaquen por su utilidad y conexión con situaciones reales. Además, se evidenció la necesidad de mejorar la formación docente tanto en contenido matemático como en contenidos didácticos, en el que estaría incluido el uso de recursos.

Ochoviet & Olave (2017) publicaron un estudio titulado “Los modelos docentes en la formación de profesores de matemática: elementos para repensar los ambientes didácticos”. El objetivo principal fue desarrollar elementos que contribuyan a la mejora de la formación de profesores de matemática atendiendo los resultados emergentes de la investigación en el área. La investigación tuvo un enfoque cualitativo. En total realizaron quince entrevistas que fueron audiograbadas. En forma posterior a la entrevista realizaron la observación de una clase de aproximadamente 45 minutos de cada uno de los docentes entrevistados. Las quince clases observadas fueron audiograbadas y tomaron notas. Cubrieron todos los profesores de asignaturas específicas de la especialidad matemática en un instituto de formación docente en Uruguay. Entre los resultados se detectaron tres modelos docentes a partir de la caracterización de tres categorías metodológicas: el modelo centrado en la enseñanza o modelo tradicional, un modelo de transición en el que se intenta desarrollar el abordaje de los contenidos con la participación activa de los estudiantes -en mayor o menor grado- y un modelo centrado en el aprendizaje que rompe, a diferencia de los otros dos, con la clase frontal y se caracteriza por favorecer las interacciones multidireccionales.

Eugenio & Zaldivar (2019) realizaron un estudio titulado “Percepciones de los futuros profesores de matemáticas de Francia y México sobre su formación” El objetivo de esta investigación fue mostrar las percepciones que tienen los futuros profesores de matemáticas de Francia y México sobre su formación. Se trata de un estudio cuantitativo en el que los sujetos se determinaron a partir de un muestreo no probabilístico discrecional. Se eligieron a aquéllos estudiantes que obtuvieron los más altos puntajes en las pruebas de oposición durante el ciclo escolar 2014-2015, en el caso de Francia fue la Universidad Paris Diderot-VII, siendo doce estudiantes

con edades entre veintidós y veinticinco años; y en el caso de México se eligió a la Escuela Normal Superior de Toluca, con diecisiete estudiantes con edades entre veintidós y veintisiete años; siendo un total de veintinueve. Se aplicó un cuestionario de catorce preguntas, elaborado a partir de cuatro categorías: motivación, el conocimiento del contenido matemático para la enseñanza, la experiencia docente que otorga la práctica misma y el conocimiento de los fines y propósitos de la enseñanza. Entre los resultados más relevantes esta que el conocimiento del contenido de las matemáticas así como el conocimiento del contenido pedagógico, son dimensiones fundamentales para la enseñanza; en este caso los estudiantes de ambos países percibieron como insuficiente dichos conocimientos. Este hallazgo es importante, ya que se puede contar con un currículum pertinente pero con un docente que carece del conocimiento del contenido y del conocimiento pedagógico, lo que podría generar una enseñanza insuficiente.

Villalobos-Claveria & Melo-Hermosilla (2019) es su estudio titulado “Narrativas Docentes como Recurso para la Comprensión de la Transferencia Didáctica del Profesor Universitario” plantearon como objetivo analizar diversas narrativas que caracterizan el proceso docente del profesor universitario, dentro de la perspectiva teórica de la transposición didáctica. La investigación fue de tipo exploratoria, contempló la aplicación de la historia de vida, como herramienta de metodología cualitativa para la generación de datos, los cuales fueron recolectados durante el año 2015 - 2016, en forma de historias de vida aplicadas a 18 académicos expertos de tres universidades regionales de Chile: una de carácter tradicional y formación católica; otra, una universidad tradicional y laica y otra, de carácter tradicional y estatal. Los resultados revelaron una comprensión diferenciada de la utilización de elementos didácticos en la enseñanza, según el área disciplinaria, indicaron que los docentes carecen de una justificación teórica sobre su potencial utilidad en la docencia. Basado en los resultados del estudio, se concluye que existe una reproducción cultural del saber profesional durante el desarrollo del quehacer didáctico.

Seckel (2020) en su estudio “Competencia reflexiva en formadores del profesorado de matemática”. El objetivo del estudio fue describir el ciclo formativo con el que se desarrolló esta competencia en una formadora. Dicho estudio tiene a la Universidad de Barcelona como investigador principal. Se trató de un estudio cualitativo, para ello se consideró un diseño de estudio de caso único intrínseco. El caso lo constituyó una formadora que, en el marco de sus estudios de doctorado, cursaba el electivo de especialidad “Análisis didáctico de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”, durante el cual percibió la necesidad de orientar los reflexivos de sus estudiantes a partir de los criterios de idoneidad didáctica (CI). La recolección de los datos se llevó a cabo en dos etapas: 1) formación inicial y 2) acompañamiento (durante un semestre académico) en la implementación del aprendizaje con quince futuros profesores que cursaban el cuarto año de carrera. que recolectó datos a partir de entrevistas, observación y documentos. Los resultados

muestran el proceso de adopción y aplicación de los criterios de idoneidad didáctica, y el impacto de su uso en el rediseño de procesos de enseñanza propuestos.

2.4. Didáctica

2.4.1. Definición de Didáctica

Según Grisales-Franco (2012) el origen etimológico de la palabra didáctica puede hallarse a mediados del siglo XVI, cuando surge el término didáctico. Etimológicamente la palabra didáctico, perteneciente a la enseñanza, es tomada del griego tardío *didaktikó*, el cual se deriva de *didásku* “yo enseño”.

Derivada de didáctico, surge la palabra didáctica, del griego “*didaktiké*”, en sentido general está relacionada “con el verbo enseñar, instruir, exponer con claridad” (Navarra, 2001).

A su vez, el término Didáctica ha sido definido de varias maneras por números teóricos, investigadores y profesionales de la educación en diferentes épocas a lo largo de la historia. Para esta investigación se citarán algunas definiciones en las cuales se resaltan aspectos interesantes que darán un valioso aporte a la investigación entre ellas están:

Según De Mattos & Campos (1965) “La didáctica es la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje”. También indica que la didáctica es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad el aprendizaje, según los objetivos educativos que se pretenden alcanzar.

Es importante resaltar que hasta no hace mucho tiempo se creía que para ser buen profesor, bastaba conocer bien la disciplina para enseñar bien. Sin embargo, actualmente no es únicamente la materia o los conocimientos lo valioso; es preciso saber cómo transmitirlo. Esto se debe a que muchos docentes saben mucho pero no saben cómo enseñarlo o transmitirlo a los estudiantes. Es allí donde la didáctica contribuye a hacer más consciente y eficiente la acción del docente y al mismo tiempo hace más interesante y provechoso el aprendizaje de los estudiantes.

En el Diccionario de la Real Academia Española (1970), Didáctica es el “arte de enseñar”. Y actuar “didácticamente” es un adverbio que se refiere a un modo de

desarrollar una actividad “de manera didáctica, propia para enseñarla”. Es decir, es “didáctico” aquello que es adecuado para enseñar e instruir. En definitiva se trata del arte de hacer las cosas de tal manera que sean fáciles de aprender (Zabalza, 2011). Cuando un docente sabe cómo enseñar se dice que es “Didáctico” es decir tiene el arte o el don de enseñar, sabe como transmitir o generar en los estudiantes el aprendizaje de forma interesante y de acuerdo a sus necesidades.

Medina & Salvador (2009) indican que la Didáctica es una disciplina de naturaleza-pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y el desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es preciso destacar, que la didáctica se interesa de cómo enseñar o cómo orientar el aprendizaje de los estudiantes y que el docente es un facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje por lo tanto debe ser formado didácticamente, poseer y practicar todos los conocimientos teóricos y prácticos y las herramientas necesarias para facilitar el aprendizaje en los estudiantes.

Es importante resaltar que la Didáctica tiene su interés en el proceso de enseñanza en el “cómo enseñar”, entonces siendo la enseñanza su objeto de estudio se tratará de combinar adecuadamente el saber didáctico “la teoría” con el hacer didáctico “la práctica” que consiste en la realización del acto didáctico (Navarra, 2001).

Como se pudo analizar en cada una de las definiciones citadas anteriormente, existen diversos criterios sobre la interpretación del concepto de Didáctica; unos la abordan como una ciencia o una tecnología, otros como un arte y otros como parte de la Pedagogía y es que el concepto de Didáctica es muy amplio y cada uno de los aportes de los diferentes autores tienen puntos de vista muy valiosos para considerar.

Medina & Salvador (2009) indican que la Didáctica es una disciplina pedagógica aplicada. Además establecen una diferencia entre la Pedagogía y la Didáctica; donde la Pedagogía es la teoría que busca la explicación y la mejora permanente de la educación y de los hechos educativos. Y la Didáctica es una disciplina con una gran proyección-práctica, ligada a los problemas concretos de docentes y estudiantes.

Los autores también indican que la Didáctica tiene una perspectiva artística, porque la acción de enseñar para que otras personas aprendan “es una tarea en

parte artística y en alto grado poética”, es decir, enseñar es un arte o una habilidad que debe ser formada y que se debe realizar con vocación y amor. También, la Didáctica tiene una perspectiva científica porque explica los fenómenos que se relacionan con su objeto (el proceso de enseñanza-aprendizaje) en términos de leyes y principios que se van superando sucesivamente. Y la perspectiva tecnológica de la Didáctica es porque se apoya en la ciencia y en la planificación sistemática de las acciones propias de la tarea de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, la Didáctica puede tener diferentes perspectivas, pero su enfoque siempre está orientado en la enseñanza en el “cómo enseñar” o cómo orientar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se puede decir que al “hablar de Didáctica es hablar de Docencia”, esos conocimientos que le permiten al profesor “el enseñar con eficacia” (Zabalza, 2007).

Así lo afirma Zabalza, (2007) “la Didáctica estudia la enseñanza, lo que hacemos (o tendríamos que hacer) los profesores cuando enseñamos”. Además indica que la “Didáctica actual es ese campo de conocimientos, de investigaciones, de propuestas teóricas y prácticas que se centran en los procesos de enseñanza y aprendizaje: cómo estudiarlos, cómo llevarlos a la práctica en buenas condiciones, cómo mejorar todo el proceso”.

2.4.2. Didáctica Universitaria

Según Zabalza (2011) Didáctica Universitaria se refiere “a lo que tiene de didáctica nuestra actuación como docentes universitarios”. Además, el autor indica que “todos los profesores y profesoras universitarias son didactas”. También, “todos deben poseer las dotes (las competencias) que les permitan llevar a cabo esa tarea: el enseñar con eficacia”. Y, “en ello radica uno de los puntos fuertes de nuestra identidad profesional”.

En efecto, lo anterior sería lo ideal, pensar y creer que todos los docentes a nivel universitario tengan estas cualidades didácticas, sin embargo en la vida real encontramos deficiencias que deben irse mejorando continuamente durante su formación como docente universitario y la actualización que debe tener durante el ejercicio de su profesión.

Cabe mencionar que en Guatemala existen diferentes documentos de investigaciones sobre Didáctica pero estos son a nivel Inicial y nivel Primaria; sin embargo a nivel Medio y Universitario son muy pocas, como sino fuera importante la Didáctica también en estos niveles educativos. Zabalza (2011) indica que al hablar de docencia universitaria, no es infrecuente escuchar a algunos colegas que dicen,

“bueno, eso está bien a nivel general, pero en nuestra carrera las cosas son distintas”. Además considera que los estudiantes aprenderían mucho más y mejor si se tuviera una “visión holística” de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, la Didáctica Universitaria, tiene como objeto de estudio; los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad, es decir todos los elementos conceptuales y de destrezas prácticas y actitudinales, que forman parte del marco de conocimientos y competencias profesionales que todo docente debe poseer.

Así lo afirma Zabalza, (2007) la Didáctica universitaria ayuda a “conocer mejor lo que sucede en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se producen en la Educación Superior”. Con el fin de crear y sistematizar un conjunto de conocimientos y de metodologías capaces de incidir en la mejora de las prácticas docentes; además, de ofrecer herramientas conceptuales y operativas para generar estrategias de acción capaces de mejorar cualitativamente los procesos de enseñanza-aprendizaje que llevamos a cabo en nuestras clases presenciales o a través de mediaciones virtuales.

Por consiguiente, este sería uno de los principales retos que la Didáctica Universitaria debe asumir en la transformación y formación profesional del docente; es decir, que les capaciten para diseñar y desarrollar procesos eficaces de enseñanza-aprendizaje. Tal como se mencionó anteriormente, el docente actual no solo debe ser “especialista de la disciplina” que imparte; sino también a de ser “didacta de la disciplina”, es decir, saber cómo enseñar u orientar el aprendizaje.

Por lo tanto, la Didáctica Universitaria constituye ese espacio disciplinar comprometido con la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto de la Educación Superior (Zabalza, 2007).

2.4.3. Didáctica de la Matemática

Según Navarra (2001) la Didáctica se clasifica internamente en:

- **Didáctica General:** que se ocupa de los principios generales y normas para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia los objetivos educativos.
- **Didáctica Diferencial:** la cual se aplica más específicamente a situaciones variadas de edad o características de los sujetos, es decir, da respuesta a los problemas derivados de la diversidad de los estudiantes.

- **Didáctica Especial o Didácticas específicas:** que trata de la aplicación de las normas didácticas generales al campo concreto de cada disciplina o materia de estudio.

En esta última categoría está situada la Didáctica de la Matemática, la cual se abordará en la presente investigación.

Anteriormente, se describió qué la didáctica se refiere al estudio y desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ahora vale la pena definir qué es Matemática. Sin embargo, dar una definición resulta difícil, por todos los campos que estudia, sin embargo se pueden dar algunas explicaciones:

El Diccionario de la Real Academia Española define a la Matemática como una “ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones”.

En el ámbito educativo, el Currículo Nacional Base de Guatemala define a la Matemática como el “conjunto de conocimientos, modelos, métodos, algoritmos y símbolos necesarios para propiciar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en las diferentes comunidades del país”.

De Bustamante (2007) indica que:

La Matemática constituye una forma de aproximación a la realidad; brinda elementos de importancia para el desarrollo de la capacidad de argumentación racional, la abstracción reflexiva y el aumento de las habilidades necesarias para resolver problemas no sólo del ámbito escolar, sino de amplia aplicación y transferencia a otros campos del saber.

Con las definiciones anteriores se puede decir que la Matemática es una ciencia abstracta y muy extensa en su amplia gama de conocimientos. Sin embargo, en el plano educativo, la Matemática o las Matemáticas como algunos autores se refieren son un contenido universal, que se encuentran presente en todos los sistemas educativos del mundo (González, Casas, Torres, & Luengo, 2015).

Por consiguiente, si “la Didáctica estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje, la Didáctica de las Matemáticas es la disciplina cuyo objeto de estudio son los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (Serrano, 1993).

Cabe mencionar que con frecuencia decimos que las matemáticas son útiles por su contribución a la formación general, porque las matemáticas sirven para desarrollar el razonamiento lógico o la capacidad de resolución de problemas. Pero eso depende no sólo de las matemáticas en sí mismas, sino de la forma en que se enseñan y se aprenden. Casas (2012) citado por (González, Casas, Torres, & Luengo, 2015).

Vale la pena señalar que cada materia a enseñar es diferente de las demás y tiene una especificidad propia, por eso la Didáctica ha ido dando paso a toda una serie de Didácticas específicas de cada una de estas materias. Esta es la razón de la aparición de la Didáctica de las Matemáticas (Serrano, 1993).

Aquí es importante, mencionar algunas definiciones de Didáctica de la Matemática o Didáctica de las Matemáticas como algunos autores se refieren.

Según, Rico, Sierra, & Castro (2002) la Didáctica de la Matemática “se ocupa de indagar metódica y sistemáticamente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas así como de los planes para la preparación profesional de los educadores matemáticos”. También indica que la Didáctica de la Matemática “tiene como objeto delimitar y estudiar los problemas que surgen durante los procesos de organización, comunicación, transmisión, construcción y valoración del conocimiento matemático”. Se puede decir entonces, que la Didáctica de la Matemática se ocupa del proceso de enseñanza y aprendizaje de dicha disciplina, con el fin de facilitar el aprendizaje de forma eficiente.

Los autores antes mencionados también indican que la Didáctica de la Matemática surge a mediados de la década de los sesenta del siglo XX donde comienza la institucionalización a nivel internacional como disciplina académica universitaria. A partir de los años setenta diversas universidades europeas y americanas incorporaron la disciplina Didáctica de la Matemática a la Universidad, apoyaron planes de formación para el personal investigador y, en algunos casos, programas de doctorado específicos que han tenido un amplio desarrollo.

En fechas más recientes, la obra “*Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*” selecciona los principales temas que estructuran la disciplina. Dichos tópicos son: currículo de matemáticas, formación de profesores, interacción en el aula, materiales y recursos, psicología del pensamiento matemático, historia y epistemología, educación para niños con necesidades especiales y etnomatemáticas (Rico, Sierra, & Castro, 2002).

En el momento actual, y por lo que se refiere a los fundamentos de la

Didáctica de la Matemática como área científica, se continúa trabajando intensamente por alcanzar un marco teórico unificado y por ende mejorar el rendimiento académico de la Matemática. Por lo tanto, el docente que se especializa en dicha disciplina necesita a parte del conocimiento de la misma, una buena formación en didáctica que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje de los temas matemáticos en los estudiantes.

2.5. Elementos didácticos en la Práctica Docente

Posadas & Godino, (2017) indica que una tarea esencial del profesor es la preparación de sus clases, teniendo en cuenta las competencias, objetivos, y contenidos que debe desarrollar en sus estudiantes, así como las restricciones del contexto en el que tiene lugar la enseñanza. Por consiguiente, en el proceso de enseñanza y aprendizaje intervienen varios elementos que el docente debe tener conocimiento y llevar a la práctica los mismos de forma eficiente y con calidad. A continuación se detallan algunos elementos didácticos que son importantes destacar.

2.5.1. Planificación Didáctica en Matemática

La planificación es una de las competencias profesionales clave que debe poseer un profesor en todos los niveles educativos del país y especialmente el que se especializa en Matemática dadas las dificultades inherentes al aprendizaje y enseñanza de esta disciplina. (Rico, Marín, Lupiáñez, & Gómez, 2008).

Es importante indicar, que actualmente un profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática no solo debe conocer su campo disciplinar, sino que es preciso saber herramientas didácticas y pedagógicas, como la planificación, el uso de recursos didácticos y tecnológicos, actividades de aprendizaje innovadoras y técnicas de evaluación.

Rico, Marín, Lupiáñez, & Gómez (2008) indican que:

La planificación demanda el desarrollo de capacidades específicas para identificar, organizar, seleccionar y priorizar los significados de los conceptos matemáticos mediante el análisis cuidadoso de su contenido, análisis necesario para establecer las expectativas de aprendizaje, previo al diseño de tareas y necesario para la elección de secuencias de actividades.

Lo cual supone, que el profesor que se está formando a nivel universitario debe poseer diferentes competencias profesionales, con el fin de brindar una

educación matemática de calidad. En donde, la educación actual debe estar centrada en nuestros estudiantes y prepararlos para un tipo de aprendizaje autónomo, fomentado un aprendizaje a lo largo de la vida. Si embargo, este proceso debe ser acompañado y guiado por los docentes, por tal motivo se debe estar preparados y actualizados.

Así pues, el rol del docente dejará de ser únicamente el de transmisor de conocimientos para convertirse en un facilitador y orientador del conocimiento y en un participante del proceso de aprendizaje junto con el estudiante.

Por consiguiente, en el ámbito educativo la planificación es una función anticipadora del proceso de enseñanza-aprendizaje donde se prevén las situaciones y procesos formativos. Es decir, una planificación eficiente del proceso de enseñanza de la Matemática contribuye a la formación de una concepción científica, al desarrollo de un pensamiento humanista, científico y creador que les permita adaptarse a los cambios (Fuentes, González, Graus, & Rodríguez, 2016).

Ante esto, la planificación es la puesta en práctica de un plan bien pensado y articulado. Además, es importante resaltar que una buena planificación es la pieza básica en la configuración de una docencia de calidad y es uno de los compromisos más importantes que se deben asumir en el ámbito educativo y además se convierte así en una de las competencias básicas de nuestro ejercicio profesional.

Louffat (2015) cita a Garza, (2000) quien indica que un plan debe ser realista, es decir, susceptible de ser llevado a la práctica, y basarse en recursos y limitaciones conocidos; debe suponer el compromiso de los que participan en su diseño y aplicación; debe ser flexible y capaz de adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno; debe ser posible medir sus logros y resultados.

Es importante, mencionar que el primer paso de toda planificación docente tiene que ver con el Proyecto Educativo Institucional; es decir, se debe conocer el perfil profesional de los estudiantes que se están formando y sus finalidades, es decir, competencias básicas que debe adquirir a lo largo de su profesión; entre otros aspectos que serán la base para una buena planificación.

Así lo afirma el Ministerio de Educación de Guatemala (2019):

El Proyecto Educativo Institucional incluye el enfoque pedagógico que el centro educativo asume para el desarrollo del proceso enseñanza, aprendizaje y evaluación de las diferentes áreas curriculares, por lo que es un instrumento importantísimo para la elaboración de la planificación de los aprendizajes

(Ministerio de Educación de Guatemala, 2019).

También indica que la planificación de los aprendizajes se realiza a partir de diferentes estructuras organizativas, de acuerdo con la modalidad empleada por el centro educativo. Así por ejemplo, unidades de aprendizaje, centros de interés, bloques de aprendizaje y proyectos, entre otros.

En el esquema siguiente se puede visualizar los tipos de planificación del aula y su relación con el Proyecto Educativo Institucional -PEI- (Figura 3).

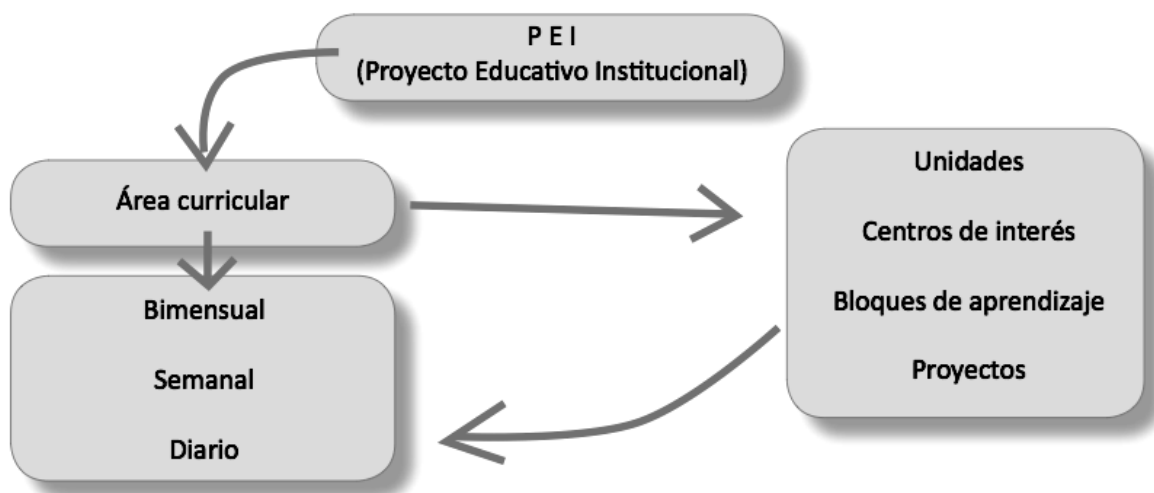


Figura 3. Tipos de planificación del aula y su relación con el Proyecto Educativo Institucional -PEI-
Fuente: <https://cnb.mineduc.gob.gt/index.php?curid=1348>

Por otra parte, Tobón (2013) también afirma que la planeación al igual que el currículum es parte de la estructura interna de las instituciones educativas que orienta cómo alcanzar los fines generales, para lo cual toma como base el modelo educativo institucional (propósitos globales de formación) y la relación con el contexto mediante la investigación continua de los problemas que hay que afrontar en la vida personal y familiar, así como en lo social, lo económico, lo empresarial, lo cultural, lo ambiental, etc.

Por lo tanto, es necesario resaltar que la forma de planificar dependerá de cada institución educativa, y de tomar como base inicial el Proyecto Educativo Institucional. Sin embargo, el Ministerio de Educación de Guatemala, resalta elementos que se deben tomar en cuenta para la realización de la planificación de los aprendizajes. Vale la pena aclarar, que esta investigación está orientada en la formación del Profesor de Enseñanza Media en Matemática en Guatemala, por lo que fue necesario consultar información desde este contexto.

Según el Ministerio de Educación de Guatemala (2019):

“El proceso de la planificación docente inicia con el diagnóstico, fase que constituye una investigación que tiene como finalidad la clarificación, al máximo posible, de los intereses, necesidades, aspiraciones y problemas que viven los alumnos, alumnas, la institución educativa y la comunidad.”

Luego indica que es necesario que el diagnóstico se planifique; con el fin de dar orientación y sentido a las acciones y técnicas que han de emplearse. Aquí es donde la planificación del docente prevee las acciones que realizará con los estudiantes de manera que le sirvan de guía en su trabajo. Esto con el propósito de facilitar el aprendizaje significativo y establecer el nivel de logro a ser alcanzado en el desarrollo de las competencias.

Además, resalta que otro aspecto importante es tener presente que la tarea docente debe ser congruente con los elementos establecidos en el Currículo Nacional Base: competencias, indicadores de logro y aprendizajes esperados.



Figura 4. Pasos necesarios para la realización de la planificación de los aprendizajes según el Ministerio de Educación de Guatemala

Fuente: <https://cnb.mineduc.gob.gt/index.php?curid=1349>

Ante esto, el Ministerio de Educación de Guatemala a nivel nacional da a conocer los componentes mínimos que el docente deben tener en cuenta en la planificación de los aprendizajes, los cuales son: competencias, indicadores de logro, aprendizajes esperados o contenidos, procedimientos (actividades), recursos y las actividades de evaluación, sin importar el formato que utilice (vertical u horizontal) la institución educativa.

Vale la pena aclarar que en este apartado se incluirán las definiciones de competencia e indicador de logro; los demás elementos serán abordados en los siguientes apartados. Además, es importante resaltar que la información es del contexto guatemalteco, ya que la intención es dar a conocer la importancia que se le debe brindar en la formación de los Profesores de Enseñanza Media, especializados en Matemática, el conocimiento de estos elementos didáctico-pedagógicos para el ejercicio de su profesión.

Primero es importante definir a qué se llama competencia en el ámbito educativo, para lo cual se darán a conocer algunas definiciones de diversos autores.

Según el Currículo Nacional Base de Guatemala, una competencia se define como “la capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos”. También indica que toda competencia se fundamenta en la interacción de tres elementos contribuyentes: el individuo, el área de conocimiento y el contexto; por lo que “ser competente, más que poseer un conocimiento, es saber utilizarlo de manera adecuada y flexible en nuevas situaciones” (Ministerio de Educación de Guatemala, 2019).

Bolívar (2010) cita a la Comisión Europea (2004) e indica que una competencia es:

“Un conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo, debiendo ser desarrolladas para el final de la enseñanza obligatoria y que deberían actuar como la base para un posterior aprendizaje a lo largo de la vida”

Por otra parte, Tobón, Prieto, & Fraile (2010) desde un enfoque socioformativo indican que “las competencias son actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer en una perspectiva de mejora continua”.

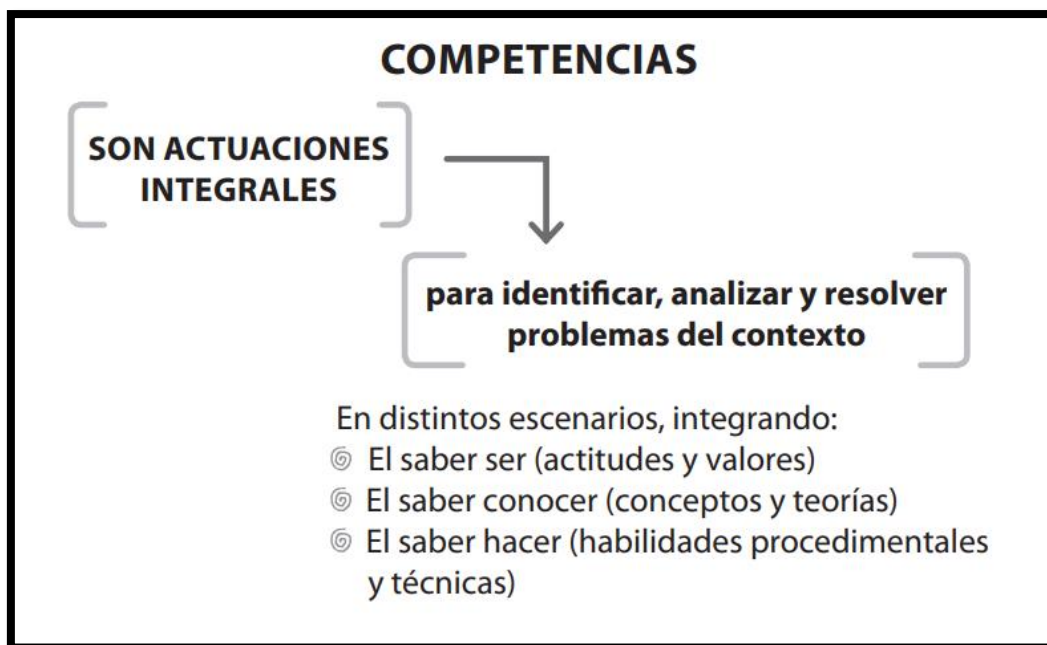


Figura 5. Concepto de competencias desde el enfoque socioformativo
Fuente: (Tobón, Prieto, & Fraile, Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias, 2010)

Se puede decir entonces que una competencia es la capacidad que tiene el individuo de poner en práctica los conocimientos que ha aprendido. El estudiante que se forma como profesor debe tener conocimiento de todos estos temas, para poder orientar y guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, es importante resaltar que en Guatemala, en el Currículo Nacional Base –CNB- se establecen competencias para cada uno de los niveles de la estructura del sistema educativo: Competencias Marco, Competencias Eje, Competencias de Área y Competencias de Grado o Etapa. Además, para cada una de las competencias de grado se incluyen los contenidos y los indicadores de logro respectivos. A continuación se describe de forma concisa cada una de las categorías mencionadas (Ministerio de Educación de Guatemala, 2019).

- **Competencias Marco:** Lo que se espera que el estudiante pueda ser y hacer al terminar su educación.
- **Competencias Eje:** El estudiante integra sus conocimientos al contexto y la vida cotidiana.
- **Competencias de Área:** Están ligadas a los diversos campos del saber. Se entrelazan con las otras competencias para lograr la contextualización desde un área específica.
- **Competencias de Grado o Etapa:** Las competencias que debe alcanzar en las distintas áreas, referidas a una etapa; son graduales.
- **Indicadores de Logro:** Son la evidencia de que la competencia se ha alcanzado por el estudiante.

Aquí es importante indicar que el futuro profesor debe conocer sobre el Currículo Nacional Base de su país de trabajo; según el nivel educativo, grado que atiende y área de aprendizaje que imparte; para poder alcanzar las competencias establecidas a nivel nacional.

Por consiguiente; vale la pena señalar que, la planificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en todo el sistema educativo del país debe estar enfocada en que los estudiantes puedan alcanzar las competencias matemáticas básicas de la ciencia.

Alsina, (2010) cita a Niss (2002) quién define “la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden desempeñar un papel”.

Este autor identifica ocho competencias matemáticas que clasifica en dos grupos. El primer grupo tiene que ver con la capacidad de preguntar y responder preguntas dentro de y con las matemáticas:

- Dominio de modos de pensamiento matemático.
- Planteamiento y resolución de problemas matemáticos.
- Análisis y construcción de modelos.
- Razonamiento matemático.

El segundo grupo, con la capacidad de hacer frente y gestionar el lenguaje matemático y sus herramientas:

- Representación de entidades matemáticas.
- Manejo de símbolos matemáticos y formalismos.
- Comunicación en, con, y acerca de las matemáticas.
- Uso de recursos y herramientas.

Estas competencias, centradas en lo que las personas pueden hacer, tienen que ver con procesos mentales o físicos, actividades y comportamientos. A partir de los datos anteriores y de acuerdo con Alsina, se puede extraer que ser matemáticamente competente implica:

- Pensar matemáticamente: construir conocimiento matemático en situaciones

donde tenga sentido, experimentar, intuir, relacionar conceptos y abstraer.

- Razonar matemáticamente: realizar deducciones e inducciones, particularizar y generalizar; argumentar las decisiones, así como los procesos y las técnicas.
- Plantear y resolver problemas: leer y entender el enunciado, generar preguntas, planificar y desarrollar estrategias de resolución y validar soluciones.
- Obtener, interpretar y generar información con contenido matemático.
- Usar técnicas matemáticas básicas (para contar, operar, medir, situarse en el espacio y organizar y analizar datos) e instrumentos (calculadoras y tecnologías de la información, de dibujo y medida) para hacer matemáticas.
- Interpretar y representar expresiones, procesos y resultados matemáticos con palabras, dibujos, símbolos, números y materiales.
- Comunicar el trabajo y los descubrimientos a los demás, tanto oralmente como por escrito, usando de forma progresiva el lenguaje matemático.

Por último, es importante señalar que todo plan elaborado para cada clase, unidad o programa se convierte en una guía para la acción del proceso de enseñanza y aprendizaje, pero debe ajustarse a las condiciones reales existentes. Esto significa que una clase que se planifica para varios grupos, es imposible desarrollarla exactamente igual en cada uno de ellos y esto se debe tener en cuenta desde la planificación (Fuentes, González, Graus, & Rodríguez, 2016).

Además, se puede indicar que planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje implica tomar decisiones que afectan directamente el logro de los objetivos o competencias educativas que la institución se propone alcanzar con los estudiantes.

2.5.2. Contenidos Matemáticos

Los contenidos matemáticos a nivel universitario de determinada carrera profesional ya están establecidos en el programa de estudios, de acuerdo al perfil que se quiere obtener del profesional que se está formando.

Sin embargo, es importante resaltar que los especialistas que diseñan y programan los contenidos matemáticos, lo realicen de forma que los mismos sean significativos, útiles y aplicables en la vida social, profesional y laboral del estudiante. Así lo afirma, Sanmartí (2000) que “la selección debe hacerse de forma que los contenidos sean muy significativos y posibiliten la comprensión de fenómenos paradigmáticos en el campo de la ciencias y socialmente relevante”.

Además, el contenido debe tener una secuencia de manera que los posteriores tengan su fundamento en los que preceden y éstos se afirmen y corroboren con los que van después. En este método natural todos los antecedentes deben servir de base a los consiguientes, de otro modo no podría haber solidez en lo que se haga (Ruiz, 2008).

Por tal motivo, es importante que en cada nivel educativo los estudiantes alcancen las competencias de dicha disciplina y aprendan de forma significativa los contenidos programados para que tenga una secuencia el aprendizaje de la Matemática. A lo que el autor Ruiz J. (2008) llama “el principio de la sistematización para la estructuración y organización del contenido”, en el cual señala que los contenidos se ordenan de lo simple a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido, de manera que el estudiante pueda aprovechar conocimientos anteriores e ir formando la base adecuada para la futura adquisición de otros.

Ruiz (2008) cita a Lara (1997) quien señala que dentro de los requerimientos necesarios para el aprendizaje constructivista, es necesario que se relacione la nueva información con los conocimientos previos, los cuales son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados. El autor cita también a Voss (1978), quien indica que lo importante para aprender algo no es lo que se va a aprender, sino lo ya aprendido, porque es con lo que tiene que relacionarse para que adquiera significado.

Según Lara, los estudiantes tienen dificultades para vincular la nueva información con los conocimientos previos, cuando no se lo proponen, o cuando la información es poco clara, esta desorganizada o de alguna forma carece de sentido. Entonces el estudiante ve las diferentes partes del contenido, las diferentes asignaturas matemáticas de forma fragmentaria, sin conexión y esto, lejos de propiciar el aprendizaje, da una imagen falsa de lo que es el contenido matemático, así mismo constituye una deficiencia en su proceso de enseñanza y aprendizaje que es necesario erradicar.

Por otro lado, es importante resaltar que el estudiante que se está formando como Profesor de Enseñanza Media en Matemática a nivel universitario, debe tener conocimiento sobre los contenidos matemáticos que imparte en el curso, para lo cual, debe tomar en cuenta el nivel educativo a quién enseña según el Currículo Nacional Base. Ante esto, es preciso abordar el tema de contenidos desde el contexto educativo en Guatemala.

Por consiguiente, es importante resaltar que, el Ministerio de Educación de Guatemala (2019) indica que enseñar contenidos que deban ser memorizados ya no constituye el propósito de la educación. Por el contrario, los contenidos deben ser

vistos como los medios para promover el desarrollo de procesos cognitivos, de verdadero aprendizaje. Ese conjunto de saberes científicos, tecnológicos y culturales deben suscitar el desarrollo integral de los estudiantes. Además organiza los contenidos en: declarativos, procedimentales y actitudinales.

- Los contenidos declarativos: hacen referencia a hechos datos y conceptos, en el "saber qué".
- Los contenidos procedimentales: hacen referencia a la actividad, al proceso; en el "saber cómo" y "saber hacer"; es decir, hacen referencia a los procedimientos.
- Los contenidos actitudinales: se centran en valores y actitudes; en el "saber ser".

Además, es importante resaltar que esta organización de contenidos debe estar incluida en todas las áreas curriculares, como es la matemática. Además, como la presente investigación va enfocada a la formación del Profesor de Enseñanza Media en Matemática, es importante mencionar los componentes que abarcan el área de Matemáticas; porque en su formación debe abarcar los conocimientos fundamentales del área de matemática para el ejercicio de su profesión.

Según el Ministerio de Educación de Guatemala (2019) el área de Matemáticas se organiza en los componentes siguientes:

- **Formas, patrones y relaciones:** el componente incluye el estudio de los patrones y las relaciones entre formas, figuras planas y sólidas, variables y operaciones entre ellas. Estos componentes tienen como fin desarrollar estrategias de observación, clasificación y análisis para establecer propiedades y relaciones entre distintos elementos geométricos, trigonométricos y algebraicos.
- **Modelos matemáticos:** el componente consiste en la aplicación de las Matemáticas a otras ciencias y a la resolución de problemas cotidianos personales y comunitarios. Desarrolla la formulación creativa de modelos matemáticos diversos como fórmulas, gráficas, tablas, relaciones, funciones, ecuaciones, modelos concretos, simulación por computadora, etcétera. Además, indica que este componente es uno de los que tiene más conexiones con otras áreas curriculares y con la vida cotidiana. Tiene como propósito el resolver problemas, evaluar conjeturas o atender situaciones problemáticas del entorno.
- **Conjuntos, sistemas numéricos y operaciones:** en este componente se estudian los conjuntos numéricos de racionales, enteros, irracionales y reales: Los estudiantes lograrán definir los elementos de cada conjunto, sus formas de representación y conversiones entre ellas, el orden y las operaciones con reglas,

propiedades, relaciones y posibilidades de aplicación. Además del estudio del sistema decimal, se desarrollará la lectura y escritura en diferentes sistemas como el binario y el vigesimal.

- **Incertidumbre, investigación y comunicación:** este componente desarrolla en los estudiantes la posibilidad de “manejar” mucha de la información del contexto cotidiano que ellos y ellas deben analizar para conocer una situación y emitir juicios. La lectura y uso de gráficas, el estudio de las probabilidades, la recolección y el análisis de datos, son contenidos que permiten evaluar las comunidades, tomar decisiones y resolver problemas.
- **Etnomatemática:** los Pueblos y los grupos culturales tienen prácticas matemáticas variadas. La orientación del componente incluye la observación, descripción y comprensión de las ideas matemáticas de Pueblos y comunidades a las que la o el estudiante pertenece y de otros Pueblos y comunidades para lograr una visión enriquecida de los problemas y de las formas de resolverlos. Se incluye la matemática maya y la mesoamericana.

Por último, es importante resaltar que los contenidos ya específicos de estos componentes dependen del grado, ya que en Guatemala el nivel medio está formado por el ciclo básico y el ciclo diversificado.

2.5.3. Diseño de actividades didácticas

El diseño de actividades didácticas forma parte también de las competencias fundamentales que deben poseer los docentes, especialmente los que se dedican a la enseñanza de la Matemática, por el carácter de los contenidos de la disciplina a desarrollar. Es decir, el docente aparte de tener conocimiento de la disciplina que enseña; también debe aprender a planificar el diseño del programa, la organización de los contenidos y la selección y organización, de las estrategias de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación (Barrón, 2009). Por lo tanto, el docente debe diseñar diferentes actividades didácticas que motiven al estudiante a aprender.

Por consiguiente, el diseño de las actividades

Comprende todas aquellas acciones orientadas a gestionar la tarea docente, e implica la organización de los espacios de aprendizaje que posibiliten ambientes de aprendizaje en los que los alumnos desarrollen éste de manera autónoma y significativa en escenarios reales de trabajo. (Barrón, 2009, pág. 81)

A nivel universitario, el contenido matemático es más abstracto pero el docente puede ser creativo y realizar actividades de aprendizaje, haciendo uso de recursos didácticos como los tecnológicos u otras actividades donde el estudiante este motivado para aprender.

Batista (2006) indica que “El diseño de las actividades es fundamental para el procesamiento de la información por parte del estudiante”. Por consiguiente, las actividades son un pilar fundamental en el proceso educativo, porque “se enseña y se aprende” a través de las mismas, por lo tanto el diseño de las actividades deben ser planificadas y bien ejecutadas para que el estudiante construya, procese y facilite la comprensión de los contenidos matemáticos.

Por su parte, Sanmartí (2000) hace referencia que en todo diseño didáctico, los criterios para la selección y secuenciación de las actividades son muy importantes. Además, indica que las actividades “son las que posibilitan que el estudiante acceda a conocimientos que por sí mismo no podría llegar a representarse”.

Sin embargo, el autor resalta que “no es una actividad concreta la que posibilita aprender, sino el proceso diseñado, es decir, el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas, que posibilitan un flujo de interacciones con y entre el alumnado y entre el alumnado y el profesorado”. Es decir, la actividad no tendrá éxito por si misma sino hay una buena interacción entre los participantes.

Ante esto, es importante plantear situaciones propicias para que los estudiantes actúen y participen (actividades a nivel manipulativo y de pensamiento) y sus ideas evolucionen en función de su situación personal (puntos de partida, actitudes, estilos, etc.), lo que significa que las actividades deben estar diseñadas de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes y en función de sus estilos de aprendizaje (Sanmartí, 2000).

Ante esto, sugiere que el docente planifique actividades variadas y con objetivos claros por alcanzar; para lo cual debe tomar en cuenta, tanto los contenidos y otras variables como el tiempo y material disponible. Además, es importante resaltar que la planificación, selección y secuencia de las actividades, depende del modelo o enfoque educativo y del docente que tenga conocimiento de cómo mejor aprenden sus estudiantes.

Por ejemplo, bajo un enfoque constructivista, donde el estudiante aprende a construir su propio aprendizaje es necesario que el docente realice diferentes tipos de actividades que estimulen su pensamiento cognitivo, habilidades y actitudes.

Sanmartí (2000) da a conocer algunos tipos de actividades, entre ellas están:

- **Actividades de exploración:** Tienen como objetivo que los estudiantes reconozcan cual será el problema objeto de aprendizaje y exprese sus ideas y conocimientos previos.
- **Actividades orientadas a la introducción de nuevos puntos de vista:** Tienen como finalidad la construcción del conocimiento por parte del estudiante.
- **Actividades de síntesis:** Están orientadas a la sistematización y estructuración de los nuevos aprendizajes.
- **Actividades de Aplicación:** Su finalidad es interpretar la realidad y saber utilizar el nuevo aprendizaje en situaciones reales, concretas, simples o complejas.

Por otra parte, es importante resaltar que el docente debe propiciar un ambiente agradable para generar el aprendizaje en los estudiantes y el diseño de diferentes actividades, la secuencia didáctica de las mismas y su buena ejecución, ayudará a promover la construcción de nuevos conocimientos en el estudiante.

Vale la pena explicar en qué consiste una secuencia didáctica para el desarrollo de actividades de aprendizaje; para lo cual se abordará desde la perspectiva del Currículo Nacional Base en el contexto guatemalteco, puesto que la presente investigación va enfocada a la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática y por consiguiente, es importante que dentro de su formación abarque dichos conocimientos didáctico-pedagógicos para alcanzar las competencias establecidas.

El Ministerio de Educación de Guatemala (2020) indica que al tener el docente las competencias, indicadores de logro y contenidos priorizados, se puede empezar a planificar las actividades de aprendizaje. Una forma práctica es a través de la elaboración de secuencias didácticas, las cuales deben constituirse en experiencias de aprendizaje. Además, indica que estas acciones les presentan a los estudiantes oportunidades que los lleva a descubrir, conocer, crear, y a desarrollar nuevos conocimientos, destrezas y habilidades.

Por lo tanto es preciso definir qué es o a qué se le llama una secuencia didáctica. Según Frade (2009:11) citado por Ministerio de Educación de Guatemala, (2020) una secuencia didáctica es “la serie de actividades que, articuladas entre sí

en una situación didáctica, desarrollan la competencia del estudiante. Se caracterizan porque tienen un principio y un fin”. Al decir que son actividades articuladas entre sí, el autor se refiere a que cada actividad se relaciona con la siguiente, es decir, están organizadas en secuencia con el fin de generar el aprendizaje en los estudiantes.

Ante esto, la secuencia didáctica equivale a la planificación diaria que hacen los docentes, pues es la concreción acerca de cómo se desarrollará cada contenido. Sin embargo, para que una secuencia didáctica constituya una real experiencia de aprendizaje se sugieren que se planifique y desarrolle incluyendo tres tipos de actividades, en el orden siguiente:

- **Actividades de inicio**

- Activación de conocimientos previos
- Motivación para el aprendizaje

- **Actividades de desarrollo**

- Presentación y profundización de los nuevos aprendizajes
- Trabajo personal y colaborativo

- **Actividades de cierre**

- Puesta en común de los aprendizajes
- Conclusión de lo aprendido para evaluar el logro del indicador

Cabe resaltar que otros autores también consideran que una secuencia didáctica tiene tres grandes momentos o fases, aunque las nombran de forma diferente. Por ejemplo: Díaz Barriga (2013) citado por (Caceres & Rivera, 2017) indica que los tres momentos que se compone una secuencia didáctica son:

- **Contextualización (apertura):** permite revisar los aprendizajes anteriores y evaluar el avance que tiene el estudiante, se pueden utilizar algunas estrategias como las pregunta y respuesta, lluvia de ideas o conceptos, entre otras. Con el fin de brindar una motivación al aprendizaje y comunicar el logro que se espera. También, permite introducir algún reto que se logrará a través del nuevo aprendizaje.

- **Construcción:** Una vez que el profesor genera una conexión, es necesario desarrollar las distintas experiencias y estrategias de aprendizaje para construir los nuevos conocimientos. Para lo cual se sugiere que el estudiante sea un participante activo en las actividades de aprendizaje para desarrollar las habilidades necesarias para lograr los aprendizajes esperados, los cuales serán evaluados si se alcanzaron.
- **Cierre:** Este se realiza con la intención de integrar el conjunto de actividades realizadas en la sesión, y reorganizar la estructura de pensamiento del estudiante a partir de las interacciones que ha realizado y la nueva información a la que tuvo acceso. Es el espacio dedicado a consolidar los aprendizajes. Además, se estructuran con los estudiantes las conclusiones y reflexiones de aprendizaje, se da espacio a la autoevaluación y se desarrolla la actividad final que permita validar el nivel de logro del aprendizaje previsto para la sesión. En la culminación de la sesión, el docente refuerza los aprendizajes fundamentales.

Vale la pena señalar que todos estos conocimientos didácticos y pedagógicos, deben ser parte importante de la formación del profesor. Como esta investigación está centrada en la formación en Didáctica de la Matemática del Profesor de Enseñanza Media que se especializa en esta área de aprendizaje. Por otra parte es importante resaltar la orientación metodológica respecto a la secuencia didáctica de una sesión de aprendizaje en el área de la Matemática.

En la Guía del Profesor del Curso de Didáctica Especial de la Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (2019) de la Universidad de San Carlos de Guatemala se indica que para lograr los aprendizajes en una clase de Matemática conlleva desarrollar sistemáticamente el proceso en cuatro momentos principales, los cuales son:

- **Problema de la clase:** este momento permite que los estudiantes piensen e intenten resolver el problema por sí mismos, además de tomar en cuenta lo aprendido en clases anteriores.
- **Solución:** presenta paso a paso el proceso de solución del problema de la clase.
- **Conclusión:** presenta la idea principal de la clase a través de una definición o un procedimiento.
- **Ejercicios:** para reforzar lo aprendido y verificar si se ha logrado el aprendizaje esperado.

Por consiguiente, para lograr los aprendizajes esperados de una clase de Matemática, es fundamental considerar la utilización de estrategias didácticas que propicien el involucramiento de los estudiantes en su aprendizaje. Para lo cual, es necesario abordar el tema de estrategias didácticas.

Las estrategias didácticas son definidas como todas aquellas ayudas o acciones propuestas por el docente, dirigidas al logro de los aprendizajes con el fin de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Delgado & Solano, 2015).

Para establecer las estrategias para la enseñanza, el profesor debe planificar las actividades, técnicas y recursos que correctamente organizados permitan al estudiante elaborar la evidencia de aprendizaje a través del producto, y por ende, del logro de sesión (Caceres & Rivera, 2017).

En Guatemala el Currículo Nacional Base “promueve la idea de que los aprendizajes se produzcan de manera satisfactoria por medio de la participación activa de los estudiantes en clases intencionadas, planificadas, sistemáticas y secuenciadas”. Además, indica que una clase es una acción intencionada porque busca generar cambios deseados en los estudiantes; los cuales pueden ser de conocimiento, habilidades, actitudes o valores. Bajo esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso que demanda del estudiante la participación activa, pues es él quien debe construir nuevos conocimientos y desarrollar habilidades y actitudes favorables para la convivencia en sociedad (Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, 2019).

Por consiguiente, el profesor debe saber incorporar metodologías activas en el proceso de enseñanza, para que los estudiantes como protagonistas del aprendizaje contruyan su propios aprendizajes. Los tipos de estrategia depende en gran medida del área de aprendizaje que imparta el docente y el nivel educativo; porque debe tomar aspectos tales como: características de los estudiantes, el tamaño de grupo, horario, tipo de modalidad de enseñanza y duración de la sesión, entre otros aspectos importantes.

2.5.4. Recursos Didácticos

Un recurso según el Diccionario de la Real Academia Española, es “el conjunto de elementos disponibles o medios de cualquier clase que sirven para conseguir lo que se pretende o para resolver una necesidad”. En el ámbito educativo, los recursos son didácticos en el momento en que se usa de manera intencional en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por su parte, Medina & Salvador (2009) indica que no existe una definición consensuada ni unívoca acerca de lo que es un recurso o medio de enseñanza. La terminología para su designación también es diversa utilizándose los términos de «recurso», «recurso didáctico», «medios», «medio de enseñanza», «materiales curriculares», etc. Y define los medios didácticos como:

“Cualquier recurso que el profesor prevea emplear en el diseño o desarrollo del currículum –por su parte o la de los alumnos– para aproximar o facilitar los contenidos, mediar en las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas o facilitar o enriquecer la evaluación”.

Existen variedad de recursos; sin embargo, el docente debe seleccionar e implementar aquel que se ajuste a los contenidos, estrategias de aprendizaje y evaluación establecida, así como a las características del estudiante.

Caceres & Rivera (2017) citan a Zabalza (2008) quien indica que los recursos didácticos permiten facilitar la consecución del logro esperado, proporcionan información significativa y relevante en la sesión de aprendizaje, sirven como guía y motivación al estudiante, son fuente de apoyo en la exposición del docente y, dependiendo del tipo de recursos, nos permiten evaluar los desempeños.

Además, indican que estos recursos, pueden ser convencionales, audiovisuales o tecnológicos. Los primeros funcionan como insumo y fuente de apoyo o de consulta para el docente y el estudiante: impresos, libros, fotocopias, documentos, tableros didácticos. Los audiovisuales hacen referencia a aquellos materiales que implican diseño, palabras, imágenes y sonidos, donde se encuentran las películas, videos y las presentaciones multimedia, entre otros. Por último, los recursos tecnológicos en la actualidad se han convertido en herramienta de indiscutible valor y efectividad ante propósitos didácticos

Caceres & Rivera (2017) hacen referencia que los estudiantes actuales pertenecen a la generación NET o nativos digitales; por tanto, teniendo en cuenta sus características, el docente debe tratar de incorporar a su práctica dentro de aula herramientas tecnológicas que lo lleven a desarrollar una clase activa. Lo cual significa que, el profesor como parte de su formación debe adquirir conocimientos sobre el uso adecuado de los diferentes recursos didácticos, además de estar en constante actualización de las herramientas tecnológicas que surjan y que se puedan aplicar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Así mismo, es importante resaltar que los recursos deben ser coherentes con el logro esperado y deben conectarse con las estrategias de aprendizaje y evaluación. Además, se deben considerar las herramientas tecnológicas como estrategias; sin embargo, el profesor debe fomentar la interacción cooperativa y aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, que permitan desarrollar con éxito los logros estipulados con sesiones innovadoras, según la modalidad de aprendizaje que realice (Caceres & Rivera, 2017).

En relación a la incertidumbre de sí utilizar o no algunas herramientas tecnológicas como los celulares en el desarrollo de sus clases Caceres & Rivera (2017) dan como respuesta que sí, pero si se maneja de forma correcta; es decir si se explica la utilidad dentro de la sesión y el tiempo destinado a ello, se pueden obtener sesiones de aprendizaje atractivas y productivas. Sin embargo, es importante considerar el nivel educativo del estudiante y la disciplina que se tenga del grupo.

Por otra parte, es importante resaltar que en el ámbito universitario los recursos didácticos más utilizados son los que hacen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) las cuales han evolucionado y en el ámbito educativo la Tecnología Educativa (TE) apoyada de las TIC y del Internet han revolucionado con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje y favorecer el progreso acelerado del siglo XXI y por ende responder a las demandas de la Sociedad actual (Maldonado, 2012).

Sin embargo, no hay que olvidar que la TE debe responder al contexto educativo e influir en los tres saberes que maneja el nuevo modelo constructivista de la educación: saber ser, saber saber y saber hacer. También no se debe olvidar, que es necesario desarrollar en los estudiantes otras habilidades como el razonamiento, el pensamiento crítico y reflexivo, la autonomía, entre otras; que son necesarias para buscar un aprendizaje significativo y efectivo.

Por consiguiente, es importante indicar que el uso de la TE debe ser un proceso bien planificado y organizado, tomando en cuenta algunos elementos básicos para su implementación como: los objetivos, estrategias, material didácticos y evaluación; con el fin de garantizar las competencias definidas por la que se está utilizando en el proceso educativo.

Se puede decir entonces que con el acceso a internet existen variedad de recursos que si se utilizan adecuadamente y con objetivos claros serán de beneficio en el aprendizaje de los estudiantes.

En consecuencia, es necesario que el docente domine las nuevas herramientas tecnológicas y se actualice constantemente en el uso y manejo adecuado de las mismas. Esto se debe, a que el docente se convierte en un facilitador, un mediador del aprendizaje centrado en el estudiante y en su capacidad de descubrir los conocimientos a su propio ritmo y en colaboración con los demás. (UNESCO, 1998).

Por tanto, es necesario que el docente tenga el criterio de seleccionar y hacer uso adecuado de los recursos didácticos. También es importante resaltar que el elemento clave en la innovación educativa en las Nuevas Tecnologías no es el medio utilizado, sino la metodología que el docente diseñe para su uso.

Por último, es necesario indicar la importancia que tiene el uso de recursos didácticos para el aprendizaje de la Matemática en cualquier nivel educativo, pero especialmente en el nivel universitario porque a medida que avanzan los contenidos matemáticos, estos son más complejos y abstractos y necesitan de recursos para poder realizar demostraciones que fijarán el aprendizaje de forma significativa.

2.5.5. Orientaciones sobre evaluación

La evaluación es parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por consiguiente, el docente debe saber qué tipo de evaluación va a planificar para el desarrollo de sus actividades, saber diseñar los instrumentos de evaluación, saberlos aplicar y luego saber qué hacer con la información obtenida de los mismos, para la toma de decisiones y mejoras del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, existen diversas definiciones de evaluación, sin embargo para efectos de la presente investigación se citarán tres, la primera del autor Najarro (2007) citado por Ureta & García, (2010) la cual se considera muy acertada al tipo de enfoque de evaluación actual y que todo docente debería aplicar referente a la evaluación, la cual define de la siguiente manera:

“Una serie de acciones que el docente toma para identificar lo que sus estudiantes aprenden, la forma en que lo están aprendiendo y la forma de mejorar dicho aprendizaje ética y psicopedagógicamente correcta, y así obtener datos que les permita verificar el nivel en que sus estudiantes ejecutan o demuestran dominio de los aprendizajes previstos”.

La segunda definición que se citará es la descrita en el libro de Herramientas de evaluación en el aula del Ministerio de Educación de Guatemala, el cual indica

que la evaluación de los aprendizajes es el proceso pedagógico, sistemático, instrumental, participativo, flexible, analítico, y reflexivo que permite interpretar la información obtenida acerca del nivel del logro que han alcanzado los estudiantes, en las competencias esperadas para el mejoramiento y logro del aprendizaje (Ministerio de Educación de Guatemala, 2011).

La tercera definición que se citará es la descrita por Tobón, Prieto, & Fraile (2010) quienes indican que:

La evaluación de las competencias es una experiencia significativa de aprendizaje y formación, que se basa en la determinación de los logros y los aspectos a mejorar en una persona respecto a cierta competencia, según criterios acordados y evidencias pertinentes, en el marco del desempeño de esa persona en la realización de actividades y/o el análisis, comprensión y resolución de problemas del contexto profesional, social, disciplinar e investigativo, considerando el saber ser, el saber conocer, el saber hacer y el saber convivir.

Vale la pena señalar que, desde la perspectiva de este enfoque por competencias, se valoran no solo conocimientos, sino las aplicaciones del mismo y actitudes positivas (componentes de la competencia), lo que lleva al docente a incorporar estrategias de evaluaciones, articuladas con las estrategias de aprendizaje (Tobón 2007) citado por (Caceres & Rivera, 2017).

Por lo tanto, se puede decir que la evaluación depende del enfoque del aprendizaje que se lleve a cabo. Además, es importante resaltar que actualmente el docente no puede basar sus evaluaciones exclusivamente en los resultados de pruebas de rendimiento, basadas en criterio o pruebas estandarizadas, porque no dan información clara de lo que los estudiantes son capaces de hacer o en qué aspectos necesitan ayuda. Es decir, necesita utilizar diferentes técnicas e instrumentos que autoformen al estudiante y le digan cómo puede mejorar o qué aspectos están bien en su desarrollo y otros que no están bien.

Caceres & Rivera (2017) indican que la evaluación del estudiante debe estar presente en los distintos momentos de la sesión de enseñanza-aprendizaje: Al iniciar, el docente debe indagar acerca de los saberes previos; en la construcción de aprendizajes se evalúa el grado de avance del estudiante en relación al logro; y en el cierre el docente debe comprobar el nivel de desempeño final.

Por otro lado, es importante resaltar que la retroalimentación es la esencia de la evaluación y es necesario que se brinde en forma oportuna y con asertividad (Tobón, Prieto, & Fraile, 2010). Lo cual significa que, el profesor debe realizar diferentes tipos de evaluaciones de forma frecuente, para corregir errores a tiempo y

evitar el fracaso al final.

En el campo específico de la evaluación, lo anterior ha permitido conjugar la calidad con la cantidad. Esto se debe que lamentablemente vivimos en un sistema educativo que tiene una escala numérica para aprobación de un curso, pero es importante resaltar que actualmente la evaluación puede ser medible a través de diferentes técnicas y herramientas y poder asignarles un valor cuantitativo y cualitativo.

Por lo cual, se sugiere que el docente este actualizado y conozca las diferentes técnicas de evaluación innovadora, donde puede también hacer uso de herramientas tecnológicas y no solamente evaluaciones tradicionales. Es decir, que el docente puede emplear recursos de apoyo para evaluar de forma interactiva las sesiones de aprendizaje.

Vale la pena señalar que en el proceso de evaluación actualmente es participativo; lo cual significa que todos los sujetos que intervienen en el proceso educativo son encargados de evaluarlo; dando lugar a la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación. Sin embargo es importante considerar algunos aspectos importantes, como la ética, el compromiso personal, la cooperación, el esfuerzo, el sentido de responsabilidad, así como la calidad del trabajo realizado con respecto al resultado esperado (Ministerio de Educación de Guatemala, 2017).

Aquí es importante, dar una breve definición de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, según el Ministerio de Educación de Guatemala (2017):

- **Autoevaluación:** es el proceso en que los estudiantes participan en la evaluación de su propio proceso de aprendizaje y determinan de manera consciente qué pueden y qué no pueden hacer.
- **Coevaluación:** proceso en que los estudiantes que participan en el proceso de aprendizaje evalúan el desempeño de otros estudiantes y reciben de ellos retroalimentación sobre su propio desempeño.
- **Heteroevaluación:** proceso de evaluación de los estudiantes realizada por los docentes.

Por último es importante reflexionar sobre la ética en la evaluación por parte del docente; ya que debe estar consciente de la interrelación que existe entre enseñanza, aprendizaje y evaluación y reconocer que la evaluación es una herramienta para la mejora continua de este proceso. Es decir, se debe realizar una

evaluación integral, que le permita, mediante diferentes técnicas e instrumentos, obtener información objetiva y dar oportunidades de aprendizaje a sus estudiantes. Para esto debe utilizar criterios y emitir juicios que lo lleven a tomar decisiones informadas, y con base en ellas decidir si avanza en un tema, si lo vuelve a enseñar o si profundiza en él para que todos los estudiantes alcancen las competencias.

Así mismo, en el caso de que la evaluación sea sumativa o final, esta información se utiliza para determinar si un estudiante aprueba o no un área curricular. Dicha decisión debe estar fundamentada en el hecho de que el estudiante haya alcanzado las competencias y estándares del grado respectivo, es decir que haya habido aprendizaje. La decisión debe, además, estar guiada por principios éticos y morales porque la evaluación va más allá de las aulas: sus efectos se proyectarán durante toda la vida de la persona (Ministerio de Educación de Guatemala, 2017).

Por lo tanto, es importante resaltar que el docente es una pieza clave en el desarrollo de este proceso de evaluación, su calidad, preparación y actualización, debe incluir estrategias de evaluación del aprendizaje innovadoras y saber cómo elaborar los instrumentos de evaluación, su aplicación correcta y el uso que le haga a la información obtenida, para mejorar o afianzar el aprendizaje en los estudiantes.

2.6. Formación Didáctica del profesor especializado en matemáticas

La formación matemática y didáctica de los futuros profesores que se especializan en la enseñanza de esta área de aprendizaje, se ha convertido en un tema de gran interés, la principal razón es que el desarrollo del pensamiento y de las competencias matemáticas de los estudiantes depende de manera esencial de la formación de sus profesores. Así mismo, recientemente ha habido un incremento notable de investigaciones sobre la formación de profesores de matemáticas y una de las problemáticas que más ha interesado es la de determinar cuál es el conocimiento didáctico-matemático del profesor que se especializa en la enseñanza de las matemáticas (Moll, 2011).

Vale la pena señalar que la docencia en sí es una tarea compleja; sin embargo el profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática requiere más competencias específicas del área y solo a través de la enseñanza y de los resultados obtenidos de esta, se muestra el profesionalismo y la formación del profesor.

Gorodokin (2006) cita a Achilli (2000) quien concibe la formación docente como un proceso en el que se articulan prácticas de enseñanza y de aprendizaje

orientadas a la configuración de sujetos docentes/enseñantes”. En la presente investigación, se refiere a la Formación en Didáctica de la Matemática que tiene un profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática y que es formado a nivel universitario.

Poblete & Díaz, (2003) describen la competencia del profesor de matemáticas como la habilidad efectiva y eficiente al ejecutar el acto de enseñar matemáticas. Además, relaciona la competencia con términos de calidad en el sentido de “hacer” la tarea educativa y de formación con matemática y, “hacerla bien”.

Los autores proponen una forma de evaluación de las competencias del profesor de matemáticas que contempla competencias generales y especializadas, marcos de contexto de competencias y dimensiones cualitativas en relación a la concepción de calidad; las cuales vale la pena describir, ya que engloba un conjunto de habilidades, conocimientos que el profesor debe adquirir a lo largo de su formación y durante el ejercicio de su profesión.

Según Poblete & Díaz (2003) entre las competencias generales que el profesor de matemáticas debe adquirir a lo largo de su profesión están:

- Habilidad para innovar, indagar y crear en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.
- Capacidad para propiciar un ambiente favorable para el aprendizaje de la matemática.
- Capacidad para enfrentar la diversidad socio-cultural en el proceso didáctico-matemático.
- Capacidad de trabajo colaborativo y en equipo en el quehacer profesional.
- Capacidad de autocrítica en su rol como educador y profesor de matemática.
- Habilidad para aplicar conocimientos disciplinarios.
- Capacidad para lograr adaptación, actualización y proyección como profesor de matemática.
- Capacidad para desarrollar una formación ética en el estudiante.

Poblete & Díaz (2003) también mencionan algunas competencias especializadas que debe poseer el profesor que enseña matemática, entre ellas están:

- Habilidad para planificar acciones didácticas en matemáticas.
- Capacidad para asumir nuevas exigencias curriculares, metodológicas y tecnológicas.
- Capacidad para utilizar diversas estrategias de enseñanza
- Habilidad para comprender, identificar y aplicar teorías del aprendizaje en

matemática.

- Habilidad para favorecer el aprendizaje por resolución de problemas en matemáticas, por investigación y métodos activos.
- Habilidad para seguir, desarrollar y exponer un razonamiento matemático.
- Habilidad para exponer ideas matemáticas.
- Habilidad para conectar áreas de desarrollo de la matemática y su relación con otras disciplinas.
- Capacidad para utilizar formas actualizadas en evaluación.
- Capacidad para generar proyectos de desarrollo o mejoramiento de la enseñanza de la matemática a nivel local, regional o nacional.

Por otra parte, Poblete & Díaz (2003) indican marcos de contexto de las competencias, en donde establecen que la intersección de estos marcos y las formas en que ellos se conectan y se representan, permite al profesor realizar las acciones educativas donde demuestra su competencia como profesor de matemática. Los marcos de contexto a los que se refieren los autores son:

- El saber de contenido de matemática y sobre la matemática.
- El saber-hacer didáctico de lo pedagógico y sobre lo pedagógico, de la enseñanza-aprendizaje y sobre la enseñanza-aprendizaje, de la evaluación y sobre la evaluación.
- El ser transversal de lo valórico y sobre lo valórico.
- El saber-ser evolutivo de lo adaptativo y sobre lo adaptativo; relacionado con lo proyectivo, cultural, contextual.

Por consiguiente, Poblete & Díaz (2003) establecen determinadas características o dimensiones cualitativas propias del profesor de matemáticas asociadas a la relación de calidad, que vale la pena describir:

- **Relevancia:** propósitos educativos que persigue el profesor de matemáticas.
- **Eficiencia:** optimización del uso de recursos educativos que el profesor de matemáticas hace para la formación del estudiante.
- **Efectividad:** congruencia entre lo planificado por el profesor de matemáticas y los logros obtenidos en referencia al contexto o medio en el cual realiza su acción educativa.
- **Eficacia:** congruencia entre los resultados educativos obtenidos por el profesor de matemáticas y la selección, distribución y organización de los recursos.
- **Procesos:** relaciones entre la acción educativa del profesor de matemáticas y el logro de resultados obtenidos.
- **Recursos:** integración de los medios que dispone el profesor de matemáticas en su acción educativa.

Aquí es importante indicar que la concepción de competencia docente del

profesor puede ser entendida como la capacidad de aplicar los diferentes conocimientos, habilidades y actitudes de manera pertinente en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Llinares, 2016).

Vale la pena señalar que en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática debe adquirir por lo menos conocimientos propios de la materia, conocimientos psicopedagógicos y conocimientos didácticos en relación a las prácticas de enseñanza (González, Casas, Torres, & Luengo, 2015).

Por otra parte Llinares, Sánchez, García, & Escudero (s/f) indican que:

La formación de profesores de matemáticas como contexto práctico tiene de referente teórico a la Didáctica de la Matemática (DM) como dominio científico. Desde este punto de vista, diferentes aspectos del conocimiento base para el profesor de matemáticas debe ser determinados desde la Didáctica de la Matemática.

Esto significa, que el profesor que se especializa en matemática debe tener una sólida formación en Didáctica de la Matemática, es decir, el conocimiento de la disciplina junto a la forma de enseñar, ya que ambas son pieza clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje, además de otras competencias que debe poseer el docente.

Es importante resaltar que el docente universitario que se especializa en ciencias específicas como la Matemática, a nivel de Pregrado y Postgrado, tienen una gran demanda laboral, sin embargo dicho docente debe tener cierto perfil ya que un buen docente actualmente no es solo el que sabe más o mejor los conocimientos matemáticos; sino que también tiene una buena formación didáctica para que puedan saber cómo enseñar, además de poseer ciertas cualidades que harán de su enseñanza un arte.

Pinto & González (2008) indican que de este modo surge la corriente de investigación que Shulman denominó “Conocimiento base para la enseñanza” cuya finalidad básica es el análisis del conocimiento profesional del profesor. Para ello, Shulman propuso un mínimo de conocimientos que debe tener el profesor y los agrupó inicialmente en tres categorías (Shulman, 1986): Conocimiento del Contenido de la materia específica, Conocimiento didáctico del contenido (CDC) y Conocimiento Curricular.

El autor indica que posteriormente Shulman (1987, p.8) reconoce otras categorías de conocimientos y las organiza como saberes o conocimientos

indispensables. Propone siete categorías: Los tres anteriores como es conocimiento del contenido de la materia específica, conocimiento didáctico del contenido (CDC), el conocimiento curricular, los conocimientos pedagógicos generales, conocimiento de los educandos y de sus características, conocimientos de los contextos educacionales y conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educacionales.

Para esta investigación se abordarán solo algunos saberes o conocimientos indispensables que aportarán al estudio información muy valiosa y son los siguientes:

2.6.1. Conocimiento del Contenido de la Disciplina por enseñar

Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986) quien define este primer nivel del conocimiento como la “cantidad y organización de conocimiento esencial en la mente del profesor” (p. 9). Como elemento esencial y previo a su labor de enseñar, el profesor debe tener un nivel mínimo de dominio del contenido que se propone enseñar.

Por su parte, Grossman, Wilson, & Shulman (2011) indican que el término conocimiento del contenido se refiere a la "materia" de una disciplina: información objetiva, organización de principios, conceptos centrales. Además indican claramente, que el conocimiento del contenido es integral a la enseñanza; y que la falta de conocimiento del contenido de los profesores puede afectar el estilo de enseñanza que brinda.

Sosa, Flores-Medrano, & Carrillo (2015) indican de forma general el dominio del conocimiento matemático que debería tener el profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática:

- **El conocimiento de los temas:** se refiere a los conocimiento de conceptos, aspectos fenomenológicos, significados, definiciones, etc., que caractericen aspectos del tema abordado.
- **El conocimiento de la estructura matemática:** se refiere al conocimiento de cómo se dan las conexiones entre temas, de la matemática elemental desde un punto de vista avanzado y de la matemática avanzada desde un punto de vista elemental.
- **El conocimiento de la práctica matemática:** se refiere al conocimiento de las formas de proceder, conocer y crear en matemáticas.

Vale la pena indicar que estos conocimientos matemáticos dependen de los temas específicos del grado y del nivel educativo en el cual se forma el profesor. Además, es importante resaltar la importancia de adquirir dichos conocimientos elementales y específicos durante su formación y que es indispensable adquirirlos, porque los profesores que van a enseñar matemática deben tener un sólido conocimiento matemático para la enseñanza; porque sino el contenido será erróneo y generará desgaste y resultados insatisfactorios en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de la Matemática.

Así lo afirma Pinto & González (2008):

Conocer bien el contenido de una lección incrementa la capacidad del profesor para realizar actividades diferentes en el aula, coordinar y dirigir las intervenciones y preguntas de los estudiantes, generar un cúmulo de estrategias de enseñanza vinculadas con el contenido y profundizar en el por qué y el para qué de la asignatura. No conocer bien el contenido es limitativo para desarrollar muchas de estas capacidades o habilidades.

Por lo tanto, el conocimiento del contenido matemático del profesor es muy importante que se aborde durante su formación profesional a nivel universitario y luego estos conocimientos matemáticos se fortalezcan a lo largo de su experiencia como docente en el ejercicio de su profesión.

Grossman, Wilson, & Shulman (2011) sugieren un número de implicaciones para la formación del profesorado en relación al conocimiento del contenido: Primero, los futuros profesores deben entender la centralidad del conocimiento del contenido para la enseñanza y las consecuencias de una falta de conocimiento. Segundo, los futuros profesores necesitan aprender acerca de los conceptos centrales y los principios organizativos de una materia.

Por otra parte, los autores indican que no puede esperarse que los nuevos profesores conozcan todo acerca de sus materias antes de que comiencen a enseñar, ellos también necesitan ser conscientes de su responsabilidad para adquirir nuevo conocimiento para poder enseñar bien los contenidos. Lo cual significa que la institución donde se forman a los futuros profesionales debe brindar las bases fundamentales del contenido matemático según el nivel educativo al cual se está formando; sin embargo, el profesor siempre debe estar en constante aprendizaje a lo largo de su profesión; ya que el profesor aprende cuando prepara su clase en cada sesión y en la práctica en sí, a través de la experiencia.

Por consiguiente, aprender a enseñar debe ser conceptualizado como aprender más acerca de la materia y aprender cómo comunicar ese conocimiento

efectivamente a los estudiantes. Además, es importante indicar que la adquisición de nuevo conocimiento, sea acerca de la didáctica o acerca de la materia, requiere, entre otras cosas, la habilidad para aprender desde la experiencia (Grossman, Wilson, & Shulman, 2011).

2.6.2. Conocimiento Didáctico del contenido

Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986) quien indica que este tipo de conocimiento va más allá del conocimiento de la materia específica y se centra en el conocimiento para la enseñanza; ya que si bien el conocimiento de la materia es necesario como uno de los componentes del conocimientos, hay que incorporar elementos adicionales, por ejemplo: conocimiento curricular del contenido, actividades, estrategias, selección, diseño y uso de materiales de apoyo o recursos didácticos, conocimientos de los procesos o estilos de aprendizaje de los estudiantes, entre otros; que marcan la diferencia de ser matemático a ser profesor de matemáticas.

Por consiguiente, la diferencia de un profesor que se especializa en la enseñanza, de una persona que estudia matemática; es el conocimiento didáctico que adquiere en su formación; porque la forma en cómo enseña hace que el aprendizaje de un tema específico se fácil de comprender; ya que la forma de explicar, de representar las ideas, ejemplos, demostraciones, entre otros va hacer que el estudiante comprenda mejor y aprenda los temas matemáticos.

Lo cual significa que un aspecto clave en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática, es la Didáctica enfocada a está área de aprendizaje. Además, hay que resaltar que la Didáctica por sí sola, tiene como campo de estudio “la enseñanza”, además de otros elementos que la integran como los métodos, técnicas, procedimientos, estrategias y recursos didácticos acordes con la naturaleza del conocimiento a enseñar y las particularidades socio-cognitivas del estudiante al que le enseña (Herrera, 1999:108).

Por su parte, Godino, Batanero, Font, & Giacomone (2016) proponen un modelo de conocimiento didáctico-matemático que todo profesor debería adquirir como parte de su formación, que se superpone al conocimiento matemático e incluye las siguientes facetas y componentes:

- **Faceta epistémica:** es el conocimiento especializado del contenido matemático y el desglose analítico de sus elementos constituyentes.
- **Faceta cognitiva:** implica el conocimiento de cómo lo estudiantes aprenden,

razonan y entienden las matemáticas y como progresan en su aprendizaje.

- **Faceta afectiva:** incluye los conocimientos sobre los aspectos afectivos, emocionales, actitudinales y creencias de los estudiantes con relación a los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido.
- **Faceta instruccional:** conocimiento sobre la enseñanza de las matemáticas, organización de las tareas, resolución de dificultades de los estudiantes, e interacciones que se puede establecer en el aula.
- **Faceta mediacional:** conocimiento de los recursos (tecnológicos, materiales y temporales) apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Faceta ecológica:** implica las relaciones del contenido matemático con otras disciplinas, y los factores curriculares, socio-profesionales, políticos, económicos que condicionan los procesos de instrucción matemática.

Por lo tanto, vale la pena resaltar la importancia que en la formación del profesor se adquieran estas facetas y componentes didácticos aplicados en el contenido matemático. Así lo afirman (Godino, Batanero, Font, & Giacometti, 2016):

“Los conocimientos puramente matemáticos no son suficientes para que el profesor organice, implemente y evalúe los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Los factores que influyen en dichos procesos son complejos, y es necesario tener también, un conocimiento más profundo de la matemática y su enseñanza, diferente del que adquieren los estudiantes, y que llamaremos conocimiento didáctico-matemático”.

Lo anterior, resalta la importancia de la didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, donde no solo es esencial el conocimiento del contenido sino también el conocimiento didáctico para facilitar la comprensión de los temas.

2.6.3. Conocimientos Pedagógicos generales

González & Malagón (2015) indican que la pedagogía y la didáctica son fundamentales en los procesos de formación de los profesores, ya que proveen los elementos para una adecuada co-construcción del conocimiento con los estudiantes.

Vale la pena resaltar que anteriormente se abordó el tema de la Didáctica, ahora es preciso indicar que el concepto de pedagogía es muy amplio y ha sido

objeto de estudio por varios autores desde múltiples perspectivas; tradicionalmente el uso de la palabra se ha referido a una de las actividades propias de la profesión docente, sin embargo actualmente adquiere la reflexión sobre lo que es la formación y la educación de las personas, lo cual hace difusa y poco precisa su conceptualización; por consiguiente, el conocimiento pedagógico pueden entenderse como esas grandes reflexiones sobre los procesos formativos y educativos (González & Malagónlez, 2015).

Por otra parte, los conocimientos pedagógicos y didácticos deben estar relacionados de forma directa con la labor de los profesores y por lo tanto de la formación que adquiere durante su carrera y en el ejercicio de su profesión.

Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986 y 1987) y Barnett y Hodson (2001) quienes afirman que:

Los profesores no sólo tienen o deben conocer y comprender el contenido de su materia, sino también cómo enseñar este contenido de manera efectiva, es decir, conocer lo que parece ser más fácil o difícil para los estudiantes, cómo organizar, secuencias y presentar el contenido para promover el interés y habilidades del estudiante.

Para ello, el profesor debe tener conocimiento pedagógico, es decir, saberes de métodos, técnicas, estrategias de enseñanza y aprendizaje en este caso para la Matemática para hacer más efectivo el proceso de comprensión de los contenidos matemáticos en los estudiantes.

Por lo tanto, este tipo de conocimiento incluye un cuerpo de conocimiento general, creencias y habilidades relacionadas con la enseñanza. El cual debe incluir múltiples conocimientos como diseñar un plan o programa de curso y todos los elementos que la forman como son las competencias u objetivos, los contenidos, las actividades de aprendizaje, las actividades de evaluación, entre otros elementos básicos, además; del conocimiento de los materiales curriculares disponibles para la enseñanza, del conocimiento del currículum y del conocimiento de estrategias de aprendizaje, entre otros conocimientos pedagógicos esenciales que debe poseer un profesor (Pino & Godino, 2015).

2.6.4. Conocimiento sobre el estudiante

Pinto & González (2008) cita a Hawkins (en Smith y Neale, 1989) quienes definen este dominio de conocimiento como “la habilidad para hacer penetrable el contenido a los estudiantes”. Es decir, este tipo de conocimiento se refiere a la

importancia de que además de poseer conocimientos de la disciplina, conocimientos didácticos, conocimientos pedagógicos también es fundamental conocer los procesos psicológicos del aprendizaje del estudiante, lo que significa que es importante conocer cómo aprende un estudiante.

Esto implica conocer el origen y evolución del proceso cognitivo del estudiante como edad, grado, sexo entre otros aspectos; además de las motivaciones, los intereses, los estilos de aprendizaje, las dificultades relativas al aprendizaje de las matemáticas en general y del contenido específico matemático particular donde necesitan mayor refuerzo o apoyo. Además, el profesor debe poseer el conocimiento del contexto del estudiante, es decir, debe adaptar el conocimiento general a las necesidades específicas de la institución y de cada uno de los estudiantes.

Ante esto, vale la pena mencionar las etapas de desarrollo cognoscitivo de los estudiantes. Como esta investigación está enfocada en la formación de los Profesores de Enseñanza Media que se especializan en Matemática, es preciso ubicar tanto a los estudiantes en formación como a los estudiantes a los cuales atenderá en el ejercicio de su profesión.

En las etapas de desarrollo cognoscitivo según Piaget se ubican en la etapa de operaciones formales que va de los 11 años a la edad adulta. Entre las características principales de esta etapa están:

- El individuo es capaz de resolver problemas abstractos de forma lógica.
- Su pensamiento se vuelve más científico.
- Desarrolla preocupaciones acerca de temas sociales y su identidad (Woolfolk, 2010).

Cabe mencionar que el aprendizaje de la Matemática en cada nivel educativo se hace cada vez más complejo y abstracto. Sin embargo, esto no quiere decir, que sea difícil de aprender, sino al contrario, el docente que se especializa en dicha disciplina debe buscar estrategias para facilitar el aprendizaje de la Matemática.

Santaolalla (2009) cita a Flores (2001) quién enumera algunas de las cualidades del aprendizaje matemático, las cuales se citarán a continuación y además se dan recomendaciones o estrategias para facilitar el aprendizaje de la Matemática:

- El aprendizaje matemático se realiza a través de experiencias prácticas. Es importante que el profesor en cualquier nivel educativo, conozca y utilice de forma adecuada diferentes tipos de recursos didácticos y tecnológicos con el

fin de facilitar la comprensión de los temas, luego es importante la ejercitación constante de los modelos matemáticos para su aprendizaje.

- El aprendizaje tiene que arrancar de una situación significativa para los estudiantes. Es decir, todo conocimiento debe tener una aplicación en algún contexto de la vida, para que tenga más significado. Para lo cual se sugiere, que el aprendizaje de las matemáticas debe ser activo y participativo.
- La forma en que los estudiantes pueden llegar a incorporar el concepto a su estructura mental es mediante un proceso de abstracción que requiere de modelos. Hay temas de Matemática a nivel medio y superior que son abstractos pero que tienen modelos o representaciones que pueden ser desarrolladas a través de simuladores o explicadas de forma clara y simple.
- Una de las formas de conseguir que el aprendizaje sea significativo para los estudiantes es mediante el aprendizaje por descubrimiento. Es decir, que el estudiante construya su aprendizaje, sin embargo el docente debe ser un facilitador de dicho proceso.
- No hay un único estilo de aprendizaje matemático para todos los estudiantes. Para lo cual, el docente debe evaluar los estilos de aprendizaje de sus estudiantes y luego planificar y diseñar diferentes actividades con el fin de cubrir sus intereses para que el estudiante tenga la facilidad de aprender.

Es evidente que el rendimiento académico está relacionado con los procesos de aprendizaje y que la Matemática por ser una ciencia abstracta, su aprendizaje muchas veces es complejo para muchos estudiantes. Además, que el rendimiento académico depende de múltiples factores que están vinculados con: factores emocionales, sociales, culturales e incluso de sus capacidades intelectuales o por factores afectivos provocados a través del tiempo y que han dado lugar a que la persona sienta un rechazo o bloqueo a la Matemática, que en muchos casos es provocada por la inadecuada forma de enseñanza.

Santaolalla (2009) cita a Miguel de Guzmán (2007) quien afirma que “es claro que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de nuestros estudiantes tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros”.

El profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática necesita tener una visión del aprendizaje que haga que todos los estudiantes se sientan incluidos. Esto se debe a que, todos los estudiantes son capaces de aprender matemáticas y esto se logrará si los profesores que enseñan matemática, son

capaces de encontrar y mostrarles sus “puntos fuertes”, es decir, mostrarles la Matemática de forma interesante. Por este motivo, es importante que el profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática, conozca y utilice una gran variedad de estrategias de enseñanza para atender los distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes y la etapa de desarrollo cognoscitivo.

Vale la pena resaltar la definición de estilo de aprendizaje; según una caracterización de Keefe (1988) citado por Cazau, (2001) y por González (2011) indican que: los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje. Además, dan a conocer que diversas investigaciones en estudiantes prueban que los mismos aprenden con más efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje preferidos.

Gallego & Nevot (2008) cita a Honey y Mumford (1986) quienes clasifican los Estilos de Aprendizaje en cuatro tipos: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- **Estilo Activo:** las personas que tienen predominancia en este estilo se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Sus días están llenos de actividad. Se crecen ante los desafíos de nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.
- **Estilo Reflexivo:** las personas reflexivas les gusta considerar experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.
- **Estilo Teórico:** los teóricos enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teoría coherentes. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer teorías, principios y modelos. Les gusta analizar y sintetizar. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo. Para ellos si es lógico son bueno.
- **Estilo Pragmático:** el punto fuerte de las personas con predominancia en estilo pragmático es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que

les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es siempre se puede hacer mejor, si funciona es bueno.

Es importante, resaltar que el profesor atiende un grupo de estudiantes con diversos estilos de aprendizaje, por lo tanto debe realizar actividades diversas para lograr que el aprendizaje sea significativo, de acuerdo a sus capacidades de percepción e intereses.

2.6.5. Perfil del Docente de Matemática

Como en cualquier campo profesional los profesores necesitan de una formación específica que habilite para el ejercicio de la misma. Dicha formación debe proporcionar los conocimientos iniciales necesarios, ayudar en el logro y desarrollo de competencias específicas de la profesión docente, actualizar respecto a los cambios, metodológicos, conceptuales y técnicos que periódicamente se producen, atender demandas formativas específicas, proporcionar apoyo a los cambios en la organización escolar y en la gestión de centros y cualquier otro requerimiento social relacionado con la profesión docente (Rico, 2004, pág. 5).

Es importante resaltar que las competencias básicas para la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática se deben adquirir en la Universidad ya que, como campo profesional propio de los grados universitarios, estas competencias básicas deben estar vinculadas a la formación de grado o de postgrado (Rico, 2004: 5).

La presente investigación se realizó en la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), fundada el 31 de enero de 1676 (Sagastume, 2013). Cabe mencionar que la visión de la Universidad de San Carlos de Guatemala dice literalmente que:

“es la institución de educación superior estatal, autónoma, con cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social, humanista y ambiental con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica” (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2020).

Por otra parte, es importante mencionar que la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con 10 facultades, 11 escuelas y 22 centros universitarios en toda la República de Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018).

Entre las escuelas no facultativas se encuentra la Escuela de Ciencias Física y Matemáticas en donde los profesionales se forman a nivel de Licenciatura en Física Aplicada o en Matemática Aplicada y donde pueden continuar una Maestría en Física. El fin primordial de la Escuela es que Guatemala pueda incorporarse al desarrollo de las ciencias físicas y matemáticas a través del refuerzo de los programas de grado y el fomento de los programas de postgrado para lograr que la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental puedan generarse (Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas (ECFM), 2020).

Por consiguiente, en la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas los profesionales se forman directamente en el conocimiento de dichas disciplinas. Lo anterior, es importante mencionar, porque la presente investigación busca conocer la importancia de la didáctica de la Matemática en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática y no en el conocimiento puro de la ciencia.

Por lo tanto, la investigación se realizó en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) ya que según su misión dice literalmente que es "...la responsable de la formación de profesionales de alta calidad, en el campo de la docencia, en los distintos niveles del sistema educativo nacional, y que, basados en la investigación, la docencia y la extensión, contribuimos al fortalecimiento del proceso educativo en el ámbito nacional..." (Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM -, 2019).

Además, como la investigación se centra en la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor que se especializa en la Matemática, se decidió trabajar con los estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física porque ellos son los principales sujetos que nos indicaran sobre su formación del profesorado de enseñanza media en Matemática y Física porque ya son graduados de dicha carrera o bien tienen cierre de pensum en la misma, lo cual tienen una perspectiva clara de su formación como profesores. Lo anterior, es importante mencionarlo para tener claro la población con la que se trabajó la presente investigación.

Por otra parte, puesta la mirada en los perfiles estudiantiles, en las nuevas tareas que debe realizar el docente universitario, en la concepción de la formación sobre la base de competencias y basada en los autores Escudero (s. f.), Galvis (2007), Pereda (s. f.), Prieto (2005) y Ortega (2010), citados por Álvarez (2011) se delinearán los siguientes perfiles para el docente universitario:

Conocimiento amplio en lo disciplinar y pedagógico

- **Conocimiento disciplinario:** Propias del docente en una determinada asignatura o área disciplinar (Ortega, 2010). Actualmente, “(...) al profesor universitario se le exige y reconoce el dominio de los conocimientos de sus respectivas áreas de conocimiento, y también la competencia demostrada (proyectos, publicaciones, etc.) en lo que concierne a su papel de creador y constructor del saber, su divulgación y proyección sobre unas u otras formas de desarrollo científico y tecnológico (...)” (Escudero, s. f.).
- **Conocimiento pedagógico:** implica conocer y comprender las distintas formas en que un estudiante aprende, (teorías del aprendizaje, conocer modalidades y métodos de enseñanza) y los sistemas de evaluación adecuados para dar respuestas a los nuevos retos mediante la adecuada toma de decisiones relativas a la optimización formativa (Ortega, 2010).

Aquí es importante agregar el conocimiento didáctico y el conocimiento sobre cómo aprende el estudiante; los cuales fueron abordados anteriormente.

Por otra parte, es importante resaltar que la formación de los docente debería ser una de las áreas de atención preferente en las universidades, para lo cual se tendrían que establecer políticas favorecedoras de la creación de espacios permanentes para impulsar la formación de los mismos. Con amplios conocimientos (disciplinares y pedagógicos) el docente puede dominar y estructurar los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.

Por lo tanto, el docente universitario debe preocuparse por su formación permanente, tanto en lo disciplinar como en lo pedagógico. Además su formación profesional debe ser un proceso integral, continuo, es decir su formación debe ser a lo largo de toda su practica docente, por lo cual, debe estar en constante actualización tanto de los avances de conocimientos de su disciplina, como conocimientos didáctico-pedagógicos.

Así lo afirma, Álvarez (2011) “quien ejerce la docencia universitaria debe tener la capacidad de aprender a lo largo de la vida”. Además indica, otros perfiles que el docente universitario debe poseer:

- **Habilidades de gestión:** Vinculadas a la gestión, organización y planificación eficiente de la enseñanza y de sus recursos en diferentes contextos.

- **Función de tutor o tutora:** Orienta en el auto aprendizaje del estudiantado, creando un ambiente propicio para el aprendizaje individual y colectivo.
- **Capacidades culturales y contextuales:** Resulta imprescindible poseer una cultura general, conocer al estudiantado y los productos culturales con los se relaciona.
- **Capacidades comunicativas:** Favorece la comunicación docente-estudiante y permite establecer un diálogo con los contextos. Se trata, pues, de una comunicación cuidadosamente elaborada, sin descuidos, rigurosa, clara, bien estructurada y, especialmente, dirigida al interlocutor.
- **Capacidades sociales:** Relacionadas con acciones de relación social y colaboración con otras personas, el trabajo en equipo y el liderazgo para favorecer el interaprendizaje entre docentes y entre docentes y estudiantes.
- **Capacidades metacognitivas:** Relacionadas con la capacidad crítica, autocrítica y reflexiva del docente con el objetivo de que éste sea capaz de revisar su actuación docente y mejorarla de forma sistemática, así como la capacidad de reacción ante situaciones conflictivas, novedosas o imprevistas, la creatividad y la innovación didáctica y la toma de decisiones mediante la previa identificación del problema, recopilación de toda la información y propuesta de soluciones (Ortega, 2010).
- **Capacidades tecnológicas:** Relacionadas con el aprendizaje, la investigación y el uso de las posibilidades que las tecnologías de la información y la comunicación brindan a la labor profesional docente.
- **Características de investigación:** Estas les permitan a los docentes buscar nuevas metodologías, información y recursos para su propia formación y la de los estudiantes. Enseñar a pensar, a descubrir, a formular y a buscar.

Además de las características mencionadas que debería tener el docente universitario, se considera que, por sobre todo, debe poseer ciertas cualidades que lo caractericen como un ser humano capaz de emprender la difícil y gratificante tarea de la docencia, entre las que destacan: honestidad, principios éticos y sensibilidad con el otro.

Por consiguiente, es importante considerar que todos los perfiles antes mencionados anteriormente deben formar parte del perfil integral del docente universitario, los cuales forman parte de atributos o características que se esperan de un educador de calidad.

Por último, Santaolalla (2009) cita a Pedro Puig Adam (1955) donde describe el “Decálogo de la Didáctica de la Matemática”, el cual, es muy interesante citar y que todo profesor que se especializa en Matemática debería conocer y reflexionar.

- No adoptar una didáctica rígida, sino amoldarla en cada caso al alumno, observándole constantemente.
- No olvidar el origen de las Matemáticas ni los procesos históricos de su evolución.
- Presentar las Matemáticas como una unidad en relación con la vida natural y social.
- Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.
- Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.
- Estimular dicha actividad despertando interés directo y funcional hacia el objeto del conocimiento.
- Promover en todo lo posible la autocorrección.
- Conseguir cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.
- Cuidar que la expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.
- Procurar a todo alumno éxitos que eviten su desaliento.

Además, es importante resaltar que como docentes especializados en la enseñanza de la Matemática se tienen enormes retos, entre ellos hay dos que sobresalen y estos son: cambiar la percepción negativa que tienen muchos estudiantes y mejorar el rendimiento académico de esta disciplina.

2.6.6. Créditos de la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física en la EFPEM de la USAC.

La presente investigación se realizó con estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, con el propósito de conocer cómo fue su formación del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física; por lo cual, es importante conocer su carga académica, para tener una visión clara de su formación tanto en el área de formación científica como es la Matemática y la Física, como en su formación Didáctica, la cual nos interesa mucho conocer para dicho estudio y su área técnica (Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.USAC, 2019).

Según el anexo No. 1 del Acta 22-95 del Consejo Superior Universitario un Crédito Académico es la “Unidad de medida de la carga académica. Un crédito es igual a una hora de trabajo teórico o dos horas de trabajo práctico, por semana durante un semestre” (Valenzuela, 2016).

El pensum de la Carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física, está organizado en treinta y siete cursos distribuidos en seis semestres para el plan diario y en siete semestres para el plan sabatino, con un total de ciento treinta y cinco créditos y se describen de la siguiente manera:

- Cultura Psicopedagógica 24 créditos
 - Cultura profesional ó específica 72 créditos
 - Área de Practica Docente 16 créditos
 - Área de Seminario 05 créditos
- Total 135 Créditos

Además, es importante indicar que el pensum de estudios del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física; entró en vigencia a partir del 13 de enero 2016, según consta en Punto SEXTO, inciso 6.1, subinciso 6.1.2 del Acta 001-2016 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Directivo de la EFPEM el 13 de enero 2016. (Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM).

En los anexos se encuentran el pensum de estudios detallado de la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física, tanto del plan diario como del plan sabatino.

Por último es importante mencionar que actualmente la Universidad de San Carlos de Guatemala tiene aprobada la política de Crédito Latinoamericano de Referencia (CLAR) la cual fue avalada por el Consejo Superior Universitario y se encuentra contenido en el punto séptimo inciso 7.3 del Acta No. 09-2019 de la sesión ordinaria realizada por el Consejo Superior Universitario (CSU) el 27 de marzo del año 2019 que ofrece a los estudiantes opciones de especialización académica, intercambio y realización de estudios en otros espacios e instituciones de educación superior (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2020).

Según el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala (2020)

“El Crédito Latinoamericano de Referencia (CLAR) es concebido como una unidad de valor que estima el volumen de trabajo, medido en horas, que requiere un estudiante para conseguir resultados de aprendizaje y aprobar una asignatura durante un periodo lectivo. El CLAR considera una carga de trabajo anual de los estudiantes de tiempo completo equivalente a 60 créditos y una carga semestral equivalente a 30 créditos”.

Por otra parte, vale la pena aclarar que esta política de Crédito Latinoamericano de Referencia CLAR se implementará de manera gradual en todas las unidades académicas de la Universidad de San Carlos. En el caso de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM aún no se ha implementado esta política, por lo cual solo cuenta con créditos USAC en las carreras que ofrece.

Capítulo III. Presentación, análisis y discusión de Resultados

3.1. Presentación de Resultados

La presente investigación tiene un alcance de tipo Descriptivo con un enfoque mixto. Los datos cuantitativos se obtuvieron de la encuesta sociodemográfica y de la encuesta sobre el tema de estudio a docentes y estudiantes; se tabularon en una base de datos en el programa Excel para luego realizar las gráficas correspondientes.

Para efectos de la presente investigación, la encuesta a estudiantes se realizó a una muestra disponible de la población de los estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM siendo un total de 75 estudiantes. También se aplicó la encuesta solo a 5 docentes que imparten cursos de Matemática y Didáctica de la Matemática y por último se realizó una entrevista al coordinador de la cátedra de Matemática.

En el presente informe, se utilizó la estadística Descriptiva para reportar los datos cuantitativos en términos de frecuencias (Porcentajes) en tablas y gráficas. Además de un análisis descriptivo en cada una de ellas. Para los datos cualitativos obtenidos de la entrevista se realizó un análisis de contenido.

Por lo tanto, los resultados que se obtuvieron se presentan y analizan a continuación, los cuales fueron agrupados según los resultados de los ítems que median los indicadores de cada uno de los objetivos.

Tabla 1
Encuesta Sociodemográfica a estudiantes

Pregunta	Opciones de respuesta	Frecuencia	Frecuencia %
Sexo	Hombre	40	53
	Mujer	35	47
Estado civil	Soltero	64	85
	Casado	11	15
Edad	Rango de 21 a 58 años		
¿Trabajas?	Si	73	97
	No	2	3
¿Trabajas como docente?	Si	58	77
	No	17	23
¿Sector de trabajo?	Público	14	19
	Privado	51	68
	Ambos	7	9
	No contestó	3	4
¿Dónde vive?	Ciudad de Guatemala	28	37
	Interior del País	47	63
Perfil profesional Actual	Graduado	24	32
	Con cierre de Pensum	51	68
Su profesión a Nivel Medio	Maestro	30	40
	Bachiller	34	45
	Perito	10	13
	Otro	1	1
Autodescripción étnica	Mestizo	45	60
	Maya	19	25
	Garífuna	0	0
	Xinca	1	1
	Otro	10	13
¿Se considera un (a) estudiante con rendimiento académico?	Alto	11	15
	Promedio	62	83
	Bajo	3	4

Fuente: Elaboración Propia

La tabla No. 1 muestra los resultados de la encuesta sociodemográfica aplicada a setenta y cinco estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM.

En cuanto a la categoría de sexo, el cincuenta y tres por ciento (53%) de los estudiantes son hombres, y el cuarenta y siete por ciento (47%) son mujeres que están en un rango de edad de veintiún años a cincuenta y ocho años y donde el ochenta y cinco por ciento (85%) indican que son solteros. Además, los estudiantes encuestados se auto describen como mestizos con un sesenta por ciento (60%) y un veinticinco (25%) como Maya. Lo cual se deduce que la población es variada en cuanto al sexo, auto-descripción étnica y edad lo cual supone una formación con diferentes contextos educativos.

Es importante resaltar que el noventa y siete por ciento (97%) trabaja, sin embargo el setenta y siete por ciento (77%) trabaja como docente y de este porcentaje el sesenta y ocho por ciento trabaja en el sector privado y el sesenta y ocho por ciento (68%) tiene cierre de pensum de Profesor de Enseñanza Media especializado en Matemática y Física, considerando el ochenta y tres por ciento (83%) de la población un rendimiento académico promedio. Lo cual se deduce que la mayoría de la población ejerce la profesión de Docente de Matemática y Física, sin embargo trabajan más en el sector privado que en el público.

Otro dato muy interesante es que la formación de la población a Nivel Medio refleja que el cuarenta y cinco por ciento (45%) de la población son Bachilleres y solo el cuarenta por ciento (40%) son maestros lo cual evidencia la población que tiene previos conocimientos didácticos y pedagógicos.

Por último, es importante indicar que los resultados de la encuesta sociodemográfica solo servirán para conocer la población con la que se aplicó la muestra; por lo consiguiente **solo serán presentados en la tabla No. 1.**

Sin embargo, es importante resaltar que la mayoría de los estudiantes encuestados trabajan como docentes. Además, que solo el cuarenta por ciento de los estudiantes (40%) ya tenía conocimientos previos de Didáctica y Pedagogía antes de iniciar con su formación como Profesor de Enseñanza Media, lo cual es muy valioso para realizar las conclusiones pertinentes al final del estudio.

Tabla 2
Encuesta Sociodemográfica a Docentes

Pregunta	Opciones de respuesta	Frecuencia	Frecuencia %
Sexo	Hombre	5	100
	Mujer	0	0
Estado civil	Soltero	2	40

	Casado	3	60
Edad		Rango de 40 a 73 años	
Años de Experiencia Docente		Rango de 2 a 30 años	
¿Sector de trabajo?	Público	5	100
	Privado	0	0
	Ambos	0	0
¿Dónde vive?	Ciudad de Guatemala	5	100
	Otro municipio	0	0
	Interior del País	0	0
Nivel Académico	Licenciatura	1	20
	Maestría	3	60
	Doctorado	0	0
	Otro	1	20
Profesión a nivel de Grado Universitario	Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática	3	60
	Licenciatura en Matemática	1	20
	Ingeniería	0	0
	Otro	1	20
Universidad donde se graduó a nivel de Grado	Pública	5	100
	Privada	0	0
	Otra	0	0
Profesión a nivel de Postgrado	Maestría en Docencia Universitaria	0	0
	Maestría en Didáctica de la Matemática	0	0
	Otra	3	60
	Ninguna	2	40
Universidad donde se graduó a nivel de Postgrado	Pública	3	60
	Privada	0	0
	Otra	0	0
	Ninguna	2	40
Autodescripción étnica	Mestizo	5	100
	Maya	0	0
	Garífuna	0	0
	Xinca	0	0
	Otro	0	0
Jornada de trabajo en EFPEM	Plan Diario	0	0
	Plan Sabatino	1	20
	Ambos	4	80
Cursos que imparte actualmente en el área de la Matemática		Rango de 2 a 3 cursos	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla No. 2 muestra los resultados de la encuesta sociodemográfica aplicada a una muestra de cinco docentes que imparten cursos de Matemática en la carrera del Profesorado de enseñanza Media en Matemática y Física de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM.

En la categoría de sexo, el cien por ciento (100%) de los docentes son hombres en un rango de edad de cuarenta a setenta y tres años de edad y donde el sesenta por ciento (60%) son casados, donde el ochenta por ciento (80%) tiene doble jornada de trabajo tanto en plan Diario como en plan Sabatino, impartiendo un promedio de dos a tres cursos. Con un rango de experiencia docente de 2 a 30 años. Por lo que se deduce la falta de participación de docentes del sexo femenino en el área de Matemática en la EFPEM.

En cuanto al nivel Académico de los docentes encuestados el sesenta por ciento (60%) tiene una maestría, sin embargo esta no es en Docencia Universitaria o en Didáctica de la Matemática según los resultados es en otra especialidad. Otro resultado importante de resaltar es que solo el sesenta por ciento (60%) posee la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, el otro veinte por ciento (20%) posee la Licenciatura en Matemática Aplicada y el otro veinte por ciento (20%) en otra carrera como ingeniería, todos graduados en la universidad pública. Estos datos son importantes para la presente investigación porque reflejan el perfil del docente que imparte cursos de Matemática en la EFPEM.

Los anteriores resultados de la encuesta sociodemográfica a docentes solo servirán para conocer la población con la que se aplicó la muestra; por lo consiguiente **solo serán presentados en la tabla No. 2.**

Sin embargo, es importante resaltar que los docentes tienen una gran experiencia docente a nivel Universitario pero que no todos cuentan con una Maestría en Didáctica de la Matemática directamente y que a nivel de Grado no todos tienen la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, lo cual puede ser muy valioso para formular las conclusiones finales del estudio en cuanto a la Formación en Didáctica que debe evidenciar un docente de dicha especialidad.

3.1.1. Resultados según Objetivos Específicos

Los resultados de la encuesta sobre el tema a docentes y estudiantes, junto al análisis de contenido de las preguntas abiertas realizadas al coordinador de la cátedra de Matemática de la EFPEM se analizarán de acuerdo a cada uno de los objetivos específicos planteados.

Resultados sobre la percepción de estudiantes y docentes respecto a la importancia que se le brinda a la didáctica en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática en la EFPEM.

Según la tabla de Operacionalización de Variables al objetivo 1, le corresponde en la Encuesta tanto de estudiantes como de docente el ítems 1, 2, 3, 4, 5 y 13 y en la entrevista el ítems 1, 2, 7 y 9 (Ver instrumentos en Apéndice).

Cabe mencionar que dichos resultados obtenidos en la encuesta se tabularon en una base de datos en el programa Excel; además, se obtuvo un promedio de cada categoría de los ítems en términos de frecuencia y en porcentajes donde se muestran claramente los resultados obtenidos.

Tabla 3

Resultados de ítems que miden el objetivo 1 de la encuesta a estudiantes

Ítems	Siempre (f)	Siempre (f%)	Casi Siempre (f)	Casi Siempre (f%)	A veces (f)	A veces (f%)	Nunca (f)	Nunca (f%)
1	30	12,40	29	20,28	14	26,42	2	16,67
2	58	23,97	12	8,39	5	9,43	0	0,00
3	53	21,90	17	11,89	3	5,66	2	16,67
4	39	16,12	28	19,58	6	11,32	2	16,67
5	30	12,40	31	21,68	12	22,64	2	16,67
13	32	13,22	26	18,18	13	24,53	4	33,33
Total	242	100	143	100	53	100	12	100

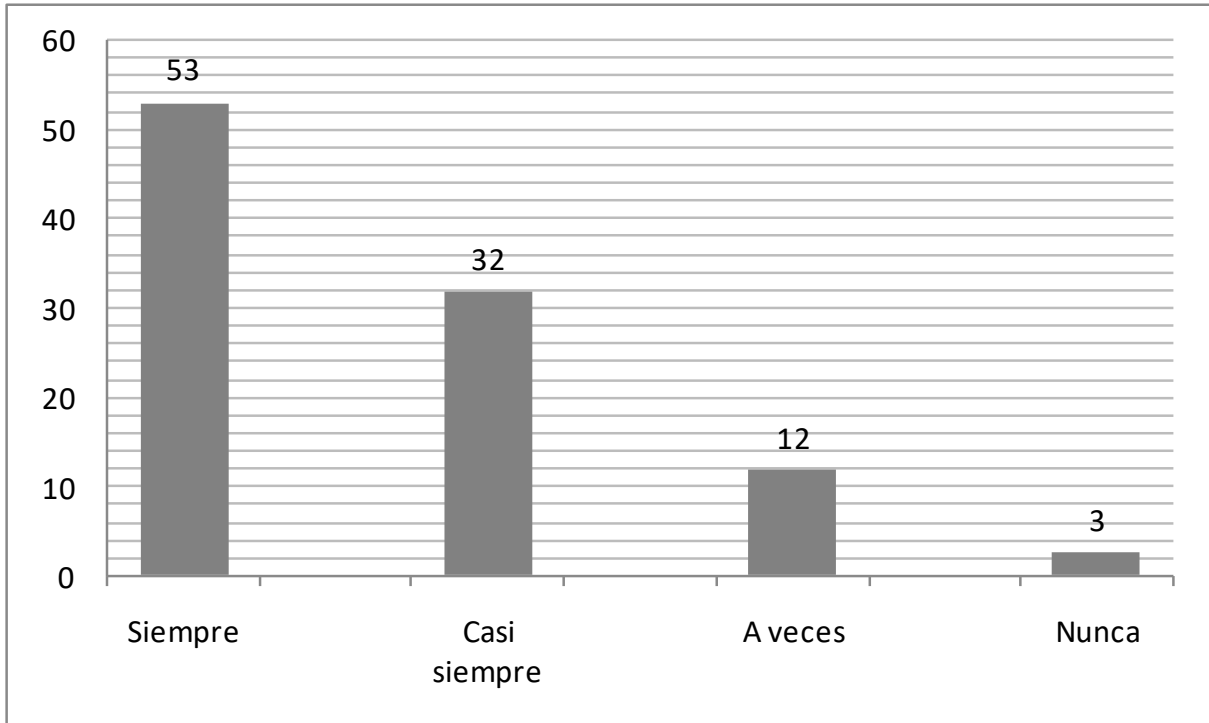
Resumen de Resultados y Promedios Finales

Indicadores	Total (f)	Promedio (f)	Promedio (f %)
Siempre	242	40,33	53 %
Casi siempre	143	23,83	32%
A veces	53	8,83	12%
Nunca	12	2,00	3%
Totales		N= 75	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1

Percepción de estudiantes respecto a la importancia que se le brinda a la didáctica en su formación como profesor especializado en la enseñanza de la Matemática en la EFPEM



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Según la tabla No. 3 y gráfico No. 1 el cincuenta y tres por ciento (53%) de los estudiantes consideran que la EFPEM si le brinda importancia a la Didáctica en su formación como profesor especializado en la enseñanza de la Matemática y Física. Esto se debe a que consideran que los conocimientos didácticos como los conocimientos de la disciplina, entre otros conocimientos son indispensables en su formación para el ejercicio de su profesión. Por otra parte, el treinta y dos por ciento (32%) indican que casi siempre le dan importancia, el doce por ciento (12%) indican que a veces y solo el tres por ciento (3%) indican que no le dan importancia a la didáctica en su formación.

Tabla 4*Resultados de ítems que miden el objetivo 1 de la encuesta a docentes*

Ítems	Siempre (f)	Siempre (f %)	Casi Siempre (f)	Casi Siempre (f%)	A veces (f)	A veces (f %)	Nunca (f)	Nunca (f %)
1	5	26,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	3	15,79	2	40,00	0	0,00	0	0,00
3	4	21,05	1	20,00	0	0,00	0	0,00
4	2	10,53	0	0,00	2	40,00	1	100,00
5	5	26,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13	0	0,00	2	40,00	3	60,00	0	0,00
Total	19	100	5	100	5	100	1	100

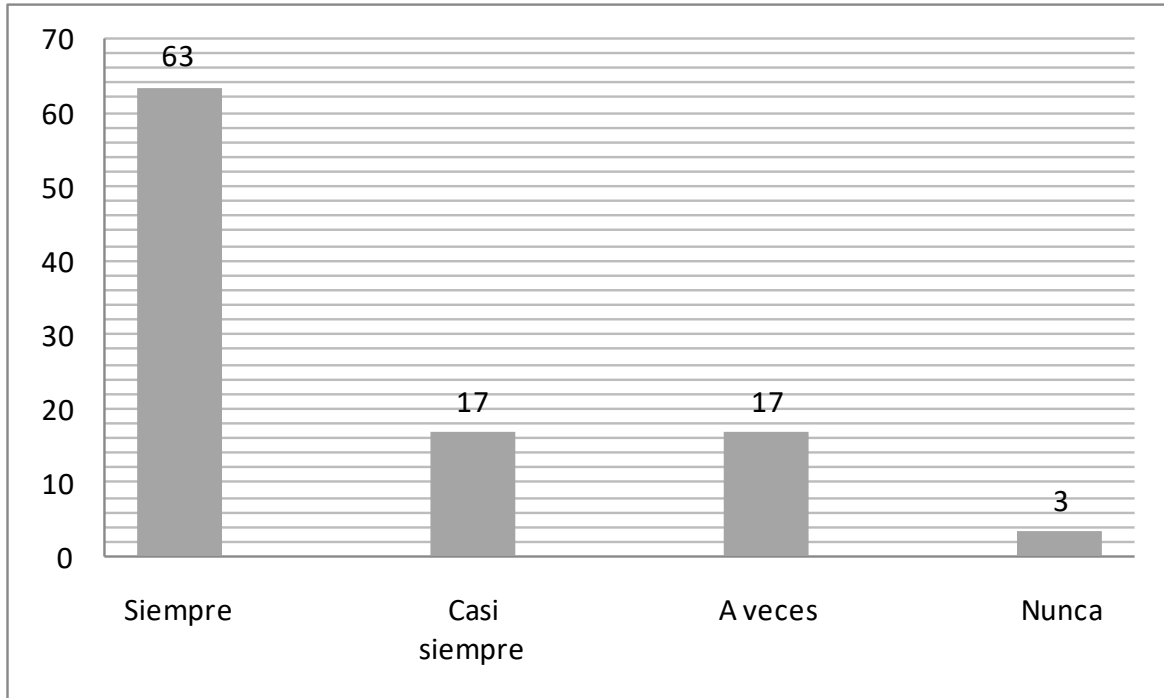
Resumen de Resultados y Promedios Finales
--

Indicadores	Total (f)	Promedio (f)	Promedio (f %)
Siempre	19	3,17	63%
Casi siempre	5	0,83	17%
A veces	5	0,83	17%
Nunca	1	0,17	3%
Totales		N= 5	100 %

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2

Percepción de docentes respecto a la importancia que se le brinda a la didáctica en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática en la EFPEM



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Según la tabla No. 4 y gráfico No. 2 el sesenta y tres por ciento (63%) de los docentes consideran que la EFPEM si le brinda importancia a la didáctica en la formación de los Profesores de Enseñanza Media en Matemática y Física. Esto se debe a que consideran que los conocimientos didácticos son indispensables en el proceso de enseñanza de la Matemática, es decir; el profesor no solo deben adquirir los conocimientos matemáticos sino también deben aprender cómo enseñarlos. Por otra parte, el diecisiete por ciento (17%) indican que casi siempre se le da importancia, otro diecisiete por ciento (17%) a veces y solo el tres por ciento (3%) indican que no se le da la suficiente importancia a la didáctica de la Matemática en la formación profesional del estudiante.

Tabla 5

Resultados de ítems que miden el objetivo 1 de la entrevista

Categoría	f	Frases
Importancia de la Didáctica	10	“Si se le da importancia, por la misma naturaleza de la carrera porque es en enseñanza”
Elementos didácticos y pedagógicos	9	“Nuestro egresado lo que van a hacer en primera instancia es docencia, entonces tiene que adquirir herramientas,

		metodologías, técnicas que le permitan facilitar el aprendizaje de las ciencias particularmente de la matemática”
Conocimiento matemático + conocimiento didáctico	6	“...tienen los conocimientos pero la didáctica les dice cómo y les da herramientas para facilitar el aprendizaje de la matemática” “...conocen la matemática pero resulta que si no tienen la otra parte la didáctica, metodología los estudiantes son los que sufren...por mucho estrés”
Rol del docente	4	“El docente hace más el papel de un acompañante, un asesor, un guía; no como el profesor tradicional...”

Fuente: Elaboración Propia

Descripción: La tabla No. 5 muestra los aspectos más relevantes y la frecuencia correspondiente a la entrevista realizada, según la frecuencia se evidencia que si se le brinda importancia a la Didáctica en la formación del Profesor de Enseñanza Media en Matemática y Física en la EFPEM durante el desarrollo de su profesión. Además, la información obtenida resalta que no solo es importante el conocimiento matemático sino que también es importante el conocimiento didáctico y pedagógico que debe poseer un profesor que imparte dicha disciplina; porque se convierte en un facilitador del aprendizaje de la matemática en el proceso de enseñanza.

Resultados sobre la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a nivel superior en la EFPEM.

Según la tabla de Operacionalización de Variables al objetivo 2 le corresponde en la Encuesta el ítem 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20. Y en la entrevista el ítems 3, 4, 5, 6, 8 y 10 (Ver instrumentos en Apéndice).

Cabe mencionar que dichos resultados obtenidos en la encuesta se tabularon en una base de datos en el programa Excel; además, se obtuvo un promedio de cada categoría de los ítems en términos de frecuencia y en porcentajes que muestran claramente los resultados obtenidos.

Tabla 6
Resultados que miden el objetivo 2 de la encuesta a estudiantes

Ítems	Casi Siempre		Casi Nunca		A veces		Nunca	
	Siempre (f)	Siempre (f %)	Siempre (f)	Siempre (f %)	A veces (f)	A veces (f%)	Nunca (f)	Nunca (f%)

12	40	16,67	21	9,77	12	10,08	2	7,69
14	24	10,00	33	15,35	16	13,45	2	7,69
15	25	10,42	29	13,49	17	14,29	4	15,38
16	27	11,25	31	14,42	15	12,61	2	7,69
17	19	7,92	29	13,49	21	17,65	6	23,08
18	25	10,42	20	9,30	23	19,33	7	26,92
19	23	9,58	36	16,74	13	10,92	3	11,54
20	57	23,75	16	7,44	2	1,68	0	0,00
Total	240	100	215	100	119	100	26	100

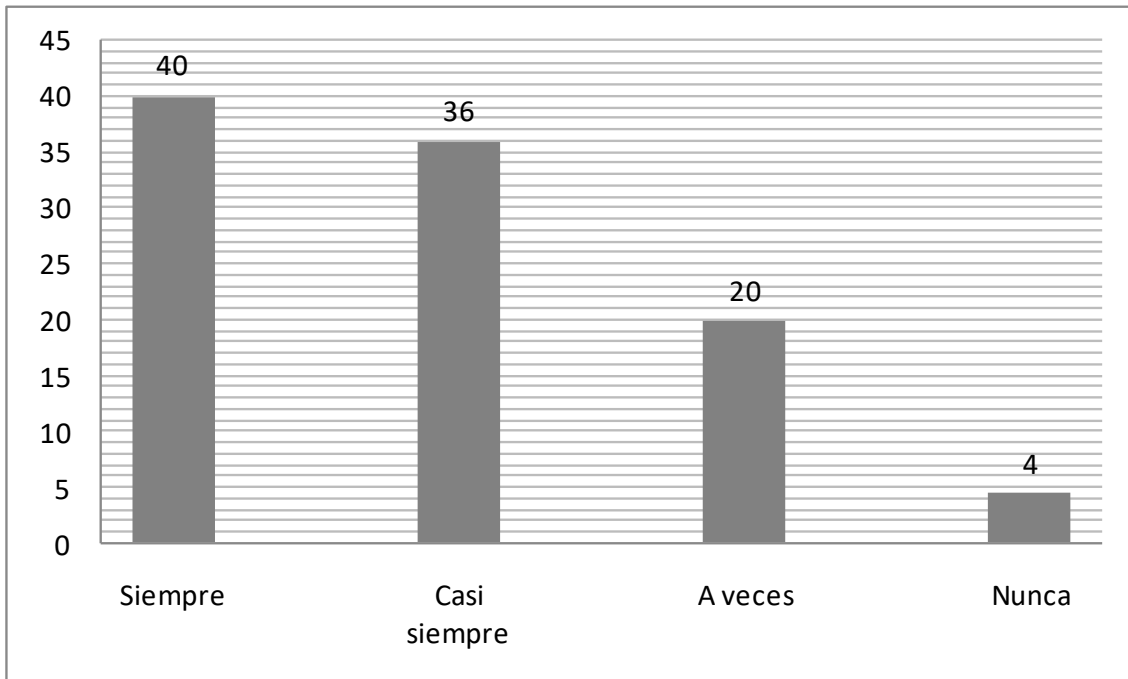
Resumen de Resultados y Promedios Finales

Indicadores	Total (f)	Promedio (f)	Promedio (f %)
Siempre	240	30,00	40%
Casi siempre	215	26,88	36%
A veces	119	14,88	20%
Nunca	26	3,25	4%
Totales		N=75	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3

Percepción sobre la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la matemática a nivel superior en la EFPEM según los estudiantes



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Según la tabla No. 6 y gráfico No. 3 el cuarenta por ciento (40%) de estudiantes consideran que siempre tuvieron una buena formación en didáctica durante su carrera profesional como Profesor de Enseñanza Media (PEM) en Matemática y Física. Esto se debe a que consideran que durante su formación no solo adquirió los conocimientos matemáticos sino que también adquirió los conocimientos didácticos y pedagógicos para poder enseñarlos, es decir adquirió métodos, técnicas, a diseñar material didáctico, a utilizar diversos recursos didácticos, herramientas para evaluar el aprendizaje, entre otros conocimientos para orientar el proceso de enseñanza de la Matemática en el ejercicio de su profesión. Por otro lado, un treinta y seis por ciento (36%) indican que casi siempre recibieron una buena formación en didáctica y el veinte por ciento (20%) indicaron que a veces recibían una buena formación y solo cuatro por ciento (4%) indicaron que nunca recibieron una buena formación en didáctica durante su formación como PEM en Matemática y Física.

Tabla 7
Resultados de ítems que miden objetivo 2 de la encuesta a Docentes

Ítems	Casi Siempre		Casi Siempre		A veces		Nunca	
	Siempre (f)	Siempre (f %)	Siempre (f)	Siempre (f%)	veces (f)	A veces (f%)	Nunca (f)	Nunca (f%)
12	5	18,52	0	0,00	0	0	0	0
14	1	3,70	3	25,00	1	100	0	0
15	3	11,11	2	16,67	0	0	0	0
16	3	11,11	2	16,67	0	0	0	0
17	3	11,11	2	16,67	0	0	0	0
18	3	11,11	2	16,67	0	0	0	0
19	4	14,81	1	8,33	0	0	0	0
20	5	18,52	0	0,00	0	0	0	0
Total	27	100	12	100	1	100	0	0

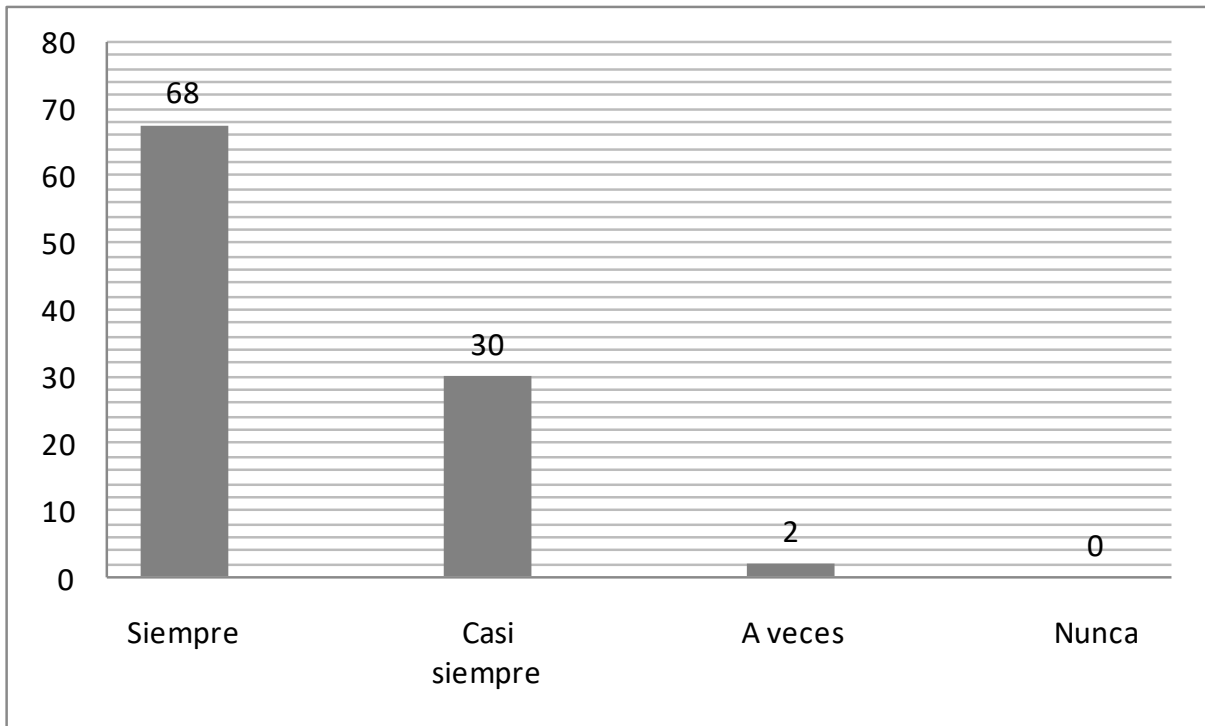
Resumen de Resultados y Promedios Finales

Indicadores	Total (f)	Promedio (f)	Promedio (f %)
Siempre	27	3,38	68%
Casi siempre	12	1,50	30%
A veces	1	0,13	2%
Nunca	0	0,00	0%
Totales		N= 5	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4

Percepción sobre la formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a nivel superior en la EFPEM según los docentes



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Según la tabla No. 7 y gráfico No. 4 el sesenta y ocho por ciento (68%) de los docentes que imparten cursos de Matemática y Didáctica de la Matemática consideran que siempre le brindaron una buena formación en didáctica durante la carrera profesional del Profesor de Enseñanza Media (PEM) en Matemática y Física. Esto se debe a que consideran que la forma en que les enseñan a los futuros profesores influye en gran medida en la forma en que ellos enseñarán en el ejercicio de su profesión, por consiguiente consideran importante que los estudiantes al culminar su carrera deben obtener una gama de conocimientos, entre ellos los conocimientos matemáticos necesarios para el ejercicio de su profesión, como los conocimientos didácticos y pedagógicos; es decir, debe tener conocimiento de métodos, técnicas y estrategias para la enseñanza de la Matemática, además de aprender a diseñar material didáctico, a hacer uso adecuado de los diferentes recursos didácticos, aprender diferentes herramientas para evaluar el aprendizaje, entre otros conocimientos para orientar el proceso de enseñanza de la Matemática. Por otro lado, un treinta por ciento (30%) indican que casi siempre le brindaron una buena formación en didáctica y solo un dos por ciento (2%) indicaron que a veces recibían una buena formación en didáctica y que se centraron más en los conocimientos matemáticos que en los conocimientos didácticos.

Tabla 8
Resultados de ítems que miden el objetivo 2 de la entrevista

Categoría	Frecuencia	Frases
Formación del conocimiento Didáctico	7	“En realidad en didáctica solo reciben un curso de didáctica general y uno de didáctica especial de la matemática...y se le da importancia siempre pero, en los demás cursos que recibe”.
Formación del conocimiento matemático	6	“...nuestro compromiso es darle una formación académica sólida en el conocimiento de la matemática.”
Formación del conocimiento de los procesos de aprendizaje del estudiante	6	“En realidad el estudiante no es el problema, es el profesor que tiene que saber esto para poder brindarle la mejor atención”.
Formación del conocimiento pedagógico	3	“...no es tarea de las personas que imparten curso de matemática, esto es más compromiso de la cátedra de pedagogía, porque allí llevan pedagogía 1, pedagogía 2, didáctica general, inducción a la docencia 1 y 2 y algunos otros cursos que complementan eso...sin embargo, se dan algunos consejos dentro del desarrollo de la clase.

Fuente: Elaboración Propia

Descripción: La tabla No. 8 muestra los aspectos más relevantes y la frecuencia correspondiente a la entrevista realizada, en donde se evidencia que si se le brinda importancia a la formación del conocimiento didáctico como a la formación del conocimiento matemático durante el desarrollo de su profesión, a pesar que solo cuentan con un curso de didáctica especial de la matemática. Además, el entrevistado indica que los docentes les proporcionan herramientas didácticas para poder enseñar los temas matemáticos cuando los estudiantes ejerzan su profesión. Lo que cabe destacar es que también tiene una sólida formación del conocimiento de los procesos de aprendizaje del educando con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Resultados sobre la didáctica de los docentes que imparten Matemática en la EFPEM.

Según la tabla de Operacionalización de Variables al objetivo 3 le corresponde en la Encuesta el ítem 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

Cabe mencionar que dichos resultados obtenidos en la encuesta se tabularon en una base de datos en el programa Excel; además, se obtuvo un promedio de cada categoría de los ítems en términos de frecuencia y en porcentajes que

muestran claramente los resultados obtenidos.

Tabla 9
Resultados de ítems que miden el objetivo 3 de la encuesta a estudiantes

Ítems	Siempre		Casi Siempre		A veces		Nunca	
	(f)	(f %)	(f)	(f %)	(f)	(f %)	(f)	(f %)
6	34	20,61	26	13,61	13	16,05	2	15,38
7	24	14,55	34	17,80	16	19,75	1	7,69
8	23	13,94	32	16,75	17	20,99	3	23,08
9	29	17,58	34	17,80	10	12,35	2	15,38
10	28	16,97	34	17,80	11	13,58	2	15,38
11	27	16,36	31	16,23	14	17,28	3	23,08
Total	165	100	191	100	81	100	13	100

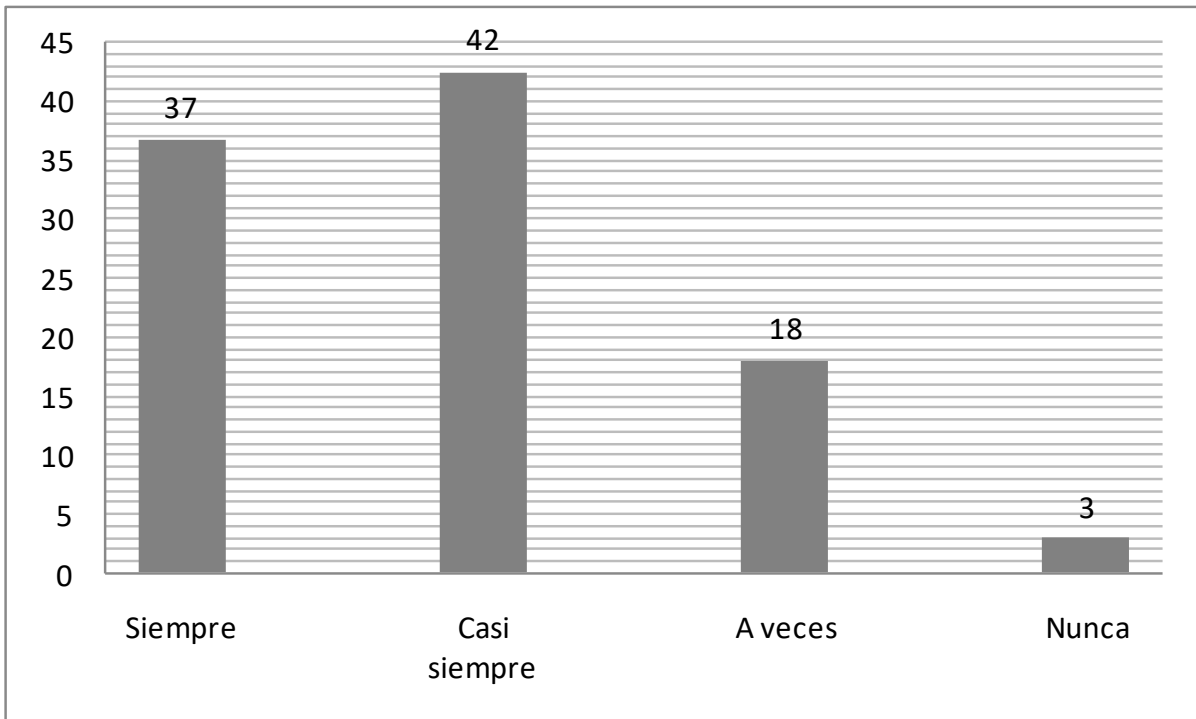
Resumen de Resultados y Promedios Finales

Indicadores	Total (f)	Promedio (f)	Promedio (f %)
Siempre	165	27,50	37%
Casi siempre	191	31,83	42%
A veces	81	13,50	18%
Nunca	13	2,17	3%
Totales		N=75	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5

Percepción de la didáctica de los docentes que imparten Matemática en la EFPEM según los estudiantes



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Según los resultados que se muestran en la tabla No. 7 y gráfico No. 5 solo un cuarenta y dos por ciento (42%) de los estudiantes indicaron que sus docentes casi siempre hacen uso de los diferentes elementos didácticos en el desarrollo del curso que imparten, por ejemplo consideran que sus docentes casi siempre toman en cuenta los conocimientos previos para construir los nuevos conocimientos matemáticos, que desarrollan varias actividades de aprendizaje para fijar los contenidos matemáticos, que utilizan diversos tipos de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y que utilizan distintas técnicas para evaluar el aprendizaje de la Matemática.

Por otro lado, el treinta y siete por ciento (37%) de los estudiantes consideran que los docentes que les imparten cursos de Matemática y Didáctica de la Matemática siempre hacen uso adecuado de los elementos didácticos en el desarrollo del curso que imparte, por ejemplo consideran que sus docente siempre planifican las sesiones de aprendizaje del curso que imparten, entre otros elementos mencionados anteriormente. Por último, el dieciocho por ciento (18%) de los estudiantes indicaron que a veces hacen uso de los diferentes elementos didácticos y solo el tres por ciento (3%) indicaron que los docentes nunca hacen uso de dichos elementos didácticos.

Tabla 10
Resultados de ítems que miden el objetivo 3 de la encuesta a docentes

Ítems	Siempre		Casi Siempre		A veces		Nunca	
	(f)	(f %)	(f)	(f %)	(f)	(f%)	(f)	(f%)
6	5	20,83	0	0,00	0	0	0	0
7	5	20,83	0	0,00	0	0	0	0
8	4	16,67	1	16,67	0	0	0	0
9	3	12,50	2	33,33	0	0	0	0
10	3	12,50	2	33,33	0	0	0	0
11	4	16,67	1	16,67	0	0	0	0
Total	24	100	6	100	0	0	0	0

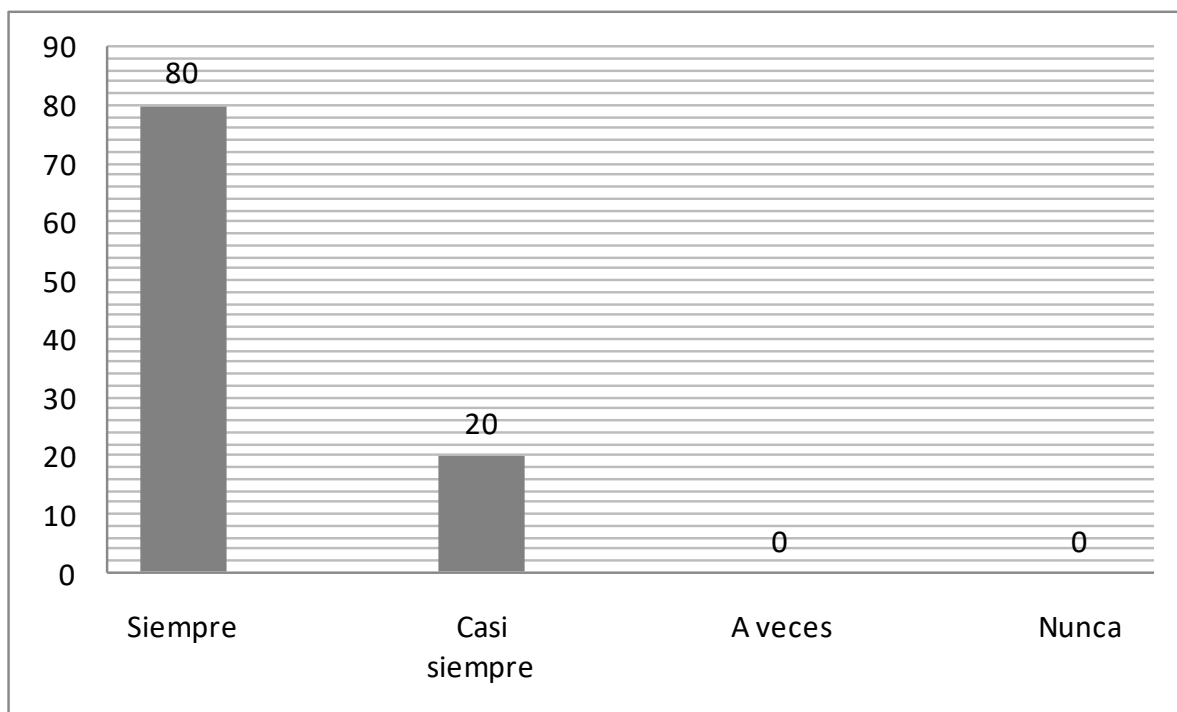
Resumen de Resultados y Promedios Finales

Indicadores	Total (f)	Promedio (f)	Promedio (f %)
Siempre	24	4,00	80%
Casi siempre	6	1,00	20%
A veces	0	0	0%
Nunca	0	0	0%
Totales		5	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6

Percepción de la didáctica de los docentes que imparten matemática en la EFPEM según los propios docentes



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Según los resultados de los docentes que se muestran en la tabla No. 7 y gráfico No. 6 el ochenta por ciento (80%) de los propios docentes que imparten cursos de Matemática y Didáctica de la Matemática consideran que siempre hacen uso adecuado de los elementos didácticos en el desarrollo del curso que imparten, por ejemplo ellos consideran que siempre dedican tiempo a la planificación de las sesiones de aprendizaje del curso que imparten, que siempre toman en cuenta los conocimientos previos de sus estudiantes para construir los nuevos conocimientos matemáticos, que desarrolla con sus estudiantes varias actividades de aprendizaje para fija los contenidos matemáticos, que utiliza diferentes tipos de recursos didácticos en el proceso de enseñanza de la Matemática y que utiliza diferentes técnicas para evaluar el aprendizaje de la Matemática. Por otro lado, solo un veinte por ciento (20%) indicaron que casi siempre hacen uso de los diferentes elementos didácticos en el desarrollo del curso que imparten.

3.2. Análisis y Discusión de Resultados

3.2.1. Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática en la EFPEM.

Al recoger la información proporcionada por los docentes y los estudiantes en la encuesta realizada se determinó que en la formación profesional de los Profesores de Enseñanza Media en Matemática y Física de la EFPEM; si se le brinda importancia a la Didáctica, además según la información obtenida en la entrevista, esto se debe a la misma naturaleza de la carrera, porque es en enseñanza (Ver gráfica No. 1 y 2 y tabla No.5).

Esto significa, que si la institución solo les brindará los conocimientos matemáticos y no las herramientas didácticas y pedagógicas sería un gran error y no se estaría cumpliendo con la misión de la institución que dice literalmente que es "...la responsable de la formación de profesionales de alta calidad, en el campo de la docencia, en los distintos niveles del sistema educativo nacional, y que, basados en la investigación, la docencia y la extensión, contribuimos al fortalecimiento del proceso educativo en el ámbito nacional..." (Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM -, 2019).

Así lo afirma, Llinares, Sánchez, García, & Escudero (s/f): "La formación de profesores de matemáticas como contexto práctico tiene de referente teórico a la Didáctica de la Matemática (DM) como dominio científico. Desde este punto de vista, diferentes aspectos del conocimiento base para el profesor de matemáticas debe ser determinados desde la Didáctica de la Matemática.

Dicho de otro modo, la diferencia de un profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática y del profesional que estudia la ciencia pura de la matemática, radica en la importancia que se le da a la Didáctica enfocada en la enseñanza de la Matemática, porque no solo tendrá el conocimiento de la ciencia específicamente de la Matemática; sino también tendrá el conocimiento didáctico, es decir, la forma en que va a enseñar debe hacer que el aprendizaje de la Matemática, sea fácil de comprender para los estudiantes; porque la forma de explicar, de representar las ideas, ejemplos, demostraciones, entre otros va hacer que el estudiante comprenda mejor los temas matemáticos.

Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986) quien indica que este tipo de conocimiento va más allá del conocimiento de la materia específica y se centra en el conocimiento para la enseñanza; ya que si bien el conocimiento de la materia es

necesario como uno de los componentes del conocimientos, hay que incorporar elementos adicionales, por ejemplo: conocimiento curricular del contenido, actividades, estrategias, selección, diseño y uso de materiales de apoyo o recursos didácticos, conocimientos de los procesos o estilos de aprendizaje de los estudiantes, entre otros; que marcan la diferencia de ser matemático a ser profesor de matemáticas.

Otra de las razones, por lo que le dan importancia a la Didáctica de la Matemática radica en mejorar la calidad educativa en el aprendizaje de la Matemática y esto se logrará si los profesionales que se forman en la enseñanza de la Matemática tienen una sólida formación en los conocimientos matemáticos pero también tienen esos conocimientos de cómo enseñar, es decir, el conocimiento didáctico, pedagógico y otras competencias docentes que complementan la docencia en Matemática. Y es que según los datos sociodemográficos de los estudiantes que egresan de la carrera un setenta y siete por ciento ya ejercen la docencia y solo el veintitres por ciento no trabajan como docentes, sin embargo para lo que se están preparando es para ejercer la docencia en el área de la Matemática (Ver tabla No. 1). Por lo tanto, la institución debe brindarle no solo el conocimiento sólido de la ciencia, sino que también las herramientas, metodología, técnicas, estrategias, entre otros elementos didácticos y pedagógicos; con los cuáles, le permita facilitar el aprendizaje de la Matemática a los estudiantes.

Otro dato relevante para la institución que se obtuvo de la encuesta sociodemográfica de los estudiantes es que el sesenta por ciento tiene una carrera a nivel medio que no es en docencia, cabe mencionar que un alto porcentaje eran bachilleres y peritos contadores, lo que quiere decir, que no tiene conocimientos previos de didáctica y de pedagogía y otras competencias docentes fundamentales para el ejercicio de la docencia. Lo cuál, hace cuestionar si son profesionales que tienen vocación en docencia o solo son estudiantes que ingresaron a la carrera porque no lograron ingresar a otra facultad o porque les gusta aprender conocimientos matemáticos u otras razones las cuales serían importante investigar.

Por el bienestar de los estudiantes a nivel medio se espera que ese porcentaje de estudiantes que ingresaron a la carrera, sean profesionales que están formándose porque tienen la vocación y porque les gusta enseñar matemática, ya que estos docentes son los que impactan en la docencia de la Matemática y hace que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática sea efectivo y significativo en la formación de los estudiantes.

Lo anterior significa que solo el cuarenta por ciento de los estudiantes que se están formando en la institución a nivel universitario, son maestros o maestras de educación primaria; lo cuál indica que es un porcentaje bajo en comparación al anterior, lo que se podría proponer como recomendación que el perfil de egreso a la

carrera tenga este requisito, ya que tendría conocimientos previos de didáctica y de pedagogía y posiblemente vocación puesto que está siguiendo sus estudios a nivel universitario en la misma línea de la docencia, solo que especializándose para impartir clases en el nivel medio en el área de Matemática.

Por lo tanto, la importancia que le brinda la institución descansa en el hecho de que no basta el conocimiento de una ciencia, en este caso de la Matemática sino que también es necesario el conocimiento didáctico porque ésta le proporciona las herramientas necesarias para facilitar el aprendizaje de la Matemática. Y es que existen profesionales que tienen profundos conocimientos matemáticos pero no tienen la didáctica para explicar los temas de forma que el estudiante lo comprenda y según información obtenida al carecer de didáctica el profesor son los estudiantes los que sufren porque no comprenden las matemáticas y por consiguiente genera tensión, estrés y rechazo a las matemáticas a lo largo de la vida de la persona.

Es importante resaltar que, actualmente el rol del docente de matemática es ser un facilitador, un asesor, un guía, un tutor del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Es decir, debe saber cómo enseñar al estudiante los temas matemáticos de forma que sean fáciles de asimilar y que construya sus aprendizajes de forma significativa. Se considera personalmente que este es el gran reto de todo profesor que se dedica a la enseñanza de la Matemática, facilitarle el aprendizaje de la Matemática a los estudiantes.

Es decir, el enfoque de la Didáctica siempre está orientado en la enseñanza en el “cómo enseñar” o como orientar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje y en el caso de la Didáctica de la Matemática, ésta “se ocupa de indagar metódica y sistemáticamente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas así como de los planes para la preparación profesional de los educadores matemáticos” (Rico, Sierra, & Castro, 2002).

3.2.2. Formación didáctica del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática a nivel superior en la EFPEM

Al recoger y analizar la información proporcionada en la encuesta realizada a los docentes de la institución que imparten cursos de Matemática y Didáctica especial de la Matemática de la carrera, se determinó que dichos docentes en un sesenta y ocho por ciento indicaron que siempre han brindado una buena formación en didáctica a los estudiantes de la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física y un treinta por ciento indicaron que casi siempre. Estos resultados fueron comparados con la información por parte de los estudiantes lo cual evidenció que el cuarenta por ciento indicaron que en efecto siempre recibieron una buena formación en didáctica durante su carrera profesional y otro treinta y seis por

ciento indican que casi siempre.

Otro dato interesante que es importante mencionar en los resultados obtenidos, es que un sesenta y ocho por ciento de los estudiantes entrevistados, según la encuesta sociodemográfica tienen cierre de pensum y el treinta y dos por ciento ya son graduados del Profesorado y que actualmente cursan la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física, lo cuál hace evidencia que ellos ya han sido formados en la institución y esos resultados reflejan su opinión sobre el tipo de formación didáctica que adquirieron en su formación profesional universitaria.

Anteriormente, se indicó que la institución si le brinda importancia a la Didáctica de la Matemática en la Formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática. Sin embargo, se evidenció que en realidad solo reciben un curso de didáctica general que esta a cargo de otro departamento de la institución y un solo curso en didáctica especial de la Matemática a cargo del Departamento de Matemática. No obstante, al indagar cómo se comprueba entonces que si se le brinda importancia, se comprobó según la información que sí se le da importancia al conocimiento didáctico pero esto lo realiza cada docente en los cursos que imparte y que recibe el estudiante en toda su formación académica profesional.

Ante lo expuesto en el párrafo anterior se realizó una revisión al pensum de estudios de la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física de la EFPEM, en el cual se comprobó que a nivel del profesorado solo se recibe una Didáctica especial de la Matemática, sin embargo llevan otros cursos que la complementan que si bien no forman parte del departamento de Matemática de la institución, es importante mencionar porque forman parte de esa formación del conocimiento didáctico de los estudiantes de dicha carrera, entre estos cursos están: Pedagogía I, II, principios de la psicología del aprendizaje, Evaluación escolar I, II, Didáctica General, Inducción a la Docencia I, II, Practica Docente, La educación media y la Formación integral del adolescente, que son cursos importantes en el ejercicio de la Docencia.

En cuanto a créditos de la carrera, se determinó que en la parte de la formación enfocada en la cultura Psicopedagógica, el estudiante adquiere 24 créditos, en la cultura profesional o específica de la carrera adquiere 72 créditos, en el área de formación de Práctica Docente adquiere 16 créditos quiere decir que pone en práctica tanto sus conocimientos didácticos como los conocimientos de la matemática y en el área de Seminario que sería la parte investigativa de la carrera adquiere 5 créditos.

Al realizar el análisis respectivo al Pensum de estudios de la carrera, se puede relacionar esa formación enfocada en la cultura Psicopedagógica con el

conocimiento pedagógico y el conocimiento de los procesos de aprendizaje del estudiante.

En cuanto al conocimiento pedagógico Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986 y 1987) y Barnett y Hodson (2001) quienes afirman que: Los profesores no sólo tienen o deben conocer y comprender el contenido de su materia, sino también cómo enseñar este contenido de manera efectiva, es decir, el profesor debe tener conocimiento pedagógico sobre métodos de enseñanza y aprendizaje para hacer más efectivo el proceso de comprensión de los contenidos matemáticos en los estudiantes.

En cuanto a la formación del conocimiento de los procesos de aprendizaje del estudiante se refiere a que el docente debe conocer las necesidades e intereses de los estudiantes que atiende. Pinto & González (2008) cita a Hawkins (en Smith y Neale, 1989) quienes definen este dominio de conocimiento como “la habilidad para hacer penetrable el contenido a los estudiantes”. Es decir, este tipo de conocimiento se refiere a la importancia de que además de poseer conocimientos de la disciplina, conocimientos didácticos, conocimientos pedagógicos también es fundamental conocer los procesos psicológicos del aprendizaje del estudiante, lo que significa que es importante conocer cómo aprende un estudiante.

Esto implica conocer el origen y evolución del proceso cognitivo del estudiante como edad, grado, sexo entre otros aspectos; además de las motivaciones, los intereses, los estilos de aprendizaje, las dificultades relativas al aprendizaje en general y del contenido específico matemático particular donde necesitan mayor refuerzo o apoyo.

Otro aspecto, que se identificó al realizar el análisis respectivo al Pensum de estudios de la carrera, se puede relacionar esa formación de 72 créditos enfocada a la cultura profesional o específica de la carrera con la formación del conocimiento matemático del estudiante. Según la tabla No. 8 de la entrevista realizada se determina que uno de los compromisos de la institución es darle una formación académica sólida en el conocimiento matemático lo cual se evidencia en la cantidad de créditos que el estudiante obtiene al egresar de la institución.

Es importante resaltar que el conocimiento de la ciencia, en este caso de la Matemática es esencial en la formación del profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática. Según Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986) quien define este primer nivel del conocimiento como la “cantidad y organización de conocimiento esencial en la mente del profesor” (p. 9). Como elemento esencial y previo a su labor de enseñar, el profesor debe tener un nivel mínimo de dominio del contenido que se propone enseñar; porque sino el contenido será erróneo y generará

desgaste y resultados insatisfactorios en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de la Matemática.

Así lo afirma Pinto & González (2008):

Conocer bien el contenido de una lección incrementa la capacidad del profesor para realizar actividades diferentes en el aula, coordinar y dirigir las intervenciones y preguntas de los estudiantes, generar un cúmulo de estrategias de enseñanza vinculadas con el contenido y profundizar en el por qué y el para qué de la asignatura. No conocer bien el contenido es limitativo para desarrollar muchas de estas capacidades o habilidades.

Otro aspecto, que se identificó al realizar el análisis respectivo al Pensum de estudios de la carrera, se puede relacionar esa formación de 16 créditos enfocada en el área de formación de Práctica Docente con la formación del conocimiento didáctico del estudiante. Debido a que es esta etapa el estudiante pone en práctica todos sus conocimientos, tanto los conocimientos matemáticos, como los conocimientos didácticos y pedagógicos y los conocimientos relacionados a los procesos de aprendizaje del estudiante, los cuales se explicaron anteriormente.

Es importante, resaltar que el conocimiento didáctico según Pinto & González (2008) cita a Shulman (1986) quien indica que este tipo de conocimiento va más allá del conocimiento de la materia específica y se centra en el conocimiento para la enseñanza; ya que si bien el conocimiento de la materia es necesario como uno de los componentes del conocimiento, hay que incorporar elementos adicionales, por ejemplo: conocimiento curricular del contenido, actividades, estrategias, selección, diseño y uso de materiales de apoyo o recursos didácticos, conocimientos de los procesos o estilos de aprendizaje de los estudiantes, entre otros; que marcan la diferencia de ser matemático a ser profesor de matemáticas.

Por último, otro aspecto que se identificó al realizar el análisis respectivo al Pensum de estudios de la carrera, es acerca de esos 5 créditos que adquiere en el área de Seminario, lo cual se puede relacionar con la importancia de la formación del estudiante en conocimientos investigativos, estos conocimientos les permitan a los docentes buscar nuevas metodologías, información y recursos para su propia formación y la de los estudiantes.

Por lo tanto, se puede concluir que la formación didáctica que adquieren los estudiantes de la carrera de Profesores de Enseñanza Media de la EFPEM, son conocimientos propios de la ciencia en este caso específicamente de la matemática, conocimientos didácticos, conocimientos pedagógicos, conocimientos de los procesos de aprendizaje del estudiante y conocimientos en investigación. Según el

análisis realizado al Pensum de estudios y según los resultados de la entrevista realizada (Ver tabla No. 8).

3.2.3. Didáctica de los docentes que imparten Matemática en la EFPEM.

En primer lugar es importante volver a resaltar, que actualmente un profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática no solo debe conocer su campo disciplinar, sino que es preciso saber herramientas didácticas y pedagógicas y todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje como la planificación, el uso de recursos didácticos y tecnológicos, actividades de aprendizaje innovadoras y técnicas de evaluación.

Al recoger la información proporcionada en la encuesta realizada a los docentes se determinó que el ochenta por ciento siempre hacen uso adecuado de los elementos didácticos que se aplican en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, por ejemplo el desarrollo de la planificación didáctica, el uso de recursos didácticos, el desarrollo de diferentes actividades de aprendizaje, la utilización de diferentes técnicas de evaluación, entre otros.

Dicho resultado fue comparado con la información obtenida por parte de los estudiantes lo cual evidenció que solo el treinta y siete por ciento indicaron que siempre sus docentes utilizaban adecuadamente los elementos didácticos que intervienen en el proceso de enseñanza de la Matemática. Si se analiza la diferencia de porcentaje de ambos, se determina que menos de la mitad de los estudiantes no concuerdan con lo que indicaron los docentes. Una de las posibles razones de este resultado puede estar en la forma en que el docente lo planifica o en la forma en que lo aplica.

Sin embargo, lo importante de resaltar es que los docentes que son formadores de formadores tienen una doble responsabilidad, porque deben proporcionarles a los estudiantes las herramientas necesarias para que hagan efectivo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática al ejercer la docencia.

Además, es importante resaltar que el aprendizaje de las matemáticas es considerado complejo a partir de ciertos niveles educativos, debido a sus conceptos, algoritmos, aplicaciones y otros elementos como el lenguaje mismo. La enseñanza de esta disciplina se ha venido dinamizando durante los últimos años con el uso de diferentes elementos didácticos, de tal manera que los docentes se han actualizado con el propósito de enseñar unas matemáticas más “frescas y agradables” en unos ambientes más enriquecedores y significativos (González C. , 2013).

Por lo tanto, el docente que imparte cursos en la carrera del profesorado de enseñanza media, deben tener un alto perfil académico tanto en los conocimientos de la ciencia que imparte como conocimientos en Didáctica, en Pedagogía y en procesos de aprendizaje de los estudiantes, además de otras competencias que debe poseer como el ser humanista y ejercer su profesión docente con ética y valores.

Lo anterior, toma importancia porque muchas veces la forma en que les enseñan sus docentes durante su formación influye en la forma en que enseñarán, ya que de alguna manera el estudiante no solo aprende con el docente solo los conocimientos que les imparten sino también aprende de él, algunas ideas de la metodología, estrategias, técnicas, actividades, procesos de evaluación, entre otros. Esto según información obtenida en una de las preguntas realizadas en la entrevista.

Además, según la encuesta sociodemográfica los docentes que forman parte del equipo que forma a los futuros profesores de enseñanza media tiene un rango de entre dos a treinta años de experiencia docente, por lo cual también les proporciona vivencias, experiencias que han tenido en el desempeño de su labor que les puede ayudar a mejorar o a no cometer. Esto según información obtenida en una de las preguntas realizadas en la entrevista.

Por lo tanto, la institución educativa que forma profesores a nivel universitario debe ofrecer calidad educativa en sus programas académicos y velar porque este este actualizado de acuerdo a las demandas educativas actuales.

Capítulo IV. Conclusiones

A partir del estudio realizado en esta investigación titulada “Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado a Nivel Superior”, se presentan las siguientes conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados al inicio de la misma investigación.

- Según la información obtenida se determinó que en la formación profesional de los Profesores de Enseñanza Media en Matemática y Física de la EFPEM; si se le brinda importancia a la Didáctica. Esto se debe a la misma naturaleza de la carrera, porque es en enseñanza y por consiguiente si la institución solo les brindará los conocimientos matemáticos y no las herramientas didácticas y pedagógicas cometería un gran error y no se estaría cumpliendo con la misión de la institución que dice literalmente que es “...la responsable de la formación de profesionales de alta calidad, en el campo de la docencia, en los distintos niveles del sistema educativo nacional, y que, basados en la investigación, la docencia y la extensión, contribuimos al fortalecimiento del proceso educativo en el ámbito nacional...” (Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM -, 2019).

Aquí es importante indicar, que la diferencia de un profesor que se especializa en la enseñanza de la Matemática y del profesional que estudia la ciencia pura de la matemática, radica en la importancia que se le da a la Didáctica de la Matemática en la formación profesional de dicha carrera. Por lo tanto, la importancia que le brinda la institución descansa en el hecho de que no basta el conocimiento de una ciencia, en este caso de la Matemática sino que también es necesario el conocimiento didáctico porque ésta le proporciona las herramientas necesarias para facilitar el aprendizaje de la Matemática. Dado que existen profesionales que tienen profundos conocimientos matemáticos pero no tienen la didáctica para explicar los temas y según información obtenida al carecer de didáctica el profesor, son los estudiantes los que sufren porque no comprenden las matemáticas, lo cual genera tensión, estrés y rechazo a las matemáticas a lo largo de la vida de la persona.

- Por otra parte, según la información obtenida, se evidenció que dentro del pensum de estudios los estudiantes que se especializan en la enseñanza de la Matemática solo reciben un curso de Didáctica especial de la Matemática. Sin embargo, se evidenció que reciben otros cursos que complementan esa formación del conocimiento didáctico de los estudiantes de dicha carrera, entre estos cursos están: Pedagogía I, II, principios de la Psicología del aprendizaje, Evaluación escolar I, II, Didáctica General, Inducción a la Docencia I, II, Practica Docente, la Educación Media y la Formación integral del adolescente, que son cursos importantes en el ejercicio de la Docencia. Por otro lado, según la información obtenida la mayoría de docentes que imparten cursos de Matemática le brindan importancia a la Didáctica dentro del desarrollo de su curso.

Por otro lado, en cuanto a créditos de la carrera, se determinó que en la parte de la formación enfocada en la cultura Psicopedagógica, el estudiante adquiere 24 créditos, en la cultura profesional o específica de la carrera adquiere 72 créditos, en el área de formación de Práctica Docente adquiere 16 créditos quiere decir que pone en práctica tanto sus conocimientos didácticos como los conocimientos de la matemática y en el área de Seminario que sería la parte investigativa de la carrera adquiere 5 créditos.

Por lo tanto, se puede concluir que la formación didáctica que adquieren los estudiantes de la carrera de Profesores de Enseñanza Media de la EFPEM, son conocimientos propios de la ciencia en este caso específicamente de la matemática, conocimientos didácticos, conocimientos pedagógicos, conocimientos de los procesos de aprendizaje del estudiante y conocimientos en investigación. Esto, según el análisis realizado al Pensum de estudios y según los resultados de la entrevista realizada.

- Por último, se determinó de forma general que los docentes si aplican los elementos didácticos en el ejercicio de su profesión como formador de formadores. Sin embargo, algunos no los aplican de forma adecuada; lo cual genera algún tipo de dificultad en el proceso de formación de los estudiantes del Profesorado de Enseñanza Media especializados en Matemática y Física.

En cuánto a los elementos didácticos que se identificaron están: la planificación de las sesiones de aprendizaje del curso que imparte, el desarrollo de varias actividades de aprendizaje, el uso de diversos tipos de recursos didácticos en el proceso de enseñanza de la Matemática y el uso de distintas técnicas para evaluar el aprendizaje de la Matemática. Esto solo se pudo comprobar a través de la información obtenida en la encuesta tanto a docentes como estudiantes y en la entrevista realizada.

Por lo tanto, se concluye que los docentes que son formadores de formadores tienen una doble responsabilidad, porque deben proporcionarles a los estudiantes las herramientas necesarias para que hagan efectivo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática al ejercer la docencia. Lo anterior, toma importancia porque muchas veces la forma en que les enseñan sus docentes durante su formación influye en la forma en que enseñarán, ya que de alguna manera el estudiante no solo aprende con el docente solo los conocimientos que les imparten sino también aprende de él, algunas ideas de la metodología, estrategias, técnicas, actividades, procesos de evaluación, entre otros. Esto según información obtenida en una de las preguntas realizadas en la entrevista.

Por lo tanto, al dar respuesta a los objetivos específicos planteados, es necesario darle respuesta al objetivo general que fue planteado al inicio de la investigación.

Por consiguiente, derivado de la información obtenida se determinó que la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- si le brinda importancia a la Didáctica de la Matemática en la formación profesional de los estudiantes de la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física.

Según la información obtenida, este resultado se debe a la misma naturaleza de la carrera, porque es en enseñanza y al final lo que ejercen los profesionales al egresar de la carrera es docencia; por consiguiente la institución debe cumplir con responsabilidad la misión de formar profesionales de alta calidad en la docencia. Por lo cual, no solo debe incluir los conocimientos propios de la ciencia, sino que también conocimientos didácticos, pedagógicos, conocimientos de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, entre otros.

Lo relevante de los resultados es que la institución universitaria si ha brindado una buena formación en didáctica a los estudiantes durante su carrera profesional; a pesar de que dentro del Pensum de estudios solo reciben un curso de Didáctica especial de la Matemática; pero que según la revisión de Pensum, reciben varios cursos que complementan esa formación del conocimiento didáctico de los estudiantes de dicha carrera. Además, de los conocimientos propios de la ciencia, conocimientos pedagógicos, conocimientos de los procesos de aprendizaje del estudiante y conocimientos en investigación.

Capítulo V. Recomendaciones

- Establecer constantemente espacios de diálogo entre autoridades, jefes de cátedra, docentes y representantes de estudiantes egresados sobre la importancia que se le debe brindar a la Didáctica de la Matemática en la carrera del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física para tomar en cuenta sugerencias y el apoyo de todas las partes que intervienen en el proceso formativo con el fin de brindarle a los estudiantes calidad educativa para el ejercicio de la docencia.
- Ofrecer calidad educativa en sus programas académicos y velar porque esté actualizado de acuerdo a las demandas educativas actuales. Para lo cual, se recomienda que se realice una revisión curricular y realicen los cambios pertinentes para agregar más cursos relacionados a la didáctica especial de la Matemática o que en su defecto se les brinde constantemente talleres didácticos de la Matemática durante su formación profesional de carácter obligatorio.
- Reflexionar a nivel de autoridades y jefes de cátedra sobre los elementos didácticos que los docentes utilizan de forma inadecuada y darles la oportuna capacitación y actualización de cada elemento didáctico que se aplica en el proceso de enseñanza de la Matemática, para formar a profesionales de alta calidad que forman a profesores también de alta calidad.

Referencias

- Alsina, À. (2010). La pirámide de la educación matemática: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación educativa* (189), 12-16.
- Álvarez, M. (2011). Perfil del docente en el enfoque basado en competencias. *Revista Electrónica Educare* , XV (1), 99-107.
- Astica, M., & Asenjo, 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* , 6 (9), 93-117.
- Barrón, M. (2009). Docencia universitaria y competencias didácticas. *Revista Perfiles Educativos* , XXXI (125), 76-87.
- Batista, M. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de educación* , 38 (5).
- Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.
- Caceres, M., & Rivera, P. (2017). El Docente universitario y su rol en la planificación de la sesión de enseñanza-aprendizaje. *En Blanco y Negro* , 8 (1), 15-27.
- Castellanos, M. T. (2018). *Reflexión de futuros profesores durante las prácticas de enseñanza*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Granada: Universidad de Granada.
- Castillo, W. (2016). *Así estamos enseñando matemáticas*. Ministerio de Educación de Guatemala, Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa. Guatemala: divulgacion_digeduca@mineduc.gob.gt.
- De Bustamante, J. (2007). La investigación en educación matemática: una hipótesis de trabajo. *Educere* , 11 (38), 519-531.
- De Mattos, L., & Campos, F. (1965). *Compendio de didáctica general*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.
- Delgado, M., & Solano, A. (2015). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación* , 9 (2).
- Donoso, P., Rico, N., & Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de los profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado* , 20 (2), 76-97.
- Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas (ECFM). (2020). Recuperado el 19 de Marzo de 2020, de <https://ecfm.usac.edu.gt/index.php/escuela>
- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. (Noviembre de 2006). Recuperado el 26 de Julio de 2020, de <http://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-de-Organizaci%C3%B3n-EFPEM.pdf>

- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media - EFPEM -. (2019). Recuperado el 19 de Marzo de 2020, de <https://www.efpemusac.org/quienes-somos>
- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM. (s.f.). Recuperado el 22 de Agosto de 2019, de <https://www.usac.edu.gt/catalogo/efpem.pdf>
- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. (28 de Mayo de 2019). Guía para el profesor. Curso de Didáctica Especialde la Matemática. *Primera*. Guatemala.
- Eugenio, M., & Zaldivar, M. (2019). Percepciones de los futuros profesores de matemáticas de Francia y México sobre su formación. *Revista iberoamericana de educación matemática* (55), 31-53.
- Facultad de Humanidades. Escuela de Estudios de Postgrado USAC. (2016). Guía para la elaboración del plan de investigación, presentación del informe final y líneas de investigación de tesis. Guatemala.
- Fuentes, Y., González, A., Graus, M., & Rodriguez, G. (2016). Alternativa didáctica para contribuir al perfeccionamiento de la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la carrera Licenciatura en Educación Matemática-Física. *Revista Boletín Redipe* , 5 (5), 147-164.
- Gallego, D., & Nevot, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación* , 19 (1), 95-112.
- Godino, J., Batanero, C., Font, V., & Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. *Investigación en Educación Matemática XX* , 285-294.
- González, C. (Noviembre de 2013). Recuperado el 16 de Abril de 2020, de <http://funes.uniandes.edu.co/4181/1/Gonz%C3%A1lesCartillaCemacyc2013.pdf>
- González, H., & Malagónlez, R. (2015). Elementos para pensar la formación Pedagógica y didáctica de los profesores en la Universidad. *Colombian Applied Linguistics Journal*. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.calj.2015.2.a08> , 17 (2), 290-301.
- González, M. (2011). Estilos de Aprendizaje: Su influencia para aprender a aprender. *Revista Estilos de Aprendizaje* , 4 (7).
- González, M., Casas, L., Torres, J., & Luengo, R. (2015). Concepciones y creencias de los profesores en formación sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. Propuesta de nueva metodología cualitativa. *Campo Abierto* , 34 (2), 85-104.
- Gorodokin, I. (2006). La formación docente y su relación con la epistemología. *Revista Iberoamericana de Educación* , 37 (5), 9.
- Grisales-Franco, L. M. (2012). Aproximación histórica al concepto de didáctica universitaria. *Educ. Educ.* , 15 (2), 203-218.

- Grossman, P., Wilson, S., & Shulman, L. (2011). Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para la enseñanza. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado* , 1-25.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición ed.). México: McGRAW-HILL.
- Herrera, D. (1999). La didáctica universitaria: Referencia imprescindible para una enseñanza de calidad. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado* , 2 (1).
- Herrera, N., Montenegro, W., & Poveda, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (35).
<https://www.mineduc.gob.gt/digeduca>. (s.f.). Recuperado el 07 de Octubre de 2019, de https://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/resultados/Resultados_Graduandos_2018.pdf
- Llinares, S., Sánchez, V., García, M., & Escudero, I. (s/f). Didáctica de la Matemática y la formación de profesores de matemáticas de Enseñanza Secundaria. *Las matemáticas del siglo XX: una mirada en* , 101 (42), 211-214.
- Llinares, S. (2016). ¿Cómo dar sentido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas? Algunos aspectos de la competencia docente del profesor. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* , 57-67.
- Louffat, E. (2015). *Administración: fundamentos del proceso administrativo* (Cuarta edición ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Cengage Learning.
- Lozano, G. (2009). Transposición didáctica: Bases para repensar la enseñanza de una disciplina científica-I parte. *Revista académica e institucional de la UCPR* (85), 2.
- Maldonado, O. (Febrero de 2012). *AMERICALEARNING & MEDIa*. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de <http://www.americalearningmedia.com/edicion-010/122-white-papers/849-fundamentos-de-tecnologia-educativa>
- Medina, A., & Salvador, F. (2009). *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación.
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2017). Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de [https://cnb.mineduc.gob.gt/wiki/Cap%C3%ADtulo_I._Enfoque_de_la_evaluaci%C3%B3n_en_un_curriculum_organizado_en_competencias_\(Herramientas_de_Evaluaci%C3%B3n\)#Papel_de_la_evaluaci.C3.B3n_en_el_proceso_de_ense.C3.B1anza-aprendizaje-evaluaci.C3.B3n](https://cnb.mineduc.gob.gt/wiki/Cap%C3%ADtulo_I._Enfoque_de_la_evaluaci%C3%B3n_en_un_curriculum_organizado_en_competencias_(Herramientas_de_Evaluaci%C3%B3n)#Papel_de_la_evaluaci.C3.B3n_en_el_proceso_de_ense.C3.B1anza-aprendizaje-evaluaci.C3.B3n)
- Ministerio de Educación de Guatemala. (Julio de 2019). Recuperado el Mayo de 2020, de https://cnb.mineduc.gob.gt/wiki/Secci%C3%B3n_2:_La_planificaci%C3%B3n_de_los_aprendizajes_-_Planificaci%C3%B3n_de_los_aprendizajes
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2020). Recuperado el 14 de Mayo de 2020, de http://cnbguatemala.org/wiki/Gu%C3%ADa_para_el_desarrollo_de_la_concreci%C3%B3n_curricular_local/Tercer_paso:_La_secuencia_did%C3%A1ctica_como_opci%C3%B3n_para_desarrollar_experiencias_de_aprendizaje

- Ministerio de Educación de Guatemala. (2011). *Herramientas de evaluación en el aula*. Guatemala: Ministerio de Educación de Guatemala.
- Ministerio de Educación de Guatemala. Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca). (2019). Obtenido de https://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/resultados/Resultados_Graduandos_2019.pdf
- Moll, V. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática* , 26, 9-25.
- Navarra, J. (2001). *Didáctica: concepto, objeto y finalidades*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. Didáctica general para psicopedagogos.
- Ochoviet, C., & Olave, M. (2017). *Los modelos docentes en la formación de profesores de matemática: elementos para repensar los ambientes didácticos*. Montevideo: Consejo de Formación en Educación. Departamento de Matemática .
- Ortega, M. (2010). Competencias emergentes del docente ante las demandas del espacio europeo de educación superior. *Revista Española de Educación Comparada* , 305-327.
- Pearson Educación. (2009). *Matemáticas Simplificadas* (Segunda Edición ed.). México: Prentice Hall.
- Pino, L., & Godino, J. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Revista Paradigma* , XXXVI (1), 87-109.
- Pinto, J., & González, M. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada? *Educación Matemática* , 20 (3), 83-100.
- Poblete, A., & Díaz, V. (2003). Competencias profesionales del profesor de matemáticas. *Números* , 53, 3-13.
- Posadas, P., & Godino, J. (2017). Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas* (1), 77-96.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado* , 8 (1), 1-15.
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J. L., & Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Revista Suma* , 58, 7-23.
- Rico, L., Sierra, M., & Castro, E. (2002). El área de conocimiento de "Didáctica de la Matemática". *Revista de Educación* , 35-58.
- Ruiz, J. (2008). Problemas actuales de enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista I*

- Sagastume, M. (2013). *Universidad de San Carlos de Guatemala. Síntesis Histórica*. Recuperado el 28 de Julio de 2020, de https://www.usac.edu.gt/g/Sintesis_Historica_edicion_2013.pdf
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En F. Perales, & P. Cañal, *Didáctica de las ciencias experimentales* (págs. 239-266). Editorial Marfil.
- Santaolalla, E. (2009). Matemáticas y Estilos de Aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje* , 2 (4).
- Serrano, M. (1993). Didáctica de las Matemáticas. *Ensayos: Revista de la facultad de Educación de Albacete* (8), 173-194.
- Sosa, L., Flores-Medrano, E., & Carrillo, J. (2015). Conocimiento del profesor acerca de las características de aprendizaje del álgebra en bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias* , 33 (2), 173-189.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: ECOE.
- Tobón, S., Prieto, J., & Fraile, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación.
- Torres, H. (2009). *Didáctica General* (Primera Edición ed.). San José, Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA.
- UNESCO. (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. De lo Tradicional a lo Virtual: las Nuevas Tecnologías de la Información*. París.
- UNESCO. (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. De lo Tradicional a lo Virtual: las Nuevas Tecnologías de la Información*. París
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2018). *Memoria de Labores 2014-2018*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2020). *Universidad de San Carlos de Guatemala*. Recuperado el 28 de Julio de 2020, de <https://www.usac.edu.gt/misionvision.php>
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2020). Recuperado el 10 de Agosto de 2020, de [https://www.usac.edu.gt/adminwww/actas_csu/ACTA_No._09-2019_\(APROBADA\).pdf](https://www.usac.edu.gt/adminwww/actas_csu/ACTA_No._09-2019_(APROBADA).pdf)
- Ureta, F., & García, J. (2010). Enfoque y técnicas de evaluación del aprendizaje que utilizan los docentes guatemaltecos en el nivel primario. *Revista Patria Grande, Revista Centroamericana de Educación* , 1 (1).
- Valenzuela, A. (2016). *Creación de la Carrera Licenciatura en Ciencias de la Información Documental: un estudio con necesidades*. Tesis de Licenciatura, Universidad de San

Carlos de Guatemala, Bibliotecología, Guatemala.

Vasco, C. (2011). Formación y educación, pedagogía y currículo. *Colección de la Pedagogía Colombiana* , 15-33.

Villalobos-Claveria, A., & Melo-Hermosilla, Y. (2019). Narrativa Docentes como Recurso para la Comprensión de la Transferencia Didáctica del Profesor Universitario. *Formación Universitaria* , 12 (1), 121-132.

Wongo, E., Dieguez, R., & Pérez, E. (2015). Estrategia Didáctica para el perfeccionamiento del proceso de formación interpretativa en la Matemática Superior. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"* , 15 (2), 1-41.

Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa* (Onceava edición ed.). México: Pearson Educación.

Zabalza, M. (2007). La didáctica universitaria. *Revista de pedagogía* , 59 (2), 489-510.

Zabalza, M. (2011). Nuevos enfoques para la didáctica universitaria actual. *Perspectiva* , 29 (2), 387-417.

Apéndice

Consentimiento Informado



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de  Humanidades

Consentimiento Informado

- a. Doy mi consentimiento, a través de la firma de este documento, para participar en la investigación con enfoque mixto, “Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a nivel superior en la EFPEM”, desarrollado por Denisse Lorelei Monroy Salguero, Licenciada en la enseñanza de la Matemática y Física y estudiante de la Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- b. Doy fe, de mi participación voluntaria en la investigación, considerando que es con fines académicos y la información brindada de mi persona es confidencial.
- c. En virtud a lo anterior, hago constar que, permito a la investigadora, acceder con fines académicos a la información proporcionada, con el objetivo de proceder a los análisis correspondientes e interpretación de resultados de la investigación.

Nombre Completo: _____

Carné: _____

Semestre: _____ Sección: _____

Correo electrónico _____

Teléfono/Celular _____

Firma Estudiante

Firma Investigadora

Guatemala, _____ Febrero 2020



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Humanidades
Maestría en Docencia Universitaria

Boleta No.

Encuesta Sociodemográfica para Estudiantes

Apreciable estudiante: el presente cuestionario tiene como objetivo determinar la importancia que se le brinda a la Didáctica en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. La objetividad al contestar será de gran beneficio. ¡Gracias por su cooperación!

Instrucciones: marque con una X la opción que considere adecuada.

Sexo: <input type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer	Estado Civil <input type="radio"/> Soltero (a) <input type="radio"/> Casado (a)	Edad: _____
¿Trabajas? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	¿Trabaja como docente? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	¿Sector de trabajo? <input type="radio"/> Público <input type="radio"/> Privado <input type="radio"/> Ambos
¿Dónde vive? <input type="radio"/> Ciudad de Guatemala <input type="radio"/> Interior del país	Perfil profesional actual: <input type="radio"/> Graduado <input type="radio"/> Con cierre de Pensum	Su profesión a nivel medio es: <input type="radio"/> Maestro (a) <input type="radio"/> Bachiller <input type="radio"/> Perito <input type="radio"/> Otro: _____
Auto descripción étnica: <input type="radio"/> Mestizo <input type="radio"/> Maya <input type="radio"/> Garífuna <input type="radio"/> Xinca <input type="radio"/> Otro	¿Se considera un (a) estudiante con rendimiento académico? <input type="radio"/> Alto <input type="radio"/> Promedio <input type="radio"/> Bajo	



Cuestionario – Estudiantes

Apreciable Estudiante: el presente cuestionario tiene como objetivo determinar la importancia que se le brinda a la Didáctica en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. La objetividad al contestar será de gran beneficio. ¡Gracias por su cooperación!

Instrucciones: marque con una X la opción que considere adecuada.

No.	Indicadores	Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca
Importancia que se le brinda a la Didáctica					
01	Considera que la EFPEM le brinda importancia a la Didáctica en la formación del profesor que se especializa en la Enseñanza de la Matemática a nivel superior.	(3)	(2)	(1)	(0)
02	Considera que los conocimientos didácticos son indispensables para el proceso de enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
03	Considera importante que sus docentes además de enseñarle conocimientos matemáticos durante su formación también le proporcionen los conocimientos didácticos de cómo enseñarlos.	(3)	(2)	(1)	(0)
04	Considera alto el perfil profesional de sus docentes que le imparten cursos de Matemática en la EFPEM (Evalúe el conocimiento matemático).	(3)	(2)	(1)	(0)
05	Considera alto el perfil profesional de sus docentes que le imparten cursos de Matemática en la EFPEM (Evalúe el conocimiento didáctico).	(3)	(2)	(1)	(0)
06	Considera que sus docentes planifican las sesiones de aprendizaje del curso que le imparten.	(3)	(2)	(1)	(0)
07	Considera que sus docentes toman en cuenta los conocimientos previos para construir los nuevos conocimientos matemáticos.	(3)	(2)	(1)	(0)
08	Considera que sus docentes desarrollan varias actividades de aprendizaje para fijar los contenidos matemáticos.	(3)	(2)	(1)	(0)
09	Considera que sus docentes utilizan diversos tipos de recursos didácticos en el proceso de enseñanza de la Matemática. (Por ejemplo: recursos visuales, auditivos, audiovisuales).	(3)	(2)	(1)	(0)
10	Considera que sus docentes utilizan recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza de la Matemática. (Por ejemplo: software, herramientas con el uso del Internet, entre otros).	(3)	(2)	(1)	(0)
11	Considera que sus docentes utilizan distintas técnicas para evaluar el aprendizaje de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
Formación del profesor especializado en la Enseñanza de la Matemática					
12	Considera que la forma en que le enseñan sus docentes en la EFPEM durante su carrera profesional influye en la forma en la que usted enseñará en el ejercicio de su profesión.	(3)	(2)	(1)	(0)
13	Considera que todos los docentes que tienen un alto conocimiento en los contenidos matemáticos también tienen la capacidad de saber cómo enseñarlos.	(3)	(2)	(1)	(0)
14	Considera que durante su formación cómo estudiante adquirió los suficientes contenidos matemáticos para el ejercicio de su profesión.	(3)	(2)	(1)	(0)
15	Considera que durante su formación adquirió los suficientes conocimientos didácticos para poder planificar el proceso de enseñanza de la Matemática en el ejercicio de su profesión.	(3)	(2)	(1)	(0)
16	Considera que durante su formación obtuvo conocimientos pedagógicos como métodos, técnicas y estrategias para la enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
17	Considera que durante su formación aprendió a diseñar material didáctico para la enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
18	Considera que durante su formación aprendió a utilizar recursos didácticos (auditivos, visuales, audiovisuales) y tecnológicos para la enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
19	Considera que durante su formación aprendió diferentes herramientas de evaluación para evaluar el aprendizaje de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
20	Considera que un docente debe tomar en cuenta los estilos de aprendizaje de sus estudiantes para orientar el proceso de enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Humanidades
Maestría en Docencia Universitaria

Boleta No.

Encuesta Sociodemográfica para Docentes

Apreciable docente: el presente cuestionario tiene como objetivo determinar la importancia que se le brinda a la Didáctica en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. La objetividad al contestar será de gran beneficio. ¡Gracias por su cooperación!

Instrucciones: marque con una X la opción que considere adecuada.

Sexo: <input type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer	Estado Civil <input type="radio"/> Soltero (a) <input type="radio"/> Casado (a)	Edad: _____
Años de experiencia docente a nivel universitario: _____ _____	¿Sector de trabajo universitario? <input type="radio"/> Público <input type="radio"/> Privado <input type="radio"/> Ambos	¿Dónde vive? <input type="radio"/> Ciudad de Guatemala <input type="radio"/> Otro Municipio <input type="radio"/> Interior del país
Nivel Académico <input type="radio"/> Licenciatura <input type="radio"/> Maestría <input type="radio"/> Doctorado <input type="radio"/> Otro: _____	Profesión a nivel de Grado Universitario <input type="radio"/> Licenciatura en la enseñanza de la Matemática <input type="radio"/> Licenciatura en Matemática <input type="radio"/> Ingeniería <input type="radio"/> Otro: _____	Universidad donde se graduó a nivel de Grado <input type="radio"/> Pública <input type="radio"/> Privada <input type="radio"/> Otra
Profesión a nivel de Postgrado <input type="radio"/> Maestría en Docencia Universitaria <input type="radio"/> Maestría en Didáctica de la Matemática <input type="radio"/> Otra: _____ <input type="radio"/> Ninguna	Universidad donde se graduó a nivel de Postgrado <input type="radio"/> Pública <input type="radio"/> Privada <input type="radio"/> Otra	Auto descripción étnica: <input type="radio"/> Mestizo <input type="radio"/> Maya <input type="radio"/> Garífuna <input type="radio"/> Xinca <input type="radio"/> Otro
Jornada de trabajo en EFPEM <input type="radio"/> Plan Diario <input type="radio"/> Plan Sabatino <input type="radio"/> Ambos	¿Cuántos cursos imparte actualmente en el área de la Matemática en la carrera del Profesorado de Enseñanza Media y Física? _____ y _____ Matemática ¿Nombre los cursos que imparte actualmente? _____ _____	



Cuestionario – Docentes

Apreciable Docente: el presente cuestionario tiene como objetivo determinar la importancia que se le brinda a la Didáctica en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. La objetividad al contestar será de gran beneficio. ¡Gracias por su cooperación!

Instrucciones: marque con una X la opción que considere adecuada.

No.	Indicadores	Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca
Importancia que se le brinda a la Didáctica					
01	Considera que la EFPEM le brinda importancia a la Didáctica en la formación del profesor que se especializa en la Enseñanza de la Matemática a nivel superior.	(3)	(2)	(1)	(0)
02	Considera que los conocimientos didácticos son indispensables para el proceso de enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
03	Como formador de formadores además de enseñarles conocimientos matemáticos a sus estudiantes también desarrollo conocimientos didácticos de cómo enseñarlos.	(3)	(2)	(1)	(0)
04	Considera que el perfil profesional docente es importante la adquisición del contenido matemático más que la del conocimiento didáctico para el ejercicio de la profesión.	(3)	(2)	(1)	(0)
05	Considera que su perfil profesional docente incluye conocimientos didácticos y pedagógicos.	(3)	(2)	(1)	(0)
06	Dedica tiempo en la planificación de las sesiones de aprendizaje del curso que imparte.	(3)	(2)	(1)	(0)
07	Toma en cuenta los conocimientos previos de sus estudiantes para construir los nuevos conocimientos matemáticos.	(3)	(2)	(1)	(0)
08	Desarrolla con los estudiantes varias actividades de aprendizaje para fijar los contenidos matemáticos.	(3)	(2)	(1)	(0)
09	Utiliza diversos tipos de recursos didácticos en el proceso de enseñanza de la Matemática. (Por ejemplo: recursos visuales, auditivos, audiovisuales).	(3)	(2)	(1)	(0)
10	Utiliza recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza de la Matemática. (Por ejemplo: software, herramientas con el uso del Internet, entre otros).	(3)	(2)	(1)	(0)
11	Utiliza distintas técnicas para evaluar el aprendizaje de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
Formación del profesor especializado en la Enseñanza de la Matemática					
12	Considera que la forma en que usted le enseña a sus estudiantes en la EFPEM influirá en la forma en que ellos enseñarán al ejercer la profesión.	(3)	(2)	(1)	(0)
13	Considera que todos los profesores que tienen un alto conocimiento en los contenidos matemáticos también tienen la capacidad de saber cómo enseñarlos.	(3)	(2)	(1)	(0)
14	Como formador de formadores considera que los estudiantes al culminar su carrera obtienen los conocimientos matemáticos necesarios para el ejercicio de su profesión.	(3)	(2)	(1)	(0)
15	Como formador de formadores desarrolla en sus estudiantes conocimientos didácticos para elaborar la planificación y todos los elementos que la integran para orientar el proceso de enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
16	Como formador de formadores desarrolla en sus estudiantes conocimientos pedagógicos como métodos, técnicas y estrategias para la enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
17	Como formador de formadores desarrolla en sus estudiantes conocimientos didácticos para diseñar material didáctico para la enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
18	Como formador de formadores desarrolla en sus estudiantes conocimientos didácticos para el uso adecuado de recursos didácticos (auditivos, visuales, audiovisuales) y tecnológicos para la enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
19	Considera que en la formación del profesor es importante el aprendizaje de diferentes herramientas de evaluación para evaluar el aprendizaje de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)
20	Considera que un profesor debe tomar en cuenta los estilos de aprendizaje de sus estudiantes para orientar el proceso de enseñanza de la Matemática.	(3)	(2)	(1)	(0)



Licenciado.....

Coordinador Cátedra de Matemática

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

USAC.

Estimado señor coordinador:

Con un atento saludo le informo que me encuentro realizando una investigación titulada **Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado a Nivel Superior.**

El objetivo de esta investigación es determinar la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM.

A continuación, se le realizará una entrevista para conocer su opinión sobre la importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la enseñanza de la Matemática en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se le solicita el favor de suministrar algunos datos personales, los cuales no serán divulgados, ni serán utilizados para otros fines.

Consentimiento informado para la entrevista

Yo _____ quién me identifico con
DPI: _____ extendido en el municipio
de: _____ con estudios
de: _____ acepto

que la Licenciada en la Enseñanza de la Matemática y Física **Denisse Lorelei Monroy Salguero** quién se identifica con **DPI No. 2446 32561 0101** extendido en el Municipio de Villa Nueva, Guatemala, utilice de manera confidencial los datos que le sean proporcionados para completar información acerca de la investigación sobre **Importancia que se le brinda a la Didáctica de la Matemática en la formación del profesor especializado en la Enseñanza de la Matemática a Nivel Superior en la EFPEM.**

Autorizo que la entrevista sea grabada

SI

NO

Fecha: _____

Firma: _____

Entrevista

Cargo de la Persona Entrevistada: _____

- 1) ¿Considera que la EFPEM le brinda importancia a la Didáctica en la formación del profesor que se especializa en la Enseñanza de la Matemática?
- 2) ¿Cuál es su opinión respecto a la importancia de la Didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática?
- 3) ¿Considera que la forma en que enseñan los docentes de la EFPEM influye en la forma en la que los estudiantes del profesorado enseñarán en el ejercicio de su profesión?
- 4) ¿Qué perfil profesional considera que debe poseer el docente que se especializa en la enseñanza de la Matemática?
- 5) ¿Cuántos cursos de Didáctica reciben los docentes que se especializan en la enseñanza de la Matemática?
- 6) ¿Considera que los cursos de Didáctica que reciben los docentes durante su carrera universitaria, son suficientes?
- 7) ¿Considera que todos los docentes que tienen un alto conocimiento en los contenidos matemáticos también tienen la capacidad de saber cómo enseñarlos?
- 8) ¿Considera importante que los formadores de formadores además de enseñarle conocimientos matemáticos durante la formación también le proporcionen los conocimientos pedagógicos (Planificación y todos los elementos que la integran)?
- 9) ¿Considera importante que los formadores de formadores además de enseñarle conocimientos matemáticos durante la formación también le proporcionen los conocimientos didácticos de cómo enseñarlos?
- 10) ¿Qué mejoras consideraría realizar en la formación de los profesores que se especializan en la enseñanza de la Matemática?

Anexos

Pensum de estudios de la carrera de PEM en Matemática y Física

Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática Plan Diario

Código	Nombre del curso	Prerrequisitos
Primer Semestre		
1001.00	Lenguaje I: Estudios Gramaticales	Ninguno
1006.00	Técnicas de Investigación y Estudio	Ninguno
2001.00	Pedagogía I	Ninguno
3201.10	Física I	Ninguno
3101.00	Matemática I	Ninguno
3301.00	Química Inorgánica I	Ninguno
Segundo Semestre		
1002.00	Lenguaje II: Comunicación	Lenguaje I: Estudios Gramaticales.
1005.00	Cultura Filosófica	Ninguno
2002.00	Pedagogía II	Pedagogía I
3102.00	Matemática II	Matemática I
3202.10	Física II	Física I y Matemática I
3302.00	Química Inorgánica II	Química Inorgánica I
Tercer Semestre		
2008.00	Psicología del Aprendizaje	Pedagogía II
2004.00	Evaluación Escolar I	Pedagogía II
2003.00	Didáctica General	Pedagogía II
3103.10	Matemática III	Matemática II
3203.10	Física III	Matemática II y Física II
3401.00	Biología I	Ninguno
4001.10	Inducción a la Docencia I	Pedagogía II
Cuarto Semestre		
2005.00	Evaluación Escolar II	Evaluación Escolar I
3107.10	Didáctica Especial de la Matemática	Didáctica General y Matemática III
3402.00	Biología II	Biología I
3104.10	Matemática IV	Matemática III
3204.10	Física IV	Física III y Matemática III
4002.10	Inducción a la Docencia II	Inducción a la Docencia I y Didáctica General
Quinto Semestre		
1003.00	Historia de Guatemala I	Ninguno
4003.10	Práctica Docente de Matemática	Did. Especial de la Matemática. Evaluación Escolar II Matemática IV Inducción a la Docencia II Física II
3105.10	Matemática V	Matemática IV
3207.10	Didáctica Especial de la Física	Didáctica General Física IV Inducción a la Docencia II
3205.10	Física V	Física IV y Matemática IV
2007.00	La Educación Media y la Formación Integral del Adolescente.	Psicología del Aprendizaje
Sexto Semestre		
4004.10	Práctica Docente Física	Didáctica Especial de la Física Física IV Inducción a la Docencia II Evaluación Escolar II Matemática II
3106.10	Matemática VI	Matemática V
5001.10	Seminario	Todos los cursos del primero al quinto semestre
1004.00	Historia de Guatemala II: Realidad Nacional	Historia de Guatemala I
3206.10	Física VI	Física V y Matemática V
2006.00	Organización y Administración Escolar	Pedagogía II Evaluación Escolar II

El presente Pensum de Estudios entró en vigencia a partir del 13 de enero 2016, según consta en Punto SEXTO, Inciso 6.1, subinciso 6.1.2 del Acta 001-2016 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Directivo de la EFPEM el 13 de enero 2016.

Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática
Plan sábado

Código	Nombre del curso	Prerrequisitos
Primer Semestre		
1001.00	Lenguaje I: Estudios gramaticales	Ninguno
1006.00	Técnicas de Investigación y Estudio	Ninguno
2001.00	Pedagogía I	Ninguno
3201.10	Física I	Ninguno
3101.00	Matemática I	Ninguno
3301.00	Química Inorgánica I	Ninguno
Segundo Semestre		
1002.00	Lenguaje II: Comunicación	Lenguaje I: Estudios Gramaticales.
1005.00	Cultura Filosófica	Ninguno
2002.00	Pedagogía II	Pedagogía I
3102.00	Matemática II	Matemática I
3202.10	Física II	Física I Matemática I
3302.00	Química Inorgánica II	Química Inorgánica I
Tercer Semestre		
3401.00	Biología I	Ninguno
2003.00	Didáctica General	Pedagogía II
3102.00	Matemática II (Continuación)	Matemática I
3202.10	Física II (Continuación)	Física I Matemática I
3302.00	Química Inorgánica II (Continuación)	Química Inorgánica I
Cuarto Semestre		
2008.00	Psicología del Aprendizaje	Pedagogía II
2004.00	Evaluación Escolar I	Pedagogía II
3103.10	Matemática III	Matemática II
3203.10	Física III	Física II Matemática II
3402.00	Biología II	Biología I
Quinto Semestre		
2005.00	Evaluación Escolar II	Evaluación Escolar I
3107.10	Didáctica Especial de la Matemática	Didáctica General Matemática III
4001.10	Inducción a la Docencia I	Pedagogía II
3104.10	Matemática IV	Matemática III
3204.10	Física IV	Física III y Matemática III
Sexto Semestre		
3105.10	Matemática V	Matemática IV
3207.10	Didáctica Especial de la Física	Didáctica General, Física IV Inducción a la Docencia I
2007.00	La Educación Media y la Formación Integral del Adolescente	Psicología del Aprendizaje
4002.10	Inducción a la Docencia II	Inducción a la Docencia I
3204.10	Física IV (Continuación)	Física III y Matemática III
Séptimo Semestre		
1003.00	Historia de Guatemala I	Ninguno
2006.00	Organización y Administración Escolar	Pedagogía II Evaluación Escolar I
3106.10	Matemática VI	Matemática V
3205.10	Física V	Física IV Matemática IV
4003.10	Práctica Docente de Matemática	Matemática IV, Didáctica Especial de Matemática, Física II, Inducción a la Docencia II y Evaluación Escolar II

El presente Pensum de Estudios entró en vigencia a partir del 13 de enero 2016, según consta en Punto SEXTO, Inciso 6.1, subinciso 6.1.2 del Acta 001-2016 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Directivo de la EFPEM el 13 de enero 2016.