

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR PARA EL DISEÑO DE UNA MAESTRÍA EN
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Trabajo Final de Investigación Aplicada sometido a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudio de Posgrado en Currículo y Didácticas Específicas para optar al grado
y título de Maestría Profesional en Planificación Curricular

MARISELA VALVERDE GARCÍA

B06503

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2023

Dedicatoria

A mi madre, que, a pesar de las circunstancias de la vida, me enseñó que siempre se puede ser feliz.

Agradecimientos

Agradezco a mi directora de tesis Annia Espeleta por su apoyo en este proceso y principalmente por compartir toda su experiencia y conocimiento, y por ser una excelente profesora, jefa y amiga en mi paso por la Universidad de Costa Rica.

Agradezco a mis compañeros de maestría por todo el apoyo y el conocimiento compartido.

Agradezco a mi esposo por creer siempre en mí y apoyarme incondicionalmente en este proceso.

Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Currículo y Didácticas Específicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Planificación Curricular.



Dr. Darío Alberto Mena Arias

**Decana o Representante de la Decana
Sistema de Estudios de Posgrado**



Dra. Annia Espeleta Sibaja

Profesora Guía



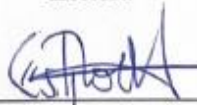
Dra. Patricia Marín Sánchez

Lectora



MEd. Patricia Rojas Núñez

Lectora



MEd. César Rodríguez Hidalgo

**Representante Dirección Programa de Posgrado en
Currículo y Didácticas Específicas**



Marisela Valverde García

Sustentante

Tabla de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Tabla de contenido.....	v
Resumen.....	vii
Lista de tablas.....	viii
Lista de figuras	x
Introducción	1
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 El problema y su justificación	3
1.2 Antecedentes.....	7
Maestrías en formación de docentes de matemáticas	7
Diseño curricular de maestrías.....	8
1.3 Objetivos de Investigación	10
CAPÍTULO 2. MARCO NORMATIVO Y TEÓRICO	11
2.1 Marco Normativo	11
La Educación Superior: cambios, retos y desafíos	11
Marco de Cualificaciones para la Educación Superior.....	12
Consejo Nacional de Rectores.....	13
La Universidad de Costa Rica	15
Sistema de Estudios de Posgrado	17
2.2 Marco Teórico.....	18
Didáctica de la Matemática	18
Diseño Curricular	21
Perfil Académico profesional	27
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO	30
3.1 Diseño de Investigación.....	32
3.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	32
3.2 Participantes.....	35
3.4 Metodología para definir el perfil académico profesional base.....	37
3. 5 Análisis de la Información	38
3.6 Alcances de la investigación.....	41

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	42
4.1 Fundamentación socio-profesional	42
4.2 Fundamentación Epistemológica	45
Áreas de Conocimiento	45
Relación teórica-práctica.....	51
4.3 Fundamentación Pedagógica	53
Modalidad de la maestría	56
4.4 Perfil Académico Profesional base	59
Perfil académico profesional y el campo laboral en una maestría en DM	64
4.5 Validación de la propuesta	69
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
CAPÍTULO 6. PROPUESTA CURRICULAR	73
8. Referencias	100
Anexos	107
Anexo 1 : Encuesta a estudiantes de Enseñanza de la Matemáticas	107
Anexo 2: Cuestionario a docentes de Enseñanza de la Matemática	109
Anexo 3: Cuestionario a personas graduadas en de Maestría en Didáctica de la Matemática	109
Anexo 4: Análisis de planes de estudio según tiempo, modalidad, áreas de formación, créditos y cursos	110
Anexo 5: Análisis de planes de estudio de maestría según objetivos, perfil, líneas de investigación y salidas profesionales	115
Anexo 6: Análisis de planes de estudio según procesos de enseñanza y aprendizaje, modalidad, organización curricular y características diferenciadoras.....	129
Anexo 7: Agrupación de perfiles de las maestrías en conocimientos, habilidades y actitudes	132
Anexo 8: Análisis de las respuestas de las personas docentes de enseñanza de la matemática	138
Anexo 9: Comparación del perfil académico profesional base con los descriptores del MCECSA	141

Resumen

El presente trabajo es una investigación curricular que plantea una propuesta de fundamentación para el diseño de una maestría en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica. Esta maestría permitiría solventar las necesidades de formación de docentes de matemática, de manera que permee en el proceso educativo y se fortalezcan las comunidades de investigación en el área. Para su construcción, se siguió un proceso metodológico participativo en donde se consultó a estudiantes de Enseñanza de la Matemática, docentes en servicio y personas graduadas de maestría en Didáctica de la Matemática por medio de cuestionarios y entrevistas. Además, se realizó un análisis de maestrías en Didáctica de la Matemática de Latinoamérica y España.

Las consultas permitieron conocer el interés de estudiar una maestría en el área, comprender el contexto y las necesidades de formación, analizar la relación teórica práctica, entender cómo deben llevarse a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje y definir los conocimientos, habilidades, valores y actitudes para una persona profesional en el área. Estos insumos son clave para la toma de decisiones a la hora de proponer los fundamentos curriculares para una maestría en Didáctica de la Matemática y orientar el planteamiento de un perfil académico profesional base.

El proceso culmina con una propuesta que incluye los fundamentos socio profesional, epistemológico y pedagógico, así como un perfil académico profesional base.

Se concluye que la base del diseño curricular es el objeto de estudio y el perfil académico profesional, se entiende el diseño como un proceso no lineal en el que no hay una sola ruta para seguir. La propuesta plantea un diseño desde el enfoque crítico donde el docente guía al estudiante por el proceso educativo y este a su vez tiene un papel preponderante en su aprendizaje.

Lista de tablas

Tabla 1 Descriptores maestrías profesionales y académicas	12
Tabla 2. Comparación de componentes para el diseño curricular	23
Tabla 3 Estructura del cuestionario para personas estudiantes de Enseñanza de la Matemática	33
Tabla 4 Estructura del cuestionario para personas graduadas de Enseñanza de la Matemática	34
Tabla 5. Estructura entrevista semiestructurada para personas graduadas de maestrías en Didáctica de la Matemática	35
Tabla 6. Selección de las personas participantes del proceso de investigación	36
Tablas 7. Proceso de construcción del perfil académico profesional base	38
Tabla 8. Categorías de análisis del proceso de investigación	38
Tabla 9. Sistematización y relación de las técnicas aplicadas con los apartados de la propuesta	40
Tabla 10. Motivos para estudiar una maestría en Didáctica	43
Tabla 11. Áreas de formación de maestrías en DM	45
Tabla 12. Temas de interés a desarrollar en la maestría	49
Tabla 13. Áreas de formación para una posible maestría en Didáctica de la Matemática ...	50
Tabla 14. Estrategias de Enseñanza y aprendizaje de maestrías analizadas	53
Tabla 15. Estrategias de enseñanza y aprendizaje según personas graduadas de maestría en DM	54
Tabla 16. Comparación de Maestrías según tiempo y modalidad (Ver tabla completa en anexo 6)	57
Tabla 17 Relación entre áreas de formación, campos de acción y campos laborales	59
Tabla 18 Conocimientos según planes de estudio de maestrías analizadas y personas graduadas de Enseñanza de la Matemática	61
Tabla 19 Habilidades según planes de estudio de maestrías analizadas y personas graduadas de Enseñanza de la Matemática	62
Tabla 20 Actitudes según planes de estudio de maestría analizadas y personas graduadas de Enseñanza de la Matemática	63

Tabla 21. Desglose de campos de acción en tareas de una persona profesional en Didáctica de la Matemática.....	64
Tabla 22. Desglose de tareas en habilidades y conocimientos para una persona profesional en Didáctica de la Matemática	65
Tabla 23. Perfil académico-profesional base para una persona profesional en Didáctica de la Matemática	68

Lista de figuras

Figura 1. Relaciones entre los componentes del diseño curricular.....	29
Figura 2. Diseño de la investigación	32
Figura 3. Proceso de diseño de perfil académico profesional base	37
Figura 4 Aspectos a tomar en cuenta en la elección de una maestría.....	44
Figura 5. Preferencia de modalidad de la maestría.....	56

Introducción

La presente investigación para optar por el grado de Maestría Profesional en Planificación Curricular de la Universidad de Costa Rica se enmarca en la investigación curricular, siguiendo los planteamientos teóricos y metodológicos necesarios para plantear la “Fundamentación teórica para una maestría en Didáctica de la Matemática”. Se espera que esta fundamentación curricular sirva de insumo para la creación de una Maestría en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica.

La teoría curricular plantea que estas investigaciones deben ser participativas, tomando en cuenta a diferentes actores del proceso. De esta manera, a partir de los insumos de las consultas, la revisión documental y el proceso reflexivo se presenta una propuesta congruente con los planteamientos teóricos, y contextualizada a las necesidades del país.

En el capítulo 1 se justifica la necesidad de la creación de una maestría, así como los antecedentes donde se toman en cuenta los diseños de maestrías y ofertas de formación de posgrado en Didáctica de la Matemática.

En el capítulo 2 se plantea el marco normativo que incluye aspectos que se deben tomar en cuenta para el diseño de un posgrado como la normativa institucional, el MCESCA y los lineamientos de CONARE. En el marco teórico se expone el objeto de estudio y el diseño curricular de la propuesta.

En el capítulo 3 se exponen las diferentes herramientas de consultas y poblaciones participantes, entre ellas personas estudiantes de la carrera de Enseñanza de la Matemática, personas graduadas de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, docentes, personas graduadas de maestrías en Didáctica de la Matemática. Se realizaron cuestionarios, entrevistas y grupos focales.

En el capítulo 4 se exponen los principales hallazgos obtenidos que servirán de insumo para la propuesta curricular; en el capítulo 5 las conclusiones y recomendaciones y en el capítulo 6 la propuesta curricular con la fundamentación curricular de una maestría en Didáctica de la Matemática.

La importancia de esta investigación se centra en la propuesta de fundamentación que sirve de insumo para crear una maestría en Didáctica de la Matemática tomando en cuenta el enfoque pedagógico crítico, pero además se plantea un proceso metodológico participativo que puede ser una orientación para el planteamiento de otros diseños curriculares.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 El problema y su justificación

En la trayectoria de la formación de personas docentes de matemática en Costa Rica se resalta la preparación de docentes en universidades públicas y privadas, la complementariedad formativa en posgrado y la divulgación de resultados de investigación en actividades como simposios o congresos. Con respecto a los inicios de la formación en Costa Rica se pueden citar fechas relevantes: en la Universidad de Costa Rica (UCR) en 1959 se creó el profesorado en Física y Matemática, posteriormente en 1974 se creó la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la UCR y en la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). En 1991 en la Universidad Estatal a Distancia (UNED) se creó el profesorado en Enseñanza de la Matemática y a partir de 1998 el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITECR) creó el Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática asistida por computadora (Barrantes, 2003).

Actualmente, en Costa Rica se forman profesionales en enseñanza de la matemática a nivel de grado en cuatro universidades públicas, TEC, UNA, UNED y UCR, además en universidades privadas como la UAM, Universidad Católica, UNADECA, UISIL y la Universidad de San José. Por otro lado, la UNA ofrece en sus carreras de licenciatura la Licenciatura en Pedagogía con énfasis en Didáctica; el objetivo de esta licenciatura es la especialización en didácticas específicas de las distintas disciplinas desde un abordaje general, su malla curricular ofrece cursos como Modelos Pedagógicos y Didácticos, Diseño de Materiales Didácticos, Diseño Curricular en la Pedagogía y la Didáctica, entre otros (OPES, 2008).

Con respecto a los estudios de posgrado, el Programa de Posgrado en Matemática de la UCR ofrece la maestría académica o profesional con énfasis en Matemática Educativa (CONARE, 2019), sin embargo, su formación profundiza más en la matemática que en la formación educativa (Alfaro et al, 2013); por otro lado, se ofrecen desde las distintas universidades públicas y privadas posgrados para especializarse en diferentes áreas de la educación como Evaluación, Planificación curricular, Docencia Universitaria, Administración Educativa, entre otras.

La formación de docentes de matemática en Costa Rica ha permeado la producción y divulgación de investigación tanto en el ámbito nacional como internacional. Las universidades estatales realizan actividades académicas que benefician el desarrollo profesional, en particular, la UCR desarrolla desde el 2014 el Simposio Internacional de Matemática Educativa (SIME) el cual plantea la Didáctica de la Matemática como una línea de interés. En el TEC se realiza el Encuentro sobre la Didáctica de la Estadística, la probabilidad y el análisis de datos (EDEA); en la UNED se realizan los Encuentros de Enseñanza de la Matemática con el fin de generar espacios de reflexión y discusión en esta disciplina. La UNA, por su parte, realiza el Simposio Regional: UNA Educación Matemática de calidad.

Tomando en cuenta la trayectoria planteada en la formación de docentes de Enseñanza de la Matemática se ha desarrollado un amplio recorrido en las universidades públicas y privadas, lo que ha influido en la producción y divulgación de investigaciones. Unido a esto corresponde crear nuevos programas de formación y mejora profesional, así como programas de doctorado y maestría enfocados en los problemas que plantea la enseñanza y aprendizaje de la matemática, los cuales permitirán, de acuerdo con Godino (2009), la consolidación de la Didáctica de la Matemática (DM) como disciplina científica.

“La Didáctica de la Matemática se ocupa de indagar metódica y sistemáticamente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como los planes para la cualificación profesional de los educadores Matemáticos.” (Rico, 1999, p.4) La DM tiene entre sus objetos de estudio su propia fundamentación teórica, los conocimientos matemáticos como objeto de enseñanza aprendizaje, la educación matemática como actividad social y el desarrollo profesional docente. (Rico, 1999). Para Brousseau (2000), la Didáctica de la Matemática es para las personas docentes una ciencia integradora y una memoria propia, además permite “mejorar la producción de conocimientos científicos.” (Brousseau, 2000, p.33).

Un programa de posgrado en Didáctica de la Matemática sería una respuesta a las necesidades que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje y en la formación de docentes, la actualización de conocimientos, además de promover los procesos de investigación (Gómez-Chacón y Planchart 2005; De Faria, 2016; Alfaro et al., 2013). Los

expertos en Didáctica de la Matemática mediante sus investigaciones buscan dar respuesta a los problemas educativos dentro de los marcos teóricos propios de la disciplina.

En un posgrado se pueden profundizar y ampliar los conocimientos adquiridos, y una maestría en el campo de las Didáctica de la Matemática permitiría formar especialistas en esta área de conocimiento que no solo conozcan las teorías o aportes existentes, sino que produzcan investigación en este campo. De esta forma la especialización de las personas docentes de matemática en el área de la didáctica se convierte en una herramienta para mejorar los procesos educativos.

En Costa Rica se presentan retos importantes que solventar en materia de enseñanza y aprendizaje de la matemática; en las pruebas PISA en las que ha participado Costa Rica la competencia matemática reporta el menor puntaje promedio y la mayor concentración con personas estudiantes en niveles de desempeño más bajos (PEN, 2021). En el VII Informe del Estado de la Educación (PEN, 2019), se realizó un estudio de observación de docentes de matemática cuyos resultados exponen que las personas docentes participantes tienen un dominio deficiente del programa de matemática y se observan estrategias didácticas tradicionales y ausencia de técnicas novedosas, por lo cual se propone promover actividades académicas que permitan a la persona docente actualizarse en resolución de problemas como estrategias metodológicas, tecnologías digitales y didáctica específica de la Matemática (PEN, 2019). El currículum de matemática vigente desde el Ministerio de Educación Pública en Costa Rica evidencia la necesidad de una formación de docentes acorde con los requerimientos, al respecto León (2018) expresa que se puede atender desde la formación inicial, los estudios de posgrado y el desarrollo de la investigación en educación matemática.

En relación con los estudios de posgrado, a nivel internacional, en Latinoamérica y España es amplia la oferta de maestrías en Didáctica de la Matemática. Estas maestrías tienen un fuerte componente de investigación, este nivel de formación favorece la especialización, el desarrollo del campo disciplinar y los espacios para abordar situaciones problemáticas. Sin embargo, en Costa Rica no hay opciones de posgrado desde las universidades públicas o privadas en Didáctica de la Matemática.

En vista de la relevancia de la formación especializada en mención, y de la carencia que existe en nuestro país, es necesario plantear las bases que orienten el diseño de una maestría

en esta línea; éstas deben estar acordes con las necesidades de formación actuales. En el VII Informe del Estado de la Educación (PEN, 2019) se plantea la necesidad de innovar en la educación superior tomando en cuenta los cambios sociales y tecnológicos; esta innovación se ve reflejada en los programas de estudio, la evaluación, la tecnología y la oferta de docencia de forma virtual. Por otro lado, en los últimos años el sector educación tiene los mayores porcentajes de graduados con más de un título; en el periodo del 2010 al 2014 las personas profesionales obtuvieron el 30% del total de maestrías en el país, es una población que está constantemente formándose y actualizándose por lo que es tarea de las universidades ofrecer programas de formación acordes con la demanda (PEN, 2017).

La Universidad de Costa Rica en su Estatuto Orgánico establece “formar personal idóneo que se dedique a la enseñanza, las humanidades, las ciencias, la tecnología, las artes y las letras, para que participe eficazmente en el desarrollo del sistema de educación costarricense.” (UCR, 1974, p.2). Además, relacionado con la oferta académica y tomando en cuenta las necesidades de formación se propone contribuir con la mejora del país al “brindar todas las facilidades a su alcance para la realización de nuevos planes de estudio” (UCR, 1974, p.39).

Partiendo de lo anterior esta investigación *propone analizar el campo profesional de la Didáctica de la Matemática con la finalidad de establecer la fundamentación curricular y el perfil académico profesional base en el nivel de posgrado, que sea afín a las necesidades de las personas docentes, al contexto y responda a los cambios nacionales e internacionales*, un diseño contextualizado que tome en cuenta la opinión de diversos actores.

A partir de lo anterior se pretende dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuál es la fundamentación curricular que orienta el perfil académico profesional base de una maestría en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica?

1.2 Antecedentes

Maestrías en formación de docentes de matemáticas

En este apartado se exponen experiencias de posgrados para la formación de docentes de Matemática con la finalidad de analizar aspectos de su diseño curricular que puedan aportar a una propuesta de maestría en la Universidad de Costa Rica.

En Ecuador, Ramírez (2016) realizó una investigación denominada *Los perfiles de la maestría en Didáctica de la Matemática, de la carrera de matemática y física, de la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la educación* en la Universidad Central. El objetivo fue crear un perfil profesional a partir de un cuestionario aplicado a docentes. En el perfil se establecieron las siguientes funciones: la innovación al relacionar la teoría y la práctica, el dominio de la matemática y de paquetes informáticos; las capacidades incluyen el dominio de la epistemología, capacidades de análisis, lenguaje matemático, operaciones lógico-formales, aprender a enseñar, planificar, evaluar, entre otras (Ramírez, 2016).

En la Universidad Autónoma de Querétaro se imparte la Maestría en Didáctica de la Matemática con el fin de dar continuidad a la formación de docentes en las nuevas tecnologías y teorías didácticas. Con ella se busca fortalecer la aplicación de tecnologías y fomentar las investigaciones en el campo. Se espera que las personas egresadas realicen reflexión sobre la práctica, reconozcan los métodos de investigación y validación de las matemáticas, amplíen los conocimientos matemáticos y la aplicación creativa de los avances tecnológicos (Larios, Giménez, Font y Zorrilla, 2012).

En la misma línea, la especialización en Didáctica de la Matemática en educación media es un programa de posgrado de la Universidad de Simón Bolívar, con el fin de promover las tendencias innovadoras en el campo de la Matemática como lo son el impacto de las nuevas tecnologías, las perspectivas sociales de las matemáticas, la modelización, la evaluación, la matemática emocional, la resolución de problemas. (Gómez y Planchart, 2005). La especialización tiene tres componentes: el primero, los elementos clave para una propuesta educativa, el segundo estrategias de acción de la persona docente y actualización científica y el tercero, investigación y formación docente.

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso ofrece la maestría en Didáctica de la Matemática en la cual a través de la investigación se vinculan la dimensión interna y externa;

con dimensión externa se incluye la matemática, la epistemología de la matemática, los enseñantes de la matemática, los aprendices, lo cognitivo, lo intuitivo y lo social; con la dimensión externa se incluye a la comunidad con la divulgación, el impacto en las aulas, la innovación y los formadores de matemática (Parraguez, 2018).

La maestría profesionalizante en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Zacatecas está orientada en cuatro ejes, la Didáctica de la Matemática desde áreas específicas, la disciplina de la Didáctica de la Matemática, la formación profesional; lo anterior se logra mediante actividades profesionalizantes como proyectos de desarrollo profesional y estancias de investigación, de esta manera se vincula el conocimiento y su problemática (Hernández, López y Borjón, 2015).

Diseño curricular de maestrías

Se han realizado diversas investigaciones que han tenido como producto el diseño curricular de un programa de maestría, en este apartado se incluirán algunas de estas experiencias para analizar la metodología utilizada y que sirva de insumo para el presente trabajo.

González, González y Gaibazzi (2007) expone el diseño curricular de la Maestría en investigación en salud de la Universidad de Carobobo. Su metodología consistió en analizar la pertinencia social de la maestría a través de documentación y su congruencia con la universidad. Se analizaron programas académicos similares de diferentes países, a partir de esto se planteó el perfil, los objetivos y los contenidos y finalmente se somete a consideración de expertos.

Castañón, Ávila y Briano (2017) plantean el diseño de un posgrado de negocios, la metodología utilizada incluye una revisión local e internacional de ofertas similares para analizar su duración, materias, perfiles y objetivos; también realizó un análisis de la demanda del posgrado a partir de una consulta a egresados de licenciatura. Se realizaron tres foros con expertos, empleadores y profesores con la finalidad de que analizaran la estructura y pertinencia del programa y, finalmente, un estudio de perfiles de egreso de las maestrías que ofrece la universidad.

Calderón y Seravalli (2021) plantean el diseño de una maestría en educación con énfasis en procesos de aprendizaje en entornos virtuales, para su diseño se efectuó un diagnóstico por medio de un conversatorio con docentes y especialistas para definir la necesidad de la

maestría. Se realizó una revisión de bibliografía y de ofertas curriculares similares para analizar posibles campos de acción y finalmente una entrevista a expertos y un cuestionario a docentes de diferentes niveles educativos, se sistematizaron estos resultados y se planteó la propuesta

Zelaya (2009) plantea el diseño curricular de una maestría en estudios de información, conocimiento y documentación, para su desarrollo se trabajaron tres momentos. En un primer momento se realizó una revisión documental, un análisis de ofertas similares y encuestas a profesionales en ejercicios; en un segundo momento se procesó y analizó la información y se planteó la propuesta, y en un tercer momento se validaron los resultados.

Lo anterior permite el planteamiento de objetivos para esta investigación:

1.3 Objetivos de Investigación

Objetivo General:

Analizar la fundamentación curricular para el perfil académico profesional base del diseño de una maestría en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica.

Objetivos específicos:

- Reconocer la necesidad de formación de especialistas en Didáctica de la Matemática a nivel de posgrado.
- Caracterizar los fundamentos curriculares que sustente una Maestría en Didáctica de la Matemática a nivel de posgrado.
- Determinar el perfil académico profesional base para una Maestría en Didáctica de la Matemática.
- Validar los fundamentos curriculares y el perfil académico profesional base para una Maestría en Didáctica de la Matemática.

CAPÍTULO 2. MARCO NORMATIVO Y TEÓRICO

2.1 Marco Normativo

Esta investigación se enmarca en el contexto de la educación superior costarricense, tiene como objetivo general la fundamentación curricular para una maestría en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica. Según Díaz et al. (2012) en un diseño curricular es necesario indicar los principios y lineamientos universitarios, leyes y reglamentos pertinentes, esto da insumos para justificar y guiar la propuestas así como un marco general donde ubicar el perfil académico profesional; para el caso específico de una maestría se toma como referencia el Marco de Cualificaciones del MCESCA, la normativa del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y en la UCR la normativa de la Universidad de Costa Rica y los lineamientos del Sistema de Estudios de Posgrado SEP.

La Educación Superior: cambios, retos y desafíos

La educación superior se adapta y responde a los cambios sociales, políticos y culturales que demanda la sociedad del conocimiento y los avances tecnológicos. Realizando un recorrido por los desafíos a los que se enfrenta, la UNESCO (1989) plantea un informe sobre Costa Rica y concreta algunos señalamientos, entre ellos resalta la necesidad de mantener el currículum actualizado, lo cual es un desafío que subsiste hoy, además de la necesidad de realizar un cambio hacia la inter-institucionalidad que aún no se ha logrado.

Por su parte, Tunnerman (1998) establece la necesidad de una cultura de la evaluación, la pertinencia con respecto a las necesidades de la sociedad, la revisión, la actualización y acreditación de planes de estudio para lograr la excelencia en la educación superior en la región y subsanar la problemática en este ámbito de la educación.

Posteriormente, Tunnerman (2012) realiza un informe sobre los desafíos contemporáneos de la educación superior

- Fortalecer la vinculación entre la universidad y la sociedad a través de la docencia, investigación y extensión.
- Ofrecer una educación superior de calidad y pertinencia.
- Enriquecer la vida académica a partir de las redes académicas y de cooperación.
- Internacionalizar la educación superior.
- Ofrecer nuevos modelos educativos y académicos.

- Reducir las limitaciones de tiempo y espacio.
- Implementar la interdisciplinariedad.
- Elaborar ofertas de currículum innovadoras.

La calidad en la educación es un aspecto clave que se vincula con la evaluación y los procesos de acreditación, así como con aspectos más actuales, la internacionalización, la interdisciplinariedad y la innovación.

Marco de Cualificaciones para la Educación Superior

El Marco de Cualificaciones para la Educación Superior (MCESCA) fue promovido por el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) con el fin de buscar la armonía en la Educación Superior en América Central. Uno de sus propósitos es impulsar la innovación curricular enfocándose en los resultados de aprendizaje esperados.

A continuación, se establecen los descriptores para maestrías profesionales y académicas establecidos en CSUCA (2018) en la tabla 1. Se señalan en paréntesis los aspectos de la maestría académica.

Tabla 1 Descriptores maestrías profesionales y académicas

Descriptores	Resultados de aprendizaje esperados
Saberes disciplinarios y Profesionales	<p>Demuestra conocimiento amplio (profundo) de la teoría y práctica de un campo profesional especializado en contextos multidisciplinarios.</p> <p>Demuestra conocimiento de cultura humanística, de marcos axiológicos, de sustentabilidad en los campos de su profesión.</p> <p>Muestra conocimiento sobre el riesgo de desastres en el campo de su especialidad y propone soluciones para reducirlo.</p> <p>Realiza innovaciones (metodológicas) tecnológicas en su campo profesional.</p>
Aplicación de conocimientos, resolución de problemas e innovación	<p>Demuestra pensamiento crítico, actitud investigativa y rigor analítico en el planteamiento y la resolución de problemas complejos y emergentes.</p> <p>Identifica y resuelve problemas (teórico-metodológicos) complejos en entornos nuevos o emergentes, de manera innovadora, dentro de contextos multi e interdisciplinarios.</p> <p>Propone e implementa nuevos (enfoques teóricos-metodológicos) procedimientos y metodologías aplicables a la solución de problemas complejos que requieren abordajes multi e interdisciplinarios.</p> <p>Toma decisiones (sobre problemas teóricos metodológicos) profesionales y propone escenarios alternativos de solución utilizando métodos y estrategias especializadas de análisis, manejo y generación de información, y evalúa su eficacia, implicaciones y consecuencias.</p> <p>Demuestra habilidad en la selección, uso y adaptación de herramientas metodológicas y tecnológicas, equipo especializado y de alta tecnología, y en la lectura e interpretación de datos pertinentes a la solución de problemáticas complejas específicas.</p>
Autonomía con responsabilidad personal, laboral y social	<p>Demuestra responsabilidad y autonomía profesional para el desempeño de sus actividades profesionales (actividades académicas), dentro de los marcos normativos y éticos de su campo profesional (disciplina).</p> <p>Analiza críticamente las principales perspectivas y tendencias nacionales e internacionales en su campo profesional para la mejora continua de su práctica.</p> <p>Evalúa su desempeño profesional con base en referentes de calidad, nacionales e internacionales, y la incidencia de sus decisiones en los aspectos humanos, sociales, ambientales y de reducción de riesgos.</p> <p>Identifica y emprende proyectos profesionales (académicos) para la generación de negocios y para el beneficio social con criterios de pertinencia, calidad, innovación y sustentabilidad.</p>

Comunicación	Comunica a público especializado o no, información de su campo profesional (académico profesional) en varios lenguajes y formatos de manera asertiva, clara, rigurosa y precisa, con el uso apropiado de recursos tecnológicos. Se comunica correctamente en su lengua oficial y utiliza una lengua extranjera con el dominio requerido para el ejercicio de su profesión, con uso apropiado de vocabulario y cumpliendo con las normas de comunicación propias de la profesión y estándares internacionales. Utiliza tecnologías digitales para modelamiento, manejo e interpretación de datos e información de forma apropiada a su nivel y su profesión.
Interacción profesional, cultural y social	Demuestra habilidades colaborativas y cooperativas en el campo profesional, cultural y social. Integra y lidera con visión estratégica equipos de trabajo para desarrollar el potencial del grupo y estimular la productividad profesional. Muestra respeto hacia la diversidad en todas sus manifestaciones y contribuye al bien común. Establece alianzas estratégicas con socios nacionales, extranjeros, y redes de colaboración que fortalezcan el trabajo profesional y proyectos conjuntos. Participa y promueve, en contextos académicos y profesionales, la innovación, la transferencia del conocimiento y el avance científico tecnológico, social y cultural.

Fuente: Elaboración propia a partir de CSUCA (2018)

Los resultados de aprendizaje planteados por CSUCA (2018) sirven como marco de referencia para la revisión, organización y análisis del perfil académico profesional de una maestría, si bien no es un marco obligatorio es un buen referente para la revisión de perfiles académico-profesionales.

Las diferencias planteadas entre una maestría académica y una profesional se enfocan en la profundidad del conocimiento y de los aspectos teórico-metodológicos, así como el foco se estudia en la disciplina y no en la profesión.

Consejo Nacional de Rectores

El diseño curricular de un plan de estudios sea en el nivel de grado o posgrado, requiere seguir la normativa del CONARE. En 1974 con el Convenio de Coordinación de la Educación Superior Universitaria Estatal de Costa Rica se creó el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), conformado por los rectores de las Universidades Estatales, el cual entre sus múltiples tareas se encarga de evaluar, crear y cerrar carreras. (CONARE, 1982)

En el 2004 se actualizó el Convenio sobre la Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal en el que se establecen términos comunes para las universidades estatales; en este convenio se resalta la definición de maestría como “el grado académico que se otorga a las personas que cumplan los requisitos de un programa universitario que se caracteriza por los siguientes elementos: Créditos: Mínimo 60, máximo 72. Duración: Mínimo 4 ciclos de 15 semanas cada uno o su equivalente.” (CONARE, 2004, p.3) Las maestrías se clasifican en dos modalidades:

Maestría académica: “profundiza y actualiza conocimientos principalmente para realizar investigación que genere más conocimiento, por lo que ésta se constituye en su núcleo generador. (...) al menos 30 créditos de la carga académica del estudiante ha de estar dedicada a actividades de investigación”. (CONARE, 2004, p. 3)

Maestría profesional: profundiza y actualiza conocimiento, con el objeto primordial de analizarlo, sintetizarlo, transmitirlo y solucionar problemas. (...) La investigación práctica aplicada se da a través de estudios de casos, diagnósticos y propuestas, producción artística o documental, laboratorios, prácticas profesionales. (CONARE, 2004, p. 3)

Posteriormente en el 2013 se crean los *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o modificación de carreras ya existentes*, en los cuales se indican los requerimientos para la autorización de nuevos planes de estudio:

1. Datos generales: Nombre de la universidad o universidades participantes, unidades académicas participantes, nombre del posgrado, grado académico, título y modalidad (académica/profesional, en caso de una Maestría), duración.
2. Justificación.
3. Desarrollo académico en el campo de estudios del posgrado: experiencia de las unidades académicas proponentes, líneas de investigación, relación con centros de investigación, proponer la Inter institucionalidad e interdisciplinariedad
4. Propósitos del posgrado.
5. Perfil académico-profesional.
6. Requisitos de ingreso y de permanencia.
7. Requisitos de graduación.
8. Listado de los cursos o actividades académicas. El nombre de cada curso o actividades académicas, número de créditos y ciclo al que pertenece.
9. Descripción de los cursos o actividades académicas del posgrado
10. Correspondencia del equipo docente con los cursos o actividades académicas

La Universidad de Costa Rica

La Universidad de Costa Rica, establece desde su Estatuto Orgánico (1974) en el artículo 5, los propósitos para los cuales fue creada. Estos propósitos brindan una idea clara de lo que se pretende lograr y de lo que la universidad espera de sus carreras y programas, permiten definir el tipo de ser humano y de educación que pretende brindar la universidad, entre estos se menciona:

- Estimular la creación de una conciencia creativa y crítica.
- Buscar, de manera permanente y libre, la verdad, la justicia, la belleza, el respeto a las diferencias, la solidaridad, la eficacia y la eficiencia.
- Formar profesionales en todos los campos del saber, que integren una cultura humanística con su formación especial o profesional.
- Contribuir al progreso de las ciencias, las artes, las humanidades y las tecnologías.
- Formar personal idóneo que se dedique a la enseñanza, las humanidades, las ciencias, la tecnología, las artes y las letras, para que participe eficazmente en el desarrollo del sistema de educación costarricense.
- Impulsar y desarrollar, con pertinencia y alto nivel, la docencia, la investigación y la acción social.

La visión humanista está presente en todos los ámbitos de la universidad, en la que se debe integrar la ciencia, la tecnología, el arte y la filosofía. La formación universitaria debe orientarse a cumplir con las demandas y cambios sociales, culturales, científicos y tecnológicos, por lo cual el plan de estudios responde a las necesidades de los sectores productivos y sociales. (Vicerrectoría de Docencia, 1995)

Un plan de estudios en la UCR debe tener coherencia con la visión de formación planteada en su estatuto orgánico, ahí se evidencia el tipo de ser humano que se desea formar y que surge como respuesta a las demandas sociales.

La institución se propone objetivos claros para la formulación de planes de estudio que responden a los requerimientos sociales, culturales, científicos y tecnológicos del país; además de las actualizaciones que respondan con el profesional que se espera de la universidad y la flexibilización que se adapten a las necesidades de la persona estudiante y de la sociedad.

En el documento Políticas y Normas Curriculares para la Actualización de Planes de Estudio (Vicerrectoría de Docencia, 1995) se establecen normas básicas para el diseño curricular de planes de estudio las cuales son la base de cualquier decisión:

- El contenido de todos los planes de estudio debe atender al conocimiento científico y tecnológico actualizado de los diferentes saberes sistematizados que se incorporan, y a la necesidad de su vinculación con el mejoramiento de la calidad de vida de la población.
- Las metodologías de enseñanza deben facilitar una reflexión crítica del ejercicio profesional.
- En el proceso de enseñanza y de aprendizaje se deben integrar, en una perspectiva de menor o mayor complejidad, metodologías de investigación.
- La integración de la visión humanista en el diseño de los planes de estudio se debe realizar a partir de los problemas específicos que se afrontan en cada área del conocimiento.
- En los planes de estudio se deben integrar las actividades de docencia, investigación y acción social de acuerdo con el enfoque curricular asumido.

Además, se establecen los siguientes propósitos:

1. Lograr congruencia entre los principios y fines del Estatuto Orgánico y los planes de estudio de las distintas carreras que ofrece la Universidad de Costa Rica.
2. Corregir algunas prácticas curriculares que generan problemas.
3. Llevar a la práctica principios académicos aceptados, tales como el trabajo interdisciplinario y una mayor vinculación entre teoría y realidad, entre otros.
4. Facilitar el avance del estudiante por el plan de estudios, eliminando elementos innecesarios, manteniendo siempre el criterio de excelencia académica. (Vicerrectoría de Docencia, 1995 p.8)

Sistema de Estudios de Posgrado

El SEP coordina los posgrados de la Universidad de Costa Rica desde 1975, así se estipula en su reglamento. Entre las funciones que se establecen para esta instancia en el Reglamento del Sistema de Estudios de Posgrado del Consejo Universitario Universidad de Costa Rica (2017):

- Organizar, orientar, impulsar, administrar y evaluar los estudios de posgrado en la Universidad de Costa Rica.
- Formar personas investigadoras, docentes y profesionales del más alto nivel, capaces de desarrollar sus actividades de manera independiente o colectiva, con rigurosidad crítica, creativa y ética, en beneficio de la sociedad
- Proponer al Consejo Universitario tanto la normativa universitaria que regule los estudios de posgrado y sus modificaciones, así como el establecimiento de políticas relacionadas con el Sistema.
- Establecer los criterios para la apertura, permanencia o cierre de planes de estudios o programas de posgrado.

Los requisitos para la creación de posgrados en el SEP son los mismos que solicita CONARE, así mismo en la Facultad de Educación se organizan y coordinan procesos desde el Consejo Asesor de Posgrados en la Facultad de Educación (CAPE).

2.2 Marco Teórico

Un plan de formación se relaciona con los propósitos establecidos por la institución, las necesidades sociales y las áreas que se terminarán plasmando en las asignaturas de ese programa (Díaz-Barriga et al., 2012). En esta relación, el centro que orienta el plan de formación parte del perfil académico profesional y el objeto de estudio.

De esta manera, la premisa que organiza este apartado presenta el perfil académico-profesional y el objeto de estudio como centro del proceso curricular en la vinculación y relación de los componentes curriculares del diseño para una maestría en Didáctica de la Matemática.

Didáctica de la Matemática

El objeto de estudio de un plan de formación es el punto de partida para el diseño curricular, al analizarlo se puede comprender cómo está constituido y reflexionar acerca de su implementación en un plan de formación, en la presente investigación se trabaja el objeto de estudio de la Didáctica de la Matemática.

La Educación Matemática, Matemática Educativa, Mathematics Education son términos que en algunas circunstancias se consideran sinónimos, pero representan una tradición teórica y una ubicación geográfica que permiten comprender el desarrollo de la disciplina. Se utiliza el término matemática educativa en América Latina “desde esta perspectiva, la matemática educativa es entonces una disciplina del conocimiento cuyo origen se remonta a la segunda mitad del siglo XX y que, en términos generales, podríamos decir se ocupa del estudio de los fenómenos didácticos ligados al saber matemático” (Cantoral y Farfán, 2003, p.204).

Según Godino (1991) el “término educación es más amplio que didáctica y, por tanto, se puede distinguir entre Educación Matemática y Didáctica de la Matemática, sin embargo, en el mundo anglosajón se emplea la expresión "Mathematics Education" para referirse al área de conocimiento que, en Francia, Alemania, España, etc. se denomina Didáctica de la Matemática” (p.2) Por otro lado, es común que Educación Matemática y Didáctica de la Matemática se utilicen como sinónimos sin distinción en algunos contextos (Godino, 1991). En el contexto anglosajón el término didáctica se utiliza a modo de referencia a cuestiones prácticas de la mediación y no se entiende como una disciplina científica, como es el caso de Francia, España y Alemania. Históricamente en Latinoamérica se acogen conocimientos teóricos de otras realidades y se vuelve necesario resignificar ese conocimiento a la realidad

y cultura latinoamericana, tomando en cuenta las diferencias culturales, sociales y políticas de los espacios donde se vincula el conocimiento matemático y la enseñanza. (Runge, 2013) El concepto de educación matemática relacionada con la Didáctica de la Matemática lo expone Rico (1999) en la siguiente clasificación:

- El conocimiento matemático como objeto de enseñanza aprendizaje
- La educación matemática como actividad social
- La educación matemática como disciplina científica

Conocimiento matemático como objeto de enseñanza y aprendizaje “En primer lugar, educación matemática como conjunto de conocimientos, artes, destrezas, lenguajes, convenciones, actitudes y valores, centrados en las matemáticas y que se transmiten por medio del sistema escolar”. (Rico, 1999) La educación matemática en este sentido enriquece los significados de los conceptos matemáticos.

La educación matemática como actividad social: Aquí se ubican las acciones que hacen posible la enseñanza de la matemática, las interacciones entre profesores y alumnos y el desarrollo profesional del docente.

La educación matemática como disciplina científica: el tercer sentido aborda el estudio de la Didáctica de la Matemática, es decir; “la disciplina científica que estudia las cuestiones y problemas de la educación matemática los investiga y los aborda teórica y empíricamente.” (Rico, 1999, p.13). Lo integran una comunidad de especialistas que se dedican a la producción regular de investigación, principalmente en universidades y centros de investigación.

A partir de lo anterior se esbozan los objetos de estudio de la Didáctica de la Matemática, “la disciplina Didáctica de la Matemática tiene como objetos de estudio propios los dos campos antes mencionados (la matemática como objeto de enseñanza y aprendizaje, educación matemática como actividad social), junto con su propia fundamentación teórica.” (Rico, 1999, p.5) Es decir, “se ocupa de estudiar los fenómenos de la educación matemática, investigar los problemas que se plantean y proponer marcos para su interpretación y resolución”. (Rico, 2012, p.47)

El conocimiento matemático como objeto de enseñanza aprendizaje profundiza en áreas del contenido matemático como los números y aritmética, álgebra, geometría, estadística y probabilidad desde la educación matemática.

La Didáctica de la Matemática ha recorrido un proceso de construcción de teorías desde donde se han analizado diferentes elementos de su formación, ya sea centrándose en el estudiantado, analizando las situaciones didácticas de aprendizaje o la institucionalidad del proceso de aprendizaje.

Inicia su desarrollo teórico desde la Didáctica Francesa, con autores como Brousseau y Chevallard. La teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau se enfoca en el proceso de enseñanza y aprendizaje y las relaciones entre grupos de alumnos, alumnos y el entorno y alumnos y docente. Chevallard por su parte, propone la teoría de la transposición didáctica, en la que se analiza la transposición de los saberes, desde el saber matemático puro hasta que llega a la persona estudiante (Godino, 2010).

Unido al desarrollo de la teoría de la transposición didáctica, Chevallard propone un enfoque teórico, la Teoría Antropológica de lo Didáctico, en la que se considera que la matemática debe ser interpretada como una actividad humana y no como una construcción conceptual (Gascón, 1998).

En España Gómez-Chacón (2003) examina la Didáctica de la Matemática desde la teoría del dominio afectivo que analiza las competencias emocionales de las personas estudiantes, a partir de la autoconsciencia, la autorregulación y las interacciones sociales. Por otro lado, Rico y Lupiáñez (2008) establecen el método del Análisis Didáctico el cual plantea un diseño, práctica y evaluación de actividades: es una metodología para el diseño o planificación de un proceso de enseñanza aprendizaje.

En México, Ricardo Cantoral elabora investigación en Didáctica de la Matemática a partir de la Teoría Socio epistemológica la cual estudia la construcción social del conocimiento matemático (Cantoral, Reyes-Gasperini y Montiel, 2014).

A partir de estas y otras teorías existentes en la Didáctica de la Matemática se producen líneas de investigación que analizan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática desde diversas aristas. Las teorías se han aplicado a investigaciones específicas sobre diferentes áreas de la matemática y es de esta manera que contribuyen a un mejoramiento de las prácticas de aula y a la formación de docentes.

El desarrollo histórico de la Matemática ha estado vinculado a su enseñanza, este hecho ha permitido generar conocimientos, teorías e investigaciones sobre la formación de docentes,

el aprendizaje de las personas estudiantes y los planes de estudio. Actualmente el principal reto es conseguir vincular la teoría con la práctica.

Diseño Curricular

El diseño curricular de un plan de formación requiere de un trabajo de análisis teórico y social, según Linuesa (2010) diseñar el currículum implica tomar decisiones sobre lo que se desea realizar y reflexionar sobre por qué se toman esas decisiones. Por otro lado, el diseño curricular según Diaz-Barriga et al. (2012) también se puede comprender como la estructura y organización de elementos de un currículum.

El proceso de diseño curricular debe ser flexible. Se entiende la flexibilidad según Orozco (2009) en relación con mecanismos académico-administrativos en beneficio de las personas estudiantes, la inclusión de práctica profesional, las metodologías para articular teoría y práctica, introducción de aspectos multidisciplinares, virtualidad y la vinculación del currículum con la comunidad.

Al diseñar un plan de formación se debe plantear de forma explícita o implícita cuál es la definición de currículum que se toma como base, esta definición explica la visión de las personas que desarrollan el diseño curricular.

Una de las definiciones más básicas del currículo es aquella en la que se vincula directamente con un plan de estudios, por ejemplo, lo planteado por Rico (1998) que denomina currículum a “toda aquella actividad que organiza y lleva a cabo un plan de formación” (p.59); también se entiende como una selección regulada de los contenidos que pueden ser enseñados o aprendidos (Gimeno, 2010).

Sin embargo, a estas definiciones se añade la influencia de aspectos políticos, filosóficos, sociales y culturales que rigen la toma de decisiones sobre los contenidos que forman parte de un plan de formación. En esta línea De Alba (1998) define el currículum como la “síntesis de elementos culturales (conocimiento, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales” (p.59). En todo plan de formación existe un grupo de personas interesadas en compartir un conocimiento específico, este grupo de personas deben formar parte la construcción de la propuesta curricular debido a que el proceso de construcción o diseño:

implica una lucha de poder entre las fuerzas vivas y un proceso de negociación y finalmente un consenso entre sectores sociales interesados, que al concretarse en una

propuesta educativa debe expresar el sentido, significado, propósitos y tipos de vías de comunicación entre el currículum con esferas sociales, culturales, político y económicas (Ruiz, 2005, p.29).

Lo anterior evidencia que el currículum es una construcción social, que se desarrolla en un contexto y toma en cuenta las necesidades inmediatas de una sociedad, es decir, en él se expresan los intereses de grupos sociales, tales como personal académico, estudiantil, personas egresadas, personas empleadoras, personales administrativos, entre otros, que requieren la formación de determinados profesionales. El currículum según Ysunza (2009) es un proceso que demanda construcción, propuesta y praxis; mediante el currículum las instituciones educativas dan respuesta a las necesidades de la sociedad en cuanto a requerimientos en formación de recursos humanos.

El diseño curricular de un plan de formación se fundamenta en diferentes teorías y metodologías que plantean aspectos básicos que se deben tomar en cuenta a la hora de diseñar sus planes de estudio.

Para guiar el diseño curricular, Posner (2005) plantea las siguientes interrogantes, ¿Cómo está documentado el currículo? ¿Qué estándares estatales o nacionales relevantes ha elegido para el currículo?, ¿A qué problema social, económico, político o educativo pretendía responder el currículo? ¿Qué elementos de planificación dominaron el proceso de desarrollo del currículo?, ¿Cuáles son los propósitos y contenido del currículo?, ¿Qué suposiciones están implícitas en el enfoque del currículo acerca del propósito o el contenido?, ¿Cuáles conceptos de aprendizaje, objetivos, currículo y enseñanza están implícitos en los materiales que analiza?

Según Posner (2005) el diseño curricular responde a ciertos estándares nacionales e internacionales, debe existir un diagnóstico que justifique la problemática a la que se le da respuesta, un propósito, un enfoque y finalmente se deben clarificar los conceptos básicos de aprendizaje, currículo y enseñanza.

En la tabla 2 se presenta una comparación de las metodologías de diseño curricular de Quesada Cedeño y Zamora (2015), Bolaños (2015) y Díaz-Barriga et al. (2012) en la cual se evidencian cómo se organizan los diferentes procesos para la conformación de un plan de estudios.

Tabla 2. Comparación de componentes para el diseño curricular

Quesada, Cedeño y Zamora (2015)	Bolaños (2015)	Díaz-Barriga et al (2012)
La Justificación determina la respuesta pertinente y oportuna al contexto social y a las necesidades de la carrera.	El marco Socio profesional incluye la contextualización de la carrera, la justificación y la caracterización profesional.	La fundamentación incluye la investigación de las necesidades, la justificación, carreras afines, lineamientos universitarios y población estudiantil.
La fundamentación incluye el marco epistemológico (objeto de estudio y relación teórico práctico) y la opción pedagógica elegida.	El marco epistemológico incluye el objeto de estudio, la relación teoría práctica y la relación con otras disciplinas. El marco pedagógico plantea la opción que se tiene de aprendizaje y enseñanza.	Análisis de la disciplina y de la profesión. Se describen los procesos de enseñanza aprendizaje que conduzcan a lograr los objetivos de un curso.
El perfil define las competencias que debe poseer el egresado al finalizar la carrera.	El perfil es el conjunto de saberes que se pretende que desarrollen las personas estudiantes.	El perfil incluye la delimitación de áreas de conocimiento y actividades
Los objetivos generales de la carrera.	La declaración de propósitos explica lo que se pretende con la formación.	
La estructura curricular relaciona y organiza los elementos fundamentales de la fase de diseño curricular.	La selección y organización cómo se van a estructurar los saberes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	El plan curricular consiste en el total de experiencias de enseñanza aprendizaje que deben ser cursados durante una carrera.

Fuente. Elaboración propia a partir de Quesada, Cedeño y Zamora (2015), Bolaños (2015) y Díaz-Barriga et al (2012)

Para Quesada, Cedeño y Zamora (2015) la fundamentación incluye lo epistemológico y lo pedagógico; se considera de igual importancia el perfil académico profesional porque de este se desprende la estructura curricular que guía la selección y organización de contenidos. A partir de la justificación y de la fundamentación se formula el perfil.

Bolaños (2015) por su parte plantea tres marcos de referencia, el socio profesional, el epistemológico y el pedagógico, a partir de los cuales se formula el perfil junto con un proceso de reflexión de la unidad académica.

Díaz-Barriga et al. (2012) define la fundamentación como esa justificación y definición del contexto, siendo la base para el perfil académico profesional junto con el análisis de la disciplina. A diferencia de las otras autoras, la descripción de procesos de enseñanza aprendizaje se plantean posterior al diseño del perfil.

Las metodologías expuestas esbozan caminos diferentes para lograr un mismo objetivo, esto evidencia las interrelaciones que tienen los componentes del diseño; en general las tres metodologías plantean una justificación o marco socio profesional que fundamente la necesidad de la carrera, un análisis epistemológico de la disciplina o profesión y una descripción de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la presente investigación a estos aspectos se les denominará fundamentación socio profesional, pedagógico y epistemológico, los cuales guiarán el diseño del perfil académico-profesional.

Fundamento epistemológico

El fundamento epistemológico implica el análisis de la o las disciplinas que conforman el plan de estudios; la definición y delimitación de la disciplina permitirá definir lo que representa un profesional en el área y de esta forma nos guiará a la especificación del perfil profesional. Se establece la fundamentación epistemológica con los siguientes componentes (Quesada, Cedeño y Zamora, 2015; Bolaños, 2015):

- Objeto de estudio: delimitar la naturaleza del conocimiento disciplinar, acerca la realidad natural o social (o de las ideas) que constituye el campo de acción cognitiva de la disciplina. Se considera como la estructura conceptual de la disciplina, a partir del proceso didáctico se busca que los conocimientos que se enseñan en un plan de formación se acerquen al objeto de estudio (Sequeira, 1994).
- Finalidad: la finalidad del conocimiento es el motivo social al que este tiende, habida cuenta de la conceptualización de la disciplina, es decir, para qué, para quién y desde quién se produce un determinado conocimiento, una determinada práctica.
- Relación teoría-práctica: Se trata de aclarar cómo se produce el conocimiento en la disciplina, en este saber particular (cómo se investiga), cómo se realiza la intervención (práctica profesional) y cómo la investigación impacta la práctica y esta a la investigación.
- Áreas disciplinares: conocimientos teórico-metodológicos que sirven de sustento al plan de estudios.
- Esta delimitación relaciona el Perfil Académico Profesional y el Objeto de estudio en una interrelación que serán los pilares para organizar la fundamentación curricular.

Fundamento socio profesional

Se requiere definir una justificación, análisis previo o marco socio profesional en el cual se analiza el contexto social, las necesidades de la carrera, mercado ocupacional, investigación de carreras afines y aspectos normativos (Quesada, Cedeño y Zamora, 2015; Bolaños, 2015; Diaz Barriga et al, 2012).

La justificación determina una respuesta a las características del contexto social y las necesidades de la carrera de forma oportuna (Quesada, Cedeño y Zamora, 2015), responde al por qué y para qué se ofrece una carrera. Incluye una claridad sobre las tendencias internacionales en los planes de formación, además de las políticas institucionales y nacionales (Bolaños, 2015). Estas políticas permitirán conocer cómo se organiza y estructura la institución académica (Diaz Barriga et al, 2012), de esa manera se puede justificar la pertinencia de un plan de formación.

Fundamento pedagógico

El fundamento pedagógico aborda los procesos de enseñanza y aprendizaje, se destaca la relación profesor-alumno, las estrategias didácticas y las herramientas tecnológicas. Indica la forma en que se desarrolla el proceso educativo y plantea la concepción que se tiene acerca del aprendizaje y la enseñanza. (Quesada, Cedeño y Zamora, 2015). El fundamento pedagógico surge de los conceptos que proporciona la psicología en relación con los procesos de aprendizaje, esta fundamentación permite que al aplicar el currículum (plan de estudios) se tomen decisiones fundamentadas (Sequeira, 1994).

Las decisiones pedagógicas en un plan de estudios se deben tomar siguiendo un enfoque de aprendizaje, el enfoque es la ruta de aprendizaje que sigue el individuo en un proceso educativo, en él se evidencian las relaciones de aprendizaje y enseñanza y las estrategias didácticas utilizadas (Soler, Cárdenas y Hernández, 2018).

Existen variedad de enfoques curriculares que responden a diversas necesidades teóricas y prácticas de los planes de formación, entre en ellos se pueden citar tres:

- Conductista: en la que se da la repetición de acciones para fijar una conducta, no se busca un razonamiento por parte del individuo (Muñoz et al, 2019).
- Cognitivo: la interacción del sujeto con el medio es un proceso esencial, se le enseña al individuo a pensar a partir de la propia actividad, se da importancia a lo que ocurre dentro del sujeto (Muñoz et al, 2019).

- Crítico: En este enfoque el conocimiento transforma la sociedad mediante la teoría y la práctica. Aprender significa reflexionar y generar investigación (González, 2014).

Para asumir un enfoque en un plan de formación se deben ubicar los aportes que tendrá en el conocimiento que se desea enseñar y los resultados de su puesta en práctica (González, 2014). El enfoque pedagógico define los procesos de enseñanza y aprendizaje y de esa forma se configura un tipo de ser humano en específico, es decir repercute en el perfil académico profesional.

En la presente propuesta se trabaja el enfoque crítico en el cual se busca fortalecer el aprendizaje significativo en las personas estudiantes, con procesos en los cuales puedan aplicar la teoría a la práctica, realizar comparaciones y debates y estar constantemente aprendiendo de sus pares (Cubillos, C. 2019). Se busca que el estudiante comprenda su realidad y sea capaz de transformarla (Meza, 2009). Una propuesta curricular desde este enfoque debe centrarse en el estudiante, buscando espacios de reflexión, compartiendo entre pares, siendo capaces de debatir y de llevar su aprendizaje teórico a situaciones o problemas de la práctica educativa.

El currículo se construye de forma conjunta entre docentes y estudiantes, ambos toman decisiones, dejando de ser una relación de autoridad. (Chen y salas, 2019) Los contenidos curriculares en un currículo crítico se definen a partir de las necesidades educativas, el contexto en el que se desarrolla y se toma en cuenta el entorno social. Los estudiantes deben tener voz en las decisiones acerca de contenidos y evaluaciones. En palabras de Meza (2009) es un derecho de todas las personas del proceso educativo tomar decisiones y asumir su responsabilidad sobre su aprendizaje, por lo que el currículum se construye permanentemente.

La estructura curricular debe ser flexible, con diferentes opciones de asignaturas optativas que permitan a la persona estudiante tomar decisiones sobre su formación profesional, por lo cual el programa se fundamenta en objetivos generales de aprendizaje (Rincón, 2007). La estructura curricular debe permitir que el estudiante con la guía del docente busque temáticas de su interés y pueda profundizar en ellas, de forma que tenga su propio énfasis de aprendizaje.

Rol de la persona docente	Es un mediador, facilitador de experiencias. Realiza acciones dentro y fuera del aula para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, sabe hacerse a un lado cuando el estudiante está listo. (Viveros y Sánchez, 2018) El docente
---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>facilitador reflexiona sobre su propia práctica educativa, trabaja colaborativamente con otros docentes para generar ambientes de aprendizaje para sus estudiantes. Debe poder guiar al estudiante en sus procesos de investigación desde una relación horizontal.</p> <p>Genera situaciones de aprendizaje que permitan la interacción entre los estudiantes.</p>
Rol de la persona estudiante	<p>El estudiante debe tener un compromiso con su proceso de enseñanza y aprendizaje y tener un rol de participación activo, deber ser crítico y reflexivo.</p> <p>Debe ser crítico sobre los problemas sociales que deberá atender como profesional. (Rincón, 2007)</p>
Estrategias Didácticas	<p>Actividades para fomentar el análisis y la síntesis, la participación y la reflexión constante del estudiantado.</p> <p>Debates</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Solución de problema</p> <p>Experiencias, talleres, simulaciones.</p> <p>Publicaciones científicas</p>
Evaluación	<p>Se realizan actividades de calidad en las que el estudiante participe activamente, se considera como un proceso de diálogo, comprensión y mejora. Para Toruño (2020) debe ser una evaluación por procesos, es decir, una evaluación en la que se enfatiza en el proceso de obtener los resultados más que los resultados en sí</p>

Fuente: Elaboración propia

Perfil Académico profesional

En relación con el diseño curricular, el perfil académico profesional es la columna central que guía la elaboración de una propuesta curricular, es la clave que permite determinar el contenido de los planes y programas de estudio (Ysunza, 2009).

Al igual que el currículum, el perfil profesional se define en diferentes ámbitos. Se conceptualiza como un conjunto de saberes o acciones que debe adquirir un profesional, el perfil permitiría desde este punto de vista “la determinación de las acciones generales y específicas de un profesional en las áreas o campos de acción (emanados de la realidad social y de la propia disciplina) tendientes a la solución de las necesidades sociales previamente advertidas”. (Díaz- Barriga et al, 2012, p.81)

El perfil es la relación que se establece entre las necesidades sociales y la formación universitaria, es la adquisición de competencias para el desempeño profesional (Quesada, Cedeño y Zamora, 2015). El perfil académico profesional en los programas de educación superior debe fundamentarse de forma sólida respondiendo a la realidad para que las personas graduadas conozcan las tareas y el campo profesional.

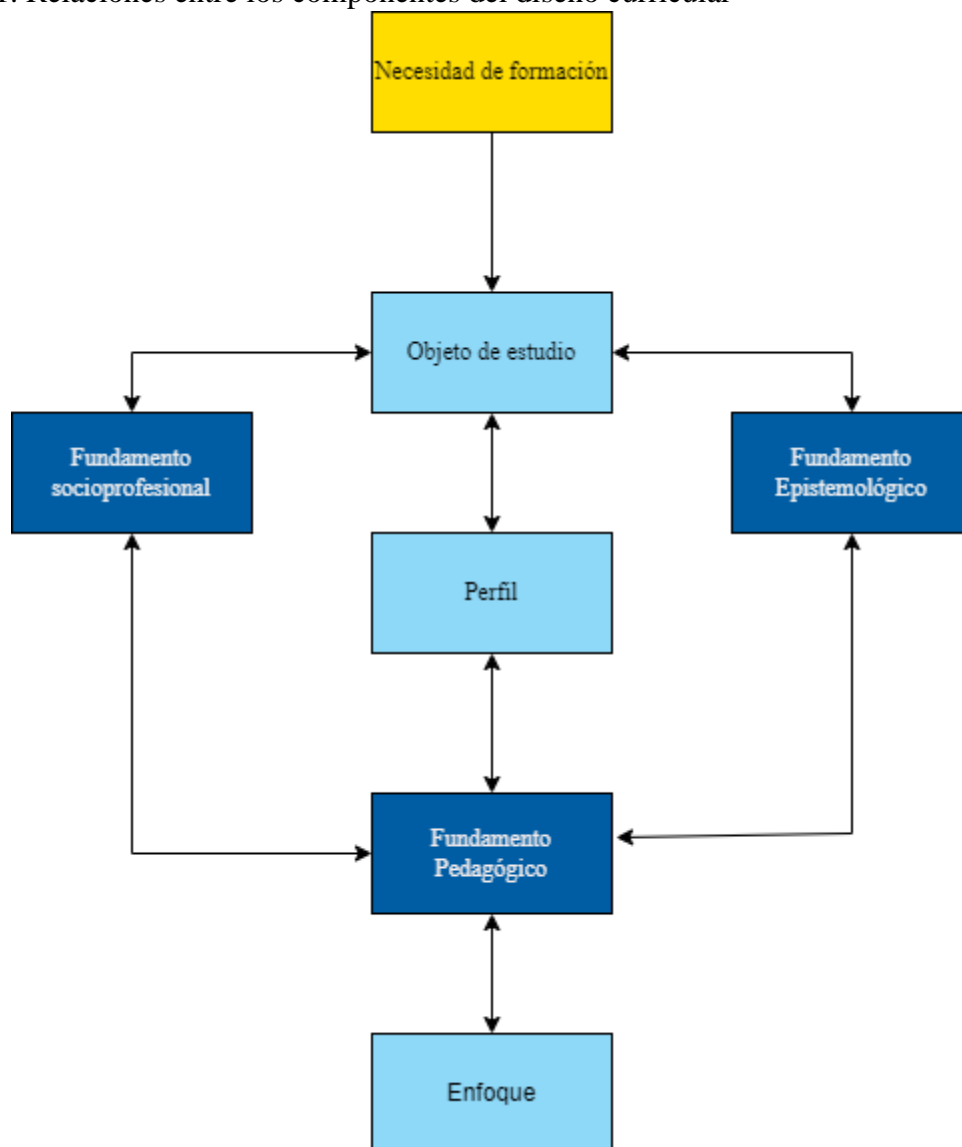
Para definir un perfil académico profesional se pueden seguir diversas estrategias metodológicas. Para Ysunza (2009) incluye la articulación de diversos procedimientos, la investigación documental, las técnicas de comunicación personal como encuestas o entrevistas y el trabajo grupal. No obstante, para Díaz-Barriga et al (2012) se requiere analizar las necesidades sociales, las investigaciones que determinan el mercado ocupacional, y el análisis que se realice de las disciplinas.

El perfil académico profesional puede definirse por aprendizajes, saberes, competencias, conocimientos, entre otros, según la metodología o las necesidades del plan de formación, Bolaños (2015) indica que el perfil debe dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Qué debe saber el o la estudiante al concluir el plan de estudios?, ¿qué debe saber hacer el o la estudiante al concluir el plan de estudios?, ¿cómo debe ser él o la estudiante al concluir el plan de estudios? (p.10)

Díaz-Barriga et al (2012) proponen el planteamiento del Perfil Profesional a partir de lo encontrado en la fundamentación “consiste en la elaboración de un documento donde se contemplen las habilidades, conocimientos y actitudes que poseerá el profesionista al egresar de la carrera.” (Díaz-Barriga et al, 2012, p.48)

Conocimientos	Habilidades	Valores y actitudes
“Conjunto de elementos teórico-prácticos (leyes, principios, conceptos...) de las áreas del saber que conforman la carrera.” (Mora y Herrera, 1998, p.29)	“Capacidades que le permite al individuo comunicarse, utilizar símbolos, mejorar los procesos de aprendizaje, realizar actos motores y convivir armoniosamente en sociedad.” (Mora y Herrera, 1998, p.29)	“El valor se concibe como las normas socioculturales que el grupo espera que sus miembros acaten. La actitud es la manera de sentir y pensar en relación con un objeto, persona o grupo, que predispone a actuar de determinada forma con respecto a ellos.” (Mora y Herrera, 1998, p.31)

Figura 1. Relaciones entre los componentes del diseño curricular



Fuente Elaboración propia

Para el diseño de una propuesta de plan de estudios se consideran el objeto de estudio y el perfil académico profesional como el centro del proceso, ya que a partir de ellos se plantea la selección y organización de contenidos.

El diseño curricular no es lineal, cada uno de sus componentes se nutre e interrelaciona entre sí, se parte de una necesidad de formación y se analiza su objeto de estudio. A partir de esto se plantea la justificación en el fundamento socio profesional y la forma en que se enseña y aprende el conocimiento en el fundamento pedagógico, sin embargo, cada fundamento no se

concluye, sino que se alimenta constantemente de los demás. Finalmente, estos fundamentos aportan a la construcción del perfil académico profesional.

Estas interrelaciones que ocurren entre los diferentes componentes de un diseño curricular permiten que ante un plan de formación se analicen las particularidades del proceso y a partir de estas se plantea una ruta a seguir que se adapte a las necesidades.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el proceso metodológico que permite plantear la fundamentación curricular y el perfil académico profesional base de una Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Costa Rica.

La investigación es de corte cualitativo debido a que es una manera de “acercarse al mundo de "ahí fuera" y entender, describir y algunas veces explicar fenómenos sociales "desde el interior" de varias maneras diferentes” (Gibbs, 2012, p.12). En un enfoque cualitativo la investigación se origina en la interacción social, requiere para la recolección de información a los sujetos y está orientada al proceso (Barrantes, 2013). Se resalta del enfoque cualitativo al darle la palabra a diferentes voces, personas o grupos sociales (Bautista, 2011); para realizar esta investigación la participación de los sujetos es fundamental, pues estos van formar parte del proceso de fundamentación y la posterior validación.

La metodología cualitativa comprende los hechos, los procesos, las estructuras y las personas tomando en cuenta el contexto (Bautista, 2011). Es decir, el proceso metodológico profundiza en lo que expresan las fuentes de información desde un contexto específico. En este estudio se integra la opinión de los participantes a partir de la utilización de diversas técnicas de recolección de información

En el enfoque cualitativo las estrategias de investigación son flexibles, pues emplean diversas combinaciones de técnicas para obtener datos válidos (Macmillan y Schumacher, 2005). Estas permiten reconstruir y analizar los significados que las personas dan a situaciones, es

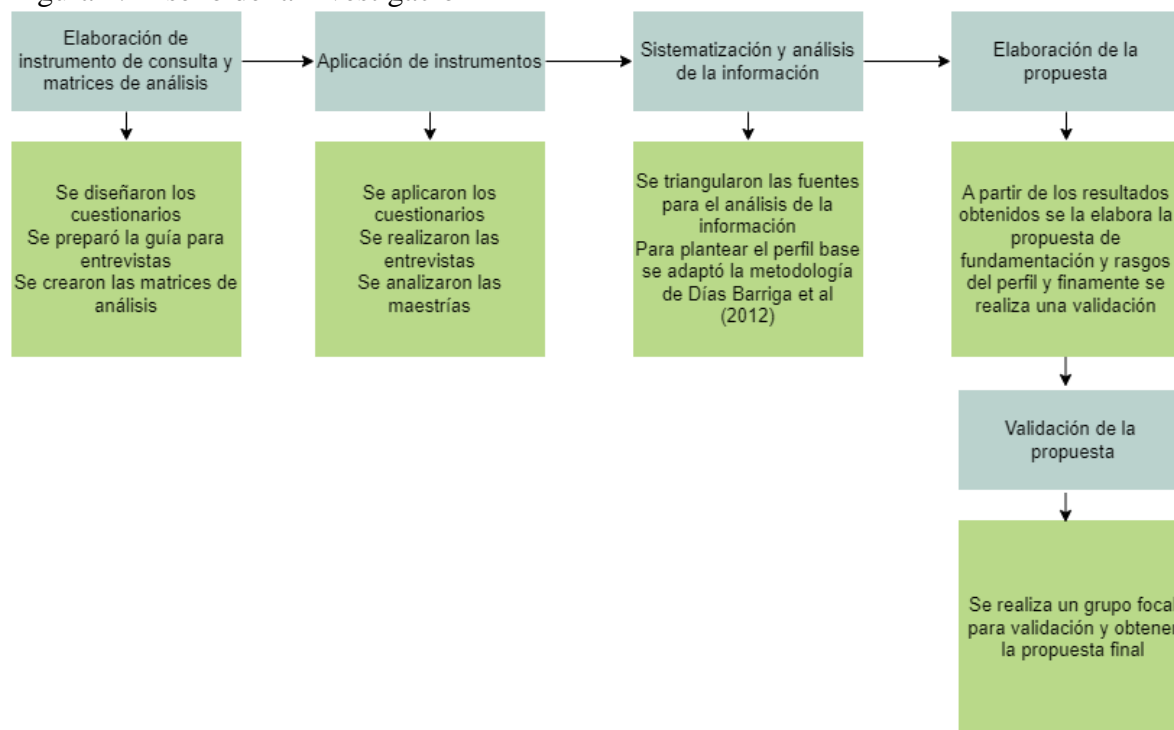
decir, la forma en que construyen el mundo a su alrededor con el objetivo de acceder a las experiencias o interacciones en su contexto natural (Gibbs, 2012).

Los participantes de esta investigación alimentan la propuesta de diseño de un posgrado desde su formación como docentes de matemática, su formación en Didáctica de la Matemática y su experiencia en el campo laboral.

Esta investigación es de tipo descriptivo, busca recopilar con las distintas fuentes de información los aspectos que permitan definir la fundamentación curricular y el perfil académico profesional base de una Maestría en Didáctica de la Matemática. Las investigaciones descriptivas permiten la descripción detallada del objeto de estudio, de sus partes y categorías (Bernal, 2010), buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos u objetos, describen tendencias de un grupo o población. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). “En tales estudios se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, (...)”. (Bernal, 2010, p. 113)

3.1 Diseño de Investigación

Figura 2. Diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia

3.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de información

En este apartado se presentan las técnicas e instrumentos de recolección de información que se utilizan en el proceso de diseño de la fundamentación y el perfil académico profesional base. Entre estas destacan el análisis documental, encuesta, entrevista semiestructurada y grupo focal.

Análisis Documental:

Los documentos analizados son los planes de estudios de las maestrías de las siguientes universidades: Universidad de Granada, Universidad de Valencia, Universidad Internacional de la Rioja, Universidad de Querétaro, Universidad de Caldas, Universidad Pontificia de Valparaíso, Universidad Santiago de Compostela, Universidad Alberto Hurtado, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Universidad de Concepción, Universidad de los Andes.

El análisis documental “consiste en indagar documentos fuente de diversa naturaleza que nos permiten conocer situaciones en diferentes aspectos” (Bautista, 2011, p.161). En esta

investigación se realiza un estudio de maestrías en Didáctica de la Matemática a partir de matrices que permitan realizar comparaciones con respecto a la fundamentación curricular y el perfil académico profesional (Ver anexo del 4 al 7).

Cuestionario

El cuestionario, por su versatilidad, se utiliza para obtener información de procesos y programas y abarca aspectos cuantitativos y cualitativos. En esta investigación se utilizó el cuestionario en dos momentos:

Se aplicó en primera instancia un cuestionario a personas estudiantes de enseñanza de la Matemática con el objetivo de indagar acerca de la demanda potencial para una posible maestría en Didáctica de la Matemática.

El cuestionario consta de 21 preguntas de selección única, selección múltiple y preguntas abiertas (Ver anexo 1), se presentó a 4 jueces expertos en Enseñanza de la Matemática, Planificación Curricular, Estadística y Docencia universitaria que realizaron observaciones sobre pertinencia, redacción y congruencia de las preguntas con respecto al objetivo del cuestionario. Posterior a este proceso se modificó la encuesta a la versión definitiva. El cuestionario se aplicó por medio de la plataforma de *Google Forms* y se envió por correo electrónico solicitando la colaboración de la coordinación de la carrera de Enseñanza de la Matemática, además se compartió en grupos de *Facebook* relacionados con docentes de Matemática en Costa Rica.

Tabla 3 Estructura del cuestionario para personas estudiantes de Enseñanza de la Matemática

Apartados	Ítems
Información General	Carrera Sexo Universidad Grado Académico Información laboral
Interés de estudiar una maestría	Motivos para estudiar

	Consideraciones al elegir una maestría Modalidad Horarios
Interés de estudiar una maestría en Didáctica de la Matemática	Contribución de la maestría en el campo laboral Formación actual en Didáctica de la Matemática Temas de interés a desarrollar

Elaboración propia

Además, se aplicó un cuestionario corto a personas graduadas de la Enseñanza (Ver anexo 2) de la Matemática para indagar acerca de los conocimientos, habilidades y actitudes presentes en la profesión docente de Matemática; se realizó de forma auto administrada por medio de *Google Forms*. El cuestionario consta de preguntas abiertas, se consultó sobre el grado académico y el tiempo de trabajar como docente de matemática. Además, se indagó acerca de los conocimientos, habilidades y actitudes que considera que son importantes desarrollar en una maestría, finalmente se consultó qué diferencia al profesional en enseñanza de la matemática de otros profesionales.

Tabla 4 Estructura del cuestionario para personas graduadas de Enseñanza de la Matemática

Apartados	Contenidos
Información general	Grado académico Relación Laboral
Formación del docente de Matemática	Conocimientos Habilidades Actitudes

Entrevista semiestructurada

Se realizaron entrevistas semiestructuradas para indagar sobre la experiencia al estudiar la maestría en Didáctica de la Matemática, se obtuvo insumos para determinar el enfoque curricular e información sobre el Perfil académico profesional. Al tratarse de una entrevista semiestructurada permite tener una guía de preguntas para orientar la conversación, pero a la vez facilita el profundizar en temas que surgen durante esta. “Una entrevista no directiva (o semiestructurada) es aquella en que existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas. No se guían por un cuestionario o modelo rígido, sino que discurren con cierto grado de espontaneidad”. (Bautista, 2011, p.173)

Las entrevistas se realizaron por medio de la plataforma *ZOOM*, con una duración aproximada de 45 minutos y se grabó previa autorización de la persona entrevistada. Se estableció una guía de entrevista (ver anexo 3) con los siguientes apartados.

Tabla 5. Estructura entrevista semiestructurada para personas graduadas de maestrías en Didáctica de la Matemática

Apartados	Contenidos
Pedagógico	Enseñanza Aprendizaje Papel de la persona docente Papel de la persona estudiante Estrategias didácticas Actividades innovadoras Uso de la virtualidad Proceso de elaboración de la tesis
Perfil académico profesional	Aprendizajes adquiridos

Grupo focal:

El grupo focal permite una discusión entre personas con aspectos comunes; se puede utilizar, antes, durante y después de un proyecto de investigación para obtener la percepción en conjunto sobre una propuesta determinada (Bautista, 2011). Se utilizó esta técnica para validar la fundamentación curricular y el perfil académico profesional base con los docentes de Matemática que además tengan formación en Planificación Curricular.

Se realizó por medio de la plataforma *ZOOM*; se consultaron aspectos de pertinencia, congruencia, elementos de la propuesta, organización de la propuesta, así como aspectos de forma y escritura.

3.2 Participantes

Los participantes clave en el estudio fueron personas estudiantes de Enseñanza de la Matemática, docentes de Enseñanza de la Matemática de la Universidad de Costa Rica y personas graduadas de maestrías en Didáctica de la Matemática, así como personas expertas

en currículum y en Enseñanza de la Matemática. Las personas participantes contribuyen desde su conocimiento del campo disciplinar y laboral.

Tabla 6. Selección de las personas participantes del proceso de investigación

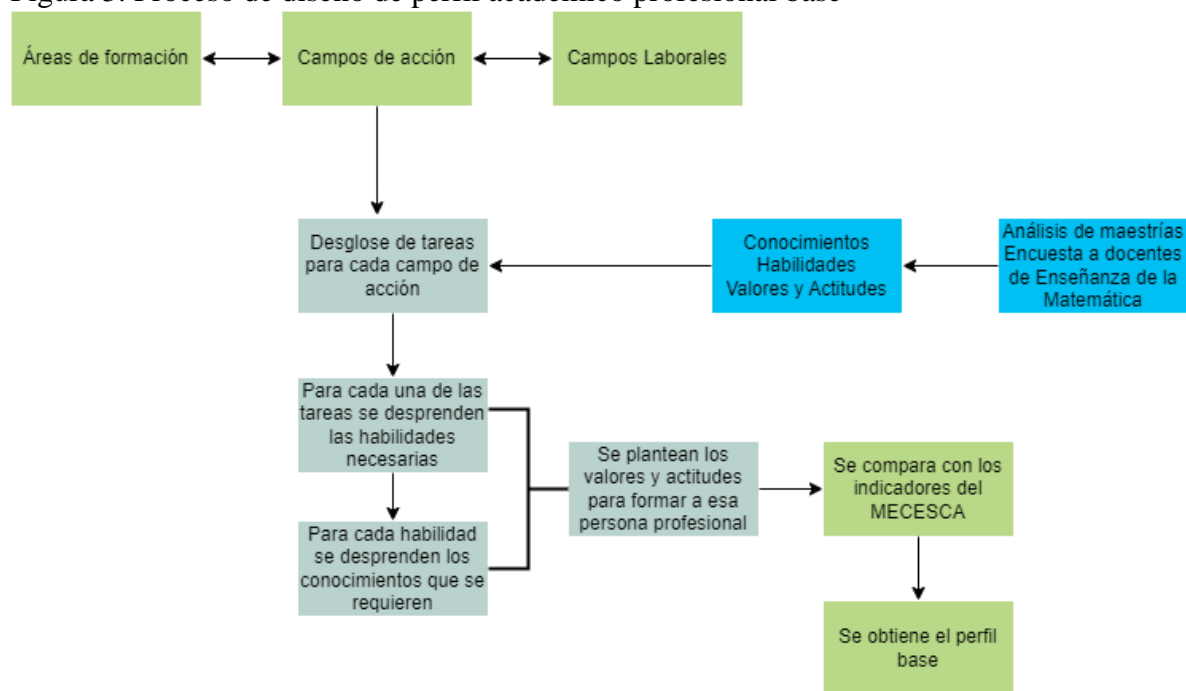
Participantes	Rol	Características para su selección	Personas que participaron
Personas estudiantes de Enseñanza de la Matemática	Participaron de un cuestionario en las que se solicita información acerca de su posible interés en estudiar una maestría en Didáctica de la Matemática.	Personas estudiantes de Bachillerato o Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de cualquier universidad pública o privada del país.	La población participante fue de 71 personas, constituida por 31 mujeres y 40 hombres. En cuanto a la universidad a la que pertenecen 57 están en la Universidad de Costa Rica, 4 en la Universidad Nacional de Costa Rica, 3 en la Universidad Nacional Estatal a Distancia, 7 en el Tecnológico de Costa Rica.
Personas docentes de Enseñanza de la Matemática	Participan de un cuestionario acerca de los conocimientos, habilidades y actitudes desde su experiencia profesional y laboral.	Personas docentes de Enseñanza de la matemática con al menos 1 año de experiencia laboral.	Participaron 8 docentes de Matemática, 3 de nivel universitario y 5 de enseñanza secundaria. Las personas entrevistadas tienen entre 3 y 8 años de experiencia laboral con grado de bachillerato y licenciatura.
Personas graduadas de Maestría en Didáctica de la Matemática Para el análisis de la información se utilizará la siguiente abreviatura Persona entrevistada 1 (PE1) Persona entrevistada 2 (PE2) Persona entrevistada 3 (PE3)	Entrevista semiestructurada para indagar sobre cómo se enseña y se aprende el conocimiento en Didáctica de la Matemática, aspectos innovadores que deberían tomarse en cuenta en la formación y aprendizajes obtenidos en la maestría.	Personas graduadas de maestría en Didáctica de la Matemática	Participaron dos personas graduadas de la Universidad de Granada y una persona graduada de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Personas expertas en enseñanza de la Matemática y planificación curricular	Participarán en el proceso de validación en un grupo focal, aportando desde su conocimiento y experiencia como docentes de Matemática y como expertos en planificación curricular.	Experiencia en docencia en matemática y en planificación curricular.	Participación de tres personas con formación básica en Enseñanza de la Matemática y formación en Posgrado en Planificación Curricular.
----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4 Metodología para definir el perfil académico profesional base

Para la elaboración del perfil académico profesional se considera la metodología planteada por Díaz-Barriga et al. (2012) en cuanto a aspectos que se pueden considerar, tales como áreas de conocimiento, campo laboral, los campos de acción y tareas del profesional; y a partir de estos insumos se plantean la siguiente ruta de trabajo:

Figura 3. Proceso de diseño de perfil académico profesional base



Fuente: Elaboración propia

Tablas 7. Proceso de construcción del perfil académico profesional base

Fase 1	<p>Áreas de conocimiento: Se deducen las áreas de conocimiento a partir del análisis de maestrías, la consulta a docentes de matemática y a los graduados de maestrías en DM. El análisis de las maestrías en Didáctica de la Matemática se realiza tomando en cuenta su estructura, los cursos que ofrecen; además se toma en cuenta la experiencia de los graduados de las maestrías y los intereses de formación de los docentes de matemática en una maestría en DM.</p> <p>Campo laboral: El campo laboral se deduce de analizar las salidas laborales de las maestrías analizadas y la experiencia de las personas graduadas de las maestrías en DM.</p> <p>Campos de acción: Considerando las áreas de conocimiento y el campo laboral se definen los campos de acción del profesional en DM</p>
Fase 2	En esta fase se construyen tablas comparativas de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, a partir de la consulta a docentes de enseñanza de la Matemática y el análisis de los perfiles de las maestrías en Didáctica de la Matemática.
Fase 3	Usando como insumo el análisis de las tablas comparativas planteadas en la fase 2 se desglosa cada campo de acción en tareas que debe realizar el profesional en esa área. Para cada tarea se plantea habilidades que se requieren para realizarla. Para cada habilidad se establecen los conocimientos que se deben desarrollar. Finalmente, los valores y actitudes se desprenden del análisis de las tablas comparativas de la etapa 2.

Fuente: Elaboración propia

3.5 Análisis de la Información

Para el análisis de la información se establecen las siguientes categorías a partir de lo planteado en el marco teórico, según Bolaños (2015), Quesada, Cedeño y Zamora, 2015 y Diaz Barriga et al., 2012 que permitirán dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

Tabla 8. Categorías de análisis del proceso de investigación

Socio profesional	Contexto social	¿Quiénes podrían estudiar la maestría? ¿Cuál es la situación actual de la formación en el país? Mercado ocupacional
	Justificación	¿Cuáles aspectos justifican la creación de la maestría?
	Investigaciones de carreras afines	¿Dónde se ofrecen maestrías en Didáctica de la Matemática?
Epistemológico	Relación teórica-práctica	¿Cómo es la relación teoría-práctica en el proceso de formación?
	Áreas disciplinares	¿Cuáles áreas curriculares conforman el plan de estudios?

Pedagógico	Enfoque	¿Cuál es el enfoque que orienta el proceso de enseñanza?
	Enseñanza	¿Cómo se enseña la disciplina?
	Aprendizaje	¿Cómo se aprende la disciplina?
	Relación profesor-alumno	¿Cuál es el papel de la persona docente?
	Estrategias Didácticas	¿Cuáles estrategias didácticas innovadoras se utilizan?
Perfil académico profesional	Conocimientos	¿Qué debe saber?
	Habilidades	¿Qué debe saber hacer?
	Actitudes	¿Cómo debe ser?

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Sistematización y relación de las técnicas aplicadas con los apartados de la propuesta

Técnica o instrumento	Contenidos	Sistematización	Apartados de la propuesta
Análisis de maestrías	Duración, modalidad, estrategias de enseñanza y aprendizaje.	Matrices de análisis	Pedagógico
	Áreas de formación, líneas de investigación		Epistemológico
	Perfil: conocimientos, valores y actitudes Mercado ocupacional		Perfil académico profesional Socio profesional
Cuestionario 1	Motivos para estudiar estudia una maestría Consideraciones al elegir una maestría Contribución de la maestría en el campo laboral Formación actual en Didáctica de la Matemática	Las preguntas cerradas se analizaron utilizando Excel para crear cuadros y gráficos; las preguntas abiertas se agruparon por categorías.	Socio profesional
	Modalidad Horarios Temas de interés a desarrollar		Pedagógico
Cuestionario 2	Conocimientos Habilidades Valores y Actitudes	Se agruparon en una tabla según conocimientos, habilidades, valores y actitudes	Perfil académico profesional
Entrevista	Enseñanza Aprendizaje Papel de la persona docente Papel de la persona estudiante Estrategias didácticas Actividades innovadoras Uso de la virtualidad Proceso de elaboración de la tesis	Se realizó la transcripción de las entrevistas y se agruparon en tablas de análisis según las categorías previamente establecidas.	Pedagógico
	Aprendizajes adquiridos		Perfil académico profesional
Grupo Focal	Pertinencia Congruencia Elementos de la propuesta Organización de la propuesta Aspectos de forma y escritura	Se tomaron en cuenta las observaciones acordes a la investigación para mejorar la propuesta.	Validación de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los resultados se realizó a partir de matrices según las categorías previamente establecidas de forma que sirvan de insumos para la propuesta que estará organizada en cuatro apartados, fundamentación socio profesional, fundamentación epistemológica, fundamentación pedagógica y el perfil académico profesional base. Se efectuó una triangulación entre lo obtenido del análisis documental, los cuestionarios y las entrevistas.

3.6 Alcances de la investigación

Esta investigación dará insumos para una Maestría en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica, pretende formular una propuesta de fundamentación curricular y el perfil académico profesional base de forma que el diseño de la maestría se desarrolle de forma coherente.

Se espera que el desarrollo de esta propuesta y de la maestría en general sea un aporte a la formación de educadores de Matemática en Costa Rica para que se especialicen en la Didáctica específica de la disciplina. Por otro lado, se abren las puertas al diseño de maestrías en didáctica de otras disciplinas.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el siguiente apartado se exponen los resultados obtenidos tras la aplicación de los cuestionarios y las entrevistas, así como del análisis documental. Los resultados se agruparon en 4 categorías, fundamentación socio profesional, fundamentación epistemológica, fundamentación pedagógica y el perfil académico profesional base.

4.1 Fundamentación socio-profesional

La fundamentación socio profesional agrupa resultados para la justificación de una propuesta curricular, es la respuesta a los cambios que plantea la sociedad y a las necesidades de formación que se requieren del entorno (Quesada, Cedeño y Zamora, 2015, p.62). Se caracteriza a la población que podría ingresar a la carrera mediante investigaciones y análisis (De Alba, 2012). De ahí que se consultó sobre el interés de estudiar una maestría en didáctica, los motivos para estudiarla, los factores que toman en cuenta al escoger una maestría y los conocimientos en Didáctica de la Matemática que se tienen antes de ingresar a la maestría.

En el cuestionario realizado a personas estudiantes de enseñanza de la matemática, se les consultó acerca del interés de estudiar una maestría en Didáctica de la Matemática. Se obtuvo que un 80% de las personas se encuentran interesadas, un 8% no sabe o no responde, solo un 3% no desea estudiar una maestría. Lo cual evidencia un interés de las personas estudiantes de la carrera de ampliar sus conocimientos en el área, tomando en cuenta que en el país no existen maestrías en esta línea y que a nivel internacional es un campo de formación e investigación de suma importancia; es necesario que se planteen las bases en la Universidad para una maestría en esta línea.

Tabla 10. Motivos para estudiar una maestría en Didáctica

Graduados de Enseñanza de la Matemática	Graduados de maestría en Didáctica de la Matemática
El crecimiento personal, la satisfacción personal y las mejores condiciones laborales.	<p>“Mi objetivo es vincularme con la investigación de forma que me permita consolidarme en mi trabajo en la universidad” (Persona Entrevistada 1).</p> <p>“La maestría me abrió las puertas a redes de trabajo distintas, posibilidades de investigación, vinculación con personas de distintos países de forma que ahora me dedico más a asesorar a mis pares que a enseñar a estudiantes” (Persona Entrevistada 2).</p> <p>“La maestría me permitió enseñar a mis estudiantes desde otra perspectiva, con nuevos conocimientos que me permiten anticipar la relación cognitiva del estudiante con la temática en estudio” (Persona Entrevistada 3).</p>

Fuente: cuestionario a personas graduadas de Enseñanza de la matemática realizada en 2020 y entrevista a personas graduadas de la maestría realizada en 2022

Se observa que la maestría en Didáctica de la Matemática les ha permitido a las personas graduadas lograr el crecimiento personal, ya sea ampliando la posibilidad de nuevos espacios laborales, tales como la investigación o aplicando nuevas herramientas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto se relaciona con las respuestas de las personas docentes de matemática que buscan crecimiento y satisfacción personal, así como mejorar sus condiciones laborales. Esta indagación pone en evidencia la necesidad de ofrecer una maestría que desarrolle la investigación, la formación de las personas docentes y mejorar estrategias de enseñanza.

Por otro lado, se obtienen respuestas relacionadas con la elección de una maestría, tales como se observa en la figura 3 los aspectos a tomar en cuenta son el costo económico, campo laboral de la maestría, convenios con otras universidades y la duración de la maestría; esto pone en evidencia aspectos de orden administrativo que son importantes a considerar para presentar una propuesta acorde con las necesidades de la población.

Figura 4 Aspectos a tomar en cuenta en la elección de una maestría



Fuente: Cuestionario a personas estudiantes de Enseñanza de la Matemática realizado en 2020

En cuanto a los conocimientos en Didáctica de la Matemática las personas graduadas de enseñanza de la matemática que participaron del cuestionario califican en un rango entre regular y buena su formación recibida en el bachillerato y licenciatura.

Entre las personas entrevistadas se menciona que la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática “le permitió comprender los conceptos estudiados sobre teorías matemáticas y aspectos de investigación educativa, posteriormente profundizó a partir de su experiencia en la maestría, pero considera que tenía bases sólidas”. (PE1)

Por su parte la entrevistada (PE2), quien contaba con formación base en educación primaria expresa que sus primeros cursos se le dificultaron debido a que “sentía un lenguaje muy técnico, no entendía nada de lo que me hablaban”, “la búsqueda de información en repositorios era muy compleja”, “requería mucho trabajo para entender los conceptos”.

Además, ambos entrevistados (PE1 y PE2) mencionan que tenían concepto distinto antes de ingresar a la maestría de lo que entendían por Didáctica de la Matemática, más cercano a pensar en estrategias didácticas para dar una clase que a lo que realmente implica en términos de investigación y teorías de enseñanza. La PE1 considera importante “dejar de pensar en didáctica como estrategias para dar una clase, sino pensar qué se está haciendo en la didáctica

en cuanto a la investigación” (PE1). “La idea de didáctica que yo tenía es muy diferente a lo que se enseña en la maestría, la didáctica es investigación, para mí la didáctica era (elaboración de) material concreto” (PE2).

Díaz et al (2012) señalan la importancia de identificar los conocimientos y habilidades que se pretende que domine la persona estudiante al ingresar a un plan de formación. En este sentido se debe valorar los conocimientos y herramientas que el posgrado potencie. Para una maestría en Didáctica de la Matemática se debe considerar si las personas vienen de carreras distintas de la enseñanza de la matemática, esto para brindarles los recursos necesarios para que se puedan actualizar y comprender los contenidos que se estudien, además se deben considerar el desarrollo de habilidades que se necesitan para enfrentar un posgrado, como lo son las habilidades de investigación, búsqueda de información, entre otras.

4.2 Fundamentación Epistemológica

La Didáctica de la Matemática ha consolidado aproximaciones teóricas que responden a problemas epistemológicos, entre ellas las posiciones constructivistas, socioculturales e interaccionistas. La fundamentación epistemológica sustenta las decisiones teóricas que marcan elementos para la investigación y para aplicar en la práctica de la enseñanza.

En la situación de la educación matemática en Costa Rica, particularmente las condiciones del contexto, el bajo rendimiento del estudiantado y las dificultades del profesorado hacen evidente desarrollar investigación aplicada que aborde las situaciones de la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Por otro lado, resalta la necesidad de plantear en la propuesta de esta maestría situaciones de aprendizaje que permitan abordarse los problemas reales de la práctica educativa.

Áreas de Conocimiento

Las áreas de conocimiento son grandes bloques que contendrán los cursos que se ofertarán en la maestría, estas deben tener correspondencia con el objeto de estudio de la Didáctica de la Matemática. Posteriormente, estas áreas de conocimiento forman parte del análisis que se realiza para establecer el perfil académico profesional base.

Tabla 11. Áreas de formación de maestrías en DM

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de maestrías en Didáctica de la Matemática

En el análisis de las maestrías en Didáctica de la Matemática (ver tabla 11) se encuentra que están estructuradas en áreas de conocimiento como lo son la investigación, didáctica específica de la Matemática y cursos transversales o generales de educación. Tanto la

Universidad	Áreas de formación
Universidad de Granada	Investigación Educación Didáctica de la Matemática
Universidad de Valencia	Cursos generales Cursos de Investigación en la Didáctica
Universidad Internacional de la Rioja	Generales Didáctica
Universidad de Querétaro	Investigación Cursos generales de educación Didáctica de Matemática
Universidad De Caldas	Saberes de la Matemática Saberes de la Educación y la Pedagogía Saberes filosóficos y epistemológicos Saberes de la Didáctica de la Matemática Investigación
Pontificia Universidad de Valparaíso	Didáctica de la Matemática Investigación Cursos de educación
Universidad de Santiago de Compostela	Investigación Módulo optativo de Matemática
Universidad Alberto Hurtado	Didáctica de la Matemática Investigación Generalidades
Universidad católica de la Santísima Concepción	Didáctica de la Matemática Generalidades de Educación Investigación
Universidad de Concepción	Investigación Didáctica de la Matemática Enseñanza de la Matemática
Universidad de los Andes	Se enfoca en el Teoría del Análisis Didáctico

universidad de Valencia como la de Santiago de Compostela ofrecen una maestría de investigación en didácticas específicas con especialidad en matemática con un fuerte componente investigativo, mientras que la Universidad de la Rioja le asigna una menor cantidad de créditos al área investigativa.

La Universidad de Granada ofrece entre sus particularidades una amplia gama de cursos, las personas estudiantes deben cumplir 60 créditos de los cuales solo el Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática es obligatorio, los demás cursos son optativos.

Las maestrías ofrecen cursos de metodología de la investigación y de investigación en Didáctica de la Matemática, tres maestrías ofrecen cursos relacionados con la tecnología y la innovación. Entre los cursos generales sobre educación matemática se ofrece cursos relacionados con la evaluación, conocimiento del profesor de matemática, currículum de matemática, historia y epistemología de la ciencia, planeación didáctica, teoría de la educación, historia, epistemología, filosofía.

En los cursos específicos se ofrece didáctica de la estadística, didáctica de la geometría, didáctica de la probabilidad y combinatoria, didáctica del análisis, pensamiento numérico y algebraico, didáctica de la aritmética, didáctica del cálculo, didáctica de la trigonometría y lógica matemática.

En el anexo 4 se presenta una tabla de análisis de las maestrías donde se comparan los cursos que se imparten en los planes de estudio, ahí se observa que las maestrías están organizadas de diversas maneras. Algunas brindan flexibilidad permitiendo que la persona estudiante decida cuáles cursos desea llevar según sus intereses, de esa manera puede estudiar una o varias didácticas específicas de las áreas de la matemática y profundizar en una teoría de la Didáctica de la Matemática.

En cuanto a las personas entrevistadas graduadas de maestrías en DM, indican que, en la maestría de Universidad de Granada cada persona estudiante decide si desea cumplir sus créditos optando por varios cursos de didácticas específicas de las áreas de la Matemática, sin embargo, ellos escogieron profundizar la investigación en una sola de las áreas. Por otro lado, en la PUV cada persona estudiante en su formación debe escoger un área de la matemática para especializarse.

“Había un bloque optativo de didáctica para escoger entre (didáctica de) Estadística, Álgebra, Pensamiento numérico, Geometría.” (PE1) “Cada uno se especializa en un área de la matemática” (PE3). “Si hubiera querido orientar la maestría al trabajo de aula hubiera podido llevar más cursos de didácticas específicas” (PE1)

En cuanto a las teorías que se han desarrollado en la Didáctica de la Matemática la tónica en las maestrías cursadas por las personas entrevistadas fue estudiar y conocer de varios marcos teóricos y profundizar en aquel que sea de su interés.

“No hay un único marco teórico en la maestría, hay un curso con diferentes marcos teóricos, con la desventaja de que se queda sin profundizar en los marcos teóricos, pero a la vez permite conocer la existencia de todos, se dan pequeñas introducciones para que se sepa que existen, pero es cuestión de cada estudiante profundizar cuando se quiera utilizar.” (PE1)

“Vas ahondando en marcos teórico de acuerdo con el tema de interés, por ejemplo, la Etnomatemática, me llevó a redes y congresos, y me involucró en la investigación.” (PE2)

“El tener una gama de teorías lo hace muy rico, en una maestría en Didáctica hay que tomar distintas líneas de investigación, no se puede casar con una, y deben existir profesores expertos en distintas áreas” (PE2)

“Teorías francesas, teorías de transposición didáctica, teoría de situación didáctica y representaciones semióticas, socio epistemología, APOE, Modos de Pensamiento, Espacio de trabajo matemático, TAD, MTSK estudio de clase. Se estudia una amplia gama de teoría francesa, española, anglosajona y latinoamericana” (PE3). Aunque se estudien varios marcos teóricos en la UG “se renombra el Análisis Didáctico y el Enfoque Onto semiótico Godino” (PE2) y en la PUV “se profundiza muchos las teorías francesas” (PE3)

En un programa de formación en Didáctica de la Matemática se puede conocer una teoría de la didáctica o abarcar varias teorías, pero sin profundizar en ellas, siendo tarea de la persona estudiante el conocer más de una teoría de su interés con su proyecto de investigación. Se puede orientar más hacia la investigación o profundizar en la didáctica específica de las áreas de la matemática.

De acuerdo con el análisis de las maestrías y la experiencia de las personas graduadas de maestría en Didáctica de la Matemática, en un plan de formación en Didáctica de la Matemática se deben desarrollar las siguientes áreas: didácticas específicas de las áreas de la matemática, Teorías de la Didáctica de la Matemática e Investigación. Estas áreas de formación orientan la creación y organización de los cursos.

En la tabla 12 se realiza una agrupación de los temas de interés de las personas docentes que participaron de los cuestionarios, estos se agruparon en formación de docentes, uso de TICs, áreas de la matemática y teorías de la Educación Matemática.

Se observa que la mayoría de los temas en los que se tiene interés están relacionados con las áreas de la Matemática, el uso de TICs y los aspectos relacionados con la Educación Matemática como objeto de enseñanza aprendizaje.

Los resultados fueron obtenidos de los estudiantes de Bachillerato y Licenciatura relacionan la DM con estrategias de enseñanza de la Matemática, de ahí los temas anotados en la tabla 12. Estos aspectos fueron considerados para alimentar las áreas de formación en la tabla 13.

Tabla 12. Temas de interés a desarrollar en la maestría

Temas de interés	Frecuencia	Subtemas
Formación de docentes	2	Formación de formadores
Uso de las TICs	9	Tecnologías móviles Tecnología al alcance de poblaciones vulnerables Herramienta tecnológica como recurso didáctico Material audiovisual
Áreas de la Matemática	22	Pensamiento numérico Estadística Análisis Razonamiento lógico Número enteros Álgebra Funciones Geometría Número reales Ecuaciones lineales Cálculo
Teoría de Educación Matemática	2	Teoría APOE Transposición Didáctica
Formación docente en matemática	11	Lenguaje Matemática en la Didáctica Errores como herramienta de aprendizaje El arte como estrategia didáctica Eliminar el mito de que la matemática es difícil Humor para favorecer la enseñanza de la Matemática Creatividad del docente Interés y aprecio por la Matemática Juguemos y resolvamos problemas matemáticos Motivación en el aula universitaria

Fuente: Elaboración propia a partir de cuestionario realizado a personas estudiantes de Enseñanza de la Matemática en 2020.

Finalmente, a partir del análisis de las maestrías, las respuestas de las personas graduadas de la maestría en Didáctica de la Matemática y de los temas de interés expresados por las

personas docentes de matemática se proponen áreas de formación para una posible maestría en Didáctica de la Matemática

Tabla 13. Áreas de formación para una posible maestría en Didáctica de la Matemática

Investigación en la Didáctica de la Matemática	Herramientas para realizar investigación en Didáctica de la Matemática
Teorías o metodologías de la Didáctica de la Matemática	Situaciones Didácticas APOE TAD Análisis Didáctico Enfoque Onto semiótico Etnomatemática Transposición Didáctica Dominio Afectivo Socio epistemología
Didáctica específica de áreas de la Matemática	Estadística Geometría Probabilidad y combinatoria Análisis Pensamiento numérico y algebraico Aritmética Cálculo Trigonometría Lógica matemática.
Formación Docente en Matemática	Evaluación Conocimiento del profesor de Matemática Currículum matemático Historia de la Matemática Uso de TICs Estrategias didácticas

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de programas de maestrías, cuestionario a estudiantes de enseñanza de la matemática y personas entrevistadas graduadas de maestría en DM

En las maestrías analizadas se ofrecen bloques optativos para que las personas estudiantes puedan elegir entre la investigación en DM, es decir profundizar en teorías aplicadas a diversos procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, o estudiar la didáctica específica de las áreas de la matemática. Esto se puede lograr pues cuentan con personas expertas en las teorías de la DM, lo que permite orientar a los alumnos en la profundización de estas. Tomando en consideración las particularidades del contexto en la UCR y la internacionalización, se proponen cursos tipo seminario con expertos invitados en las distintas teorías de la DM, ya que no se cuenta con especialistas en cada didáctica específica,

además se fomentaría la participación en congresos y simposios para conocer los avances de los resultados de las investigaciones.

Los tópicos referentes a la formación de docentes de matemática se pueden transversalizar en los cursos de las didácticas específicas y ser objeto de estudio en las investigaciones que planteen las personas estudiantes.

Relación teórica-práctica

Establecer la relación teoría-práctica permite comprender cómo se produce el conocimiento en la disciplina lo que posteriormente tendrá una implicación en la forma en que se enseña y se aprende y en cómo están estructurados los cursos y las técnicas de enseñanza.

De esa manera es primordial entender desde qué visión se entiende la Didáctica de la Matemática para establecer el grado de teoría o de práctica que tendrá la maestría, además comprender su orientación más hacia la investigación o a profundizar en el trabajo de aula.

La PE1 indica que “si hubiera querido orientar la maestría al trabajo de aula hubiera podido llevar más cursos de didácticas específicas, en mi caso quería enfocarme en la investigación en Didáctica de la Matemática” (PE1) De igual forma indica que en los cursos de didáctica de cada una de las áreas de la matemática “no se enseñan estrategias didácticas para dar clases, sino para profundizar (por ejemplo) más en el tema de geometría o profundizar la formación teórica”.

Esto no implica que no exista una aplicación en la práctica a partir de la teoría, “se puede aplicar ese conocimiento a la práctica, a los profesores y a los alumnos, se tratan de hacer cambios de paradigma, tipo de currículo que se estaban enseñando” (PE2). La maestría permite “analizar la práctica a partir de la teoría” (PE3), “saber una teoría para ver las cosas desde un lente, anticipar cómo se va a manejar el estudiante en el plano epistemológico o cognitivo” (PE3).

En la entrevista las 2 personas de la Universidad de Granada especificaban que es decisión de la persona estudiante orientar su maestría por el camino de la investigación o en la línea de la didáctica específica de las áreas de la matemática. Por su parte, la PE3 indica una conexión más directa con el trabajo de aula, sin dejar de lado el producir investigación, se da un “impacto en el plano donde se trabaja, pero de igual forma se participa en congresos, se

realiza investigación y se publican artículos” (PE3). Esto también se ve reflejado en la forma en que realizan su tesis, en ambas universidades el objetivo es analizar una problemática a partir de una teoría de la DM, sin embargo, en la PUV esto se hace a partir de la planificación de una clase, se analiza con el Estudio de Clase e implementaciones sucesivas para mejorar la planificación.

Se debe tomar en cuenta que el diseño de una maestría responde a los recursos que la universidad tenga para llevarla a cabo, es probable que una maestría en la UCR no permita tanta libertad en la escogencia de cursos optativos pues se requiere un mínimo de personas estudiantes por curso, sin embargo, se debe pensar en estructurar los cursos de forma que se permita solventar los intereses de las personas estudiantes y la formación en teorías de la DM y didácticas específicas de las áreas de la matemática.

4.3 Fundamentación Pedagógica

En la fundamentación pedagógica se define un enfoque crítico de formación que orienta todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de este se desprende el rol de la persona docente y de la persona estudiante y las estrategias didácticas utilizadas en los cursos. Se analizaron 4 maestrías en términos de las estrategias de Enseñanza y aprendizaje como se observa en la tabla 14.

Tabla 14. Estrategias de Enseñanza y aprendizaje de maestrías analizadas

Universidad	Enseñanza/Aprendizaje
Universidad de Granada	Participación activa del estudiante Análisis crítico de lecturas Exposición de contenidos por parte del docente Debate de ideas Análisis de artículos de investigación
Universidad de Valencia	Presentación de contenidos por los profesores. Presentación de trabajos o publicaciones por los estudiantes. Discusión entre estudiantes en presencia del profesor, con o sin la intervención de este. Realización de trabajos prácticos, durante las clases o fuera de ellas. Tiempo de estudio individual, tutelado o autónomo. Reuniones individuales con el profesor tutor del Trabajo Fin de Máster. Todas las actividades académicas del Máster se realizarán en castellano. Además, será necesaria una comprensión lectora fluida del inglés.
Universidad Santiago de Compostela	Clase presencial, lecciones impartidas por el profesor dedicadas normalmente a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios que puede tener formatos diferentes (en ocasiones el modelo se aproximará a la lección magistral, aunque habitualmente se procurará una mayor implicación del alumno). Clases con ordenador/laboratorio en las que el alumno utiliza el ordenador como herramienta (en la propia aula o en el aula de informática), o prácticas de laboratorio. Clases prácticas: Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven aplicaciones de los conocimientos impartidos en clases teóricas. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos. También se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere. Tutorías en grupo completo: Actividades de proposición y supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de duda sobre teoría, problemas, ejercicios, programas, lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos... etc.
Universidad de los Andes	Los estudiantes trabajan en grupos de 3 o 4 personas a lo largo de todo el programa. Cada grupo selecciona y trabaja en un tema en concreto de las matemáticas escolares y realiza un ciclo de análisis didáctico sobre su tema a lo largo de los dos años del programa, y tiene asignado un tutor que lo acompaña durante su formación

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de planes de estudio de maestría en Didáctica de la Matemática

Se observa que en las maestrías analizadas el papel de la persona docente, realiza exposición de contenidos o clases magistrales, pero además promueve la discusión y el debate. El estudiantado tiene una participación crítica ante lo expuesto, análisis de lecturas y resolución de ejercicios. Se resalta también el trabajo individual de la persona estudiante con el análisis y producción de la investigación.

La maestría de la Universidad de los Andes presenta características muy particulares, se trabaja en grupos durante toda la maestría y se realiza un análisis didáctico que se lleva a cabo en los módulos de trabajo. En esos mismos grupos se presenta el trabajo final de la maestría.

Se resaltan actividades como debates de ideas, análisis de artículos, trabajos prácticos, trabajo constante con el tutor de la investigación, trabajo grupal e individual, entre otros.

En la tabla 15 se observan las respuestas de las personas entrevistadas que estudiaron una maestría en DM con respeto a la formación pedagógica.

Tabla 15. Estrategias de enseñanza y aprendizaje según personas graduadas de maestría en DM

Papel docente	del	<p>“La mayoría se recibía de forma magistral, presentación, explicación de temáticas, espacios de consultas.” (PE1)</p> <p>“Disposición de algunos docentes para discutir o profundizar temas.” (PE1)</p> <p>“Se nota el que solo investigaba o que el que había dado clases” (PE2)</p> <p>“Los profesores están muy comprometidos.” (PE2)</p>
Papel estudiante	del	<p>“Fuera del momento de aula sí existe un compromiso del estudiante, si quiere aprender o profundizar se debe leer bastante y le corresponde un rol protagónico, es decisión del estudiante.” (PE1)</p> <p>“Hay una libertad por parte del estudiante.” (PE2)</p> <p>“Se requiere mucha investigación personal”. (PE2)</p>
Estrategias Didácticas		<p>“Foros de lecturas donde se analice a los autores o se contraponga con otros autores.</p> <p>Seminario con especialistas diferentes para temas diferentes, sobre marcos teóricos, se dejaba un artículo y se planteaban preguntas previamente, se respondían durante la presentación de clase.</p> <p>Investigaciones o implementaciones de la investigación.</p> <p>Uso de plataformas.</p> <p>Foro a cada intervención, el profesor respondía de una forma que obligaba a contra responder, se generaba una interacción interesante.</p> <p>Se hacían confrontaciones sobre cómo resolver ejercicios.</p>

	<p>Comedia matemática para dar clases, comic para explicar algo. Tomar un concepto geométrico y buscar las diferentes interpretaciones en diferentes contextos, dar herramientas para trabajar en el aula, no algo puntual.” (PE1) “Mucha lectura, mucho trabajo para entender los conceptos. Las capacidades de investigación no se adquieren solo en la maestría sino en el trascurso de la realización de artículos, la participación en congresos. El trabajo con profesores” (PE2)</p>
Evaluación	<p>“No se realizaron exámenes, trabajos donde había que entregar un producto durante la clase, requisito la asistencia, foros, fichas de resumen, búsqueda de bibliografía, presentaciones No te van a poner un examen, te ayudamos te mostramos como hacer esto, no se requiere medir si lo aprendió o no, no hay memorización.” (PE1) “Se está acostumbrado a tener una rúbrica para todo, no se recibe una calificación de un puntaje.” (PE3)</p>
Proceso de Tesis	<p>“Desde el inicio de la maestría se dan indicaciones de cómo funciona el proceso de tesis, si hay claridad en el tema y se encuentra un tutor se puede iniciar desde el inicio de la maestría.”(PE1) “Se puede iniciar desde el primer cuatrimestre, pero formalmente se tiene 1 cuatrimestre para terminar según el plan de estudios.” (PE1) “Se realiza una implementación según el marco teórico que se eligió y se ha perfeccionado a partir del estudio de clase , se implementa varias veces, se toma un tema matemático, se hace un estudio epistemológico del concepto se elige un marco teórico adecuado a esto, en el segundo semestre hay un curso que se dedica a abordar el marco teórico, otro a abordar el marco epistemológico y otro la implementación con el estudio de clase y otro curso para diseñar la clase, y esos cursos son un capítulo de la tesis y con eso ya está listo al trabajo” (PE3)</p>

Fuente: entrevista a personas graduadas de maestría en Didáctica de la Matemática

Las personas entrevistadas resaltan el papel de docentes dentro del aula con clases magistrales e incentivando el diálogo y la participación crítica, además destacan el trabajo que realizan fuera de las aulas, apoyando las investigaciones, la participación en congresos y la escritura de artículos.

En cuanto al estudiantado las personas entrevistadas señalan que el aprendizaje depende de ellos, de cuánto quieren profundizar, de qué quieren investigar, de aprovechar sus conocimientos para participar en congresos y publicar artículos, la maestría les da las herramientas, pero ellos son responsables de su propio conocimiento.

Las estrategias didácticas buscan el trabajo independiente del estudiantado y su reflexión crítica; la evaluación no busca la memorización, sino que promueve esa independencia del estudiantado. En cuanto al proceso de tesis se fomenta mediante diversas estrategias, cursos y apoyo de docentes para que se finalice dentro del tiempo de duración de la maestría.

Esta forma de enseñanza se enmarca en el enfoque crítico según lo planteado por González (2014) en el cual las personas estudiantes desarrollan un rol activo, se realiza una discusión entre pares y se analizan textos; la persona docente es mediador del conocimiento y comparte

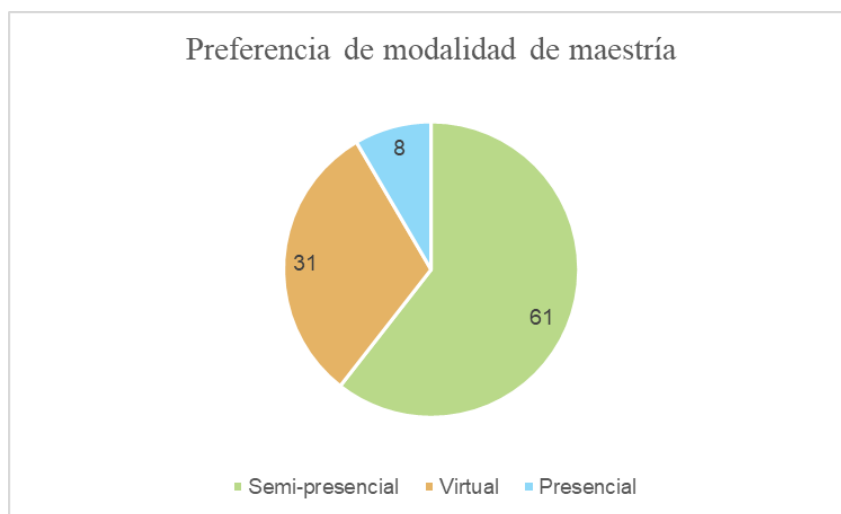
resultados de investigaciones, los espacios de aprendizaje relacionan la investigación, acción social y la docencia; y la evaluación incluye procesos reflexivos y participación en experiencias académicas.

Modalidad de la maestría

La modalidad de maestría (virtual, presencial o semipresencial) tiene implicaciones en la forma en que se enseña en los cursos, la relación docente-estudiante y la relación entre las personas estudiantes.

Se consultó a las personas estudiantes de Enseñanza de la Matemática acerca de la preferencia de la modalidad de maestría, más de un 90 % de preferencia por lo semipresencial y lo virtual, solo un 7% prefiere la modalidad presencial.

Figura 5. Preferencia de modalidad de la maestría



Fuente: cuestionario realizado a personas estudiantes de enseñanza de la matemática

Tabla 16. Comparación de Maestrías según tiempo y modalidad (Ver tabla completa en anexo 6)

Universidad	Nombre	Tiempo	Modalidad
Universidad de Granada	Didáctica de las Matemática	1 año	Presencial o virtual
Universidad de Valencia	Investigación en Didácticas Específicas Especialidad en Matemática	1 año	Presencial
Universidad Internacional de la Rioja	Máster Universitario en Didáctica de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato	1 año	Virtual
Universidad de Querétaro	Maestría en Didáctica de la Matemática y las Ciencias	2 años	Presencial
Universidad De Caldas	Maestría en Didáctica de la Matemática	2 años	Presencial
Pontificia Universidad de Valparaíso	Magister en Didáctica de la Matemática	2 años	Presencial
Universidad de Santiago de Compostela	Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática	1 año	Presencial
Universidad Alberto Hurtado	Magíster en Didáctica de la Matemática	2 años	Presencial
Universidad católica de la Santísima Concepción	Magíster en Didáctica de la Matemática en el aula	2 años	Presencial
Universidad de Concepción	Magíster en Didáctica de la Matemática	2 años	Presencial
Universidad de los Andes	Maestría en Educación Matemática	2 años	Presencial y virtual

Fuente: Análisis de planes de estudio de maestrías en Didáctica de la Matemática.

Se analizaron 11 maestrías, 4 se ofrecen en España y 7 de Latinoamérica. Las maestrías en España se caracterizan por tener una duración de 1 año, mientras que las de Latinoamérica la duración es de 2 años. En cuanto a la modalidad de las maestrías las universidades de Granada y los Andes ofrecen una modalidad tanto presencial como virtual, mientras que la Universidad Internacional de la Rioja ofrece una modalidad 100% virtual, que se puede realizar desde cualquier país.

Dos de las maestrías analizadas se imparten de manera presencial y dos de manera semipresencial, tres están organizadas por competencias, mientras que la maestría de la

Universidad de los Andes está organizada por módulos de aprendizaje a partir de la Teoría de Análisis Didáctico.

En cuanto a la virtualidad la UG imparte clases sincrónica tanto presenciales como virtuales. Las personas entrevistadas indicaron que no sentían diferencia en los cursos si eran virtuales o presenciales, aunque afirmaron sentir una diferencia cuando opinaban en las clases, de igual forma para las clases virtuales en PUV, la persona entrevistada indicó “la interacción no es la mejor, se logran conversaciones más profundas en la presencialidad” (PE3)

Entre las ventajas de la virtualidad señalan que evitan gastos de tiempo y dinero, además les permite trabajar y no desplazarse desde su lugar de residencia.

“Los cursos se pueden hacer virtuales sin problemas, sin embargo, el escribir un artículo científico, asistir a congresos, el contacto con las personas docentes no es la misma orientación, necesitas estar empapándote de los otros que saben más que tú y te orientan en el trabajo de la tesis.” (PE3)

La presencialidad ofrece espacios de interacción y de profundización en la investigación que no se evidencian de igual manera en la virtualidad, pero la virtualidad brinda oportunidades de acceso que son muy importantes para la población de docentes que se encuentran en el campo laboral. De esto se desprende la importancia de apoyarse en la virtualidad, pero buscando espacios donde se trabaje en coordinación con docentes de forma individual, realizar actividades presenciales como seminarios o congresos que permitan el intercambio de opiniones.

4.4 Perfil Académico Profesional base

Para el planteamiento del perfil académico profesional base se analizan los insumos del marco socio profesional, epistemológico y pedagógico. Asimismo, las distintas fuentes aportan elementos para el planteamiento del perfil académico-profesional base en términos de conocimientos, habilidades, valores y actitudes. La organización de este apartado toma en cuenta en un primer momento los hallazgos del campo laboral para luego contrastar con los resultados de los perfiles de maestrías y respuestas de graduados en Enseñanza de la Matemática. Se busca la coherencia entre lo planteado en la fundamentación y el tipo de ser humano que se desea formar, partiendo de aspectos generales a la especificidad de los componentes del perfil académico profesional.

Partiendo de las áreas de formación planteadas a partir del objeto de estudio y de los intereses de las personas docentes de Enseñanza de la Matemática se desprenden los campos de acción, a su vez del análisis de las maestrías y las entrevistas a graduados de Maestrías en DM se plantean los campos laborales.

En la tabla 17 se observa la relación que hay entre las áreas de formación en la que se estructurará la maestría, los campos de acción sobre los que actuará y los campos laborales donde puede trabajar como profesional.

Tabla 17 Relación entre áreas de formación, campos de acción y campos laborales

Áreas de formación	Campos de acción		Campos laborales	
Investigación en Didáctica de la Matemática	Investigación en Didáctica de la Matemática	La persona profesional en Didáctica de la Matemática realiza investigación en el área de la Didáctica de la Matemática resolviendo problemas propios de la educación matemática, aplicando las teorías de la DM en la enseñanza y el aprendizaje de conocimientos de las áreas de la matemática	Investigación	Investigación en Didáctica de las Matemáticas Adquirir capacidades para conformar, liderar y hacer parte de grupos de investigación cuyo objeto de estudio es la Didáctica de la Matemática en diferentes contextos

Teorías de la Didáctica de la Matemática Didáctica específica de las áreas de la matemática Pedagogía	Enseñanza de la Matemática	La persona profesional en Didáctica de la Matemática aplica sus conocimientos en investigación, teorías de la DM y didácticas específicas de las áreas de la matemática para enseñar matemática.	Docencia Diseño de propuestas, programas o materiales relacionados con la educación matemática	Profesores de matemáticas de cualquier nivel educativo Profesor especializado en la Didáctica de las Matemáticas Fortalecer, ampliar y transformar la actividad docente, haciendo del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas una actividad exitosa en los diferentes niveles de formación Mejorar prácticas de planificación, implementación y evaluación de diseños curriculares. Formación inicial o continua de profesores de matemáticas Profesores de matemáticas de cualquier nivel educativo Profesor especializado en la Didáctica de las Matemáticas Fortalecer, ampliar y transformar la actividad docente, haciendo del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas una actividad exitosa en los diferentes niveles de formación Mejorar prácticas de planificación, implementación y evaluación de diseños curriculares. Formación inicial o continua de profesores de matemáticas
	Formación de formadores	La persona profesional en Didáctica de la Matemática transmite su conocimiento en investigación en DM, conocimiento específico en didácticas específicas de las áreas de la matemática y las teorías de la DM con personas en formación en Enseñanza de la Matemática		

Fuente: Elaboración propia a partir de consultas y análisis de maestrías

Se clasifican los conocimientos, habilidades, valores y actitudes de las respuestas de las personas graduadas de enseñanza de la matemática y de los perfiles de las maestrías analizadas, para las cuales se plantean matrices de comparación.

En la tabla 18 se agrupan los conocimientos recopilados del análisis de las maestrías y las respuestas de las personas graduadas.

Tabla 18 Conocimientos según planes de estudio de maestrías analizadas y personas graduadas de Enseñanza de la Matemática

	Maestrías	Graduados en Enseñanza de la Matemática
	Conocimientos de Investigación en la disciplina	Investigación
	Conocimientos de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática	Estrategias de Enseñanza, Aprendizaje
	Conocimientos para diseñar y aplicar propuestas innovadoras en el campo de la Educación Matemática	
	Evaluación en Matemática en Educación Secundaria	
Conocimientos	Fundamentos Teóricos y epistemológicos de la Didáctica de la Matemática	
		Conocimientos en Currículo, didáctica, Pedagogía.
		Conocimiento de la Matemática
		Diversidad en el aula
		Conocimientos de psicología relacionados con la educación, neuroeducación

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de plan de estudios de maestrías y personas graduadas en Enseñanza de la Matemática.

Se observa coincidencia en los conocimientos de investigación y de estrategias de Enseñanza y aprendizaje. Las personas graduadas de EM resaltan la importancia del conocimiento matemático, conocimientos generales de educación, la diversidad en el aula, y los conocimientos de psicología y neuroeducación. De lo extraído del análisis de las maestrías se destaca el conocimiento en el diseño y aplicación de unidades didácticas, la evaluación y los conocimientos de Didáctica de la Matemática.

En la tabla 18 se establecen las habilidades recopiladas del análisis de maestrías y las respuestas de las personas docentes

Tabla 19 Habilidades según planes de estudio de maestrías analizadas y personas graduadas de Enseñanza de la Matemática

	Maestrías	Graduados de Enseñanza de la Matemática
Habilidades	Analizar contenidos de Matemática	
	Elaboración de unidades didácticas	Planificación
	Diseñar programas de formación en Didáctica de la Matemática	
	Diseñar materiales educativos	Elaboración de materiales didácticos
	Evaluación de aprendizajes	Evaluación
	Aplicar los conocimientos en la resolución de problemas en Didáctica de la Matemática	
	Comunicación oral de conocimientos	Habilidades Comunicativas
	Realizar publicaciones escritas	
	Desarrollar investigación en Didáctica de la Matemática, metodología de la Investigación.	Habilidades Investigativas
	Analizar resultados de datos de una investigación en Didáctica de la Matemática	
	Analizar la investigación actual en Didáctica de la Matemática, líneas de investigación.	
	Contribuir con conocimientos como miembro de comunidad científica en Didáctica de la Matemática	
	Uso de la tecnología para la enseñanza	Habilidades para adaptar las clases de matemática al plano virtual
	Analizar el ejercicio de la Práctica Docente	Habilidades para la enseñanza de la Matemática

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de plan de estudios de maestrías y personas graduadas en Enseñanza de la Matemática.

En las habilidades se coincide en la elaboración de materiales didácticos, comunicación oral, desarrollo de habilidades investigativas, evaluación, planificación y el uso de las TICS. Las personas graduadas por su parte resaltan habilidades para la enseñanza de la Matemática, es decir aplicación de los conocimientos de la Didáctica de la Matemática en las clases. Por su parte, en las maestrías se resaltan el análisis de la práctica docente, las habilidades de

investigación como el contribuir con comunidades científicas, el análisis de investigaciones y la realización de publicaciones escritas.

En la tabla 19 se sintetizan lo recopilado por las Maestrías y personas graduadas en cuanto a valores y actitudes

Tabla 20 Actitudes según planes de estudio de maestría analizadas y personas graduadas de Enseñanza de la Matemática

Maestrías	Personas graduadas
Aprender de forma autónoma	
Valores éticos en la investigación y la educación	
Contribuir a la transformación social a partir de la investigación	
Actitudes relacionadas con la equidad y la igualdad	
	Paciencia, respeto, motivación, empatía...
	Saber escuchar
	Trabajo en equipo

Actitudes

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de plan de estudios de maestrías y personas graduadas en Enseñanza de la Matemática.

Las personas graduadas resaltan valores como respeto, la paciencia, la motivación y la empatía, además, saber escuchar y el trabajo en equipo. Por otra parte, se extrae de las maestrías el aprendizaje de forma autónoma, valores éticos relacionados a la investigación y actitudes relacionadas a la equidad y la igualdad.

Las personas graduadas de la maestría en Didáctica de la Matemática indican entre sus principales aprendizajes

- Conocer diferentes marcos teóricos.
- Cuestionarse las formas y concepciones del proceso de enseñanza.
- Investigación.
- Inglés para leer, participar en congresos y escribir artículos en inglés.
- Analizar la práctica a partir de la teoría
- Saber una teoría para ver las cosas desde un lente. Anticipar cómo se va a manejar el estudiante en el plano epistemológico o cognitivo.

Perfil académico profesional y el campo laboral en una maestría en DM

Tomando como insumos las coincidencias entre los distintos planes de estudio, los aportes de informantes en cuanto a la necesidad práctica en el campo profesional y los vacíos de la formación para nuevas oportunidades, las tablas de conocimientos y habilidades presentadas permiten el desglose del campo de acción en tareas de la persona profesional en DM.

Tabla 21. Desglose de campos de acción en tareas de una persona profesional en Didáctica de la Matemática

Investigación en la Didáctica de la Matemática	Enseñanza de la Matemática	Formación de formadores
<ul style="list-style-type: none"> • Participar en congresos, leer y escribir artículos en al menos idioma español e inglés • Realizar investigaciones aplicando los marcos teóricos en las áreas de la matemática. • Analizar resultados de una investigación en Didáctica de la Matemática • Contribuir con conocimientos como miembro de comunidad científica en Didáctica de la Matemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar clases de matemática utilizando los marcos teóricos de la DM y la teoría de las didácticas específicas de las áreas de la matemática. • Analizar la práctica a partir de los marcos teóricos de la DM. • Diseñar y aplicar propuestas innovadoras en el campo de la Educación Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la práctica a partir de los marcos teóricos de la DM. • Analizar la enseñanza de las áreas de la matemática a partir de la teoría. • Diseñar propuestas innovadoras en el campo de la Educación Matemática.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente para cada una de las tareas se plantean las habilidades que debe saber hacer una persona profesional en DM para poder realizarlas, y para cada una de las habilidades se plantean los conocimientos que son necesarios para desarrollar esas habilidades.

Tabla 22. Desglose de tareas en habilidades y conocimientos para una persona profesional en Didáctica de la Matemática

Tareas	Habilidades	Conocimientos
<p>Participar en congresos, leer y escribir artículos en al menos idioma español e inglés.</p> <p>Contribuir con conocimientos como miembro de comunidad científica en Didáctica de la Matemática</p>	<p>Comunicación de forma oral y escrita en inglés.</p> <p>Comunicar resultados de investigaciones de forma oral y escrita.</p>	<p>Conocimiento del idioma inglés</p> <p>Bases metodológicas para la redacción de artículos científicos.</p> <p>Conocimientos en comunicación oral y escrita.</p>
<p>Realizar investigaciones aplicando los marcos teóricos en las áreas de la matemática</p>	<p>Aplicar los marcos teóricos de la DM en problemas de la educación matemática.</p> <p>Realizar investigación en educación.</p>	<p>Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM.)</p> <p>Metodología de la investigación en educación.</p> <p>Conceptos básicos de la DM.</p> <p>Didácticas de Estadística</p> <p>Geometría</p> <p>Probabilidad y Estadística</p> <p>Análisis</p> <p>Álgebra</p> <p>Aritmética</p> <p>Cálculo</p> <p>Trigonometría</p> <p>Lógica Matemática</p>
<p>Analizar resultados de una investigación en Didáctica de la Matemática</p>	<p>Comprender los resultados de investigaciones en DM</p>	<p>Conceptos básicos de la DM.</p> <p>Didácticas de Estadística</p> <p>Geometría</p> <p>Probabilidad y Estadística</p> <p>Análisis</p> <p>Álgebra</p> <p>Aritmética</p> <p>Cálculo</p> <p>Trigonometría</p>

		Lógica Matemática Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM.)
Analizar la enseñanza de las áreas de la matemática a partir de la teoría de las didácticas específicas.	Emplear los conocimientos de las didácticas específicas en la planificación de las clases.	Conceptos básicos de la DM. Didácticas de Estadística Geometría Probabilidad y Estadística Análisis Álgebra Aritmética Cálculo Trigonometría Lógica Matemática Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM.)
Analizar la práctica a partir de los marcos teóricos de la DM.	Aplicar los marcos teóricos de la DM en problemas de la educación matemática. Comprender el concepto de DM así como los marcos teóricos que comprenden la DM.	Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM.)
Diseñar y aplicar propuestas innovadoras en el campo de la Educación Matemática.	Aplicar los marcos teóricos de la DM en problemas de la educación matemática Emplear los conocimientos de las didácticas específicas en la planificación de las clases. Diseñar propuestas curriculares innovadoras. Uso de la tecnología en el diseño de clases.	Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM.) Conceptos básicos de la DM. Didácticas de Estadística Geometría Probabilidad y Estadística Análisis Álgebra Aritmética Cálculo Trigonometría Lógica Matemática Innovación educativa Currículum Matemático

Planificar clases de matemática utilizando los marcos teóricos de la DM y la teoría de las didácticas específicas de las áreas de la matemática.	Anticipar cómo se va a manejar la persona estudiante en el plano epistemológico o cognitivo. Analizar el currículum matemático. Diseñar estrategias para la evaluación de los aprendizajes.	Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM.) Conceptos básicos de la DM. Didácticas de Estadística Geometría Probabilidad y Estadística Análisis Álgebra Aritmética Cálculo Trigonometría Lógica Matemática Currículum Matemático Evaluación de aprendizajes matemáticos
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, a partir de las tablas de análisis se plantea el perfil base. Se realiza una comparación del perfil base propuesto con los descriptores del MCECA (Ver anexo 9), se evidencia que los conocimientos, habilidades, valores y actitudes son parte de los descriptores propuestos para una maestría profesional. Sin embargo, se observa un faltante de aspectos relacionados al trabajo grupal y la cooperación entre profesionales.

Al analizar el mercado laboral donde se desarrollará el profesional, la naturaleza del objeto de estudio y los procesos de investigación se evidencia una necesidad de incluir habilidades de trabajo colaborativo.

Tabla 23. Perfil académico-profesional base para una persona profesional en Didáctica de la Matemática

Conocimientos	Habilidades	Valores y Actitudes
<p>Conceptos básicos de la DM. Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM Metodología de la investigación en educación Didácticas de: Estadística Geometría, Probabilidad y Estadística Análisis, Álgebra, Aritmética, Cálculo Trigonometría, Lógica Matemática Innovación educativa Currículum Matemático Evaluación de aprendizajes matemáticos Conocimiento del idioma inglés. Bases metodológicos para la redacción de artículos científicos. Conocimientos en comunicación oral y escrita</p>	<p>Aplicar los marcos teóricos de la DM en problemas de la educación matemática. Realizar investigación en educación. Comprender los resultados de investigaciones en DM. Emplear los conocimientos de las didácticas específicas en la planificación de las clases. Comprender el concepto de DM, así como los marcos teóricos que comprenden la DM. Diseñar propuestas curriculares innovadoras. Uso de la tecnología en el diseño de clases. Diseñar estrategias para la evaluación de los aprendizajes. Comunicación de forma oral y escrita en inglés. Comunicar resultados de investigaciones.</p>	<p>Aprender de forma autónoma Valores éticos en la investigación y la educación Contribuir con la transformación social a partir de la investigación y de la enseñanza. Trabajo Colaborativo</p>

Fuente: Elaboración propia

4.5 Validación de la propuesta

A partir de resultados anteriormente presentados se desarrolló una propuesta de fundamentación curricular y perfil académico profesional base y se presentó en un grupo focal a las personas profesionales en enseñanza de la Matemática y planificación curricular para su validación, del cual se obtuvo las siguientes observaciones:

- Se sugiere motivar la participación de los estudiantes de la maestría en redes de investigación de su área de interés para profundizar en su conocimiento.
- Incluir en la evaluación plantear proyectos o propuestas de investigación referentes a la solución a problemas específicos de la matemática.
- Ampliar la oferta de la maestría a personas con conocimientos en matemática o educación primaria, planteando los cursos de nivelación respectivos.
- Ampliar la cobertura a las personas a la que está dirigida la maestría a Enseñanza de la Matemática y carreras afines, para incluir otros nombres que tiene la formación de docentes de matemática en Costa Rica.
- En la propuesta se indicó que se buscaba que las personas estudiantes utilicen las teorías de la Didáctica de la Matemática para aplicar a situaciones concretas y solucionar problemas de aula, sin embargo, se discutió acerca de la posibilidad de que las investigaciones realicen aportes a las teorías existentes.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La formación de profesores de matemática en el país requiere de posgrados específicos para que las personas docentes continúen especializándose en la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina, además la creación de un posgrado en Didáctica de la Matemática permitiría consolidar una comunidad de investigadores que pueden trabajar en diferentes líneas de investigación para solucionar problemas de la realidad costarricense.

La formación en Didáctica de la Matemática permitirá profundizar en tres líneas el estudio de los conocimientos matemáticos desde la perspectiva de la educación matemática, ampliar el análisis de la relación docente-estudiante y la formación de docentes y profundizar en las teorías y metodologías de la Didáctica de la Matemática.

El objetivo de la propuesta de la Maestría en Didáctica de la Matemática es que las personas estudiantes puedan conocer diversos marcos teóricos o metodológicos de la Didáctica de la Matemática para producir investigación aplicada para diversas situaciones de enseñanza y a aprendizaje. Debido a que en nuestro país no hay una comunidad de investigadores expertos en todas las teorías es necesario que se trabajen procesos de internacionalización del currículum, incluyendo la participación en congresos, grupos de investigación, invitación a expertos.

Debido a lo anterior, se recomienda el planteamiento de cursos tipo seminario donde se aborden las diferentes teorías de la Didáctica de la Matemática por módulos, se inviten expertos y se analicen investigaciones.

La propuesta de maestría busca que las personas estudiantes puedan plantearse preguntas de investigación para relacionar la teoría con la práctica, con lo cual es necesario incluir actividades prácticas, observaciones de aula, vincular la teoría con la realidad y discusiones sobre la enseñanza de los diversos conceptos matemáticos.

El papel del personal docente es primordial para lograr que la persona estudiante pueda desarrollar sus aprendizajes en las diferentes teorías, debe orientarse en la recomendación de

personas expertas, lecturas, congresos; además tener disposición para mantener espacios de consulta y debate constante.

La propuesta plantea un perfil base con aspectos conocimientos en los marcos teóricos de la DM, metodología de la investigación, didácticas específicas de las áreas de la matemática, conocimientos en comunicación oral y escrita. En cuanto a las habilidades se busca la aplicación de los marcos teóricos, comprender resultados de investigaciones, emplear los conocimientos en la planificación de clases, diseño de propuestas curriculares, uso de tecnologías. En cuanto a los valores y actitudes se plantea en aprender de forma autónoma, valores éticos en la investigación, la transformación social y el trabajo colaborativo.

Desde el nivel curricular se enfatiza el papel primordial que tienen el objeto de estudio y el perfil académico profesional como ejes principales del proceso de diseño, en ellos se analiza la o las disciplinas que son parte del plan de formación y permiten plantear las áreas curriculares y el perfil académico profesional. Así, se define el tipo de ser humano que se desea formar, ambos son la base para la selección y organización de los contenidos.

Por otro lado, se evidencia el proceso no lineal que se sigue al desarrollar una propuesta curricular, al analizar las particularidades se van tomando decisiones y se van desarrollando los fundamentos curriculares de forma paralela, alimentándose unos a otros.

El proceso de diseño curricular de un posgrado, si bien sigue la línea de cualquier diseño curricular, presenta particularidades a tomar en cuenta como:

- El análisis a profundidad del objeto de estudio que debe ser muy específico por el nivel de especialización de una carrera de posgrado.
- El análisis de la relación teoría-práctica y de las necesidades de formación que le permitan definir si es una maestría académica o profesional o ambas.
- La revisión de ofertas de formación a nivel internacional para comprender los diversos acercamientos que se realizan al objeto de estudio y acercarlos a la realidad costarricense y a las posibilidades universitarias.
- La flexibilidad curricular y la internacionalización del currículum se convierten en herramientas para lograr una propuesta innovadora que permita a la persona

estudiante acceder a un amplio conocimiento y buscar líneas de su interés para profundizar.

Se recomienda ampliar la información de consulta realizada con empleadores y posibles empleadores para incluir su perspectiva y sus necesidades en la propuesta curricular.

A la Facultad de Educación se recomienda continuar con esta investigación y concretar la oferta de formación para docentes de matemática para solventar la necesidad de formación en esta área.

Se recomienda a los estudiantes en formación en matemática y a docentes de matemática profundizar en su formación en Didáctica de la Matemática para producir investigación que permita mejorar la calidad de la educación matemática en Costa Rica.

Al programa de posgrado en currículum y didácticas específicas se recomienda crear alianzas con posgrados a nivel internacional, grupos de investigación y docentes especialistas en diferentes teorías para facilitar la internacionalización de la maestría.

CAPÍTULO 6. PROPUESTA CURRICULAR



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Fundamentación Curricular y Perfil Académico Profesional base de una maestría en Didáctica de la Matemática.

Marisela Valverde García

Introducción

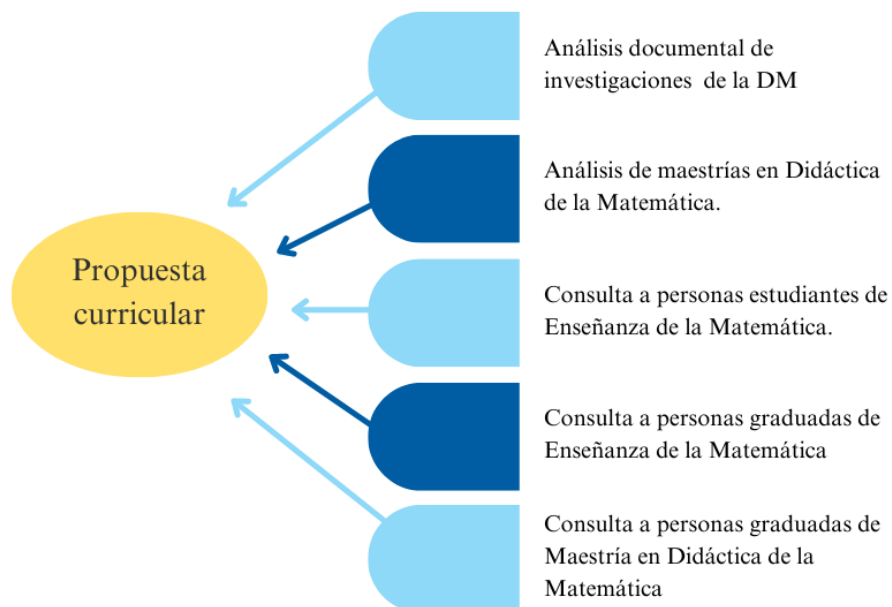
En la presente propuesta se plantea la “Fundamentación curricular para el diseño de una maestría en Didáctica de la Matemática” de la Universidad de Costa Rica. La Didáctica de la Matemática es una disciplina que aporta a la formación de docentes desde el estudio del conocimiento matemático, los procesos de enseñanza aprendizaje y el planteamiento de teorías.

Con la finalidad de presentar insumos para la creación de una maestría en Didáctica de la Matemática se realizó una investigación que involucró el análisis documental y la consulta a poblaciones de interés, de esta manera a partir de un proceso participativo se busca brindar una oferta académica actualizada y necesaria para la educación matemática en nuestro país.

En Costa Rica no se ofrecen posgrados en Didáctica de la Matemática, sin embargo, a nivel internacional existe una amplia oferta de maestrías, las cuales fueron analizadas como referentes para la presente propuesta. La participación de poblaciones de interés tales como personas estudiantes de enseñanza de la matemática, docentes de matemática en servicio y personas graduadas de maestrías en DM en el extranjero permitieron recolectar insumos para triangular con el análisis de las maestrías y, a partir de ello, tomar decisiones en el diseño curricular.

De esta forma se elaboró el documento con una propuesta de fundamentación curricular para el diseño de una maestría en Didáctica de la Matemática que incluye la fundamentación socio profesional, epistemológica y pedagógica y el perfil académico profesional.

Figura 1. Insumos para la construcción de la propuesta curricular



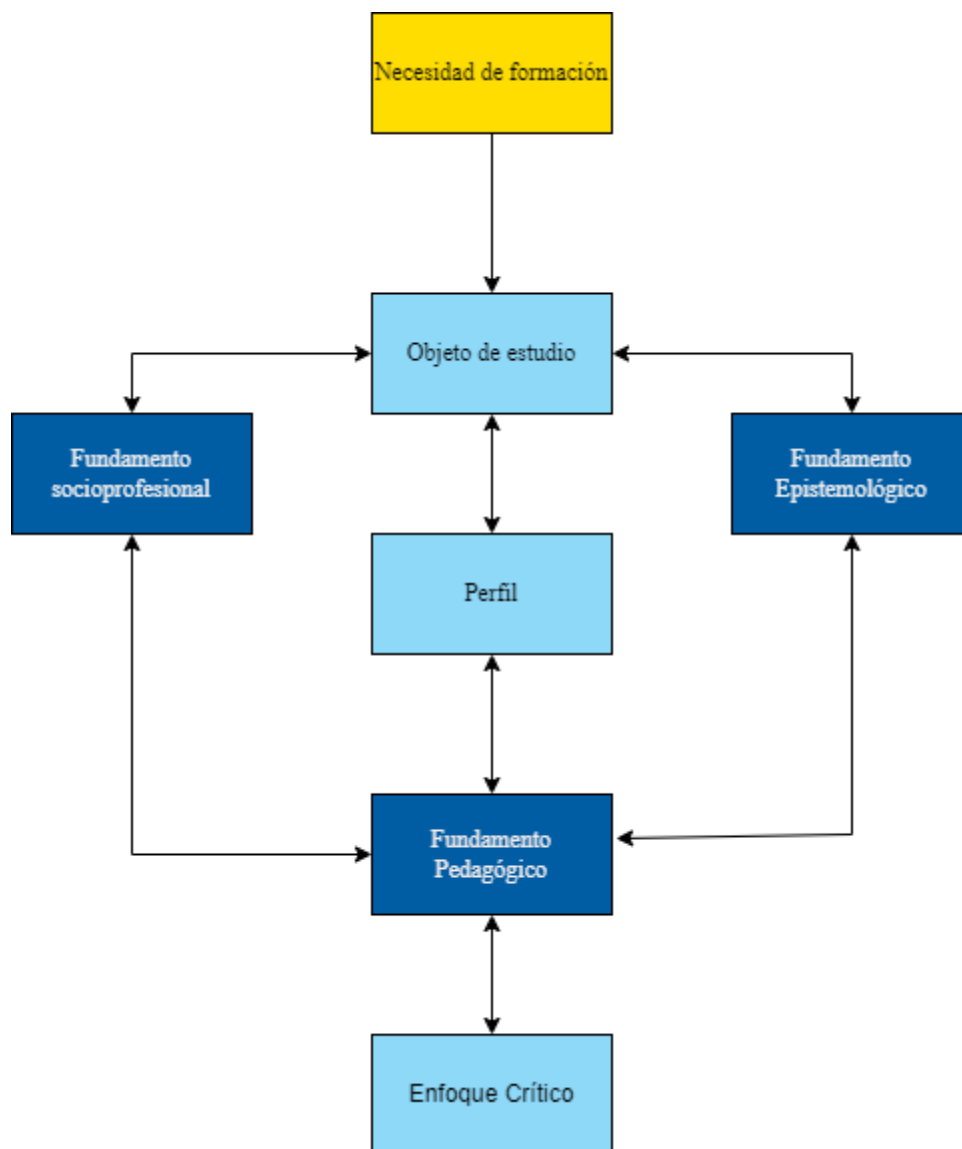
Fuente: Elaboración propia

La presente propuesta curricular está estructurada en cuatro apartados: la fundamentación Socio profesional, fundamentación Epistemológica, Fundamentación Pedagógica y Perfil base. Cada apartado incluye el desarrollo de elementos básicos para la propuesta.

Apartados	Fundamentación Socioprofesional	Fundamentación Epistemológica	Fundamentación Pedagógica	Perfil
Concepto	Responde al por qué y para qué se ofrece una carrera	Implica el análisis de la o las disciplinas que conforman el plan de estudios	Aborda los procesos de enseñanza-aprendizaje	Conjunto de saberes o acciones que debe adquirir un profesional
Elementos	<ul style="list-style-type: none"> Justificación Población meta Mercado ocupacional 	<ul style="list-style-type: none"> Objeto de estudio Finalidad del conocimiento Relación Teoría-práctica Áreas del conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Enfoque Pedagógico Rol del docente Rol del estudiante Estrategias de Enseñanza Evaluación Actividades complementarias de formación 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos Habilidades Valores y Actitudes

Diseño de la propuesta

Figura 2. Proceso de diseño curricular



Fuente: Elaboración propia

El diseño curricular de un plan de estudios no es lineal, es decir no sigue una secuencia estructurada, por el contrario, sus elementos se alimentan unos a otros conforme se avanza en el proceso. Diseñar el currículum envuelve un proceso de reflexión y de toma de decisiones según las particularidades de cada propuesta, en palabras de Linuesa (2010) al

tomar en cuenta que el proceso educativo está lleno de incertidumbres, diseñar el currículum implica una planificación flexible, un poco de trabajo artístico unido a un poco de improvisación.

El diseño de la presente propuesta plantea elementos básicos que se deben desarrollar: el objeto de estudio, el perfil, la fundamentación epistemológica, socio profesional y pedagógica.

Se inicia con la identificación de una necesidad de formación, en este caso la necesidad de formar profesionales en Didáctica de la Matemática, lo que conlleva a analizar el objeto de estudio que es el centro del proceso. Esto permitirá comprender qué estudia la didáctica de la matemática y generar un panorama general de la disciplina.

La fundamentación socio profesional, epistemológica y pedagógica se desprenden de la necesidad de formación inicial y del objeto de estudio y se van desarrollando en paralelo de forma que la reflexión de cada fundamentación permite nutrir a las otras. El enfoque crítico permea en toda la propuesta, busca una estructura flexible desde su estructura curricular, la organización de los cursos, el trabajo final de investigación y las metodologías de enseñanza y evaluación.

En la presente propuesta se detecta una necesidad de formación en los docentes de enseñanza de la matemática a nivel de posgrado, al revisar las tendencias internacionales se deduce que la Didáctica de la Matemática es un campo reciente que no se estudia en nuestro país, a partir de esta información se desarrolla la fundamentación socio profesional donde se evidencia la necesidad de la formación de un posgrado en Didáctica de la Matemática en el contexto costarricense, el cual además esté acorde con los lineamientos universitarios de la UCR.

Se plantea la fundamentación epistemológica donde se analiza el objeto de estudio, en este caso la Didáctica de la Matemática. Este análisis evidenció que el objeto de estudio de la Didáctica de la Matemática estudia tres campos: el conocimiento matemático como objeto de enseñanza aprendizaje, la educación matemática como actividad social y la su propia fundamentación teórica; a partir de esto se analizó la relación teoría-práctica, la finalidad del conocimiento y las áreas del conocimiento.

En la fundamentación pedagógica se propone el enfoque curricular que permita caracterizar los procesos de enseñanza y aprendizaje; para la presente propuesta se plantea el enfoque crítico para guiar el rol del docente y del estudiante, las estrategias didácticas y la evaluación que permitirán formar a la persona profesional.

El perfil académico profesional es la columna vertebral del proceso de diseño curricular, surge de una relación directa con el objeto de estudio y se va estructurando a partir de los hallazgos en la fundamentación socio profesional, epistemológica y pedagógica.

1. Fundamentación Socio profesional

La educación superior a nivel mundial supone responsabilidades que se le adjudican por su papel en la formación de profesionales en las distintas disciplinas, entre ellas están la comprensión de problemas sociales, económicos, científicos y culturales, la creación de conocimientos que permitan abordar retos mundiales, promover el pensamiento crítico y la ciudadanía activa (UNESCO,2009). Estas responsabilidades se logran con la oferta de planes de estudio que además promuevan los estudios humanísticos, sociales y artísticos; los posgrados tienen un papel activo en estos procesos (Henriquez, 2018).

La Universidad de Costa Rica en su Estatuto Orgánico establece “formar personal idóneo que se dedique a la enseñanza, las humanidades, las ciencias, la tecnología, las artes y las letras, para que participe eficazmente en el desarrollo del sistema de educación costarricense.” (UCR, 1974, p.2). Además, relacionado con la oferta académica y tomando en cuenta las necesidades de formación se propone contribuir con el desarrollo del país al “brindar todas las facilidades a su alcance para la realización de nuevos planes de estudio” (UCR, 1974, p.39).

Por su parte, la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica en su Plan Estratégico 2017-2021 establece entre sus metas fortalecer la oferta académica de posgrado con la creación de opciones académicas innovadoras (Universidad de Costa Rica, 2017).

Por lo anterior, se deduce que la Universidad de Costa Rica como centro de formación debe brindar ofertas académicas según las necesidades de la población, acordes al contexto y a los cambios nacionales e internacionales y que tiene entre sus propósitos la creación de nuevos planes de estudio. Estos planes de estudio en el nivel superior deben considerar las

necesidades que se plantean en el campo laboral, así como los nuevos perfiles profesionales requeridos (Ysunza, 2010).

A nivel internacional, en Latinoamérica y en España se ofertan maestrías en Didáctica de la Matemática, con diversidad de enfoques, pero en general permiten profundizar en investigación, teorías de la Didáctica de la Matemática y formación en didáctica específica de las matemáticas, esto ha permitido la creación de redes de investigación y la participación en congresos y publicación de artículos científicos. Si bien en Costa Rica existe una amplia historia de producción en investigación en esta línea, una maestría en DM permitiría aportar nuevas investigaciones que se adapten al contexto costarricense; en la línea de lo planteado por Godino (2009) se deben crear nuevos programas de formación y desarrollo profesional, y que los programas de doctorado y maestría se enfoquen en los problemas que plantea la enseñanza y aprendizaje de la matemática, lo cual permita la consolidación de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica.

Con el objetivo de conocer el interés de las personas en estudiar una maestría en DM en Costa Rica se realizó una encuesta en octubre 2020 en la que participaron 82 personas graduadas de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, el 70% indicó tener interés en iniciar sus estudios de maestría a corto o mediano plazo. Se obtuvo que 71 de las 82 personas que participaron se encuentran interesadas en estudiar una maestría en Didáctica de la Matemática, además 56 personas tienen interés en realizar estos estudios en la Universidad de Costa Rica.

Se resaltan entre los aspectos que más motivan a personas estudiantes o graduadas de enseñanza de la matemática a estudiar una maestría, el crecimiento personal, la satisfacción personal y las mejores condiciones laborales.

Por otra parte, tomando en cuenta lo que se indica en UCR (2017) “los programas de posgrado deben adscribirse, al menos, a una unidad base, sea esta una unidad académica o una unidad académica de investigación” (p.5). La Maestría en Didáctica de la Matemática propone como unidad base a la Facultad de Educación esto debido a su experiencia en otros posgrados existentes, el desarrollo de investigación en educación y su trayectoria en la formación de docentes y en especial de docentes en Enseñanza de la Matemática.

La Facultad de Educación tiene una amplia experiencia en el desarrollo de posgrados que han contribuido con la formación de docentes. La oferta de maestrías en la Facultad de Educación son las siguientes:

- Maestría Académica en Evaluación Educativa
- Maestría Académica en Educación con énfasis en Orientación Laboral
- Maestría Profesional en Administración Educativa
- Maestría Profesional en Ciencias de la Educación con énfasis en Educación para adultos
- Maestría Profesional en Gestión Jurídica de la Educación
- Maestría Profesional en Planificación Curricular

Por otro lado, la Facultad de Educación cuenta con el Instituto de Investigación en Educación (INIE), el cual está dedicado a la investigación interdisciplinaria y transdisciplinaria con el objetivo de mejorar la educación costarricense y brindar la cooperación e investigación nacional e internacional (INIE, 2019). De esta manera, las investigaciones del INIE han contribuido al desarrollo de la investigación en diversas áreas dentro de la Facultad de Educación.

Pionera en la formación de docentes de segunda enseñanza desde su apertura en 1940, la Universidad de Costa Rica actualmente cuenta con el Departamento de Educación Secundaria en la Facultad de Educación que ofrece formación a nivel de Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de las distintas disciplinas, en donde su objeto de estudio es la formación docente y se tiene la pedagogía como eje transversal (Chaves y Castro, 2017).

Específicamente la propuesta de posgrado busca estar adscrita a la Escuela de Formación Docente, donde se imparten las siguientes carreras de Enseñanza para la Educación Secundaria: Enseñanza del Castellano y Literatura, Enseñanza del Inglés, Enseñanza del Francés, Enseñanza de las Ciencias Naturales, Enseñanza de la Matemática, Enseñanza de la Filosofía, Enseñanza de los Estudios Sociales y Educación Cívica.

Con esta propuesta de posgrado se busca complementar la formación que se ofrece en enseñanza de la Matemática, ofreciendo una formación de posgrado que permita la especialización en el área.

La propuesta de formación en posgrado fortalecerá la formación de docentes de forma que permee en la situación de aula, en Costa Rica se presentan retos importantes que solventar en materia de enseñanza y aprendizaje de la matemática; en las pruebas PISA en las que ha participado Costa Rica la competencia matemática reporta el menor puntaje promedio y la mayor concentración con personas estudiantes en niveles de desempeño más bajos (PEN, 2021). En el VII Informe del Estado de la Educación (PEN, 2019), se realizó un estudio de observación de docentes de matemática cuyos resultados exponen que las personas docentes participantes tienen un dominio deficiente del programa de matemática y se observan estrategias didácticas tradicionales y ausencia de técnicas novedosas, por lo cual se propone promover actividades académicas que permitan a la persona docente actualizarse en resolución de problemas como estrategias metodológicas, tecnologías digitales y didáctica específica de la Matemática (PEN, 2019). El currículum de matemática vigente desde el Ministerio de Educación Pública en Costa Rica evidencia la necesidad de una formación de docentes acorde con los requerimientos, al respecto León (2018) expresa que se puede atender desde la formación inicial, los estudios de posgrado y el desarrollo de la investigación en educación matemática.

Población Meta

¿A quién va dirigida?	<p>Personas graduadas de Bachillerato o Licenciatura en Enseñanza de la Matemática y carreras afines tales como matemáticos, físicos, ingenieros, entre otros profesionales que tengan una sólida formación en matemática y que laboren o deseen laborar como docentes de matemática.</p> <p>Se debe considerar al ingreso en cada caso en particular si es necesario plantear algún proceso de nivelación.</p>
Conocimientos básicos para ingresar	Conocimientos en matemática
¿Qué esperar de la maestría?	<p>Vincularse con la investigación, la formación de docentes y obtener insumos para su labor como docente en la enseñanza de las matemáticas. La maestría le permitirá tener experiencias de enseñanza y aprendizaje que puede compartir con su estudiantado y a sus pares.</p> <p>La maestría busca mejorar las condiciones laborales de las personas estudiantes y aportar a su crecimiento personal.</p> <p>Por otro lado, se busca consolidar una comunidad de especialistas en DM, para producir y compartir investigaciones con la finalidad de repercutir en la formación de docentes y en los contextos de aula.</p>

Mercado ocupacional

Tomando en cuenta las salidas laborales de las maestrías internacionales analizadas y la consulta realizada a personas graduadas de maestrías se plantea tres grandes áreas donde puede laborar la persona profesional graduada de la maestría

Figura 3. Mercado ocupacional de una maestría en DM en Costa Rica



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de maestrías internacionales y entrevista a personas graduadas de maestría en DM realizada en agosto (2022).

La maestría en Didáctica de la Matemática permitirá a las personas estudiantes reflexionar en la docencia para mejorar sus prácticas de enseñanza en cualquier nivel educativo y utilizar sus conocimientos en Didáctica de la Matemática para aportar a la formación de docentes.

La formación en la maestría les dará las herramientas para realizar investigación aplicada en Didáctica de la Matemática en universidades o centros de investigación, participar en redes o grupos de investigación, escribir publicaciones y participar en congresos.

Los conocimientos adquiridos en la maestría les permitirán brindar asesorías a docentes de primaria y secundaria, participar en el planteamiento de propuestas en Didáctica de la Matemática y el diseño de recursos didácticos.

2. Fundamentación Epistemológica

En la fundamentación epistemológica se plantea el objeto de estudio de la propuesta de maestría en Didáctica de la Matemática y la finalidad de su conocimiento; se desarrollan a partir de la revisión bibliográfica y de la necesidad de formación planteada en la fundamentación socio profesional. A partir del análisis de maestrías en DM y de las consultas realizadas se desarrolla la relación teoría-práctica del conocimiento lo que permite definir el enfoque teórico o práctico que tendrá la maestría y finalmente se definen las áreas del conocimiento.

Objeto de estudio

Tomando en cuenta lo planteado por Rico (1999) y de acuerdo con las necesidades de formación en DM se plantea el objeto de estudio de la maestría en Didáctica de la Matemática:

La Didáctica de la Matemática tiene como objetos de estudio tres campos: el conocimiento matemático como objeto de enseñanza y aprendizaje, la educación matemática como actividad social y su propia fundamentación teórica; estos tres campos se relacionan entre sí planteando diversas aristas desde las que se puede estudiar la DM. La educación matemática como disciplina científica aborda teóricamente los problemas de la educación matemática, analizando los procesos de enseñanza y aprendizaje y el conocimiento matemático, a su vez el estudio del conocimiento matemático permite mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Conocimiento Matemático como objeto de enseñanza y aprendizaje: La Didáctica de la Matemática estudia el conocimiento matemático, profundiza en sus conceptos y teorías desde diferentes aristas.
- La educación matemática como actividad social: La Didáctica de la Matemática estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática que permiten transmitir conocimientos de las áreas de la matemática en niveles de primaria, secundaria y universitario. Además, estudia los procesos de formación inicial y continua de docentes.

- La fundamentación teórica: La Didáctica de la Matemática estudia su propia fundamentación al generar teoría que le permita analizar e investigar sobre los procesos de enseñanza aprendizaje y transmitir estos conocimientos a los docentes de Matemática.

Figura 4. Objeto de estudio de la maestría en DM



Fuente: Elaboración propia

Finalidad del conocimiento

Existe una comunidad de investigadores que se destaca por su producción de investigación rigurosa en Didáctica de la Matemática que publica sus investigaciones en revistas académicas. Dentro de esta comunidad existen diversidad de pensamientos que generan las teorías que fundamentan la Didáctica de la Matemática. Esta diversidad de investigaciones y teorías invita a la creación de seminarios y congresos para compartir el conocimiento.

El fin último del conocimiento de la Didáctica de la Matemática es impactar en la enseñanza de la matemática en primaria, secundaria y universitaria y para esto debe ser primero compartida con los docentes de matemática en su formación inicial y continua, para que ellos utilicen los resultados de las investigaciones y las teorías en sus clases.

Se aclara que ser investigador o ser docente no son actividades excluyentes, de hecho, la docencia es un campo desde el cual se puede y se debe producir investigación para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje; la maestría en Didáctica de la Matemática busca que los docentes investiguen desde los diferentes marcos teóricos para plantear soluciones o estrategias para las situaciones de aula.

Se espera que la maestría en Didáctica de la Matemática permita formar una comunidad personas profesionales en Didáctica (docentes de primaria, secundaria, universidad y formadores de docentes) de la Matemática que compartan sus conocimientos, investigaciones y hallazgos en el aula para impactar directamente en la enseñanza de la matemática en los diferentes niveles.

Relación Teoría- Práctica

La Didáctica de la Matemática es la disciplina científica que estudia los problemas de la educación matemática de forma teórica y empírica, al ser reciente los investigadores continúan planteando marcos teóricos para su fundamentación, posteriormente a partir de esos marcos teóricos se realizan investigaciones para solucionar o comprender situaciones de aula.

El análisis de las maestrías y las consultas realizadas a las personas graduadas de maestría evidencian que la DM se puede estudiar desde un componente más teórico, profundizando en las teorías existentes o generando nuevas teorías, o desde una investigación más aplicada analizando a partir de las teorías los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las personas consultadas estudiantes de Enseñanza de la Matemática y las personas docentes en formación evidenciaron una necesidad de profundizar no solo en las teorías, sino también en las didácticas específicas de las áreas de la matemática, en la pedagogía y en la investigación.

El programa de maestría en Didáctica de la Matemática parte de una base teórica donde se analizan los marcos teóricos que la fundamentan y las teorías que respaldan la enseñanza de las áreas de la Matemática, con la finalidad de utilizar esa base teórica para producir investigación aplicada que aporte a la formación de docentes o a la enseñanza del contenido matemática o utilizar ese conocimiento para mejorar las prácticas de aula.

En ese sentido se busca relacionar la teoría con la práctica de forma directa, por lo que se realiza un análisis de la teoría y su aplicación a situaciones de aula y al análisis de conceptos matemáticos.

Esta maestría se centra en la investigación aplicada a problemas de la educación matemática, se alimenta de las teorías de la Didáctica de la Matemática y las teorías de las didácticas específicas de las áreas de la Matemática. Se espera que el estudiante decida especializarse en una teoría de la DM y lo vincule con un área de la Matemática para generar una investigación aplicada que permita mejorar su formación en educación matemática.

Áreas del conocimiento

A partir del análisis del objeto de estudio, de los planes de estudio de las maestrías internacionales y de las necesidades planteadas por la población encuestada se plantean las áreas de conocimiento que se desarrollarán en la maestría en DM. Estas áreas se ven reflejadas en el perfil base de la persona profesional que se desea formar.

Figura 5. Áreas de conocimientos en una maestría en DM



Fuente: Elaboración propia.

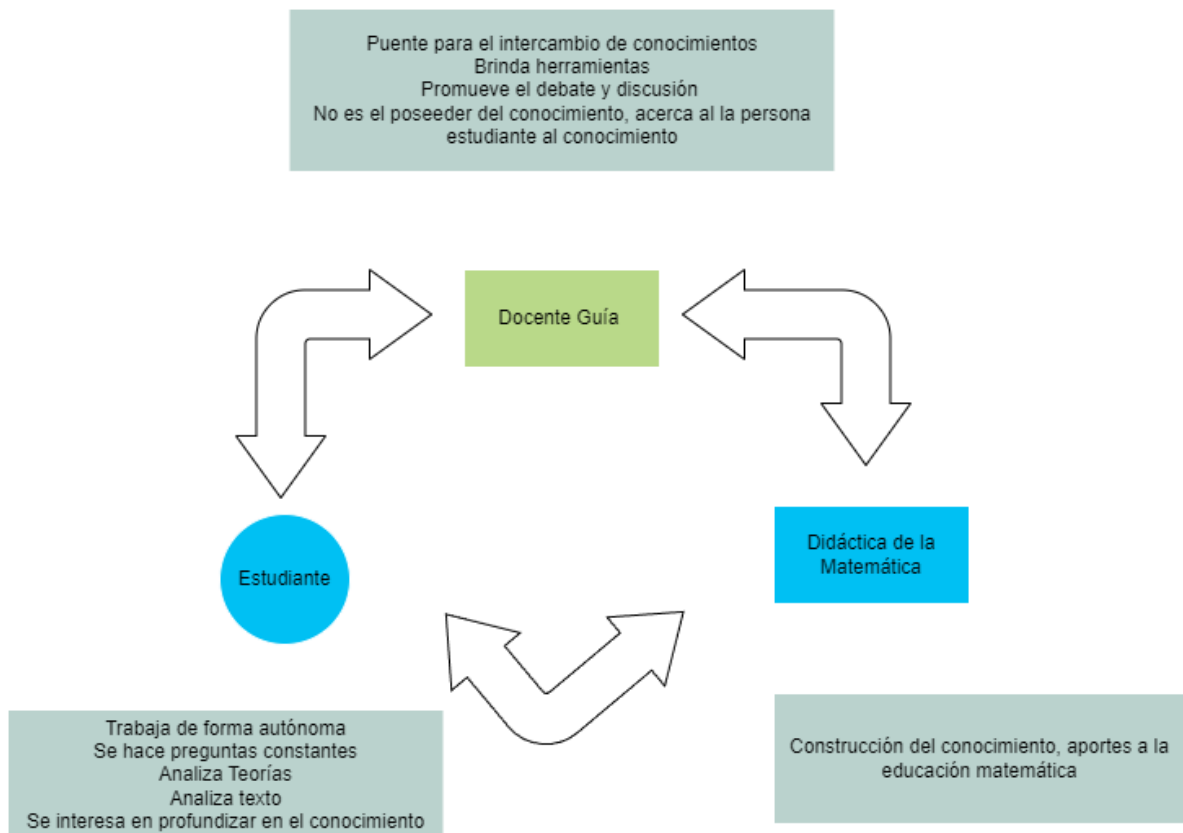
Para cada área de formación se plantea un listado de contenidos que se desean desarrollar que tienen estrecha relación con el objeto de estudio analizado.

Investigación en la Didáctica de la Matemática	Herramientas para realizar investigación en Didáctica de la Matemática
Teorías o metodologías de la Didáctica de la Matemática	Situaciones Didácticas APOE TAD Análisis Didáctico Enfoque Onto semiótico Etnomatemática Transposición Didáctica Dominio Afectivo Socio epistemología
Didáctica de áreas de la Matemática	Estadística Geometría Probabilidad y combinatoria Análisis Pensamiento numérico y algebraico Aritmética Cálculo Trigonometría Lógica matemática. Historia de la Matemática
Área Pedagógica	Evaluación Currículum matemático Uso de TICs Estrategias didácticas

3. Fundamento Pedagógico

Enfoque Curricular

Figura 6. Enfoque curricular de la maestría en DM



Fuente: Elaboración propia

Preguntas orientadoras del enfoque curricular crítico

Preguntas orientadoras del enfoque curricular crítico	Aplicación en la propuesta de maestría en DM
¿Qué es el enfoque crítico? El estudiante comprende su realidad y es capaz de transformarla	El estudiante analiza la realidad educativa y busca transformarla desde la investigación
¿Qué se estudia? Se parten de objetivos generales de aprendizaje, con flexibilidad de asignaturas	El estudiante tiene la posibilidad de profundizar en teorías y didáctica específica de la Matemática de su interés
¿Cómo se evalúa? Una evaluación del proceso, donde el estudiante participe activamente	Investigaciones, discusiones, foros, artículos
¿Cómo se enseña? Actividades para fomentar el análisis y la reflexión	Resolución de problemas, debates, análisis de clases, trabajo colaborativo
¿Cuál es el rol del docente? Mediador entre el estudiante y el conocimiento, guía en el proceso de investigación	Propone al estudiante descubrir sus intereses y centrarse en una investigación para solucionar una problemática de la matemática educativa
¿Cuál es el rol del estudiante? Debe ser responsable de su propio aprendizaje.	Profundiza en una teoría de su interés, se cuestiona su práctica e investiga sobre ella.

Fuente: Elaboración propia

La presente propuesta se enmarca en el enfoque crítico, esto surge del análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las maestrías internacionales y la experiencia planteada por las personas entrevistadas graduadas de maestría en DM, donde se evidencia a la persona docente como guía y al estudiante con un rol activo en su proceso de aprendizaje. Esto debido a que el objeto de estudio de la DM es tan amplio que el estudiantado debe elegir líneas de interés y profundizar en ellas con la guía del docente, el docente por su parte no es experto en todas las posibles líneas de investigación, pero funge como un orientador del proceso planteando situaciones de interacción social entre pares y con la invitación de diferentes personas expertas. De acuerdo con González

(2014) en este enfoque “el conocimiento es un motor para la transformación social, mediante la relación de la teoría con la práctica en contextos determinados. Su fin es la comprensión de la sociedad para mejorarla en pro de la calidad de vida. Difiere del conductismo y del cognitivismo, al plantear que el conocimiento se construye en y para un contexto determinado, mediante el proceso de interacción social entre la teoría, la práctica y la realidad” (p.62).

En esta maestría se busca que el conocimiento aporte a la transformación de la educación matemática en el país; se utiliza el conocimiento de las teorías didácticas para analizar situaciones de aprendizaje de las áreas de la matemática, de esta manera se relaciona la teoría, la práctica y la realidad.

Rol del docente

El rol docente es de alguien que media, sirve de puente, intercambia conocimientos y resultados de investigaciones con sus aprendices, siendo a la vez quien enseña y aprende, que ofrece más preguntas que respuestas (González, 2014, como se cita en De Souza Silva).

El docente se convierte en un puente que acerca a la persona estudiante al conocimiento, le ofrece un panorama general de conocimientos, le brinda herramientas para producir investigación, utiliza ejemplos de la realidad del aula matemática para ejemplificar y resultados de investigaciones en DM para analizar en sus clases.

El docente busca que el estudiante se plantee preguntas y quiera buscar las soluciones, mas no le brindará un proceso estructurado y preciso para encontrar la solución, sino las herramientas y los cuestionamientos oportunos para que se guíe durante el proceso.

Promoverá el debate y la discusión de teorías y conceptos, no solo lo que se estudia en un curso, sino aquello en lo que estudiante esté profundizando de forma autónoma.

El docente promoverá que el estudiante comparta sus hallazgos por medio de artículos científicos o ponencias.

Rol del estudiante

“Las personas que estudian en este enfoque, son estudiantes con un rol activo en continua interacción con sus pares discutiendo y analizando textos y relacionándolos con situaciones que conozcan, así mismo elaborando preguntas y respuestas acerca de la información que

reciben, la cual interpretan y la contrastan con la vida real mediante procesos de investigación” (González, 2014, p. 62).

La persona estudiante tiene un papel protagónico en su aprendizaje, durante su proceso de formación aprenderá teorías, sobre las cuales deberá profundizar de forma autónoma. Se cuestionará problemas acerca su propia práctica y buscará respuestas a través de la investigación.

Estrategias de enseñanza

Las estrategias de enseñanza están orientadas por el enfoque crítico y buscan fortalecer el rol activo del estudiante y propiciar la interacción social en el proceso de aprendizaje. Al compartir inquietudes y experiencias entre las personas estudiantes se logrará que los estudiantes conozcan las diversas teorías y sus aplicaciones en diferentes contextos.

Lectura de artículos de investigación	Se busca que el estudiante se relacione con las investigaciones que se producen en DM, y analice los resultados y la forma en que se relaciona la teoría y la práctica.
Foros de discusión	A partir de cuestionamientos que surjan de parte del docente o del propio estudiante se plantean foros de discusión en los cuales se crea una interacción entre estudiantes y docentes.
Charlas con especialistas en diferentes teorías	La variedad de teorías que existen en la DM no permite que se profundice en todas, la idea es conocer acerca de ellas desde especialistas y sus investigaciones.
Resolución de problemas y discusión de los procesos de resolución	La resolución de problemas matemáticos desde diferentes perspectivas, intuyendo las posibles respuestas y errores de los estudiantes.
Análisis de conceptos matemáticos o teóricos	Profundizar en conceptos matemáticos o teóricos desde diferentes fuentes y comparando con la definición que tienen los estudiantes o los docentes de matemática.
Participación en seminarios	Se promueve la divulgación de los hallazgos realizados en investigaciones promoviendo la creación de seminarios organizados desde lo interno de la maestría con invitados externos.
Análisis de clases	Se promueve el análisis de clases ya sea por medio de observación o grabadas para analizar desde las diversas teorías los procesos de enseñanza.
Trabajo colaborativo	Se promueven actividades de trabajo colaborativo, análisis de situaciones, planteamiento de problemas

de investigación, organización de simposios, entre otras.

Evaluación

Las evaluaciones buscan que el estudiante analice e investigue mostrando su capacidad crítica, realizando búsqueda de información, análisis de artículos, discusión en foros, participación en clase, escritura de artículos, exposiciones, desarrollo de proyectos de investigación.

Actividades complementarias a la formación

La formación de un especialista en Didáctica de la Matemática requiere de diversas experiencias que le permitan estar inmerso en los procesos de investigación, tener un acercamiento a las teorías, además una de las finalidades de la maestría es consolidar y ampliar la comunidad de investigadores en Costa Rica, de esta manera se plantean diversas actividades que permitan compartir y divulgar el conocimiento.

Partiendo además de la necesidad de conocer de las diversas teorías e investigaciones que se producen en la Didáctica de la Matemática se busca que con la participación en congresos e invitación de expertos nacionales e internacionales las personas estudiantes puedan compartir y evacuar las inquietudes que van surgiendo en sus investigaciones.

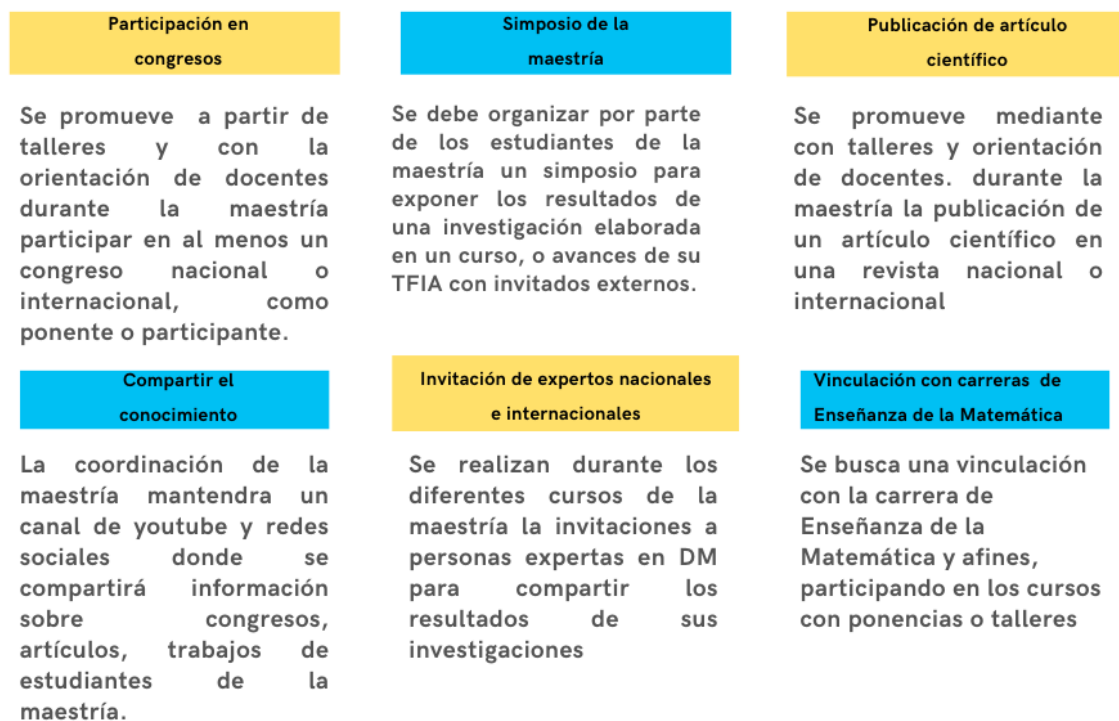
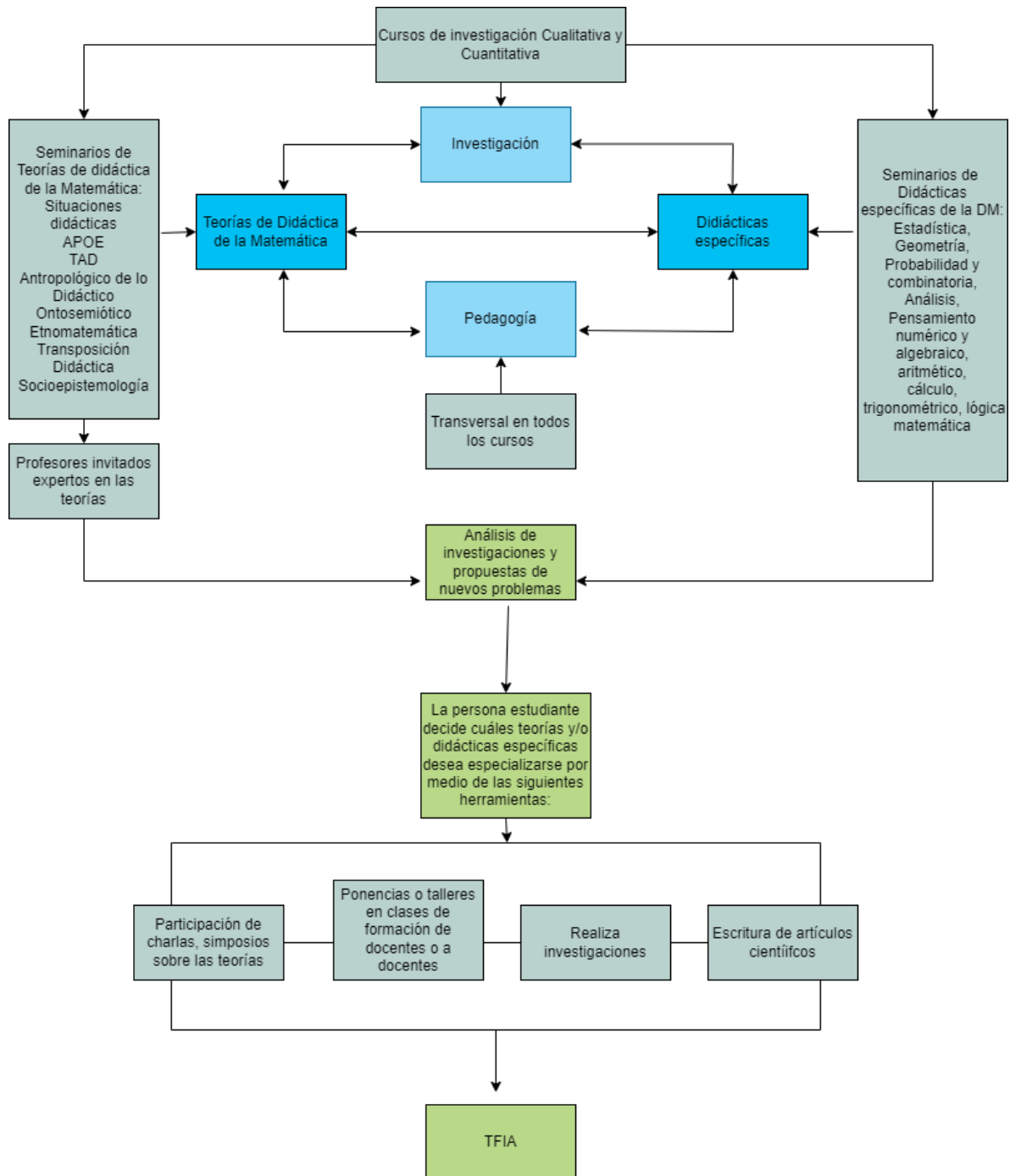


Figura 6. Estructura del proceso de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Flexibilidad Curricular

La flexibilidad según Orozco (2009) implica realizar acciones en beneficio de las personas estudiantes, incluyendo procesos de práctica, vinculación de la teoría y la práctica, aspectos multidisciplinares, virtualidad y vincular el currículum con la comunidad, en esta línea se plantean características de flexibilidad planteadas a partir del cuestionario realizado a estudiantes, el análisis de maestrías y la entrevista a personas graduadas de la maestría:

- Ofrecer cursos virtuales para facilitar el acceso a estudiantes de cualquier parte del país, tomando en cuenta el realizar actividades presenciales para fortalecer la interacción entre las personas estudiantes y las personas docentes.
- La estructura de enseñanza permite que el estudiante conozca teorías de la Didáctica de la Matemática y didácticas específicas de la matemática, pero con la posibilidad de profundizar en el área de su interés, el docente servirá como un guía para facilitarle procesos de enseñanza que le permitan esa profundización.
- La persona estudiante podrá tener experiencias de aprendizaje al realizar trabajos que vinculen con la práctica, realizando actividades con la carrera de Enseñanza de la Matemática y otras instancias educativas.

Internacionalización

El objeto de estudio de la maestría en DM permite la especialización en distintas áreas mediante una variedad de teorías y metodologías. El posgrado facilitará herramientas para lograr que el estudiante acceda a ese conocimiento y forme parte de la comunidad en la línea de investigación que elija, ya que en el nivel internacional están consolidados ciertos grupos de investigación. Por otro lado, las facilidades que podría otorgar la universidad en el vínculo con las comunidades científicas en pasantías. Con lo cual se plantean las siguientes estrategias:

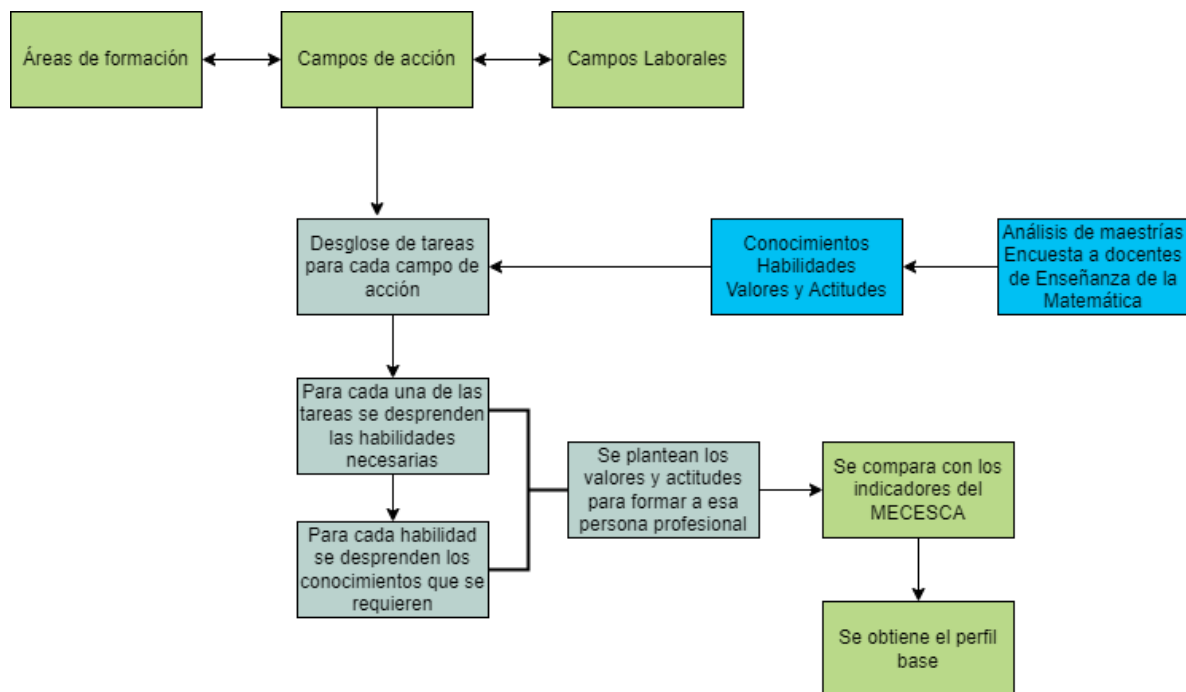
- Realizar seminarios en los cuales se inviten a docentes expertos en teorías de la DM
- Promover la participación en simposios, reuniones y redes internacionales de investigación.

- Análisis de artículos y trabajos de tesis a nivel internacional para conocer más acerca de las investigaciones que se realizan en diversos contextos.

4. Perfil Académico profesional base

Para el planteamiento del perfil académico profesional base se toman en cuenta los insumos del marco socio profesional, epistemológico y pedagógico pues debe existir una coherencia entre lo planteado en la fundamentación y el tipo de ser humano que se desea formar, además se sigue la siguiente metodología para partir de aspectos generales y llegar a un planteamiento del perfil académico-profesional base en términos de conocimientos, habilidades, valores y actitudes. Se parte de una triangulación entre los perfiles de las maestrías internacionales y los aportado por los docentes de Enseñanza de la Matemática, se toman en cuenta los campos laborales y campos de acción y se realiza un desglose de tareas a partir de la triangulación inicial; de las tareas se desprenden las habilidades y los conocimientos y finalmente se obtiene el perfil base.

Figura 7. Proceso de construcción de perfil académico profesional base



Fuente: Elaboración propia

Conocimientos	Habilidades	Valores y Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de la DM, conceptos, relación con otras disciplinas, historia. • Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico, Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM • Metodología de la investigación en educación • Didácticas de: Estadística Geometría, Probabilidad y combinatoria Análisis, Pensamiento numérico y algebraico, Aritmética, Cálculo Trigonometría, Lógica matemática. • Innovación educativa • Currículum Matemático • Evaluación de aprendizajes matemáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los marcos teóricos de la DM en problemas de la educación matemática. • Realizar investigación en DM • Comprender los resultados de investigaciones en DM. • Emplear los conocimientos de las didácticas específicas en la planificación de las clases. • Plantear propuestas curriculares innovadoras a partir de marcos teóricos y las diferentes áreas de la matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender de forma autónoma • Valores éticos en la investigación y la educación • Contribuir a la transformación social a partir de la investigación y de la enseñanza. • Trabaja de forma colaborativa con profesionales de sus disciplinas y otras disciplinas.

8. Referencias

- Alfaro, A., Alpízar, M., Morales, Y., Ramírez, M. y Salas, O. (2013). La formación inicial y continua de docentes de Matemática en Costa Rica *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8, pp. 131-179. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/12225/11496>
- Barrantes, H. (2003). Formación del profesorado en matemática en Costa Rica: balance y perspectivas. *Uniciencia*, 20, 77-88. Recuperado de: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5965>
- Barrantes, R. (2013). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia
- Bautista, N. (2011). *Proceso de investigación cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones*. Editorial El Manual Moderno, Colombia.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Pearson Educación: Colombia
- Bolaños, C. (2015). *Orientaciones para los procesos de Diseño Curricular*. Universidad de Costa Rica.
- Brousseau, G. (2000). Educación y Didáctica de las Matemáticas. *Educación Matemática*, 12(1), pp. 5-38.
- Cantoral, R., Farfán, M., (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Educación y Pedagogía*, 25(35),203-214
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D. y Montiel, G. Socioepistemología, Matemáticas y Realidad, *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), pp. 91-116. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2740/274032530006.pdf>
- Calderón, A., Seravalli, G.(2021). *Diseño de una Maestría en Educación con Énfasis en Procesos de Aprendizaje en Entornos Virtuales*. [Tesis de doctorado no publicada]. Centro Educativo UNIPEM

- Castañón, E., Ávila, M. y Briano, G. *Diseño curricular de un nuevo posgrado de negocios con un enfoque de innovación, competitividad, responsabilidad social y ética empresarial*. [Tesis de maestría no publicada] Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- Cedeño, E., Quesada, M. y Zamora, J. (2015). *El diseño curricular en los planes de estudio: aspectos teóricos y guía metodológica*. EUNA, San José
- Chen, E. y Salas, E. (2019). Referentes curriculares para la toma de decisiones en materia de planes de estudio de educación superior, *Revista Electrónica Eduacare*, 23 (3), pp 1-32
- CONARE. (1982). *Convenio de Coordinación de la Educación Superior Universitaria Estatal en Costa Rica*. Recuperado: http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/convenio_conare.pdf
- CONARE. (2004). *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal*. Recuperado de: <https://www.conare.ac.cr/normativa-de-regulacion>
- CONARE, (2019). *Posibilidades de estudio en la Educación Superior Estatal en el 2019*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12337/7853>
- Consejo Superior Universitario Centroamericano (2018). *Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana Resultados de aprendizaje esperados para los niveles técnico superior universitario, bachillerato universitario, licenciatura, maestría y doctorado*. Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA). Recuperado de <http://hica.csuca.org/attachments/article/54/Marco%20de%20cualificaciones%20para%20la%20educacion.pdf>
- Cubillos, C. (2019). Educación en Derechos Humanos con enfoque pedagógico crítico: estudio de caso. *Revista Trabajo Social*, 22(1) pp17-200
- De Alba, A. (1998). *Currículum: crisis, mito y perspectivas*. Miño y Dávila: Argentina

- De Faria, E.(2016). La preparación de docentes en enseñanza de las Matemáticas: el caso de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. 11(15), 419-430.
- Díaz-Barriga, F. et al(2012). *Metodología del Diseño Curricular para educación Superior*. México: Trillas
- Gascón, J.(1998) Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18(52) pp. 7-33, 1998. Recuperado de: http://2633518-0.webhosting.es/blog/didact_mate/2.Evoluci%C3%B3n%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas.pdf
- Godino, J. (1991). Hacia una teoría de la Didáctica de la Matemática en A. Gutierrez (Ed) *Área de Conocimiento: Didáctica de la Matemática*. Madrid: Síntesis, 1991
- Godino, J. (2009). *Presente y futuro de la Investigación en Didáctica de la Matemática*. Universidad de Granada
- Godino, J. D. (2010). *Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- González, R., Superlano, L., y Gaibazzi, I. (2007). *Diseño curricular de la maestría en investigación en salud del departamento de investigación y desarrollo profesional*. Escuela de bioanálisis de la universidad de Carabobo. VII Reunión Nacional de Currículo I Congreso Internacional de Calidad e Innovación en Educación Superior Caracas
- González García, V. (2014). Innovar en docencia universitaria: algunos enfoques pedagógicos. *InterSedes*, 15(31). <https://doi.org/10.15517/isucr.v15i31.16013>
- Gómez-Chacón, I. (2003). La Tarea Intelectual en Matemáticas Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), pp.225-247. Recuperado de: <https://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/igomez.pdf>
- Gómez-Chacón, I., y Planchart, E. (2005). *Educación Matemática y Formación de Profesores*. Bilbao: Universidad de Deusto.

- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata
- Hernández de Rincón, A. (2007). Parámetros para el diseño y evaluación del currículo crítico, *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*,12, pp. 51-82
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México Mc Graw Hill.
- Hernández, J., López, I. y Borjón, E. (2015). *Reflexiones sobre los posgrados en matemática educativa. El caso de la Universidad Autónoma de Zacatecas*. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.
- Larios,V., Giménez,J. Font, V. y Zorrilla,J.(2012). *Competencias del profesor de matemática de bachillerato y secundaria*. Universidad de Barcelona: Publicaciones i edición. Recuperado de:
<https://books.google.co.cr/books?id=4AKtBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- León, N.(2018) Encuentros y desencuentros en la formación del docente de Matemática en América Latina. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. 13(17), 71-82.
- Linuesa, M. (2010). Diseñar el currículo.Prever y representar la acción. En G. Sacristán. (Ed.), *Saberes e incertidumbres del currículum* (269-271). Madrid, España: Ediciones Morata
- MacMillan, J y Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Pearson educación: Madrid
- Meza, L.(2009).Elementos de pensamiento crítico en Paulo Freire: Implicaciones para la educación superior, *Revista Digital Matemática* ,10(1).
- Muñoz, D et al (2019). *Enfoques pedagógicos para la formación universitaria*. Ediciones Uleam
- Orozco, B. (2009). *Currículum: experiencias y configuraciones conceptuales en México*. Plaza y Valdés Editores: México

- OPES, (2008). *Dictamen de sobre la propuesta de la creación de la Licenciatura en Pedagogía con énfasis en Didáctica en la Universidad Nacional*. CONARE
- Parraguez, M. (2018). *Posgrado en Didáctica de la Matemática de la Pontificia Universidad Católica deValparaíso: un multiproceso en búsqueda de la construcción ciudadana*. 21(3), <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33557150001DOI>:
<https://doi.org/10.12802/relime.18.2130>
- PEN. 2017. *Sexto Informe Estado de la Educación*. San José: Programa Estado de la Nación.
- PEN. 2019. *Séptimo Informe Estado de la Educación*. San José: Programa Estado de la Nación.
- PEN. 2021. *Octavo Informe Estado de la Educación*. San José: Programa Estado de la Nación.
- Posner, G. (2005). *Análisis del Currículum*. McGraw-Hill: México
- Ramírez, V. (2016). *Los perfiles de la maestría en Didáctica de la Matemática, de la carrera de matemática y física, de la facultad de filosofía letras y ciencias de la educación, de la universidad central del ecuador en el 2016*. (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Ecuador.
- Rodríguez, M. (2010). *El perfil del docente de matemática: visión desde la triada matemática-cotidianidad y pedagogía integral*. *Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3), pp. 1-19. Recuperado: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/10150>
- Rico, L. (1999). *Didáctica de la Matemática e Investigación*. Universidad de Salamanca. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/510/1/RicoL00-138.PDF>
- Rico, L. y Lupiáñez , J. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial
- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en Didáctica de la Matemática. *Avances de investigación en Educación Matemática*, 1, 39-63
- Ruiz, J. (2005). *Teoría del Currículum: Diseño, Desarrollo e Innovación Curricular*. Madrid: Editorial Universitas,S.A.
- Runge, A. (2013). *Didáctica: una introducción panorámica y comparada*. Itinerario educativo, 27(62), 201-240

- Sequeira, A. (1994). Fundamentos filosóficos y psicológicas de la planificación curricular. *Revista Educación*, 18(42), 41-47
- Soler, M., Cárdenas, F., y Hernández, F. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje. *Cien.Educ.* 24(4), 993-1002
- Gimeno, S. (2010). ¿Qué significa el currículum?. J. Gimeno. (E.d.) *Saberes e incertidumbre sobre el currículum*. (pp.21-43). Madrid: Ediciones Morata.
- Toruño, C.(2020). Marcos conceptuales para un currículo crítico: una propuesta desde la pedagogía crítica brasileña, española y estadounidense Rev. Actual. Investig. Educ, (20), 1 <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v20i1.40124>
- Tunnnerman, C. (1998). *La transformación de la Educación Superior: retos y perspectivas*. Heredia, Costa Rica: EUNA
- Tünnermann, C.(2010). *Las conferencias regionales y mundiales sobre educación superior de la UNESCO y su impacto en la educación superior de América Latina* Universidades, 47. 31-46 Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Distrito Federal, Organismo Internacional
- Universidad de Costa Rica, (1974). *Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica*. Recuperado de : http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/estatuto_organico.pdf
- Universidad de Costa Rica, (2017). *Reglamento General del Sistema de Estudio de Posgrado*. Recuperado de : https://www.sep.ucr.ac.cr/images/PDF_REGLAM/general_SEP.pdf
- Vicerrectoría de Docencia. (1995). *Políticas y normas curriculares para la actualización de planes de estudio*. Universidad de Costa Rica. Recuperado de: <http://www.cea.ucr.ac.cr/media/diea/Politicasy-normas-curriculares.pdf>
- Viveros A., y Sánchez A. (2018). La gestión académica del Modelo Pedagógico sociocrítico en la Institución Educativa: rol del docente. *Universidad y Sociedad*, 10(5), 424-433. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Ysunza, M. (2009) Perfiles del siglo XXI: un reto para el campo curricular. En B. Orozco. (Ed.) *Currículum: Experiencias y configuraciones conceptuales en México*. (pp.219-255). México: Plaza y Valdés Editores.

Zelaya, S.(2009). *Formación de post grado del profesional de la información: diseño curricular de maestría en estudios de información, conocimiento y documentación con base en competencias profesionales*. [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Mayor de San Andrés.

Anexos

Anexo 1 : Encuesta a estudiantes de Enseñanza de la Matemáticas

Información General

- 1) ¿Cuál carrera estudió como formación base?
- 2) Sexo (Selección única)
 - () femenino
 - () masculino
 - () otro
- 3) Universidad en la que estudia o estudió su formación base
- 4) ¿Cuál es su último grado académico universitario?
- 5) ¿Trabaja actualmente?
- 6) Su trabajo pertenece al sector
 - () Público
 - () Privado
 - () Autónomo

Interés de estudiar una maestría

- 7) ¿Ha considerado estudiar una maestría? (*Selección única*) (*si contesta no pasa a pregunta*)
 - () Sí
 - () No
 - () No sabe/no responde
- 8) ¿Qué lo motivaría a estudiar una maestría? *Puede marcar una o varias opciones.*
 - () Mejores condiciones laborales
 - () Crecimiento profesional
 - () Exigencia laboral
 - () Satisfacción personal
 - () Factor económico
 - () Otra especifique: _____
- 9) Seleccione, ¿qué aspectos considera más importantes al elegir una maestría? Ordene de mayor a menor, utilizando los números del 1 al 9, donde 1 significa más importante y 9 menos importante.
 - () Costo económico
 - () Duración de la maestría
 - () Convenios con otras universidades
 - () Demanda laboral de la maestría

- 10) ¿Cuál modalidad es de su preferencia? (*Selección única*)
- Presencial
 - Semi-presencial
 - Virtual
 - Todas las anteriores
- 11) Indique una posible preferencia de días para cursar una maestría (*Selección única*)
- De lunes a jueves
 - viernes y sábado
- 12) Indique una posible preferencia horaria para cursar una maestría (*Selección única*)
- Mañana
 - Tarde
 - Noche
- Maestría en Didáctica de la Matemática**
- 13) ¿Le interesaría cursar una maestría en Didáctica de la Matemática? (selección única)
- Sí
 - No
- 14) ¿Consideraría posible aplicar los conocimientos adquiridos en una maestría Didáctica de la Matemática en su trabajo actual? (selección única)
- Totalmente posible
 - Bastante posible
 - Medianamente posible
 - Poco posible
 - Nada posible
 - NA
- 15) ¿Estaría usted dispuesto a estudiar una maestría en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica? (selección única)
- SÍ
 - NO
 - NR
- 16) ¿Cómo calificaría su formación en Didáctica de la Matemática en su formación de grado? (*Selección única*)
- Muy buena
 - Buena
 - Regular

() Mala

() Muy mala

17) ¿Qué otra consideración recomendaría tomar en cuenta para la creación de una maestría en Didáctica de la Matemática?

¿Qué otra consideración recomendaría tomar en cuenta para la creación de una maestría en Didáctica de la Matemática? (*Pregunta abierta*)

Anexo 2: Cuestionario a docentes de Enseñanza de la Matemática

- 1) Lugar de trabajo
- 2) Años de trabajar como docente de Matemática
- 3) Grado Académico
- 4) ¿Cómo se diferencia o identifica una persona docente de matemática de otros profesionales en docencia?
- 5) ¿Cuáles conocimientos, habilidades o actitudes considerarían necesario desarrollar en una maestría con énfasis en Didáctica de la Matemática?

Anexo 3: Cuestionario a personas graduadas en de Maestría en Didáctica de la Matemática

Primera parte el proceso de enseñanza

¿Cómo fue la enseñanza?

¿Cuál es el papel del docente?

¿Cuáles estrategias didácticas se utilizan?

¿Qué aspectos resalta del uso de la virtualidad?

¿Qué aspectos innovadores le llamaron la atención?

Segunda parte el proceso de aprendizaje

¿Cómo fue el aprendizaje durante la maestría?

¿Cuál es el papel del estudiante?

¿Cómo fue el proceso de elaboración de la tesis?

¿Cómo es la relación con la Matemática?

¿Cómo es la vinculación con la realidad, con la práctica?

Aprendizajes

¿Cuáles considera usted son los aprendizajes más importantes que se deben adquirir en una maestría en Didáctica de la Matemática?

Anexo 4: Análisis de planes de estudio según tiempo, modalidad, áreas de formación, créditos y cursos

Universidad	Nombre	Tiempo	Modalidad	Áreas de formación	Créditos	Cursos	110
Universidad de Granada	Didáctica de las Matemática	1 año	Presencial o virtual	Investigación Cursos transversales Cursos especializados Seminario de investigación	60 Solo un curso obligatorio el resto optativos	Optativos Metodología de la investigación: Análisis de datos en matemática Diseño de las investigaciones en educación matemática Investigaciones en educación matemática Métodos para la gestión y evaluación en educación matemática Transversales: Desarrollo y conocimiento profesional del profesor de matemáticas Diseño, desarrollo y evaluación del currículo de matemáticas Etnomatemática, formación de profesores e innovación curricular Tecnología y educación matemática Teoría de la educación matemática Especializados: Didáctica de la estadística Didáctica de la geometría Didáctica de la probabilidad y la combinatoria Didáctica del análisis Fundamentos de la educación estadística Pensamiento numérico y algebraico i Pensamiento numérico y algebraico ii Obligatorio Seminario de investigación en Didáctica de la Matemática	
Universidad de Valencia	Investigación en Didácticas Específicas Especialidad en Matemática	1 año	Presencial	Cursos generales Cursos de Investigación en la Didáctica	60 créditos	Cursos comunes bases científicas Bases didácticas 1 Bases didácticas 2 Bases para la innovación docente Métodos de investigación didáctica Trabajo fin de máster Cursos de la especialidad	

						Investigación fundamental en didáctica de las matemáticas Investigación en didáctica de las matemáticas superiores Investigación en didáctica de las matemáticas elementales
Universidad Internacional de la Rioja	Máster Universitario en Didáctica de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato	1 año	Virtual	Generales Didáctica	60	Contextos social, familiar y educativo Programación, metodología y evaluación Didáctica de la aritmética y el álgebra Didáctica del análisis Didáctica de la geometría Didáctica de la probabilidad y la estadística Nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas Prácticas externas Trabajo de fin de máster
Universidad de Querétaro	Maestría en Didáctica de la Matemática y las Ciencias	2 años	Presencial	Investigación Cursos generales de educación Didáctica de Matemática	92	Metodología de la Investigación Seminario de Tesis I Seminario de Tesis II Seminario de Tesis III Historia y Epistemología de las Ciencias Planeación Didáctica y Evaluación Cálculo y su Didáctica I Álgebra y su Didáctica I Terminal de Matemáticas I: Geometría, Trigonometría y su Didáctica Planeación Didáctica y Evaluación Probabilidad y Estadística y su Didáctica Terminal de Matemáticas II: Álgebra y su Didáctica II Terminal de Matemáticas III: Cálculo y su Didáctica
Universidad De Caldas	Maestría en Didáctica de la Matemática	2 años	Presencial	Saberes de la Matemática Saberes de la Educación y la Pedagogía Saberes filosóficos y epistemológicos Saberes de la Didáctica de la Matemática	57	Electiva de la Matemática I, II y III Lógica Matemática Seminario de Investigación Teoría del Currículo y la Evaluación Teoría de la Didáctica Teoría de la Educación y Pedagogía Seminario de Historia, Filosofía y Epistemología de la Matemática Seminario de Historia, Filosofía y epistemología

				Investigación		Didáctica de la Matemática Didáctica de la Matemática I, II y III Electiva en Didáctica de la Matemática I, II y III Electiva de Investigación en Didáctica de la Matemática
Pontificia Universidad de Valparaíso	Magister en Didáctica de la Matemática	2 años	Presencial	Didáctica de la Matemática Investigación Cursos de educación		Fundamentos de Didáctica de la Matemática Pensamiento de la Matemática Taller de Investigación de Didáctica de la Matemática Taller de situaciones de Aula Matemáticas Específicas Curso-taller de marcos teóricos de la Didáctica de la Matemática 1 Curso-taller de marcos teóricos de la Didáctica de la Matemática 2 Seminario de avance de la propuesta de innovación Seminario de Matemáticas Metodología de la Investigación Seminario-taller de Investigación Introducción a la epistemología de la Matemática Taller de Matemáticas Taller de investigación Seminario de avance de Investigación Seminario de Graduación
Universidad de Santiago de Compostela	Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática	1 año	Presencial	Investigación Módulo optativo de Matemática Trabajo de fin de máster	60 (24 obligatorios, 21 optativos y 15 de trabajo fin de master)	Diseño de Investigaciones Educativas en Ciencias y Matemáticas Estrategias y Herramientas para la Recogida y Tratamiento de la Información Métodos de Investigación del Discurso y la Argumentación en el Aula de Ciencias Diseño y Aplicación de Propuestas Didácticas en el Aula de Ciencias. Investigación del Aprendizaje y de la Práctica Docente Teoría de la Educación Matemática. Programas de Investigación: Enfoque Ontosemiótico Investigación sobre el Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor de Matemáticas Elementos de Metodología Matemática

						Marcos de Referencia para la Investigación en Didáctica de la Geometría. Investigación e Innovación en la Práctica Docente Trabajo Fin de Máster
Universidad Alberto Hurtado	Magíster en Didáctica de la Matemática	2 años	Presencial	Didáctica de la Matemática Investigación Generalidades		Fundamentos de la Didáctica de la Matemática Didáctica de los números Didáctica de la geometría Marcos teóricos de la Didáctica de la Matemática Didáctica del álgebra y de las funciones Enseñanza de la estadística y de las probabilidades Estudios sobre la cognición en matemática Metodología de la investigación en Didáctica de la Matemática Modelos epistemológicos de la matemática Seminario para la producción de textos Seminario de trabajo de graduación
Universidad católica de la Santísima Concepción	Magíster en Didáctica de la Matemática en el aula	2 años	Presencial	Didáctica de la Matemática Generalidades de Educación Investigación	63	Aritmética y su didáctica Geometría y su didáctica Aprendizaje en el aula de Matemática Técnicas instrumentos y análisis de datos Álgebra y su didáctica Probabilidades y su didáctica Gestión de habilidades matemáticas en el aula Diseño de proyecto I Optativo de profundización I Diseño de unidades didácticas Diseño de proyecto II Valor social de la Matemática Optativa de profundización II Proyecto de Intervención
Universidad de Concepción	Magíster en Didáctica de la Matemática	Presencial	2 años	Investigación Didáctica de la Matemática Enseñanza de la Matemática	31 créditos	Evaluación para el aprendizaje en matemática Introducción a la epistemología de las ciencias y la matemática Pensamiento aritmético y algebraico para la enseñanza básica Pensamiento aritmético y algebraico para la enseñanza media Pensamiento estadístico y probabilístico para la enseñanza básica Pensamiento estadístico y probabilístico para la

						enseñanza media Pensamiento geométrico para la enseñanza básica Pensamiento geométrico para la enseñanza media Resolución de problemas en matemática Situaciones de aula Fundamentos de Didáctica de la Matemática Marcos Teóricos en Didáctica de la Matemática Metodología de la Investigación en Didáctica de la Matemática Seminario de Graduación I y II
Universidad de los Andes	Maestría en Educación Matemática	Presencial y virtual	2 años	Se enfoca en el Teoría del Análisis Didáctica	36	Módulos de aprendizaje Currículo Cognitivo Evaluación Balance Contenido Enseñanza Análisis Informe

Anexo 5: Análisis de planes de estudio de maestría según objetivos, perfil, líneas de investigación y salidas profesionales

Universidad	Título	Objetivos	Perfil	Líneas de investigación	Salidas Profesionales
Universidad de Granada	Didáctica de la Matemática (M1)	<p>Iniciar en la investigación sobre temas fundamentales de la Didáctica de la Matemática. Desarrollar, en los alumnos integrados en los equipos de investigación, capacidades que permitan delimitar problemas relevantes sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y realizar su estudio sistemático para producir trabajos de investigación aplicada. Favorecer la profundización en determinadas áreas de matemáticas (Estructuras Numéricas, Álgebra, Análisis, Geometría, Estadística y Probabilidad) desde el ámbito de la educación matemática. Establecer y mantener un espacio de crítica, debate y comunicación sobre el estado actual y desarrollo reciente de la investigación en Didáctica de la Matemática, así como de sus avances teóricos y metodológicos. Impulsar la producción de nuevos elementos teóricos e instrumentales del área, con las aportaciones características</p>	<p>Por competencias Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio; Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios Comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades; Aprender de manera autodirigida y autónoma a lo largo de la vida profesional. Competencias Transversales Plantear y evaluar problemas de investigación en Didáctica de la Matemática. Delimitar el marco metodológico, diseño y componentes de una investigación en Didáctica de la Matemática. Seleccionar, elaborar, analizar e interpretar los datos en una investigación en educación matemática.</p>	<p>Didáctica de la Matemática Pensamiento Numérico Teoría y Métodos de Investigación en Educación Matemática Didáctica de la Probabilidad y Estadística Diseño, desarrollo y evaluación del currículo Formación del profesorado de Matemáticas</p>	<p>Trabajar en la formación inicial o continua de profesores de matemáticas y en la investigación en Didáctica de las Matemáticas. También puede ser útil para los profesores de matemáticas de cualquier nivel educativo que quieran mejorar su formación didáctica.</p>

		de cada línea de investigación, aplicándolas a la formación investigadora de los alumnos.	Interpretar y presentar los resultados de una investigación		
Universidad de Valencia	Didácticas específicas con especialidad en Matemática (M2)	Este máster proporciona formación investigadora avanzada en las especialidades de Didáctica de la Matemática	<p>Básicas:</p> <p>Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y / o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>Generales</p>	<p>Argumentación y demostración en matemáticas.</p> <p>Enseñanza y aprendizaje con alumnos de altas capacidades matemáticas.</p> <p>Enseñanza y aprendizaje de la aritmética.</p> <p>Enseñanza y aprendizaje de la geometría.</p> <p>Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediante modelización.</p> <p>Enseñanza y aprendizaje de las probabilidades y la estadística.</p> <p>Enseñanza y aprendizaje del álgebra.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Uso de calculadoras gráficas y simbólicas y de software (CAS, DGS, ...) en la enseñanza de las matemáticas.</p>	

			<p>Analizar y sintetizar las principales agendas actuales de investigación de la propia Didáctica específica.</p> <p>Aplicar las habilidades cognitivas, metacognitivas y sociales necesarias para el ejercicio como miembro de la comunidad investigadora de la propia Didáctica específica.</p> <p>Desarrollar una investigación de calidad en el campo científico de la propia Didáctica específica utilizando las metodologías, técnicas y procedimientos propios de esta disciplina.</p> <p>Implicarse en tareas de investigación en el seno de grupos científicos, mostrando capacidad de aprendizaje, colaboración, iniciativa y comunicación.</p> <p>Comunicar, intercambiar y transferir los resultados de la investigación propia con otros agentes del sistema educativo, en beneficio de la sociedad.</p> <p>Transversales</p> <p>Integrar en la propia investigación los valores éticos y de responsabilidad asociados con las tareas de investigación.</p> <p>Crear espacios de investigación y aprendizaje, poniendo especial atención en la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que facilitan la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.</p> <p>Específicas</p> <p>Diseñar y validar instrumentos fiables para la toma de datos en una</p>		
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

			<p>investigación cualitativa o cuantitativa en la propia didáctica específica.</p> <p>Utilizar las referencias bibliográficas adecuadas que sean antecedentes científicos pertinentes de la investigación planteada.</p> <p>Diseñar una investigación definiendo el problema y su campo científico, las preguntas de investigación, el marco teórico apropiado, las herramientas metodológicas necesarias, y explicitando sus limitaciones.</p> <p>Evaluar los problemas actuales de investigación sobre la enseñanza o el aprendizaje en los campos del saber característicos de la propia Didáctica específica.</p> <p>Sintetizar aspectos históricos, epistemológicos y ontológicos asociados con el surgimiento y la evolución de la investigación en la propia Didáctica específica.</p> <p>Evaluar la relevancia de una investigación, su calidad y proyección futura, con criterios científicos adecuados a estándares internacionales propios de la especialidad cursada.</p> <p>Elegir un marco teórico apropiado para dar respuesta de forma adecuada a las preguntas de investigación planteadas.</p> <p>Sintetizar los conocimientos aportados por las líneas de investigación más importantes de la propia Didáctica específica.</p> <p>Analizar y evaluar investigaciones sobre algún tema de interés actual en la propia Didáctica Específica para replicarlas total o parcialmente.</p>		
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

			<p>Sabe seleccionar y aplicar la técnica más adecuada según el tipo de material a caracterizar y el objetivo a conseguir. Sintetizar problemas de investigación relevantes sobre aprendizaje o enseñanza en las disciplinas pertenecientes a la propia Didáctica específica.</p> <p>Valorar la importancia social de la investigación en la propia Didáctica específica y la necesidad de aplicar los resultados de la investigación para mejorar la calidad de la educación y hacerla llegar a todos los ciudadanos.</p> <p>Buscar y sintetizar información sobre resultados de investigación -en repertorios bibliográficos, materiales, virtuales, etc.- útiles para fundamentar un nuevo proyecto de investigación.</p> <p>Analizar críticamente, desde la óptica de la investigación en la propia Didáctica específica, el ejercicio de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.</p> <p>Desarrollar y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización en cada didáctica específica.</p> <p>Comprender y aplicar procedimientos especializados de investigación en la propia didáctica específica.</p> <p>Analizar los instrumentos y métodos actuales empleados en la investigación didáctica para elaborar unidades didácticas de innovación e investigación en el aula.</p> <p>Identificar, analizar y evaluar publicaciones de investigación</p>		
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

			<p>nacionales o internacionales de la propia Didáctica específica.</p> <p>Ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación en contextos educativos de aula relacionados con la propia Didáctica específica.</p> <p>Decidir, con criterios objetivos, que paradigma metodológico -cuantitativo, cualitativo o mixto- ajusta mejor a los objetivos de una investigación propia.</p> <p>Aplicar los recursos metodológicos necesarios para desarrollar una investigación de acuerdo con los criterios de calidad, validez y fiabilidad actuales de la propia Didáctica específica.</p> <p>Formular hipótesis contrastables a partir de las preguntas de investigación inicialmente planteadas, en coherencia con los contextos teórico y metodológico elegidos.</p> <p>Analizar y evaluar de forma adecuada los resultados parciales y finales de la propia investigación y contrastar, refutar o modificar las hipótesis planteadas inicialmente.</p> <p>Generar un informe científico en el que se exponen públicamente los resultados del trabajo de investigación desarrollado ante miembros de la comunidad investigadora de la propia Didáctica específica.</p> <p>Presentar las propias investigaciones de manera rigurosa y adecuada al contexto o medio de comunicación de la presentación (publicación científica o divulgativa, congreso, curso dirigido a investigadores o profesores, etc.)</p>		
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

			<p>respetando los criterios de calidad y validez.</p> <p>Utilizar algún programa informático para el tratamiento adecuado de los datos obtenidos en una investigación.</p> <p>Diseñar y desarrollar una investigación, de alcance ajustado a las limitaciones temporales del máster, a fin de poner en juego de forma cohesionada y coherente las competencias investigadoras adquiridas en otros módulos.</p> <p>Elegir un marco metodológico adecuado para generar respuestas a las preguntas de investigación y dominar el uso de las técnicas metodológicas necesarias.</p>		
Universidad de la Rioja	Máster Universitario o en Didáctica de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato (M3)	completar la formación de todos aquellos profesionales que quieran ejercer como Profesores de Enseñanzas Medias en la especialidad de Matemáticas.	<p>Conocer y gestionar las fuentes relativas al trabajo pedagógico en el ámbito de la Didáctica de las Matemáticas</p> <p>Conocer y aplicar los fundamentos y principios de Matemáticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en E.S.O. y bachillerato</p> <p>Conocer los fundamentos y metodología de evaluación referidos a programas, contextos y procesos de aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato.</p> <p>Diseñar recursos didácticos, materiales y actividades para las Matemáticas en los niveles educativos de Secundaria y Bachillerato.</p> <p>Conocer y aplicar las nuevas tecnologías en la enseñanza de las Matemáticas.</p> <p>Crear y desarrollar programas de formación de las Matemáticas aplicados a diferentes contextos de las Enseñanzas</p>		<p>Profesor especializado en la Didáctica de las Matemáticas para la etapa de Educación Secundaria y Bachillerato, siempre que haya obtenido previamente el Máster Universitario del Profesorado de Educación Secundaria o el antiguo CAP, y disponga de la acreditación de la cualificación específica (en el caso de centros privados).</p> <p>Diseñador de currículos de Matemáticas en Secundaria y Bachillerato.</p> <p>Diseñador de evaluaciones de carácter autonómico o estatal.</p> <p>Editor o redactor de materiales didácticos y docentes.</p> <p>Asesor de administraciones educativas.</p>

			Medias con enfoques metodológicos diversos		
Universidad de Querétaro	Maestría en Didáctica de la Matemática y las Ciencias (M4)	Formar profesionales de la enseñanza de las Ciencias (Matemáticas, Física, Química y Biología) de los niveles medio superior y superior, con una formación en el área didáctica y disciplinar que les permita aplicar adecuadamente la tecnología y las teorías didácticas en el aula, a fin de que desarrollen y apliquen propuestas de solución a problemas de aprendizaje de las mismas.	<p>Conocimientos:</p> <p>Comunicación oral y escrita en español, y manejo de inglés con calificación 8-acorde con la evaluación de la Facultad de Lenguas y Letras de la UAQ (TOEFL 543-569).</p> <p>Tecnología digital en el ambiente de la enseñanza de las Ciencias.</p> <p>Las herramientas básicas a fin de llevar a cabo adecuadamente su labor docente.</p> <p>La epistemología, la historia, el desarrollo cognitivo y los aspectos socioculturales de las Ciencias.</p> <p>Contextos y situaciones de aplicación y uso de las Ciencias a fin de resaltar sus aplicaciones y funcionalidad.</p> <p>Estrategias metodológicas para planificar y diseñar secuencias de aprendizaje y para evaluar el proceso cognitivo</p> <p>Actitudes</p> <p>Aprender de manera autónoma (individual y colectiva) sobre las prácticas docentes.</p> <p>Propositiva para el uso racional de la tecnología digital en su ámbito profesional.</p> <p>Propositiva para el planteamiento y búsqueda de estrategias a problemas educativos</p> <p>Habilidades</p> <p>Comunicación efectiva en forma oral y escrita</p> <p>Uso racional de la tecnología digital en su desempeño profesional, como medio de comunicación y para el diseño de materiales didácticos.</p>		

			Facilidad para identificar las características del desarrollo cognitivo y contexto sociocultural de sus alumnos, para así planificar y analizar formas de interacción en el aula, instrumentos de evaluación y secuencias de aprendizaje. Facilidad para plantear y desarrollar temas de investigación en Ciencia Educativa.		
Universidad de Caldas	Didáctica de la Matemática (M5)	Tiene como objeto central el estudio de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica, en sus diferentes áreas: Álgebra, Cálculo, Álgebra Lineal, Historia filosofía y epistemología de la Matemática; Probabilidad y Estadística entre otras, complementado con el estudio de currículo y la evaluación. Constituímos lo académico como totalidad de marcos teóricos y metodológicos, estructuras conceptuales, análisis históricos y epistemológicos, que permiten interpretar y actuar sobre un campo de fenómenos enmarcados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como los planes para la cualificación de los docentes del área de matemáticas y a fines.	Crítico y reflexivo, con una formación rigurosa, con dominio de los fundamentos teóricos, epistemológicos, científicos y prácticos de la Didáctica de la Matemática, y con los conocimientos básicos sobre los métodos de investigación propios de la disciplina, que le permitan investigar en el aula para transformar de manera permanente su práctica educativa y que garanticen la seriedad científica de su quehacer en su desempeño docente. Con la actitud, la motivación y el compromiso necesario para contribuir de manera activa, a través de sus conocimientos y de su actividad docente e investigativa, en la transformación y optimización de las prácticas educativas en relación con el proceso enseñanza y aprendizaje de la matemática y con el fortalecimiento de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica. Capaz de innovar en la Didáctica de la Matemática involucrando herramientas tecnologías informáticas en su quehacer docente.	Didáctica de las Matemáticas en educación básica y media. Didáctica de las Matemáticas en educación Universitaria. Uso de las TIC en didáctica de las Matemáticas.	Fortalecer, ampliar y transformar la actividad docente, haciendo del proceso de enseñanza –aprendizaje de las matemáticas una actividad exitosa en los diferentes niveles de formación. Adquirir capacidades para conformar, liderar y hacer parte de grupos de investigación cuyo objeto de estudio es la Didáctica de la Matemática en diferentes contextos. Cualificar como docente ante el Ministerio de Educación Nacional.

			Capaz de liderar procesos de interacción, entre la comunidad de docentes investigadores en Didáctica de las Matemática, facilitando de esta forma la creación de grupos de trabajo o el fortalecimiento de los mismos.		
Universidad de Santiago de Compostela	Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática (M6)	<p>1- Formación de futuros investigadores en las áreas de conocimiento.</p> <p>2- Potenciar la investigación en este campo en nuestra Universidad.</p> <p>3- Desarrollar conocimientos actualizados sobre los marcos de referencia básicos para la investigación en Didáctica de las Ciencias y de la Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar competencias para llevar a la práctica estrategias y líneas de actuación coherentes con la investigación en Didácticas de las Ciencias y de la Matemática en la instrucción y el desarrollo curricular - Conocer la investigación y las innovaciones curriculares en Didáctica de las Ciencias y de la Matemática <p>4. Familiarizarse con el diseño e implementación de investigaciones educativas en Ciencias y Matemáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar habilidades y procedimientos de investigación en Didáctica de las Ciencias y de la 	<p>Competencias Generales</p> <p>Demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio de la Didáctica de las Ciencias y de la Matemática.</p> <p>Concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación en la Didáctica de las Ciencias o en la Didáctica de la Matemática, con seriedad y rigor académicos.</p> <p>Realizar una contribución a través de una investigación original, que amplíe el conocimiento en la Didáctica de las Ciencias y de la Matemática.</p> <p>Comunicarse con sus colegas sobre cuestiones relativas a los campos de conocimiento de la Didáctica de las Ciencias o de la Didáctica de la Matemática.</p> <p>Fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social y cultural en el contexto de una sociedad basada en el conocimiento.</p> <p>Realizar un análisis crítico del conocimiento existente en el campo de la Didáctica de las Ciencias o de la Didáctica de la Matemática.</p> <p>Analizar, utilizando criterios pertinentes, la complejidad de las situaciones educativas en las clases de ciencias y de matemáticas.</p>	Principios de enseñanza que surgen de estas investigaciones y su aplicabilidad en el aula, la metodología y diseños de la investigación, así como líneas específicas, como el discurso y la argumentación en el aula, el pensamiento matemático avanzado, trabajos prácticos, diseño de materiales curriculares y la integración en educación ambiental.	Investigadores en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales y de la matemática.

		<p>Matemática - Desarrollar competencias para investigar la construcción y justificación del conocimiento en las clases de Ciencias y de Matemáticas.</p>	<p>Integrar conocimientos conceptuales, habilidades y métodos de la Didáctica de las Ciencias o de la Didáctica de la Matemática en el diseño y evaluación de innovaciones y desarrollos curriculares en Ciencias y Matemáticas.</p> <p>Competencias específicas Identificar los problemas relativos al proceso de investigación educativa en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias y de la Matemática. Diseñar y desarrollar proyectos de investigación e innovación en dichos campos de conocimiento. Aplicar los métodos cualitativos y las técnicas de análisis cuantitativo más utilizados en la investigación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales y de la Matemática. Utilizar las bases de datos más importantes relativas la producción científica en los dichos campos. Analizar la estructura y características de los trabajos de investigación en las áreas, y comunicar los resultados de las investigaciones mediante la redacción de las memorias correspondientes. Analizar los criterios de publicación de las principales revistas de las citadas áreas de conocimiento y de redactar comunicaciones y artículos para su publicación. Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias y de la Matemática, así como los modelos y estrategias didácticos que se manifiestan más eficaces y sus contextos</p>		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

			<p>de aplicabilidades, y exponer alternativas y soluciones.</p> <p>Identificar los contextos de aplicabilidad del conocimiento de las áreas de Didáctica de las Ciencias y de la Matemática, y formular alternativas y soluciones a problemas específicos.</p> <p>Utilizar criterios de calidad para analizar críticamente el desempeño de la docencia y de las buenas prácticas en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias y de la Matemática</p> <p>Utilizar criterios de selección y elaboración de materiales educativos.</p> <p>Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Reconocer las características de las estrategias y técnicas de evaluación de modo que esta constituya un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.</p>		
Universidad Alberto Hurtado	Magíster en Didáctica de la Matemática (M7)	Permitirá al docente ocuparse de distintos aspectos de su quehacer relacionados con el conocimiento matemático y didáctico que requiere para la preparación de clases, el diseño, implementación y evaluación de propuestas de enseñanza y aprendizaje, el análisis de libros de textos, así como perspectivas teóricas referidas al aprendizaje de la matemática.	<p>Capacitado para estudiar los fenómenos que se producen en la enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos.</p> <p>Podrá elaborar, analizar y evaluar unidades didácticas, participar de la discusión de la crisis de educación matemática escolar con marcos apropiados y actualizadas, desarrollar propuestas a soluciones viables de problemas de organización de la enseñanza y estará capacitado para colaborar activamente en investigaciones aplicadas en Didáctica de la Matemática, distinguiéndose como un profesional reflexivo en torno a las prácticas del profesor de matemática.</p>		

Universidad católica de la Santísima Concepción	Magíster en Didáctica de la Matemática en el aula (M8)	<p>Fortalecer el conocimiento didáctico-matemático de profesionales de educación matemática para que sean capaces de implementar proyectos de intervención en enseñanza y aprendizaje de matemáticas en el aula de instituciones educativas.</p> <p>1) Desarrollar las competencias necesarias para integrar marcos teóricos de la Didáctica de la Matemática con el conocimiento matemático especializado en el análisis de situaciones de enseñabilidad en el aula.</p> <p>2) Promover el uso de proyectos de intervención en la solución de problemáticas referidas a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en instituciones educativas.</p>	El graduado de este Programa es un profesional comprometido éticamente con su labor de formador, consciente de su responsabilidad en el desarrollo académico, personal, social y valórico de sus estudiantes y con un fortalecido conocimiento didáctico matemático, capaz de identificar problemáticas de aprendizaje y/o gestión de habilidades matemáticas en el aula. Además, tendrá competencias para diseñar, aplicar y evaluar proyectos de intervención fundamentados teóricamente, que permitan mejorar la actividad matemática que se realiza en las instituciones educativas del sistema escolar.		
Universidad de Concepción	Magíster en Didáctica de la Matemática (M9)	Formar un graduado a nivel de Magíster, que promueva la relación entre la matemática como disciplina y la didáctica de ella en contextos prácticos y teóricos actualizados, bajo un enfoque constructivista, focalizado en el quehacer educativo del país, compenetrado de un compromiso personal que le permita liderar equipos de los que forme parte y al mismo tiempo participar de ellos por	No se indica	Didáctica de la Matemática con énfasis en su enseñanza, aprendizaje y evaluación; uso de lenguaje, la modelación y recursos tecnológicos en matemática.	No se indica

		medio de propuestas innovadoras a la educación matemática.			
Universidad de Los Andes	Maestría en Educación Matemática (M10)	El programa se organiza en torno a la realización de un ciclo del análisis didáctico en sus cuatro fases: planificación, implementación, evaluación y nuevo diseño curricular. Al ejercitarse en la realización del análisis didáctico de un tema de las matemáticas escolares, los participantes pondrán en juego los organizadores del currículo y desarrollarán conocimientos, habilidades y actitudes	Analizar un tema concreto de las matemáticas escolares. Producir un diseño curricular para este tema que contribuya al logro de las expectativas de aprendizaje y a la superación de las limitaciones de aprendizaje de los estudiantes. Evaluar el diseño y la implementación de la propuesta, con el propósito de mejorarla. Indagar de manera sistemática sobre la propia práctica. Contribuir con su conocimiento y experiencia al desarrollo del área de matemáticas de su institución. Contribuir al desarrollo de la comunidad de sus colegas en Educación Matemática. Permanecer en la práctica docente y progresar en su desarrollo.	Análisis Didáctico	Profesores de matemáticas en ejercicio interesados en mejorar sus prácticas de planificación, implementación y evaluación de diseños curriculares.
Pontificia Universidad de Valparaíso	Magister en Didáctica de la Matemática (M11)	Es un programa de postgrado que forma especialistas de alto nivel en Didáctica de la Matemática, capaces de diseñar e implementar propuestas innovadoras y participar en grupos de desarrollo profesional o de investigación en el ámbito de la educación matemática.	El graduado del Programa es un especialista de alto nivel en Didáctica de la Matemática. Posee sólidos conocimientos en el área que le permiten diseñar e implementar propuestas innovadoras y pertinentes en el ámbito de la educación matemática, integrando aspectos teóricos y prácticos de la disciplina para enriquecer su práctica y participar en grupos de desarrollo profesional o de investigación.	Diseño e innovación en el aula: (foco en el alumno). Fundamentos de la matemática escolar (foco en el contenido) Desarrollo profesional del profesor: (foco en el profesor)	No se indica

Anexo 6: Análisis de planes de estudio según procesos de enseñanza y aprendizaje, modalidad, organización curricular y características diferenciadoras

Universidad	Enseñanza/Aprendizaje	¿Cómo se imparte?	Organización Curricular	Característica Diferenciadora 129
Universidad de Granada	Participación del estudiante Análisis crítico de lecturas Exposición de contenidos por parte del docente Debate de ideas Análisis de artículos de investigación	Se imparte de forma semipresencial y virtual (simultáneamente) Uso de plataformas virtuales	Por competencias El programa de formación del Máster se organiza en cinco módulos: I. Metodología de investigación II. Cursos transversales (orientados a situar la educación matemática en una perspectiva general como campo de investigación; problemas comunes a varios bloques temáticos) III. Cursos especializados (estudio didáctico de campos matemáticos especializados, tales como la estadística, probabilidad, pensamiento numérico y algebraico, geometría) IV. Seminario de investigación V. Trabajo de investigación	Acepta 15 personas presenciales y 15 virtuales Recibe muchos estudiantes extranjeros sobre todo de Latinoamérica
Universidad de Valencia	Presentación de contenidos por los profesores. Presentación de trabajos o publicaciones por los estudiantes. Discusión entre estudiantes en presencia del profesor, con o sin la intervención de éste. Realización de trabajos prácticos, durante las clases o fuera de ellas. Tiempo de estudio individual, tutelado o autónomo. Reuniones individuales con el profesor tutor del Trabajo Fin de Máster.	Presencial	Por competencias	Este máster proporciona formación investigadora avanzada en las especialidades de Didáctica de las Artes Visuales, Didáctica de las CC. Experimentales, Didáctica de las CC. Sociales, Didáctica de la Educación Física, Didáctica de la Lengua y Literatura, Didáctica de las Matemáticas, y Didáctica de la Música.

Todas las actividades académicas del Máster se realizarán en castellano. Además, será necesaria una comprensión lectora fluida del inglés.

**Universidad
Santiago de
Compostela**

Clase presencial, lecciones impartidas por el profesor dedicadas normalmente a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios que puede tener formatos diferentes (en ocasiones el modelo se aproximará a la lección magistral, aunque habitualmente se procurará una mayor implicación del alumno). El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no los necesitan manejar en clase. Clases con ordenador/laboratorio en las que el alumno utiliza el ordenador como herramienta (en el propio aula o en el aula de informática), o prácticas de laboratorio.
Clases prácticas: Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven

Clases presenciales, laboratorios, clases prácticas

Por competencias

Este máster presenta dos itinerarios:
Orientación hacia la Didáctica de las Ciencias Experimentales
Orientación hacia la Didáctica de las Matemáticas
Módulo obligatorio de 6 cursos de investigación, módulos optativos del énfasis y trabajo de fin de master

Se imparte en conjunto con el máster de Didáctica de las Ciencias Experimentales

aplicaciones de los conocimientos impartidos en clases teóricas. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos. También se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

Tutorías en grupo completo: Actividades de proposición y supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría, problemas, ejercicios, programas, lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos... etc.

Universidad de los Andes

Los estudiantes trabajan en grupos de 3 o 4 personas a lo largo de todo el programa. Cada grupo selecciona y trabaja en un tema en concreto de las matemáticas escolares y realiza un ciclo de análisis didáctico sobre su tema a lo largo de los dos años del programa, y tiene asignado un tutor que lo acompaña durante su formación

Semipresencial
Clases presenciales cada 15 días

Módulos de enseñanza:
El programa se organiza en torno a la realización de un ciclo del análisis didáctico en sus cuatro fases: planificación, implementación, evaluación y nuevo diseño curricular

El trabajo final de investigación es grupal

Anexo 7: Agrupación de perfiles de las maestrías en conocimientos, habilidades y actitudes

Conocimientos	<p>Conocimientos de Investigación en la disciplina</p> <p>(M1) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y / o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>(M4) Conocimientos básicos sobre los métodos de investigación propios de la disciplina, que le permitan investigar en el aula para transformar de manera permanente su práctica educativa y que garanticen la seriedad científica de su quehacer en su desempeño docente.</p> <p>Conocimientos de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática</p> <p>(M3) Conocer y gestionar las fuentes relativas al trabajo pedagógico en el ámbito de la Didáctica de las Matemáticas.</p> <p>(M3) Conocer y aplicar los fundamentos y principios de Matemáticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en E.S.O. y bachillerato</p> <p>(M4) Las herramientas básicas a fin de llevar a cabo adecuadamente su labor docente.</p> <p>Conocimientos para diseñar y aplicar propuestas innovadoras en el campo de la Educación Matemática</p> <p>(M4) Estrategias metodológicas para planificar y diseñar secuencias de aprendizaje y para evaluar el proceso cognitivo.</p> <p>(M11) El graduado del Programa es un especialista de alto nivel en Didáctica de la Matemática. Posee sólidos conocimientos en el área que le permiten diseñar e implementar propuestas innovadoras y pertinentes en el ámbito de la educación matemática, integrando aspectos teóricos y prácticos de la disciplina para enriquecer su práctica y participar en grupos de desarrollo profesional o de investigación.</p> <p>Evaluación en Matemática</p> <p>(M3) Conocer los fundamentos y metodología de evaluación referidos a programas, contextos y procesos de aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato.</p> <p>Conocimiento de las nuevas tecnologías aplicadas a la Enseñanza de la Matemática</p> <p>(M3) Conocer y aplicar las nuevas tecnologías en la enseñanza de las Matemáticas.</p> <p>(M4) Tecnología digital en el ambiente de la enseñanza de las Ciencias.</p> <p>Conocimientos de comunicación</p> <p>(M4) Comunicación oral y escrita en español, y manejo de inglés con calificación 8- acorde con la evaluación de la Facultad de Lenguas y Letras de la UAQ (TOEFL 543-569).</p> <p>Fundamentos Teóricos y epistemológicos de la Didáctica de la Matemática</p> <p>(M4) La epistemología, la historia, el desarrollo cognitivo y los aspectos socioculturales de las Ciencias.</p> <p>(M5) Crítico y reflexivo, con una formación rigurosa, con dominio de los fundamentos teóricos, epistemológicos, científicos y prácticos de la Didáctica de la Matemática.</p> <p>(M2) Sintetizar aspectos históricos, epistemológicos y ontológicos asociados con el surgimiento y la evolución de la investigación en la propia Didáctica específica</p> <p>Conocimientos De la Didáctica de la Matemática</p>
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	(M6) Demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio de la Didáctica de las Ciencias y de la Matemática.
	(M7) Capacitado para estudiar los fenómenos que se producen en la enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos.
	Analizar contenidos de Matemática
Habilidades	(M10) Analizar un tema concreto de las matemáticas escolares.
	Elaboración de unidades didácticas
	(M2) Analizar los instrumentos y métodos actuales empleados en la investigación didáctica para elaborar unidades didácticas de innovación e investigación en el aula.
	(M4) Facilidad para identificar las características del desarrollo cognitivo y contexto sociocultural de sus alumnos, para así planificar y analizar formas de interacción en el aula, instrumentos de evaluación y secuencias de aprendizaje.
	(M6) Integrar conocimientos conceptuales, habilidades y métodos de la Didáctica de las Ciencias o de la Didáctica de la Matemática en el diseño y evaluación de innovaciones y desarrollos curriculares en Ciencias y Matemáticas.
	(M7) Podrá elaborar, analizar y evaluar unidades didácticas, participar de la discusión de la crisis de educación matemática escolar con marcos apropiados y actualizadas, desarrollar propuestas a soluciones viables de problemas de organización de la enseñanza y estará capacitado para colaborar activamente en investigaciones aplicadas en Didáctica de la Matemática, distinguiéndose como un profesional reflexivo en torno a las prácticas del profesor de matemática.
	(M10) Producir un diseño curricular para este tema que contribuya al logro de las expectativas de aprendizaje y a la superación de las limitaciones de aprendizaje de los estudiantes.
	(M10) Evaluar el diseño y la implementación de la propuesta, con el propósito de mejorarla.
	Diseñar programas de formación en Didáctica de la Matemática
	(M8) Diseñar, aplicar y evaluar proyectos de intervención fundamentados teóricamente, que permitan mejorar la actividad matemática que se realiza en las instituciones educativas del sistema escolar.
	(M3) Crear y desarrollar programas de formación de las Matemáticas aplicados a diferentes contextos de las Enseñanzas Medias con enfoques metodológicos diversos.
	Diseñar materiales educativos
	(M3) Diseñar recursos didácticos, materiales y actividades para las Matemáticas en los niveles educativos de Secundaria y Bachillerato.
	(M6) Utilizar criterios de selección y elaboración de materiales educativos.
	Evaluación de aprendizajes
	(M6) Reconocer las características de las estrategias y técnicas de evaluación de modo que esta constituya un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.
	Aplicar los conocimientos en la resolución de problemas en Didáctica de la Matemática
	(M1) Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio.

(M2) Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

(M6) Analizar, utilizando criterios pertinentes, la complejidad de las situaciones educativas en las clases de ciencias y de matemáticas.

(M6) Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias y de la Matemática, así como los modelos y estrategias didácticos que se manifiestan más eficaces y sus contextos de aplicabilidades, y exponer alternativas y soluciones.

(M6) Identificar los contextos de aplicabilidad del conocimiento de las áreas de Didáctica de las Ciencias y de la Matemática, y formular alternativas y soluciones a problemas específicos.

Comunicación oral de conocimientos

(M1) Comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

(M2) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

(M2) Comunicar, intercambiar y transferir los resultados de la investigación propia con otros agentes del sistema educativo, en beneficio de la sociedad.

(M4) Comunicación efectiva en forma oral y escrita.

(M5) Capaz de liderar procesos de interacción, entre la comunidad de docentes investigadores en Didáctica de las Matemática, facilitando de esta forma la creación de grupos de trabajo o el fortalecimiento de los mismos.

(M6) Comunicarse con sus colegas sobre cuestiones relativas a los campos de conocimiento de la Didáctica de las Ciencias o de la Didáctica de la Matemática.

Publicaciones escritas

(M6) Analizar los criterios de publicación de las principales revistas de las citadas áreas de conocimiento y de redactar comunicaciones y artículos para su publicación.

(M2) Generar un informe científico en el que se exponen públicamente los resultados del trabajo de investigación desarrollado ante miembros de la comunidad investigadora de la propia Didáctica específica.

(M2) Presentar las propias investigaciones de manera rigurosa y adecuada al contexto o medio de comunicación de la presentación (publicación científica o divulgativa, congreso, curso dirigido a investigadores o profesores, etc.) respetando los criterios de calidad y validez.

Desarrollar investigación en Didáctica de la Matemática

(M1) Plantear y evaluar problemas de investigación en Didáctica de la Matemática

(M1) Delimitar el marco metodológico, diseño y componentes de una investigación en Didáctica de la Matemática.

(M2) Desarrollar una investigación de calidad en el campo científico de la propia Didáctica específica utilizando las metodologías, técnicas y procedimientos propios de esta disciplina.

(M2) Utilizar las referencias bibliográficas adecuadas que sean antecedentes científicos pertinentes de la investigación planteada.

(M2) Diseñar y validar instrumentos fiables para la toma de datos en una investigación cualitativa o cuantitativa en la propia didáctica específica.

(M2) Diseñar una investigación definiendo el problema y su campo científico, las preguntas de investigación, el marco teórico apropiado, las herramientas metodológicas necesarias, y explicitando sus limitaciones.

(M2) Elegir un marco teórico apropiado para dar respuesta de forma adecuada a las preguntas de investigación planteadas.

(M2) Desarrollar y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización en cada didáctica específica.

(M2) Comprender y aplicar procedimientos especializados de investigación en la propia Didáctica específica.

(M2) Ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación en contextos educativos de aula relacionados con la propia Didáctica específica.

(M2) Sabe seleccionar y aplicar la técnica más adecuada según el tipo de material a caracterizar y el objetivo a conseguir.

(M2) Decidir, con criterios objetivos, que paradigma metodológico -cuantitativo, cualitativo o mixto- ajusta mejor a los objetivos de una investigación propia.

(M2) Aplicar los recursos metodológicos necesarios para desarrollar una investigación de acuerdo con los criterios de calidad, validez y fiabilidad actuales de la propia Didáctica específica.

(M2) Formular hipótesis contrastables a partir de las preguntas de investigación inicialmente planteadas, en coherencia con los contextos teórico y metodológico elegidos.

(M2) Diseñar y desarrollar una investigación, de alcance ajustado a las limitaciones temporales del máster, a fin de poner en juego de forma cohesionada y coherente las competencias investigadoras adquiridas en otros módulos.

(M2) Elegir un marco metodológico adecuado para generar respuestas a las preguntas de investigación y dominar el uso de las técnicas metodológicas necesarias.

(M4) Facilidad para plantear y desarrollar temas de investigación en Ciencia Educativa.

(M6) Concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación en la Didáctica de las Ciencias o en la Didáctica de la Matemática, con seriedad y rigor académicos.

(M6) Realizar una contribución a través de una investigación original, que amplíe el conocimiento en la Didáctica de las Ciencias y de la Matemática.

(M6) Identificar los problemas relativos al proceso de investigación educativa en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias y de la Matemática.

(M6) Diseñar y desarrollar proyectos de investigación e innovación en dichos campos de conocimiento.

(M6) Aplicar los métodos cualitativos y las técnicas de análisis cuantitativo más utilizados en la investigación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales y de la Matemática.

(M6) Analizar la estructura y características de los trabajos de investigación en las áreas, y comunicar los resultados de las investigaciones mediante la redacción de las memorias correspondientes.

(M6) Utilizar las bases de datos más importantes relativas la producción científica en los dichos campos.

Analizar datos de una investigación en Didáctica de la Matemática

(M1) Seleccionar, elaborar, analizar e interpretar los datos en una investigación en educación matemática

(M1) Interpretar y presentar los resultados de una investigación.

(M2) Analizar y evaluar de forma adecuada los resultados parciales y finales de la propia investigación y contrastar, refutar o modificar las hipótesis planteadas inicialmente.

(M2) Utilizar algún programa informático para el tratamiento adecuado de los datos obtenidos en una investigación.

Evaluar la investigación actual en Didáctica de la Matemática

(M2) Analizar y sintetizar las principales agendas actuales de investigación de la propia Didáctica específica.

(M2) Evaluar los problemas actuales de investigación sobre la enseñanza o el aprendizaje en los campos del saber característicos de la propia Didáctica específica.

(M2) Evaluar la relevancia de una investigación, su calidad y proyección futura, con criterios científicos adecuados a estándares internacionales propios de la especialidad cursada.

(M2) Sintetizar los conocimientos aportados por las líneas de investigación más importantes de la propia Didáctica específica.

(M2) Analizar y evaluar investigaciones sobre algún tema de interés actual en la propia Didáctica Específica para replicarlas total o parcialmente.

(M2) Sintetizar problemas de investigación relevantes sobre aprendizaje o enseñanza en las disciplinas pertenecientes a la propia Didáctica específica.

(M2) Buscar y sintetizar información sobre resultados de investigación -en repertorios bibliográficos, materiales, virtuales, etc.- útiles para fundamentar un nuevo proyecto de investigación.

(M2) Identificar, analizar y evaluar publicaciones de investigación nacionales o internacionales de la propia Didáctica específica.

(M6) Realizar un análisis crítico del conocimiento existente en el campo de la Didáctica de las Ciencias o de la Didáctica de la Matemática.

Contribuir con conocimientos como miembro de comunidad científica en Didáctica de la Matemática

(M2) Aplicar las habilidades cognitivas, metacognitivas y sociales necesarias para el ejercicio como miembro de la comunidad investigadora de la propia Didáctica específica.

(M2) Implicarse en tareas de investigación en el seno de grupos científicos, mostrando capacidad de aprendizaje, colaboración, iniciativa y comunicación.

(M5) Capaz de liderar procesos de interacción, entre la comunidad de docentes investigadores en Didáctica de las Matemática, facilitando de esta forma la creación de grupos de trabajo o el fortalecimiento de los mismos.

(M10) Contribuir al desarrollo de la comunidad de sus colegas en Educación Matemática.

(M10) Contribuir con su conocimiento y experiencia al desarrollo del área de matemáticas de su institución.

Uso de la tecnología en su quehacer docente

(M4) Uso racional de la tecnología digital en su desempeño profesional, como medio de comunicación y para el diseño de materiales didácticos.

(M5) Capaz de innovar en la Didáctica de la Matemática involucrando herramientas tecnologías informáticas en su quehacer docente.

(M6) Fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social y cultural en el contexto de una sociedad basada en el conocimiento.

(M6) Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

(M4) Propositiva para el uso racional de la tecnología digital en su ámbito profesional.

Analizar su propia Práctica Docente

(M10) Indagar de manera sistemática sobre la propia práctica.

(M10) Permanecer en la práctica docente y progresar en su desarrollo.

(M6) Utilizar criterios de calidad para analizar críticamente el desempeño de la docencia y de las buenas prácticas en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias y de la Matemática

(M2) Analizar críticamente, desde la óptica de la investigación en la propia Didáctica específica, el ejercicio de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.

Actitudes

Aprender de forma autónoma

(M1) Aprender de manera autodirigida y autónoma a lo largo de la vida profesional.

(M4) Aprender de manera autónoma (individual y colectiva) sobre las prácticas docentes.

(M2) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Valores éticos

(M2) Integrar en la propia investigación los valores éticos y de responsabilidad asociados con las tareas de investigación.

(M2) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

(M8) Comprometido éticamente con su labor de formador, consciente de su responsabilidad en el desarrollo académico, personal, social y valórico de sus estudiantes y con un fortalecido conocimiento didáctico matemático, capaz de identificar problemáticas de aprendizaje y/o gestión de habilidades matemáticas en el aula

(M1) Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Contribuir a la transformación social a partir de la investigación

(M2) Valorar la importancia social de la investigación en la propia Didáctica específica y la necesidad de aplicar los resultados de la investigación para mejorar la calidad de la educación y hacerla llegar a todos los ciudadanos.

(M5) Con la actitud, la motivación y el compromiso necesario para contribuir de manera activa, a través de sus conocimientos y de su actividad docente e investigativa, en la transformación y optimización de las prácticas educativas en relación con el proceso enseñanza y aprendizaje de la matemática y con el fortalecimiento de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica.

(M4) Propositiva para el planteamiento y búsqueda de estrategias a problemas educativos

Valores relacionados a la equidad y la igualdad

(M2) Crear espacios de investigación y aprendizaje, poniendo especial atención en la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que facilitan la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.

Anexo 8: Análisis de las respuestas de las personas docentes de enseñanza de la matemática

Conocimientos **Conocimiento del contenido Matemático**

Depende del lugar de trabajo, ya sea secundaria o universitario, sin embargo, el conocimiento matemático nunca va a estar demás, mientras más conocimiento matemático tenga más bases para explicar y construir conocimientos va a tener

Conocimientos matemáticos más allá de lo que se enseñará, pues esto permite una mejor organización de lo que se dará.

Los contenidos matemáticos.

Matemáticos

Los del colegio y básicos de Universidad, lógica y análisis, resolución de problemas.

Conocimientos Matemática

Álgebra, geometría, funciones y cálculo (entre más mejor)

[Uso de la Tecnología para la enseñanza](#)

Conocer acerca de conocimientos tecnológicos, y de elaboración de materiales con herramientas tecnológicas.

[Conocimientos de investigación](#)

Investigación a partir de situaciones de la realidad.

[Diversidad en el aula](#)

Necesita tener conocimientos sobre adecuaciones, pedagogía y diversidad en el aula

Necesidades educativas especiales

[Conocimientos generales de educación](#)

Conocimientos en currículo, didáctica, pedagogía.

Pedagogía.

Evaluación y planificación

[Comunicación Asertiva](#)

Comunicación Asertiva

[Estrategias de Enseñanza Aprendizaje](#)

Estrategias de Enseñanza, Aprendizaje

[Conocimientos de Psicología](#)

Es de interés conocer el desarrollo psicológico sobre la construcción del conocimiento de distintas áreas de la matemática ya que muchas veces se hacen "atropellos" al momento de enseñar.

Neuroeducación.

Habilidades

[Habilidades Comunicativas](#)

Facilidad de palabra.

Comunicar correctamente.

Comunicar ideas de forma efectiva.

La habilidad de comunicarse.

Comunicativa.

Expresión oral.

Planificación

Planificación desde el significado de los conceptos matemáticos.

Habilidades de planificación, organización

Evaluación

Confección y diseño de evaluaciones.

Habilidades para la Enseñanza

Actividades lúdicas, aprendizaje por construcción y descubrimiento, espacios de diálogo y prácticas contextualizadas.

Enseñar más metodologías acordes a diferentes contextos o condiciones de aula más variadas.

Estrategias son útiles para desarrollar los temas de una manera más fluida, no enfocarse solo en el plano presencial.

Tomar decisiones de forma oportuna

Adaptarse a diferentes situaciones y al cambio de modalidades

Empezar con lo más simple y llevar poco a poco a lo complejo.

Relaciones sociales.

Desenvolverse bien, activa.

Búsqueda constante de mejora a situaciones reales.

Facilidad al explicar

Capacidad para explicar contenido Matemáticos de diferentes maneras

Hacer sus clases dinámicas.

Facilidad para manejo de grupo

Uso de tecnología

Habilidades para adaptar las clases de matemática al plano virtual

Habilidades investigativas

Investigación

Habilidades investigativas, comparativas, indagativas.

Elaboración de materiales didácticos

Elaboración de materiales didácticos.

Actitudes

Trabajo en equipo

Trabajar de forma colaborativa.

Trabajo en equipo.

Trabajo en equipo.

Valores

Buen ánimo, paciencia, respeto, alegría

Una actitud positiva, de aceptación a las facilidades y dificultades de cada persona, ser empático.

Empatía, paciencia, amor por la materia, creatividad, motivación

Empatía, paciencia, generar un ambiente de clase agradable.

Trabajar en equipo y amor al conocimiento

Paciencia, tolerancia, amor por lo que hace.

Amable, paciente, respetuoso.

Positiva. Paciente. Analítica.

Empatía

Ser formales, tomarse su trabajo en serio y no hacer sentir menos a los demás.

Escucha, cercanía a los estudiantes, empatía, estar abierto a espacios de diálogo, saber priorizar, basarse en las necesidades de los estudiantes

Empatía (para el manejo de emociones de los estudiantes, frustración, por ejemplo),

Capacidad de adaptación, control de estrés, innovar y crear, saber escuchar.

Anexo 9: Comparación del perfil académico profesional base con los descriptores del MCESCA

Descriptores MCESCA	Conocimientos, habilidades, valores y actitudes del perfil
Saberes disciplinares y profesionales	<p>Conceptos básicos de la DM.</p> <p>Conocimiento básico de los marcos teóricos (Situaciones Didácticas, APOE, TAD, Análisis Didáctico,</p> <p>Enfoque Onto semiótico, Etnomatemática, Transposición Didáctica, Dominio Afectivo y Socio epistemología de la DM</p> <p>Metodología de la investigación en educación</p> <p>Didácticas de: Estadística</p> <p>Geometría, Probabilidad y Estadística</p>

	Análisis, Álgebra, Aritmética, Cálculo Trigonometría, Lógica Matemática
Aplicación de conocimientos resolución de problemas e innovación	Aplicar los marcos teóricos de la DM en problemas de la educación matemática. Realizar investigación en educación. Comprender los resultados de investigaciones en DM. Emplear los conocimientos de las didácticas específicas en la planificación de las clases. Comprender el concepto de DM, así como los marcos teóricos que comprenden la DM. Diseñar propuestas curriculares innovadoras Innovación educativa Uso de la tecnología en el diseño de clases.
Autonomía con responsabilidad personal, laboral y social	Aprender de forma autónoma Valores éticos en la investigación y la educación Contribuir a la transformación social a partir de la investigación y de la enseñanza.
Comunicación	Comunicación de forma oral y escrita en inglés. Comunicar resultados de investigaciones de forma oral y escrita.
Interacción profesional, cultural y social	Comunicar resultados de investigaciones.