

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

Dictamen sobre la creación de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática del Campus Omar Dengo de la Universidad Nacional (UNA)

Johanna Jiménez Bolaños



OPES; no. 70-2024

378
AL385d

Jiménez Bolaños, Johanna

Dictamen sobre la solicitud de creación de la maestría profesional en didáctica de la matemática del Campus Omar Dengo de la Universidad Nacional (UNA). [Recurso electrónico] / Johanna Jiménez Bolaños. – San José, C.R. : CONARE - OPES, 2024. (OPES; no.70-2024) 1 recurso en línea (54 páginas): archivos de texto PDF, 720 KB

ISBN 978-9977-77-645-3

1. DIDÁCTICA. 2. MATEMÁTICA. 3. MAESTRÍA UNIVERSITARIA. 4. PERFIL PROFESIONAL. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. PERSONAL DOCENTE. 7. UNIVERSIDAD NACIONAL (COSTA RICA). I. Título. II. Serie.

LRD



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no. 70-2024) se refiere al dictamen sobre la solicitud de creación de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática del Campus Omar Dengo de la Universidad Nacional (UNA).

El dictamen fue elaborado por M.Ed. Johanna Jiménez Bolaños, investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en el resumen ejecutivo de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la UNA.

La revisión integral del documento estuvo a cargo de la Dra. Katalina Perera Hernández, Jefa de la División Académica y la edición del documento fue realizada por Licda. Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No. 48-2024, artículo 9, celebrada el 10 de diciembre de 2024.



Gastón Baudrit Ruiz
Director a.i de la OPES

Tabla de contenido

1. Introducción.....	4
2. Datos generales.....	5
3. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados	5
4. Objeto de estudio	7
5. Justificación	7
6. Objetivos académicos.....	8
7. Perfil académico-profesional.....	9
8. Campo de inserción profesional	12
a. Datos de empleabilidad según resultados de la OLaP	14
b. Oferta académica aprobada en relación con la disciplina.....	14
9. Requisitos de ingreso, de permanencia y de graduación	14
a. Requisitos de ingreso	14
b. Requisitos de permanencia	15
c. Requisitos de graduación	16
10. Listado de los cursos	16
11. Descripción de los cursos	16
12. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.	16
13. Conclusiones	17
14. Recomendaciones.....	17
15. Ficha para gestión de datos de la División Académica	18
Anexo A_Plan de Estudios de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional	19
Anexo B_Módulos y cursos optativos de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional.....	20
Anexo C_Docentes de los módulos y cursos optativos de la de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional.....	52
Anexo D_Profesores de los módulos y cursos optativos de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional y sus grados académicos ..	53

1. Introducción

La solicitud de creación de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática fue enviada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por el señor Francisco González Alvarado, Rector de la Universidad Nacional mediante nota UNA-R-OFIC-2615-2024 con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el documento Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales^a.

Para la creación de una carrera de posgrado se utiliza lo establecido en los Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales (p.18). Los principales temas que constituyen la base del estudio realizado por la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) contiene:

- Datos generales
- Autorización de la unidad académica para impartir posgrados
- Objeto de estudio
- Justificación
- Objetivos académicos
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción profesional
- Contextos donde puede laborar el profesional graduado
- Datos de empleabilidad según resultados del OLaP
- Oferta académica aprobada en relación con la disciplina
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Requisitos de permanencia
- Descripción de los cursos
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

A continuación, se detalla cada uno de estos aspectos.

^a Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N.º 41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022.

2. Datos generales

La Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática se encontrará adscrita a la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional. Este posgrado tiene como objetivo formar profesionales en el campo de la Didáctica de la Matemática con habilidades para el análisis de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en distintos contextos educativos, así como para la generación de innovaciones en sus prácticas de aula.

Modalidad y duración:

Esta maestría se desarrollará en modalidad semipresencial, permitiendo a los estudiantes alternar entre actividades presenciales y virtuales. La duración total de la maestría abarca 5 trimestres, distribuidos en 3 periodos lectivos por año, con 12 semanas por trimestre. El plan contempla un total de 5 promociones.

Créditos y titulación:

El plan de estudios tiene una carga de 64 créditos, distribuidos en 5 módulos y cursos optativos:

- Tres módulos de 12 créditos cada uno.
- Dos módulos de 11 créditos cada uno.
- Dos cursos optativos de 3 créditos cada uno.

Al concluir la maestría, las personas estudiantes obtendrán el título de Máster en Didáctica de la Matemática.

Gestión administrativa y recursos:

La coordinación del programa está a cargo de la Escuela de Matemática, la cual asignará un cuarto de tiempo completo para la persona encargada de esta labor. Asimismo, el posgrado contará con el apoyo logístico del personal secretarial de la unidad académica. Los recursos financieros necesarios para su implementación provienen de los pagos de matrícula realizados por las personas estudiantes.

En cuanto a infraestructura y talento humano, según indica la UNA, la Escuela de Matemática dispone de los recursos y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades académicas.

3. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados

Según la normativa, para autorizar a una unidad académica para impartir un posgrado, resulta indispensable recabar información detallada sobre los (as) docentes de dicha unidad. Esto incluye el grado académico, su dedicación, los años de experiencia acumulada en el ámbito de la Educación Superior y el dominio del idioma aparte del español.

A continuación del detalle de la revisión realizada.

Tabla 1: Puntaje del personal docente de la Escuela de Matemática, UNA. 2024

Nombre	Grado académico		Dedicación		Años de experiencia docente en Educación Superior		Idioma que domina aparte del español	
	Grado	Valoración	Jornada laboral	Valoración	Años	Valoración	Número	Valoración
Eduardo Aguilar Fernández	M	90	1 TC	100	18	100	1	2
Ana Lucía Alfaro Arce	M	90	1 TC	100	21	100	1	2
Cristian Alfaro Carvajal	D	100	1 TC	100	20	100	1	2
Marianela Alpízar Vargas	M	90	1 TC	100	19	100	1	2
Jorge Arroyo Hernández	D	100	1 TC	100	19	100	1	2
Jesennia Chavarría Vásquez	M	90	1 TC	100	21	100	1	2
Jonathan Espinoza González	M	90	1 TC	100	17	100	1	2
Jennifer Fonseca Castro	M	90	1 TC	100	15	100	1	2
Ronny Gamboa Araya	D	100	1 TC	100	20	100	1	2
María E. Gavarrete Villaverde	D	100	1 TC	100	17	100	1	2
Randall Hidalgo Mora	M	90	1 TC	100	18	100	1	2
Byron Jiménez Oviedo	D	100	1 TC	100	13	100	1	2
José Romilio Loría Fernández	D	100	1 TC	100	13	100	1	2
Margot Martínez Rodríguez	M	90	1 TC	100	18	100	1	2
Federico Mora Mora	M	90	1 TC	100	21	100	1	2
Yuri Morales López	M	90	1 TC	100	19	100	1	2
Miguel Picado Alfaro	D	100	1 TC	100	17	100	1	2
Jeremías Ramírez Jiménez	M	90	1 TC	100	9	100	1	2
Oscar Salas Huertas	D	100	1 TC	100	19	100	1	2
Filánder Sequeira Chavarría	D	100	1 TC	100	11	100	1	2
Lorena Salazar Solórzano	M	90	1 TC	100	21	100	1	2
Alejandro Ugalde León	M	90	1 TC	100	19	100	1	2
José Andrey Zamora Araya	D	100	1 TC	100	19	100	1	2
Promedio		94,5		100		100		2
Puntaje total		100						

M: Maestría D: Doctorado

Nota: elaborado con base en la información proporcionada por la UNA en la propuesta de creación de la Maestría en Didáctica de la Matemática, 2024.

Según lo indicado en la tabla 1, el promedio total obtenido es 100, el cual supera el mínimo de 85 requerido para impartir el grado de maestría. Por lo tanto, la División Académica considera que dicho resultado cumple con lo estipulado en la normativa vigente, autorizando así su participación como unidad base para la impartición de posgrados.

4. Objeto de estudio

El objeto de estudio de la Maestría en Didáctica de la Matemática es:

la articulación del conocimiento del contenido matemático y del conocimiento didáctico específico del contenido matemático en el desarrollo de la identidad profesional del profesorado de Matemática de educación primaria, secundaria o universitaria. Esto con el propósito de favorecer la reflexión docente para el diseño, implementación y valoración de situaciones de enseñanza de contenidos matemáticos relacionados con la Geometría, el Álgebra, las Funciones, la Estadística y la Probabilidad, que promuevan prácticas didácticas innovadoras y acordes con las necesidades educativas de la población estudiantil (Plan de estudio de la Maestría en Didáctica de la Matemática, UNA, p.90).

5. Justificación

En resumen, se destaca que la creación de una Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática responde a la necesidad de fortalecer la formación profesional del docente de Matemática en Costa Rica. Desde hace más de una década, se exige que los docentes sean capaces de atender la diversidad del alumnado, desarrollar procesos educativos que promuevan el aprendizaje significativo y fomentar el pensamiento crítico en el estudiantado. Esto requiere una sólida formación inicial y continua, orientada a superar las limitaciones históricas de los programas tradicionales, que han dado prioridad al conocimiento matemático general sobre el didáctico específico.

La propuesta se fundamenta en teorías como el Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT) y el Conocimiento Especializado del Profesor de Matemática (MTSK), las cuales destacan la necesidad de integrar conocimientos matemáticos profundos con estrategias didácticas específicas. Estas competencias incluyen la planificación y gestión del contenido matemático, el análisis crítico de prácticas docentes y el diseño de tareas escolares adaptadas a contextos educativos diversos.

Además, se abordan las particularidades de las áreas de Geometría, Álgebra y Estadística y Probabilidad mediante módulos específicos, reconociendo que cada una presenta retos únicos en su enseñanza y aprendizaje. Se busca también contextualizar el conocimiento matemático para conectar su enseñanza con aplicaciones prácticas, fomentar el autoaprendizaje y utilizar métodos activos e innovadores en el aula.

Además, la UNA en el año 2021 realizó una consulta a 364 docentes de distintas regiones del país como Aguas Zarcas, Aguirre, Alajuela, Puntarenas, Cañas, Cartago, Corredores, Coto,

Desamparados, San Ramón, Escazú, Grande de Térraba, Guápiles, Heredia, Liberia, Limón, Nicoya, Norte Norte, Peninsular, Pérez Zeledón, Puriscal, San Carlos, San José, Santa Cruz, Sarapiquí, Turrialba, entre otras.

Como un resultado obtenido se distingue que el 95,3% de las personas consultadas indicó que si en el corto plazo la Escuela de Matemática de la UNA ofreciera una Maestría en Didáctica de la Matemática que satisficiera sus intereses, le gustaría participar en ella.

Con respecto a las áreas fundamentales en las que le gustaría especializarse, 76,4% de los consultados destacan el uso de medios tecnológicos (software, Internet, calculadoras, multimedia, etc.) y el 54,9% de los consultados destacan el uso de teorías curriculares y didácticas específicas para contenidos matemáticos (54,9%). Así mismo, entre los temas que podrían ser considerados en el programa, indicaron recursos multimedia (uso de Internet, diseño de páginas web, creación de videos educativos, etc.), el diseño de problemas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática, didácticas específicas (Matemática, Geometría, Teoría de números, Álgebra, Estadística y las Probabilidades), la evaluación educativa y metodologías para la presentación de contenidos matemáticos (conductismo, constructivismo, resolución de problemas, etc.)

Adicionalmente, 50% de la población consultada, señaló que le gustaría la maestría en modalidad profesional; 45,6% indicó que la forma de desarrollo preferida para el programa sería a distancia y 29,5% mixto, pero mayoritariamente a distancia.

La propuesta se alinea con las demandas del currículo nacional, que exige docentes innovadores, reflexivos y capaces de transformar la práctica educativa a través de la investigación y la planificación fundamentada en principios de la Didáctica de la Matemática. Asimismo, responde a los hallazgos que evidencian carencias en la formación inicial y continua del profesorado en servicio, como el limitado dominio de contenidos específicos y la falta de articulación entre conocimientos matemáticos y didácticos.

Se considera que la justificación para la creación de la Maestría propuesta es apropiada.

6. Objetivos académicos

Objetivo general:

- Formar profesionales en el campo de la Didáctica de la Matemática con habilidades para el análisis de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en distintos contextos educativos, así como para la generación de innovaciones en sus prácticas de aula.

Objetivos específicos:

- Analizar contenidos matemáticos desde la matemática como disciplina científica, destacando sus significados, fenomenología, propiedades y fundamentos,

procedimientos, sistemas de representación, conexiones entre contenidos y los razonamientos que justifican las formas de proceder en matemática.

- Profundizar en el conocimiento didáctico del contenido de conceptos matemáticos.
- Desarrollar la competencia de la reflexión docente sobre las tareas profesionales que realiza el profesorado de matemáticas para realizar con éxito la labor docente, tomando como referencia resultados de la investigación en Didáctica de la Matemática.
- Desarrollar la competencia docente de planificación de actividades didácticas innovadoras vinculadas con conceptos matemáticos, considerando principios, procedimientos y herramientas provenientes de la Investigación en Didáctica de la Matemática.
- Promover procesos formativos sobre la investigación en Didáctica de la Matemática para la comprensión, interpretación y transformación de las prácticas educativas, el enriquecimiento de la formación profesional de los docentes y la innovación educativa.
- Reconocer el potencial de los hallazgos de la investigación en Didáctica de la matemática para la innovación en las prácticas didácticas del profesorado de Matemática (Resumen ejecutivo de la Maestría en Didáctica de la Matemática, UNA, s.p).

Los objetivos planteados están acordes con el grado y nombre de la carrera propuesta. Además, mantienen coherencia con el objeto de estudio y perfil académico profesional.

7. Perfil académico-profesional

La Maestría en Didáctica de la Matemática presenta un perfil académico profesional por resultados de aprendizaje: cognitivos, procedimentales, actitudinales. A continuación, el detalle:

Tabla 2: Perfil académico-profesional de la Maestría en Didáctica de la Matemática, UNA

Saberes	Resultados de aprendizaje
Cognitivo Disciplinarios y profesionales	<p>Domina atributos de contenidos matemáticos desde la perspectiva de la matemática como disciplina científica según su campo laboral en educación primaria, secundaria o universitaria, específicamente sus significados, usos y aplicaciones, algoritmos tradicionales o alternativos, los sistemas de representación, las conexiones subyacentes, los razonamientos que explican las formas de proceder con los contenidos, entre otros.</p> <p>Domina atributos de los contenidos matemáticos a partir de un enfoque dirigido a su enseñanza y aprendizaje, para reconocer estrategias de enseñanza</p>

específicas para contenidos matemáticos, recursos y materiales físicos y virtuales, formas de aprendizaje específicas para contenidos matemáticos, errores y dificultades, así como la delimitación temática y la organización conceptual en un nivel específico, entre otros, que fundamentan el diseño y valoración de unidades didácticas sobre contenidos matemáticos.

Domina los fundamentos teóricos y prácticos sobre diferentes teorías vinculadas a la Didáctica de la Matemática y su influencia en el análisis de situaciones de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Reconoce las particularidades de las áreas matemáticas que potencian y limitan su aprendizaje para su consideración en la práctica educativa.

Perfil procedimental
Aplicación de conocimientos, análisis de información y resolución de problemas e innovación

Integra saberes provenientes de la matemática como disciplina científica con conocimientos de la matemática como objeto de enseñanza y aprendizaje en las áreas de Relaciones y Álgebra, Geometría y Estadística y Probabilidad, para el desarrollo de la competencia matemática.

Identifica problemáticas vigentes de su práctica de aula y propone soluciones innovadoras, desde la Didáctica de la Matemática, acorde con el contexto educativo en el que está inmerso.

Genera conocimiento nuevo desde la investigación de su práctica educativa o la de otros profesionales, a partir de referentes teóricos provenientes de la Didáctica de la Matemática.

Utiliza habilidades en el uso de Tecnologías de la información y comunicación (TIC) para potenciar la enseñanza y el aprendizaje de conocimientos matemáticos.

Aplica hallazgos de la investigación en Didáctica de la Matemática en la realización de tareas profesionales.

Diseña, integra y valora recursos didácticos innovadores en el proceso de aprendizaje de la matemática, para la creación de ambientes de aprendizaje óptimos.

Analiza prácticas educativas de manera crítica, objetiva y estructurada con el propósito de generar información para la toma de decisiones profesionales que mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Utiliza herramientas metodológicas para diseñar, implementar y valorar unidades didácticas para la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos.

Utiliza métodos de investigación provenientes de la Didáctica de la Matemática y los complementa con estrategias de análisis, manejo y generación de información, para proponer soluciones, evaluar su eficacia y sustentar sus conclusiones.

Perfil actitudinal
Autonomía con responsabilidad

Valora la importancia de reflexionar sobre su práctica educativa como un mecanismo para su transformación.

**personal,
profesional y
social**

Analiza de forma crítica las principales perspectivas y tendencias educativas provenientes de la Didáctica de la Matemática, como referentes para comprender y solucionar problemáticas que surgen en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Reconoce su responsabilidad para mejorar su práctica educativa a partir de procesos de actualización académica y profesional continua y los promueve en sus grupos de trabajo.

Muestra compromiso hacia su profesión, ejerciéndola de manera responsable desde los marcos normativos y éticos que esta demanda.

Desarrolla y promueve: habilidades sociales y culturales para participar en los contextos educativos; habilidades de trabajo en equipo, colaborativo y cooperativo, para la construcción de conocimiento disciplinar, transdisciplinar e interdisciplinar, así como habilidades interpersonales para el enriquecimiento de su práctica pedagógica.

Identifica e implementa innovaciones educativas, desde la Didáctica de la Matemática como respuesta a problemáticas y retos que afronta en su práctica de aula.

Reconoce el conocimiento matemático como parte de la herencia cultural que se transmite de generación en generación mediante el sistema educativo y que es un elemento clave en la formación básica de las personas que conforman una sociedad.

Comunicación

Comunica al público especializado o no, hallazgos de investigaciones científicas, empleado un lenguaje asertivo, claro, riguroso y preciso, mediante el uso de recursos tecnológicos apropiados.

Comunica conocimiento matemático en su lengua oficial, con el dominio que demanda su profesión, empleando un vocabulario apropiado y acorde con las normas de comunicación propias de la Matemática como disciplina científica.

Utiliza habilidades de comunicación escrita y oral, en español como en un segundo idioma, para la comprensión de literatura especializada en Educación de la Matemática.

Elabora informes escritos en los que sistematiza y documenta resultados, avances y hallazgos de investigaciones en Didáctica de la Matemática, siguiendo los lineamientos que exigen los diferentes medios para la difusión y divulgación del conocimiento científico.

**Interacción
profesional,
cultural y social**

Convive en paz y con respeto en todo contexto, reconociendo la diversidad y la multiculturalidad y promoviendo el bienestar social.

Lidera proyectos sobre innovaciones didácticas con educadores matemáticos con los que comparte las mismas inquietudes y deseos de aportar al mejoramiento de las prácticas didácticas asociadas a la Matemática.

Participa de manera proactiva en grupos de investigación en Didáctica de la Matemática para identificar y proponer soluciones a problemáticas que emergen de su práctica de aula.

Fuente: Resumen ejecutivo de la Maestría en Didáctica de la Matemática, UNA.

El perfil académico profesional planteado para la Maestría en Didáctica de la Matemática mantiene congruencia con el objeto de estudio y los objetivos de la carrera.

La División Académica considera que el perfil académico profesional de las personas graduadas de la Maestría en Didáctica de la Matemática se adecúa a los Resultados de Aprendizaje esperados para el nivel de Maestría, según lo establecido en el Marco Centroamericano de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA)^b. Este marco de cualificaciones fue adoptado por el CONARE como referente para la formulación de planes de estudio en las Instituciones de Educación Superior Universitario Estatal mediante acuerdo CNR-338-2018.

8. Campo de inserción profesional

La UNA establece los cargos, espacios laborales y funciones por desempeñar las personas graduadas de la Maestría en Didáctica de la Matemática.

A continuación, el detalle:

Tabla 3: Contextos donde puede laborar el profesional graduado

Cargos	Espacios laborales	Funciones por desempeñar
Docente de Matemática en la Enseñanza primaria o secundaria, según su perfil de ingreso.	Instituciones públicas y privadas de Educación primaria o secundaria en las distintas modalidades.	- Orientar procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en distintos niveles educativos a partir del análisis didáctico de contenidos matemáticos, el diseño de unidades didácticas y la reflexión de su práctica docente.

^b Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana. Resultados de Aprendizaje para los niveles Técnico Superior Universitario, Bachillerato Universitario, Licenciatura, Maestría y Doctorado, Consejo Superior Universitario Centroamericano, 2018.

Facilitador curricular de matemática (educación primaria) o coordinador del departamento de matemática (educación secundaria)	Instituciones públicas y privadas de Educación primaria o secundaria en las distintas modalidades.	- Coordinar distintos grupos de trabajo y/o actividades vinculadas con la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
Asesoría Nacional o Regional de la especialidad (según corresponda)	Asesorías nacionales o regionales del Ministerio de Educación Pública. Investigador educativo en el área de la matemática o en la enseñanza de la matemática Asesor o consultor en organizaciones nacionales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar programas de capacitación y formación continua dirigidas a los docentes de secundaria y primaria. - Brindar asesoría pedagógica y curricular al personal docente de los centros educativos de la región. - Desarrollar proyectos de investigación en el campo disciplinar y pedagógico. - Diseñar y ejecutar proyectos educativos vinculados con la Didáctica de la Matemática en ONG, así como en otras instituciones y entidades. - Desempeñarse como consultor en proyectos educativos nacionales e internacionales. - Diseñar y ejecutar investigaciones vinculadas con la Didáctica de la Matemática.
Profesor de Matemática en Educación Superior	Instituciones públicas o privadas de Educación Superior	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en cursos introductorios a nivel universitario a partir del análisis didáctico de contenidos matemáticos, el diseño de unidades didácticas y la reflexión de su práctica docente. - Diseñar y/o participar en proyectos de investigación y extensión. - Dirigir y/o asesorar trabajos finales de graduación.

Fuente: Resumen ejecutivo de la Maestría en Didáctica de la Matemática, UNA.

a. Datos de empleabilidad según resultados de la OLaP

De conformidad con el acuerdo del Consejo Nacional de Rectores CNR-498-2022, inciso b, sesión 41-2022, celebrada el 18 de octubre de 2022, se deben indicar datos relacionados con el Estudio de seguimiento de las personas graduadas de posgrado 2017-2019 de las universidades estatales costarricenses (OPES; no. 03-2023) elaborado por el Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP) de la OPES, CONARE, el cual se puede acceder en el siguiente enlace: <https://hdl.handle.net/20.500.12337/8449>

En este caso, no se cuentan con datos comparables; sin embargo, al considerar la disciplina de Educación Generalista incluida en el estudio a nivel de posgrado, se observa que la tasa de desempleo de los graduados de posgrado (2017-2019) de las universidades estatales, al momento de la encuesta, es del 4,8% para el doctorado en educación. Este porcentaje se encuentra por debajo del umbral de desempleo del 14% establecido por el INEC en el periodo del estudio.

b. Oferta académica aprobada en relación con la disciplina

De conformidad con el acuerdo del Consejo Nacional de Rectores CNR-498-2022, inciso b, sesión 41-2022, celebrada el 18 de octubre de 2022, se indican los datos relacionados con la oferta académica aprobada en relación con la disciplina propuesta.

Actualmente, únicamente la Universidad de Costa Rica (UCR), posee un programa de maestría en matemática educativa, en las modalidades profesional y académica, sin embargo, no está activa en este momento.

9. Requisitos de ingreso, de permanencia y de graduación

a. Requisitos de ingreso

Los requisitos académicos de ingreso son los siguientes:

- Bachillerato universitario vinculado a la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática o bachillerato en Educación Primaria.
- Preferiblemente Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática o licenciatura en Educación primaria.
- Dominio instrumental de una lengua extranjera diferente a la materna (MCERL, nivel B2 o superior).
- Al menos tres años de experiencia docente en Educación Primaria, Secundaria o universitaria.

Por otra parte, las personas interesadas en cursar esta maestría deben cumplir con los requisitos administrativos establecidos por la UNA, como los siguientes:

- Carta explicativa de solicitud de ingreso al programa, especificando los motivos que fundamentan su interés por participar en el posgrado.
- Fotocopia y original del título de Bachillerato o Licenciatura. En caso de poseer títulos obtenidos en una institución extranjera deben estar reconocidos por CONARE.
- Fotocopia de la cédula de identidad o pasaporte.
- Currículum vitae, que incluya con detalle las experiencias en docencia en las que ha participado, con los respaldos legales que correspondan.
- Tres cartas de recomendación profesional.
- Fotocopia y original de la certificación de dominio instrumental de una segunda lengua extranjera. Este certificado deberá ser emitido por la Escuela de Literatura y Ciencias del Lenguaje de la UNA. También tendrán validez certificaciones extendidas o reconocidas por instancias competentes de otras instituciones nacionales o internacionales de educación superior universitaria.
- Fotocopia y original de la certificación de experiencia profesional.

Además, deben completar una entrevista y participar en un proceso de inducción al posgrado.

b. Requisitos de permanencia

La UNA establece que:

La calificación mínima para la aprobación de cada módulo será de siete (7.00), en una escala numérica de 0 a 10.00. Para la permanencia y continuidad en el posgrado, el estudiantado debe mantener un promedio ponderado anual superior o igual a ocho (8.00). Si la persona estudiante no mantiene este promedio ponderado mínimo, podrá ser excluido por el Comisión de Gestión Académica (CGA) de la promoción del posgrado a la que pertenece.

Si la persona estudiante reprueba un módulo, con una nota superior o igual a 6.0 e inferior a 7.0 se le asignará una I (incompleto) y podrá realizar un trabajo adicional con el fin de tener la oportunidad de aprobar el módulo. Este trabajo se realizará y presentará en un periodo no mayor a dos semanas después de obtener el resultado del módulo. Si la persona estudiante no entrega o no aprueba el trabajo asignado, perderá el módulo. En este caso, la persona estudiante puede continuar con el siguiente módulo del plan de estudios y tendrá la posibilidad de matricular el módulo reprobado por una única vez cuando este vuelva a ofertarse. Si el mismo módulo se reprueba en dos ocasiones, el estudiante quedará excluido del programa y deberá realizar nuevamente el proceso de ingreso al posgrado. Las situaciones extraordinarias relacionadas con la reprobación de los módulos serán analizadas por el Consejo de Gestión Académica (CGA) de la Maestría, de conformidad con su reglamento interno, el Reglamento del Sistema de Estudios de Posgrado y el Reglamento General sobre los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional.

Ninguna persona estudiante podrá abandonar el programa de forma temporal, sin tener la autorización por escrito del CGA. Quien contraviene esta disposición se considerará fuera del Programa de la maestría y deberá realizar nuevamente el ingreso al posgrado (Plan de estudio de la Maestría en Didáctica de la Matemática, UNA, p.107)

c. Requisitos de graduación

Para graduarse cada estudiante deberá cumplir con los requisitos siguientes:

- Haber aprobado los cinco módulos, los dos cursos optativos y otras actividades que demande el plan de estudios.
- No tener pendientes financieros con el programa de posgrado ni con ninguna instancia de la UNA.
- Presentar su trabajo final de graduación al Comité de Gestión Académica y recibir la aprobación por parte del tribunal evaluador del trabajo de investigación realizado y la respectiva defensa oral y pública.

En cuanto a los requisitos de ingreso, permanencia y graduación, la División Académica indica que lo planteado por la UNA cumple con la normativa vigente.

10. Listado de los cursos

El listado de las actividades académicas que desarrollará este programa se presenta en forma detallada en el Anexo A.

El programa comprende un total de 64 créditos y cumple con lo establecido en la normativa vigente.

11. Descripción de los cursos

Los programas de los cursos y demás actividades académicas se muestran en el Anexo B y cumplen con lo establecido en la normativa.

12. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

En el Anexo C se indica el nombre de los profesores de cada uno de los cursos de la Maestría en Didáctica de la Matemática.

En el Anexo D, se indica el título y grado del diploma respectivo de cada uno de dichos profesores (as).

Al ser la maestría modalidad semipresencial, la normativa establece que cuando la carrera es impartida total o parcialmente de forma virtual se deberá indicar la experiencia de los docentes propuestos en el desarrollo de cursos o actividades académicas con uso de la virtualidad. En el caso de que no tengan dicha experiencia, la universidad debe prever la implementación de un plan de capacitación orientado al desarrollo de estas modalidades. En este sentido, la UNA indica que se coordinará con la Vicerrectoría de Docencia para que el personal propuesto para la maestría participe en los cursos que esta instancia ofrece sobre la temática de la pedagogía en entornos virtuales. Además, la Escuela de Matemática en su plan estratégico tiene un plan de capacitación dirigido al personal académico que

promueve el intercambio de experiencias sobre el uso de entornos digitales en el desarrollo de la acción sustantiva.

13. Conclusiones

La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el:

- Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal^c
- Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior^d
- Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales.
- Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA).

14. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda:

- a) Autorizar la creación de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática acuerdo con lo establecido en este dictamen.
- b) Autorizar a la Escuela de Matemática de la UNA a impartir posgrados con base en la revisión de los requisitos del grado académico, dedicación, años de experiencia en la Educación Superior y dominio de idiomas adicionales al español del personal docente propuesto por la UNA.
- c) Que la Escuela de Matemática de la UNA realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera con el propósito de garantizar la calidad y relevancia del proceso formativo.

^c Aprobado por el CONARE y ratificado por los Consejos Universitarios e Institucional. Publicado en La Gaceta (Diario Oficial) 190 de 16 de octubre de 2023, páginas 42 a 46.

^d Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.

15. Ficha para gestión de datos de la División Académica

FICHA DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE DATOS DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA

Nombre de la carrera: Maestría en Didáctica de la Matemática

Universidad Universidad Nacional

Grado académico Maestría Profesional

Nombre de la titulación: Máster en Didáctica de la Matemática

**Número de créditos
totales:** 64

**Número de periodos
totales:** 5

Tipo de ciclo o periodo:
Trimestral

Clasificación Campos de Educación y Formación (CINE-F 2013), UNESCO:

Campo amplio (área)	Campo específico (disciplina)	Campo detallado (carrera)
01 Educación	011 Educación	0188 Programa interdisciplinarios y cualificaciones relacionadas con Educación

Observaciones Generales

Anexo A

Plan de Estudios de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional

Trimestre	Módulos	Número de créditos
I	Módulo 1 Conocimiento especializado disciplinar y didáctico de la Geometría	12
II	Módulo 2 Conocimiento especializado disciplinar y didáctico del Álgebra y las relaciones	12
	Curso optativo I	3
III	Módulo 3 Conocimiento especializado disciplinar y didáctico de la Estadística y la Probabilidad	12
	Curso optativo II	3
IV	Módulo 4 Diseño, implementación y valoración de actividades didácticas para contenidos matemáticos	11
V	Módulo 5 Análisis profesional de prácticas didácticas en Matemática	11
	Trabajo final de graduación	0
	Total de créditos	64

Anexo B

Módulos y cursos optativos de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional

Módulo 1

Nombre del módulo: Conocimiento especializado disciplinar y didáctico de la Geometría

Créditos: 12

Descripción:

En este módulo de aprendizaje se analizarán aspectos vinculados con objetos geométricos desde las perspectivas disciplinar y didáctica. En este sentido, a nivel disciplinar se abordarán conceptos y procedimientos sobre geometría desde sus distintos significados, usos y aplicaciones y las distintas formas de representarlos. También se estudiará la estructura matemática a partir de los vínculos que es posible establecer entre contenidos geométricos de un mismo nivel y de niveles educativos distintos. Por último, se analizarán los razonamientos geométricos que explican las formas de proceder en esta área matemática. Por otra parte, y de manera articulada con el enfoque disciplinar, se estudiarán aspectos didácticos específicos de la Geometría. En particular, se abordarán estrategias didácticas y problemas geométricos, así como recursos y materiales que pueden emplearse para exponer contenidos geométricos. También se analizarán las formas en que los estudiantes interactúan con contenidos geométricos, errores y dificultades de los estudiantes vinculados a procedimientos y estrategias que utiliza el estudiantado. Por último, se realizará un análisis de los estándares curriculares vinculados al tema de Geometría.

Se parte de la premisa que el futuro graduado posee una formación inicial en temas relacionados con la geometría, los cuales serán la base para el desarrollo de las actividades del módulo. No obstante, también se brindarán espacios semanales para que durante las horas de estudio independiente asignadas al módulo el futuro egresado fortalezca sus conocimientos geométricos a partir de la resolución de problemas vinculados con esta área de la matemática.

Se espera que las actividades del módulo permitan la integración del conocimiento geométrico y didáctico-matemático, de modo que cada estudiante adquiera una serie de herramientas que le permitan reflexionar sobre la práctica docente vinculada con la Geometría. La información que el estudiantado obtenga del módulo le será útil para fundamentar y justificar la selección y el diseño de tareas para la presentación de conceptos geométricos.

El proceso investigativo es transversal a los ejes temáticos del módulo, de manera que el estudiantado acudirá a investigaciones previas relacionadas con la Didáctica de la

Geometría para analizar conceptos geométricos desde el punto de vista de las matemáticas como disciplina científica y también desde su didáctica. Esto le permitirá comprender y ofrecer soluciones a situaciones que emergen de su práctica docente al promover el pensamiento geométrico. Además, el proceso investigativo le facultará para justificar de manera fundamentada decisiones de acción para ayudar a los estudiantes a adquirir competencias geométricas.

Por último, en concordancia con la metodología general adoptada para el desarrollo del plan de estudios, en este módulo el proceso de investigación y los aprendizajes desarrollados por las personas estudiantes, se concretará a partir del análisis de tareas orientadas a promover y evaluar competencias geométricas y a la elaboración de recursos y materiales que contribuyan a la promoción de competencias geométricas.

Ejes problematizadores y preguntas generadoras:

Este módulo de aprendizaje ofrece a los futuros graduados conocimientos que le permitirán comprender la especificidad que caracteriza la Didáctica de la Geometría. Debido a esto, se propone el siguiente eje problematizador con el fin de proporcionar una base teórica que contribuya a la promoción de competencias profesionales en el estudiantado:

¿Qué conocimientos geométricos y didácticos-matemáticos sobre Geometría, requiere el profesorado de matemáticas para desarrollar competencias geométricas en el estudiantado?

Además, con el propósito de guiar el progreso de los ejes temáticos se proponen las siguientes preguntas generadoras:

1. ¿Cuál es el papel de la Geometría en los programas de estudio de matemática de Costa Rica?
2. ¿Qué conocimientos matemáticos deben considerarse para promover competencias geométricas?
3. ¿Qué particularidades de las distintas geometrías (sintética, analítica y de transformaciones) deben considerarse para su estudio?
4. ¿Cuáles son las ideas fundamentales que contribuyen al desarrollo del sentido espacial?
5. ¿Cómo incorporar en la planificación la relación de los conocimientos sobre un concepto geométrico?
6. ¿Qué estrategias didácticas, tareas matemáticas, metodologías, estrategias de evaluación, recursos y materiales, favorecen la promoción y evaluación de competencias geométricas?
7. ¿Qué elementos caracterizan el proceso de adquisición de conceptos geométricos?
8. ¿Qué variables están involucradas en el análisis, selección y diseño de tareas que promuevan competencias geométricas?

9. ¿Cuáles son los principales aportes teóricos y metodológicos de la investigación en Didáctica de la Geometría para el profesorado de Matemática?

Ejes temáticos:

1. Conocimiento matemático
 - a. La Geometría como área de conocimiento.
 - Características de las Geometrías: sintética, analítica y de transformaciones.
 - Evolución histórica de un concepto geométrico.
 - Fenómenos asociados a un concepto geométrico.
 - Aplicaciones de la Geometría en distintos contextos.
 - Definiciones, propiedades, representaciones y procedimientos asociados a un concepto geométrico.
 - b. Relaciones matemáticas entre conceptos geométricos.
 - Relaciones entre conceptos geométricos que favorecen su enseñanza.
 - Relaciones entre conceptos geométricos a partir de sus cualidades o atributos comunes.
 - Conceptos geométricos que sirven como herramientas para el desarrollo de otros.
 - c. Sentido espacial.
 - Competencias geométricas: razonamiento inductivo, razonamiento deductivo, abstracción, la visualización, comunicación y construcción matemática, habilidad demostrativa, entre otras.
2. Conocimiento didáctico-matemático
 - a. Estrategias, recursos y problemas matemáticos específicos para la promoción de competencias geométricas
 - Modelos de enseñanza de la Geometría: Van Hiele, Duval, Quintero, entre otros.
 - Recursos y materiales, físicos o virtuales, disponibles para la enseñanza de la Geometría.
 - Tareas matemáticas que promueven competencias geométricas.
 - b. Interacciones entre contenidos geométricos y el estudiantado
 - Formas de promover conceptos geométricos.
 - Fortalezas y limitaciones (dificultades y errores) asociadas a la adquisición de temas relacionados con la Geometría.

- Mecanismos, procesos, estrategias del estudiantado al resolver problemas geométricos.
 - Actitudes del estudiantado hacia la Geometría.
 - Evaluación de competencias geométricas.
- c. La Geometría en el currículo costarricense de Matemáticas.
- Conocimientos y habilidades geométricas que se requieren enseñar según el nivel educativo.
 - Secuencia de temas o contenidos relacionados con la Geometría tanto en niveles previos como posteriores.
3. Investigación en Didáctica de la Geometría.
- a. Tendencias de la investigación en Didáctica de la Geometría
- b. Problemáticas que intervienen en la promoción de competencias geométricas en la educación preuniversitaria y universitaria.
- c. Hallazgos de la investigación en Didáctica de la Geometría para el profesorado de Matemática.
- Recursos didácticos, prácticas didácticas innovadoras en Geometría, actividades y metodologías didácticas en Geometría, errores y dificultades documentadas en la manipulación de contenidos geométricos.

Módulo 2

Nombre del módulo: Conocimiento especializado disciplinar y didáctico del Álgebra y las Relaciones

Créditos: 12

Descripción:

Este módulo de aprendizaje está orientado hacia el estudio del Álgebra y los fenómenos vinculados a la promoción del pensamiento algebraico. Para este módulo se entenderá que el Álgebra incluye el análisis de las relaciones funcionales. Bajo esta perspectiva, se espera estimular la capacidad de reflexión sobre la construcción del conocimiento algebraico en los estudiantes en sus diferentes etapas.

Este módulo proporciona al estudiantado conocimiento matemático y didáctico específico para esta área matemática. Debido a lo anterior, se estudiarán conceptos vinculados al álgebra y las relaciones desde una perspectiva de la Matemática como disciplina científica y como objetos matemáticos que pueden ser promovidos en el estudiantado. Se espera que el futuro graduado posea una formación inicial en temas relacionados con el Álgebra y las Relaciones que servirán de punto de partida para el desarrollo de las actividades del módulo. No obstante, también se brindarán espacios semanales para que durante las horas

de estudio independiente asignadas al módulo el futuro egresado fortalezca sus conocimientos sobre el Álgebra y las relaciones a partir de la resolución de problemas vinculados con esta área de la matemática.

Desde el punto de vista de la Matemática como disciplina científica, se estudiarán los conceptos dando énfasis a los siguientes aspectos:

- Aplicaciones de conceptos algebraicos y de funciones a contextos de la vida real en la resolución de problemas. Caracterización y uso de los distintos sistemas de representación de objetos algebraicos y de las funciones. Caracterización de los aspectos que definen conceptos del álgebra y las relaciones.
- Relaciones entre los objetos algebraicos y funcionales. Pensamiento funcional y pensamiento algebraico. Generalización. Modelización.
- Identificación de los razonamientos lógicos que explican las formas de manipular los conceptos del álgebra y las relaciones.

Por otra parte, desde el foco didáctico se prestará atención a:

- Concepciones y enfoques del álgebra como por ejemplo el Álgebra Temprana, Early Álgebra y la Aritmética Generalizada. Recursos (físicos, virtuales, etc.) más importantes para la presentación de los conceptos algebraicos. Tareas para la movilización de los conceptos algebraicos. Estrategias didácticas específicas para conceptos algebraicos como la modelización.
- Teorías vinculadas con la adquisición de objetos algebraicos y de funciones. Errores y dificultades.
- Estándares en el área de Álgebra del National Council of Teachers of Mathematics. Análisis del currículo nacional de matemática en el área de Relaciones y Álgebra.

Desde este enfoque, se espera proporcionar al estudiantado conocimientos matemáticos y didácticos que le permitan reflexionar sobre la práctica docente vinculada al Álgebra. Los conocimientos y habilidades que tengan los participantes sobre la enseñanza del álgebra y las funciones desde su experiencia profesional, será el punto de partida en las discusiones, de tal forma que, al contrastarlo con los elementos teóricos, permita fundamentar y justificar el diseño y la ejecución de situaciones de enseñanza y aprendizaje que promuevan el pensamiento algebraico y funcional.

Por otro lado, la perspectiva investigativa, transversal a los ejes temáticos del curso, conduce a la reflexión sobre el aporte que brindan las investigaciones en Didáctica de la Matemática, específicamente aquellas provenientes de la Didáctica del Álgebra y que pretenden explicar y dar soluciones a fenómenos vinculados con la promoción del pensamiento algebraico. Así, el módulo contribuirá al desarrollo de habilidades para la búsqueda y clasificación de investigaciones en este campo.

Por último, en concordancia con la metodología general adoptada para el desarrollo del plan de estudios, en este módulo el proceso de investigación y los aprendizajes desarrollados por las personas estudiantes se concretará a partir del diseño de un proyecto sobre la

modelización matemática y su enseñanza que pueda ser implementado en un aula de matemática.

Ejes problematizadores y preguntas generadoras:

Se sabe que el estudio del álgebra tradicionalmente se ha relegado a la educación secundaria y muchos estudios han demostrado las dificultades que tienen los jóvenes en el aprendizaje de conceptos algebraicos. Por lo anterior, se ha puesto de manifiesto la necesidad de incorporar el pensamiento algebraico desde la educación primaria y profundizarlo en la secundaria y la universidad, entendiéndose este tipo de pensamiento como aquel que involucra los procesos de representación, generalización y formalización de patrones o regularidades, que conforme se avanza en este tipo de razonamiento, se progresa en el uso del lenguaje y el simbolismo.

Se propone el siguiente eje problematizador y las respectivas preguntas generadoras que articulan y orientan el desarrollo de los ejes temáticos del módulo.

Eje problematizador

¿Qué conocimientos del Álgebra y las Relaciones y didácticos-matemáticos sobre el Álgebra y las Relaciones, requiere el profesorado de matemáticas para desarrollar el pensamiento algebraico en el estudiantado?

Preguntas generadoras

1. ¿Cuáles son algunas concepciones y enfoques del álgebra?
2. ¿Qué aspectos caracterizan el pensamiento algebraico y el pensamiento funcional y qué relación hay entre ellos?
3. ¿En qué consiste el proceso de la generalización y cómo desarrollarlo en el estudiantado?
4. ¿Qué hacen los estudiantes cuando logran generalizar?
5. ¿Cuáles son las representaciones más importantes vinculadas al álgebra, qué las caracteriza, cuál tipo es más conveniente de utilizar según el contexto y cómo potenciar su uso?
6. ¿Cuáles son los principales usos y aplicaciones de los conceptos vinculados al álgebra y cómo pueden emplearse para potenciar el pensamiento algebraico?
7. ¿Cuáles son las características de los conceptos fundamentales del álgebra?
8. ¿Cómo ayudar al estudiantado a identificar patrones o regularidades?
9. ¿Qué es modelización y cómo se puede utilizar para potenciar el pensamiento algebraico?
10. ¿Cómo diseñar situaciones didácticas que desarrollen el pensamiento algebraico?
11. ¿Se encuentran los elementos del pensamiento algebraico incorporados en estándares curriculares internacionales y en el currículo de matemática de Costa Rica?

12. ¿Cómo utilizar la resolución de problemas para presentar conceptos algebraicos?
13. ¿Cuáles son los conocimientos, habilidades y procesos algebraicos que presentan mayores dificultades en el estudiantado?
14. ¿Cuáles son los principales errores que cometen los estudiantes cuando manipulan conceptos algebraicos?
15. ¿Cuáles recursos y materiales didácticos son adecuados para la promoción del pensamiento algebraico?
16. ¿Cuáles son los razonamientos lógicos que se emplean al manipular conceptos algebraicos?
17. ¿Cuáles son los principales aportes teóricos y metodológicos de la investigación en Didáctica de la Geometría para el profesorado de Matemática?

Ejes temáticos:

1. Conocimiento matemático
 - a. Contenidos matemáticos relacionados con el Álgebra y las Relaciones
 - Fenómenos que originan situaciones vinculadas con el Álgebra y las Relaciones
 - Aplicaciones del Álgebra y las Relaciones en distintos contextos.
 - Propiedades y fundamentos de conceptos del Álgebra y las Relaciones.
 - Definiciones, representaciones y procedimientos de conceptos relacionados con el Álgebra y las Relaciones.
 - b. Relaciones matemáticas entre conceptos sobre Álgebra y Relaciones.
 - Vínculo entre el Álgebra y las Relaciones (Enlace potenciador).
 - Relaciones entre conceptos del Álgebra y las Relaciones a partir de sus cualidades o atributos comunes (Enlace transversal).
 - Conceptos del Álgebra y las Relaciones que sirven como herramientas para el desarrollo de otros (Enlace instrumental).
 - c. Concepciones y enfoques del álgebra
 - Aritmética generalizada
 - Early Algebra
 - Álgebra Temprana
 - Álgebra variacional
 - d. Pensamiento Algebraico y funcional
 - e. Modelización
 - Características de un modelo matemático

- Interpolación y extrapolación
 - “Inexactitud” de los modelos matemáticos
- f. Generalización
- Generalización cercana y lejana.
 - Generalización aritmética, factual, contextual y simbólica.
 - Procesos de abducción e inducción.
 - Formas en que el estudiante establece la generalización: patrones recursivos, pensamiento covariacional y correlación entre variables.
2. Conocimiento didáctico-matemático
- a. El Álgebra en los Estándares de aprendizaje de las matemáticas
- b. Estándares de National Councils of Teachers of Mathematics en el área de Álgebra para
- Estudiantes de 5 a 8 años.
 - Estudiantes de 9 a 11 años.
 - Estudiantes de 12 a 14 años.
 - Estudiantes de 15 a 17 años.
- c. Marcos evaluativos en el área de álgebra
- PISA
 - TERCE
- d. Orientaciones del currículo nacional de matemática en el área de Relaciones y Álgebra
- Fundamentos relacionados con la enseñanza del Álgebra.
 - Habilidades generales y específicas.
 - Indicaciones metodológicas y puntuales.
- e. Representaciones que potencian la presentación y adquisición de conceptos del Álgebra y las Relaciones: pictórica, verbal, tabular, simbólica numérica, simbólica algebraica, gráfica, combinada
- f. Dificultades y errores documentados o reconocidos en la práctica educativa vinculados con el Álgebra y las Relaciones.
- g. Recursos y materiales (físicos y virtuales) para la presentación y adquisición de conceptos algebraicos
- Geogebra
 - Plataformas web para educación

- Recursos físicos (regletas de cuisenaire, sensores de movimiento, calculadoras graficadoras)
3. Investigación en Didáctica del Álgebra.
- a. Tendencias de la investigación en Didáctica del Álgebra
 - b. Problemáticas que intervienen en la promoción del pensamiento algebraico en la educación preuniversitaria y universitaria.
 - c. Hallazgos de la investigación en Didáctica del Álgebra para el profesorado de Matemática.
- Recursos didácticos, prácticas didácticas innovadoras en Álgebra, actividades y metodologías didácticas en Álgebra, errores y dificultades documentadas en la manipulación de contenidos algebraicos.

Módulo 3

Nombre del módulo: Conocimiento especializado disciplinar y didáctico de la Estadística y la Probabilidad

Créditos: 12

Descripción:

Este módulo de aprendizaje analiza aspectos disciplinares y didácticos relacionados con la Estadística y la Probabilidad desde su aplicación en el ámbito educativo, con el fin de promover en el estudiantado la alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico. Por el gran aporte de la Estadística y la Probabilidad al quehacer científico, es importante la vinculación entre los conceptos y su aplicación, con el fin de comprender y analizar la información que brinda el contexto. Además, un aspecto fundamental a considerar en el desarrollo del módulo es que las personas participantes tengan una formación inicial en temas propios de la Estadística y la Probabilidad, de modo que estos conocimientos previos constituyen la base para el análisis que se realizará. No obstante, también se brindarán espacios semanales para que durante las horas de estudio independiente asignadas al módulo, el futuro egresado fortalezca sus conocimientos sobre la Estadística y la Probabilidad a partir de la resolución de problemas vinculados con esta área de la matemática.

Las actividades propuestas en el módulo analizarán conceptos estadísticos y probabilísticos desde dos enfoques: disciplinar y didáctico. Desde el punto de vista disciplinar, se analizarán conceptos y procedimientos que son de gran utilidad en diferentes áreas de la actividad científica y cuya aplicación es fundamental en la resolución de problemas estadísticos y probabilísticos en diferentes contextos. Con especificidad se caracterizan estos conceptos a partir de sus usos y aplicaciones y la manera en que se pueden representar. Además, se estudiará la estructura conceptual de contenidos estadísticos y probabilísticos enfatizando los vínculos existentes entre estos, ya sean de un mismo nivel o de niveles educativos

distintos. También se analizarán razonamientos estadísticos y probabilísticos que explican las formas de proceder en esta área matemática.

Por otra parte, desde el ámbito didáctico, se analizarán diferentes aspectos que, en concordancia con los aspectos teóricos de la disciplina, buscan contribuir a la promoción del pensamiento estadístico a partir del análisis de situaciones problema que se originan en distintos contextos. En particular, se estudiarán estrategias didácticas, recursos y materiales específicos para contenidos estadísticos. También se analizarán formas en que los estudiantes interactúan con contenidos estadísticos y probabilísticos, errores y dificultades que presentan los estudiantes al resolver tareas sobre esta área matemática. Por último, se realizará un análisis de los estándares curriculares vinculados al tema de Estadística y Probabilidad.

Las actividades del módulo permitirán la integración del conocimiento matemático, didáctico y estadístico, de modo que cada participante adquiera herramientas que contribuyan al desarrollo de su labor docente en el salón de clase. Para esto es fundamental el aporte de la Didáctica de la Estadística y Probabilidad y de los hallazgos que reportan las investigaciones en esta área de conocimiento. Debido a esto, un fuerte componente del curso es la búsqueda y análisis de estudios en Didáctica de la Estadística que analicen problemáticas relacionadas con la promoción del pensamiento estadístico en el contexto educativo en que se desenvuelve el futuro graduado.

El proceso investigativo es transversal a los ejes temáticos del módulo. En este sentido, los futuros egresados consultarán investigaciones vinculadas con la Didáctica de la Estadística y la Probabilidad para analizar conceptos estadísticos y probabilísticos desde el punto de vista de las matemáticas como disciplina científica y también desde su didáctica. Además, brindará herramientas teóricas y metodológicas para abordar de manera fundamentada problemáticas que emergen de su práctica docente relacionadas con la presentación y adquisición de conceptos estadísticos y probabilísticos, así como para justificar de manera fundamentada decisiones de acción para promover la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico y probabilístico.

Por último, en concordancia con la metodología general adoptada para el desarrollo del plan de estudios, en este módulo el proceso de investigación y los aprendizajes desarrollados por las personas estudiantes, se concretará a partir del diseño e implementación de una actividad didáctica que promueva el pensamiento estadístico o probabilístico basada en la metodología de proyectos.

Ejes problematizadores y preguntas generadoras:

De acuerdo con la estructura del módulo y los elementos por desarrollar, se propone el siguiente eje problematizador, con el fin de proporcionar una base teórica y didáctica sobre la Estadística y la Probabilidad que permita a las personas participantes enriquecer su labor docente.

¿Qué conocimientos estadísticos, probabilísticos y didácticos-matemáticos sobre la Probabilidad y la Estadística requiere el profesorado para desarrollar la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico y probabilístico en el estudiantado?

Además, para orientar el desarrollo de los ejes temáticos se proponen las siguientes preguntas generadoras

1. ¿Qué elementos de índole disciplinar deben tomarse en cuenta en el desarrollo de los diferentes contenidos de Estadística y Probabilidad para promover el pensamiento estadístico en el estudiantado?
2. ¿Cómo se relacionan los diferentes conceptos de Estadística y Probabilidad de modo que contribuyan a un adecuado proceso de análisis de datos y así favorecer la solución de problemas en diversos contextos?
3. ¿Cuáles son las ideas fundamentales que contribuyen al desarrollo del sentido estocástico?
4. ¿Qué aspectos caracterizan el proceso de adquisición de conceptos estadísticos y probabilísticos?
5. ¿Qué estrategias metodológicas, recursos, materiales y tareas contribuyen a desarrollar el sentido estocástico en el estudiantado?
6. ¿Qué aspectos caracterizan una tarea que promueva el sentido estocástico?
7. ¿Cuál es el papel de la Estadística y la Probabilidad en el contexto de la educación primaria, secundaria y universitaria?
8. ¿Cuáles técnicas de análisis e interpretación de datos son necesarias para promover el pensamiento estadístico y probabilístico?
9. ¿Cuáles son los principales aportes teóricos y metodológicos de la investigación en Didáctica de la Estadística y Probabilidad para el profesorado de Matemática?

Ejes temáticos:

1. Conocimiento matemático
 - a. Contenidos matemáticos relacionados con la Estadística y la probabilidad
 - Fenómenos que dan origen al conocimiento de la Estadística y Probabilidad.
 - Aplicaciones de la Estadística y la Probabilidad en distintos contextos.
 - Propiedades y fundamentos de conceptos particulares de Estadística y Probabilidad.
 - Definiciones, representaciones y procedimientos de conceptos de la Estadística y Probabilidad.
 - b. Relaciones matemáticas entre conceptos sobre Estadística y Probabilidad.
 - Relaciones entre conceptos estadísticos y probabilísticos que favorecen su enseñanza (Enlace potenciador).
 - Relaciones entre conceptos estadísticos y probabilísticos a partir de sus cualidades o atributos comunes (Enlace transversal).

- Conceptos estadísticos y probabilísticos que sirven como herramientas para el desarrollo de otros (Enlace instrumental).
- c. Sentido estocástico.
- Estructuras generales para el desarrollo del sentido estocástico.
 - Estructuras específicas de pensamiento para abordar un tema o contenido de la Estadística y Probabilidad.
- d. Conocimiento estadístico y la exploración de datos
- Recolección de la información
 - Interpretación de la información proveniente de diferentes representaciones.
 - Análisis de la información y generalización de los resultados.
2. Conocimiento Didáctico-Matemático
- d. Conocimiento sobre metodologías, recursos, materiales y tareas para la presentación de contenidos de la Estadística y la Probabilidad.
- Metodologías específicas para la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad.
 - Recursos o materiales, físicos o virtuales, disponibles para la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad.
 - Tareas o actividades que pueden emplearse en la presentación de conceptos estadísticos y probabilísticos.
- b. Aspectos que caracterizan la adquisición de conceptos estadísticos y probabilísticos.
- Formas en que el estudiantado interactúa con los contenidos sobre Estadística y Probabilidad.
 - Fortalezas y dificultades asociadas a la adquisición de temas relacionados con la Estadística y la Probabilidad (errores y dificultades)
 - Procesos y estrategias de la población estudiantil al resolver problemas sobre la Estadística y la Probabilidad.
 - Actitudes de la población estudiantil hacia la Estadística y la Probabilidad.
- c. La Estadística y la Probabilidad en el currículo de Matemática
- Conocimientos y habilidades de Estadística y Probabilidad que se requieren enseñar según el nivel educativo.
 - Secuencia de temas o contenidos relacionados con la Estadística y la Probabilidad tanto en niveles previos como posteriores.
3. Investigación en Didáctica de la Estadística y Probabilidad.
- a. Tendencias de la investigación en Didáctica de la Estadística y la Probabilidad

- b. Problemáticas que intervienen en la alfabetización, el razonamiento y pensamiento estadístico y probabilístico en la educación preuniversitaria y universitaria.
- c. Hallazgos de la investigación en Didáctica de la Estadística y Probabilidad para el profesorado de Matemática.
 - Recursos didácticos, prácticas didácticas innovadoras en Estadística y Probabilidad, actividades y metodologías didácticas en Estadística y Probabilidad, errores y dificultades documentadas en la manipulación de contenidos estadísticos y probabilísticos.

Módulo 4

Nombre del módulo: Diseño, implementación y valoración de actividades didácticas para contenidos matemáticos.

Créditos: 11

Descripción:

El módulo promueve una visión funcional de las matemáticas en concordancia con el currículo de matemática costarricense. Desde este planteamiento, se parte del hecho de que el papel del profesorado es proporcionar oportunidades para que el estudiantado construya conocimiento y supere los errores y dificultades que supone tendrán. En particular, estas oportunidades de adquisición de conocimientos se concretan en demandas cognitivas (tareas matemáticas), inmersas en la resolución de problemas contextualizados, que inducen al estudiantado a poner en juego los conocimientos y destrezas que posee, a interactuar y comunicar sus ideas, a negociar significados y llegar a acuerdos; esto en un proceso de construcción social del conocimiento matemático.

Con base en lo anterior, el propósito del módulo es analizar el rol protagónico que poseen las tareas matemáticas en la promoción de la competencia matemática, enfatizando en su diseño, implementación y valoración. En particular, para el diseño de tareas se empleará un procedimiento sistemático que analiza los contenidos matemáticos a partir de dos enfoques: el matemático y el didáctico-matemático. Desde el punto de vista matemático, se estudia la diversidad de significados de contenidos matemáticos a partir de su evolución histórica, estructura conceptual, sus representaciones y sus usos y aplicaciones. En el foco didáctico-matemático, se analizan los conceptos de tarea y secuencia de tarea, capacidades y secuencia de capacidades y errores y dificultades del estudiantado al manipular objetos matemáticos. La información obtenida permitirá justificar y fundamentar el diseño de tareas matemáticas que capturen la atención estudiantil, que sean un reto cognitivo para el estudiantado y que promuevan la competencia matemática. Estas tareas serán llevadas a la práctica por las personas estudiantes en una institución de educación primaria, secundaria o universitaria.

Para valorar la planificación e implementación de actividades didácticas, se considerará el diseño de instrumentos para recolectar información, técnicas para la organización y análisis de datos, así como el rediseño de alguno de los elementos de las tareas que conforman la secuencia de tareas de la actividad implementada.

Previo al diseño, implementación y valoración de las tareas que conformarán una actividad didáctica, se estudiarán aspectos que justifican los distintos análisis realizados, entre estos los fines de la Educación Matemática, el currículo de matemática y el conocimiento especializado que caracteriza al profesor de matemática.

El módulo promueve el desarrollo de un conocimiento didáctico que proporciona una forma alternativa de analizar un contenido matemático. Además, brinda la oportunidad de profundizar en el contenido matemático para identificar aspectos claves para la promoción de la competencia matemática y ofrece herramientas conceptuales para tomar decisiones sobre las formas de actuar ante situaciones que ocurren en la acción de aula.

En relación con el proceso investigativo, el cual es transversal a los ejes temáticos del módulo, los futuros graduados aplicarán los resultados de investigaciones en Didáctica de la Matemática para determinar la diversidad de significados de un concepto matemático e identificar sus usos y aplicaciones, así como las principales dificultades que se encuentran documentadas. Además, reconocerán modelos de enseñanza específicos para contenidos matemáticos y formas de actuar del estudiantado con objetos matemáticos particulares.

Por último, en concordancia con la metodología general adoptada para el desarrollo del plan de estudios, en este módulo el proceso de investigación y los aprendizajes desarrollados por las personas estudiantes, se concretará a partir del diseño, implementación y valoración de una actividad didáctica que considere una secuencia de tareas para la enseñanza y aprendizaje de un contenido matemático.

Ejes problematizadores y preguntas generadoras:

El módulo proporciona a los futuros graduados herramientas conceptuales y metodológicas para analizar un contenido matemático concreto, con el propósito de diseñar, implementar y valorar actividades didácticas para contenidos matemáticos, en el contexto de la resolución de problemas. Con base en lo anterior, se propone el siguiente eje problematizador y las respectivas preguntas generadoras que articulan y orientan el desarrollo de los ejes temáticos del módulo.

Eje problematizador

¿Cómo plantear, implementar y evaluar actividades didácticas para la presentación y adquisición de contenidos matemáticos?

Preguntas generadoras

1. ¿Cuáles son los fines de la enseñanza de las matemáticas?
2. ¿Cuáles son las dimensiones y niveles del currículo de matemáticas?
3. ¿Cuáles conocimientos distinguen al profesor de matemática?
4. ¿Cuál es el campo semántico de conceptos matemáticos?

5. ¿Cómo se determina la estructura conceptual de un contenido matemático en particular?
6. ¿Cómo se hacen presentes los conceptos y procedimientos asociados a un contenido matemático y cuál es la importancia de su estudio?
7. ¿Para qué sirve un concepto matemático y qué problemas resuelve?
8. ¿Cuáles son las capacidades que debe poseer el estudiantado para resolver la diversidad de tareas relacionadas con un concepto matemático?
9. ¿Cuál es el papel de la teoría del error en la promoción de la competencia matemática?
10. ¿Cómo se caracteriza una habilidad específica?
11. ¿Cómo se identifica un camino de aprendizaje?
12. ¿Qué aspectos caracterizan una tarea inmersa en la resolución de problemas matemáticos?
13. ¿Cuáles estrategias metodológicas, provenientes de la Didáctica de la Matemática, pueden emplearse para mediar contenidos matemáticos?
14. ¿Cómo se describe y analiza una tarea matemática?
15. ¿En qué medida el estudiantado alcanza los objetivos de aprendizaje?
16. ¿En qué medida y de qué manera las tareas propuestas contribuyen al logro de las habilidades propuestas y a la superación de limitaciones de aprendizaje?
17. ¿Cuáles son los principales aportes teóricos y metodológicos de la investigación en Didáctica de la Matemática para el profesorado de Matemática en relación con la planificación?

Ejes temáticos:

1. Fundamentos de la enseñanza de conceptos matemáticos
 - a. Finalidades de la enseñanza de las matemáticas
 - Educación matemática, Didáctica de la Matemática y matemáticas escolares.
 - Fines de la educación Matemática: culturales, sociales, formativos, públicos y políticos.
 - b. Currículo de matemática
 - Noción de currículo de matemática y sus componentes.
 - Dimensiones y niveles del currículo de matemática.
 - c. Conocimientos del profesorado de matemática.
 - Conocimiento especializado del profesorado de matemática.
 - Dominios y subdominios de conocimiento del profesor de matemática.

2. Análisis didáctico de contenidos matemáticos
 - a. Significados de los contenidos matemáticos
 - Estructura conceptual.
 - Sistemas de representación.
 - Fenomenología.
 - Aporte de la historia de la Matemática al estudio de la diversidad de significados de los conceptos.
 - b. Caracterización didáctica de contenidos matemáticos
 - Expectativas para la adquisición de conocimientos.
 - Errores y dificultades al manipular conceptos matemáticos.
 - Tareas matemáticas.
 - Características deseables de una tarea o de una secuencia de tareas que promuevan la competencia matemática.
 - Descripción, análisis y modificación de una tarea y de una secuencia de tareas.
 - c. Hallazgos de la investigación en Didáctica de la Matemática sobre la planificación en Matemática.
 - Metodologías para la planificación en Matemática.
 - Caracterización de problemas matemáticos que promueven la competencia Matemática.
3. Evaluación de la planificación e implementación de actividades didácticas para contenidos matemáticos
 - a. Valoración de la presentación y adquisición de contenidos matemáticos
 - Evaluación diagnóstica y cotidiana.
 - Diario del profesor y sus componentes.
 - Diario del estudiante
 - Evaluación final
 - b. Organización y análisis de datos surgidos durante la implementación de actividades didácticas.
 - c. Rediseño de actividades didácticas
 - Debilidades y fortalezas de la actividad implementada.
 - Mejoras en la actividad didáctica implementada.
 - Nuevo diseño de la actividad didáctica implementada.

Módulo 5

Nombre del módulo: Análisis profesional de prácticas didácticas en Matemática

Créditos: 11

Descripción:

Este módulo está orientado hacia el estudio y análisis de las prácticas didácticas del profesorado de matemáticas, con el propósito de proponer y justificar acciones de mejora que ayuden al estudiantado de educación primaria, secundaria o universitaria (según sea el ámbito laboral de los futuros egresados) a progresar en el desarrollo de competencias didácticas. Con este propósito, se valoran distintas concepciones y abordajes derivados de teorías vinculadas con el papel del docente de matemáticas. Se procura conocer distintas estrategias sobre cómo emprender un análisis de los procesos que ocurren en las actividades y tareas que organiza y ejecuta el docente.

Bajo esta perspectiva, se espera estimular la capacidad de reflexión sobre las prácticas didácticas que realiza el docente de matemática, comprendiendo esta reflexión como un proceso inherente en el mejoramiento de la calidad de aspectos inmersos en la gestión de aula. Además, se contrastan distintos modelos de análisis a través de ejemplos y prácticas vivenciales, y a la luz de varias teorías e investigaciones que han sido desarrolladas en este campo y que sostienen estos tipos de análisis.

Dentro del curso se estructura una serie de actividades dirigidas especialmente a crear una conexión entre los distintos tipos de análisis que se pueden implementar y la práctica de valorar situaciones didácticas en matemáticas. Se espera que el curso permita al participante comprender y manipular herramientas teóricas y prácticas que le habiliten para comprender el análisis de la actividad docente como una acción transversal e independiente del modelo o paradigma educativo en el que se desarrolle la clase.

Debido a lo anterior el proceso investigativo, el cual es transversal a los ejes temáticos del módulo, es fundamental para desarrollar en el profesorado la capacidad de analizar profesionalmente prácticas didácticas en Matemática. Por esta razón, los futuros egresados consultarán investigaciones vinculadas con la Didáctica de la Matemática para analizar, interpretar y tomar decisiones fundamentadas para mejorar prácticas didácticas en Matemática.

En concordancia con la metodología general adoptada para el desarrollo del plan de estudios, el estudiantado concretará los aprendizajes alcanzados y el proceso de investigación realizado a través del diseño de informes de análisis con la planificación, ejecución y estudio de situaciones didácticas en Matemáticas desde distintos enfoques.

Ejes problematizadores y preguntas generadoras:

Saber lo que ocurre en el aula es una tarea profesional inherente al profesorado de matemáticas. Es innegable que, si no se conoce o, al menos, se percibe situaciones que

ocurren durante la clase, es muy difícil emprender acciones de mejora. Es por esta razón que el profesorado de matemáticas debe desarrollar la capacidad de análisis sobre su actividad didáctica y los elementos vinculados a esta. No se trata de aislar variables y buscar relaciones de causalidad, sino que más bien de comprender la actividad del docente como epicentro de muchas de las situaciones que ocurren y de las cuales es posible conocer más, si se enfoca la organización, el ordenamiento y la ejecución de las tareas que el profesor planifica.

Se debe comprender también que la competencia de análisis que aquí se manifiesta, no es una actividad aislada y sin efecto. Tal análisis se aborda desde una perspectiva activa donde se generan escenarios para mitigar situaciones complejas o valorar un abordaje distinto al que podría estarse dando en la acción de aula. De esta manera, y conscientes de que hay muchas cosas que analizar (posiblemente casi todo lo que ocurre es analizable), se debe tomar una postura sobre cuáles situaciones son las que están altamente vinculadas a lo que ocurre en nuestra aula y cuáles podrían ser eventuales y de poca importancia desde un punto de vista matemático y didáctico.

En este sentido, se propone el siguiente eje problematizador y las respectivas preguntas generadoras que articulan y orientan el desarrollo de los ejes temáticos del módulo.

Eje problematizador

¿Qué es importante de valorar en las actividades formativas, cómo analizarlas e interpretarlas y qué acciones realizar para mejorarlas desde una perspectiva didáctica?

Preguntas generadoras

1. ¿Qué es importante en las actividades didácticas?
2. ¿Quién o quiénes definen lo que es importante?
3. ¿Cuáles elementos son de interés de análisis para el docente de matemáticas?
4. ¿Cómo se vincula el análisis que realizamos con los distintos modelos sobre el conocimiento del profesor?
5. ¿Cómo influye nuestra experiencia previa en las valoraciones que realizamos?
6. ¿Cómo distinguir qué elementos de interés para analizar?
7. ¿Cuál es la relación entre reflexionar y analizar?
8. ¿En qué etapas de la actividad del docente se requiere un análisis?
9. ¿Cuál es el fin último de analizar las actividades docentes?
10. ¿Qué competencias o habilidades se ligan al análisis?
11. ¿Qué tipos de análisis pueden ser adecuados (de contenido, cognitivos, de medios, entre otros)?
12. ¿Cómo equilibrar las acciones que derivan de los análisis que emprendemos?
13. ¿Qué acciones realizar para mejorar una actividad didáctica en Matemática?

Ejes temáticos:

1. Elementos alrededor de la didáctica de las matemáticas
 - a. Didáctica de la Matemática y tendencias internacionales
 - Temas relevantes de estudio en Didáctica de la Matemática.
 - Una visión consensual o naturalista de la Didáctica de la Matemática.
 - Estándares y tendencias.
 - b. Acercamiento al Análisis didáctico para la planificación y organización
 - Concepto de análisis didáctico
 - Signos y significados en los contenidos didácticos de las matemáticas.
 - Estudio didáctico de los contenidos matemáticos.
 - Elementos básicos sobre planificación del aprendizaje de las matemáticas
 - Tareas matemáticas y niveles de complejidad
 - Organización de tareas matemáticas
 - c. La concepción de Reflexión en los procesos didácticos de la Matemática
 - Reflexión como objeto de estudio
 - Reflexión antes, durante o después de una circunstancia educativa.
 - La Disciplina de Reflexión
 - La Reflexión como proceso de investigación – acción
 - d. Hallazgos de la investigación en Didáctica de la Matemática sobre la competencia docente de mirar profesionalmente prácticas didácticas en Matemática.
 - Análisis de tareas profesionales del profesor de Matemática.
 - Recursos para el análisis de prácticas didácticas en Matemática (artefactos de la práctica).
 - Intervenciones didácticas que promueven el desarrollo de la competencia docente de analizar profesionalmente prácticas educativas en Matemática.
2. Análisis de prácticas didácticas desde distintos enfoques
 - a. Análisis desde el conocimiento profesional del profesor de matemáticas
 - Aportes iniciales de Shulman
 - Organización de Ball y otros.
 - Dominios de conocimiento matemático para la enseñanza
 - Categorías sobre el CME implementadas por Rojas, Flores y Ramos (2013).

- Estudios de episodios de situaciones de clases desde las investigaciones del CME y derivaciones.
- b. Análisis e intervención didáctica desde el modelo del EOS
- Conocimiento didáctico matemático (del EOS) del profesor de matemáticas
 - Subcategorías del conocimiento en el CDM y las facetas
 - Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM)
 - Componentes de la competencia de análisis e intervención didáctica
 - El concepto de idoneidad didáctica
 - Categorías o criterios de idoneidad y una propuesta de indicadores.
 - Estudios de episodios de situaciones de clases desde las investigaciones del EOS y derivaciones.
3. El Estudio de la Lección como organizador de las actividades de reflexión y análisis
- a. Estructura del Estudio de la Lección
 - b. El Estudio de la Lección como ejemplo de Reflexión profesional
 - c. Ejemplos sobre Estudios de la Lección: casos de estudio
 - d. Investigación colaborativa de la Lección (CLR)
 - e. Estudio de la lección como instrumento para aprendizaje colaborativo de profesores (comunidades de práctica CoP).

Nombre del curso: Trabajo final de graduación

Créditos: 0

Descripción:

En este curso se inscribe el Trabajo Final de Graduación que deberá realizar el estudiantado como requisito para egresar del plan de estudio. Los detalles de su elaboración se presentan en el apartado 12 de este documento.

Objetivos:

Objetivo general:

Diseñar una investigación vinculada con la Didáctica de la Matemática sobre una problemática que emerja de la práctica docente que realiza el estudiantado en su campo de trabajo y cuya propuesta de solución articule el conocimiento teórico y práctico adquirido en este proceso de formación profesional.

Objetivos específicos:

- a. Identificar una problemática relacionada con los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos.
- b. Caracterizar la problemática identificada empleado aspectos teóricos y prácticos analizados en su proceso de formación profesional.
- c. Establecer un proceso metodológico que le permita dar solución a la problemática identificada.
- d. Brindar una solución a la problemática identificada que promueva una mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje que realiza el futuro egresado.

Contenidos:

Dependerán de la temática específica del TFG.

Cursos optativos

Nombre del curso: Conocimientos y competencias en tecnologías para la presentación de contenidos matemáticos

Créditos: 3

Descripción:

Este curso está orientado hacia la comprensión, reconocimiento y puesta en práctica de distintos conocimientos y habilidades tecnológicas en el contexto específico de la Didáctica de la Matemática. Se realiza una revisión inicial sobre distintos sistemas de conocimientos y de investigación de referente internacional sobre la concepción del papel de la tecnología, sus alcances y limitaciones, dando un énfasis especial al análisis y la reflexión sobre este recurso y sus implicaciones en el aula de matemáticas.

Se utilizan dentro del curso distintos sistemas como el de Conocimientos Tecnológicos, pedagógicos y de contenido (TPACK) como organizadores de estructuras de comprensión de la tecnología en el campo de la Didáctica de la Matemática, así como fuente de indicadores para valoraciones, y principalmente, propuestas de mejora ante situaciones de estudio de clases reales (ya sea video grabadas, ejecutadas por los mismos participantes, entre otras opciones), dando prioridad a la actividad de poner en práctica los conocimientos para mejorar situaciones particulares de abordaje o desarrollo de competencias en las personas estudiantes.

Desde este punto de vista, el curso se vale de algunas tecnologías que ya sean conocidas por los participantes, para iniciar puntos de discusión y el empleo que se le puedan dar a estas. El curso se basa en una incorporación de tecnologías de forma inteligente. Eventualmente, se procurará el uso de algunas herramientas comunes como software de geometría dinámica, sistemas algebraicos computacionales, entre otros con el fin de generar

propuestas y poder valorarlas, sin que el curso gire en torno a la formación instrumental, sino más bien a su uso en clases, unidades didácticas, trayectorias de aprendizaje, entre otros.

Por lo anterior, el curso busca que la persona participante pueda obtener conocimientos sólidos sobre el uso de las tecnologías y desarrollar habilidades prácticas para emprender planes de acción referentes a la enseñanza de temas particulares, con especial acento en la planificación, análisis y reflexión del porqué del uso de estos recursos.

Objetivos:

Objetivo general:

Reflexionar sobre el uso de la tecnología en procesos didácticos-matemáticos y generar propuestas de mejora que puedan ser evaluadas a la luz de los posibles impactos en la formación del estudiantado.

Objetivos específicos:

- a. Identificar tendencias internacionales actuales en el uso de la tecnología en procesos didáctico-matemáticos, realizando revisiones sistemáticas de literatura y analizando investigaciones referentes.
- b. Estudiar distintos modelos que apoyan la comprensión del conocimiento matemático y las competencias en el uso de tecnologías para innovar en el aula de matemática.
- c. Realizar análisis didácticos sobre situaciones didácticas en las que interviene el uso de la tecnología.
- d. Diseñar secuencias didácticas, trayectorias o propuestas que involucren el uso de recursos tecnológicos de forma inteligente y pertinente a los objetivos educativos.
- e. Determinar y evaluar aspectos de mejora en situaciones donde se emplee la tecnología como recurso en el aula de matemáticas.

Contenidos:

- a. Tendencias nacionales e internacionales en el uso de tecnologías para la presentación y adquisición de contenidos matemáticos
 - ¿La o las tecnologías? Concepciones sobre lo que estas representan.
 - Consensos sobre el uso de tecnologías como recurso didáctico para la presentación y adquisición de contenidos matemáticos.
 - Estándares y tendencias.
 - Los lineamientos en el programa nacional de matemática.
 - Proyectos nacionales e internacionales vinculados al uso de la tecnología como recurso didáctico en Matemática.
 - Revisiones sistemáticas de literatura relacionada.
- b. Sistemas de organización del conocimiento y los conocimientos en tecnología.
 - Los trabajos sobre el TPACK y otros sistemas de conocimiento.

- Indicadores sobre el uso de recursos tecnológicos.
 - Criterios de valoración en el uso del TPACK y necesidad de colaboración entre marcos teóricos (tecnología – Didáctica de la Matemática)
- c. Competencias para el uso de recursos en la clase de matemáticas.
- Recursos básicos para actividades con tecnología en el aula de matemáticas: el caso de GeoGebra.
 - Planificación y diseño de secuencias de aprendizaje que involucran el uso de recursos tecnológicos.
 - Posibles errores y ambigüedades generados a partir del uso de recursos.
- d. Análisis y reflexión de clases de matemáticas que involucran la tecnología
- Puntos estratégicos en la reflexión.
 - Equilibrio y vínculos entre los conocimientos y las competencias matemáticas y tecnológicas.
 - Diseño de propuestas de mejora.
 - De la planificación a la ejecución y a la evaluación de impactos.

Nombre del curso: Alternativas curriculares a los programas de Matemáticas gubernamentales

réditos: 3

Descripción:

En este curso se caracterizan y analizan los proyectos Matemática para la Enseñanza Media (MATEM) y Olimpiadas Costarricenses de Matemática (OLCOMA), así como el programa de Bachillerato Internacional (IB, por sus siglas en inglés). Estos corresponden a tres de las principales propuestas curriculares alternativas a los Programas de Estudio de Matemática del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2012) que existen actualmente en el país.

La importancia de este curso radica en que usualmente los programas de formación de docentes de Matemáticas de primaria y secundaria, se enfocan en el estudio de los lineamientos de los programas de estudio de Matemática del MEP, dejando de lado el abordaje de otras alternativas curriculares que a lo largo de los años se han caracterizado por promover en el estudiantado el aprendizaje de conocimientos matemáticos. Asimismo, en Costa Rica hay cada vez más anuencia a la utilización de estos programas, tanto en instituciones privadas como públicas, por lo que es de importancia que los docentes conozcan sus concepciones, funcionamiento y etapas.

El curso fomenta el establecimiento de estrategias para la organización y desarrollo de estas propuestas curriculares, así como comparaciones de las concepciones sobre la matemática y la fundamentación teórica-metodológica, entre estos currículos y los programas de estudio de Matemática del MEP. Con este propósito, el estudiantado de este curso se expondrá a una

doble función; por un lado, organizará lecciones desde estas alternativas curriculares y por otro lado, resolverán tareas matemáticas típicas que se presentan en estos programas, esto con la intención de conocer a profundidad su funcionamiento.

Objetivos:

Objetivo general:

Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos de las propuestas curriculares que establecen los proyectos MATEM, OLCOMA e IB, para que las personas docentes egresadas puedan implementarlas en la institución en la que laboran.

Objetivos específicos:

- a. Analizar las concepciones de matemáticas establecidas en los programas MATEM, OLCOMA e IB y del Ministerio de Educación Pública.
- b. Identificar diferencias y semejanzas entre los programas de estudio de matemática del MEP y las propuestas curriculares de MATEM, OLCOMA e IB que se implementan en Costa Rica.
- c. Caracterizar las fases o etapas de las propuestas curriculares de MATEM, OLCOMA e IB.
- d. Establecer estrategias para la planeación didáctica, preparación de estudiantes y desarrollo de los programas de MATEM, OLCOMA e IB.

Contenidos:

- a. Proyecto MATEM: origen, objetivos, población meta, programa de estudios MATEM modalidad Precálculo y Cálculo (contenidos matemáticos, metodología, evaluación), proceso de inscripción, preparación del estudiantado, planificación de una clase para MATEM y universidades que lo imparten.
- b. Proyecto OLCOMA: origen, objetivos, población meta, programa de estudios de OLCOMA (contenidos matemáticos, etapas clasificatorias, niveles y evaluación), problemas olímpicos típicos, preparación del estudiantado, planificación de una clase para OLCOMA e instituciones a cargo.
- c. Bachillerato Internacional: Programa de la Escuela Primaria y Programa de Diploma, requisitos de ingreso, instituciones públicas y privadas que lo imparten, objetivos, reglamento para la equiparación de estudios. Cursos de Matemática del programa de diploma del IB: Aplicaciones e Interpretaciones y Análisis y Enfoques. La evaluación interna del programa de diploma del IB: cómo se dirige, qué problemas puede abordar, etapas y calificación.

Nombre del curso: Recursos y materiales didácticos específicos para la presentación de contenidos matemáticos

Créditos: 3

Descripción:

Este curso está diseñado con el propósito de explorar enfoques innovadores y herramientas prácticas que permitan diseñar, implementar y valorar recursos y materiales didácticos acordes a la época actual, para su incorporación en la planificación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos. Con este propósito, se promoverán espacios teóricos, prácticos y reflexivos para analizar recursos y materiales didácticos desde distintas perspectivas que emergen de la investigación en Didáctica de la Matemática.

Por otra parte, el curso busca no solo conocer y aplicar diferentes recursos y materiales didácticos específicos para contenidos matemáticos, sino que pretende desarrollar habilidades para que las personas egresadas adapten recursos y materiales didácticos a estilos y entornos de aprendizaje, necesidades individuales y grupales del estudiantado, así como otras circunstancias que modifica el tipo de educación (a distancia, virtual, presencial, entre otros).

Objetivos:

Objetivo general:

Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo, uso y selección de recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas acordes a las áreas de Álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad.

Objetivos específicos:

- a. Utilizar recursos didácticos en la resolución de problemas de Álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad.
- b. Indagar sobre aplicaciones educativas, software interactivo y herramientas en línea que permiten un manejo eficaz de las lecciones de matemática.
- c. Investigar sobre plataformas educativas en línea y recursos abiertos que permiten complementar la acción de aula.
- d. Diseñar recursos didácticos según las necesidades propias del docente y del estudiantado y acorde al contexto educativo.
- e. Adaptar recursos didácticos a las necesidades individuales y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
- f. Analizar ventajas y desventajas de recursos didácticos, considerando el entorno educativo así como el tipo de educación que se implemente.
- g. Analizar ventajas y desventajas del uso de herramientas con inteligencia artificial en la educación.
- h. Crear recursos multimedia para la resolución de problemas de Álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad.

Contenidos:

- a. Importancia de los recursos y materiales didácticos como medios que facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos.
- b. Tipos de recursos y materiales didácticos: Físicos y virtuales.
- c. Ventajas y desventajas de recursos y materiales didácticos.
- d. Investigaciones sobre el uso de recursos didácticos en Matemática.
- e. Inteligencia artificial como herramienta para la enseñanza de la matemática
- f. Recursos multimedia en la enseñanza de la matemática.
- g. Plataformas educativas en línea.

Nombre del curso: Análisis de problemas matemáticos que promueven y evalúan la competencia matemática

Créditos: 3

Descripción:

El currículo de matemática actual pretende generar en el estudiantado capacidades cognitivas superiores a partir de una acción de aula sustentada por la resolución de problemas en contextos reales. Debido a lo anterior, los problemas matemáticos que se propongan al estudiantado tanto para la construcción de aprendizajes como para la evaluación de conocimientos, son un eje central para lograr ese propósito. En general, el análisis y diseño de tareas matemáticas es una labor profesional del profesorado de matemática que debe promoverse desde la formación inicial y durante su vida profesional, razón por la cual ocupa un lugar relevante en la comunidad internacional de la Didáctica de la Matemática.

Desde esta perspectiva, este curso presenta herramientas teóricas y metodológicas que permiten al profesorado de matemáticas de primaria, secundaria y universitario analizar problemas matemáticos que promueven y evalúan la competencia matemática, desde la perspectiva del currículo de matemática costarricense, para su incorporación en la planificación.

Las actividades propuestas en el curso incluyen el análisis de los fundamentos del currículo actual de matemática y su coherencia con la política curricular nacional aprobada por el Consejo Superior de Educación en el año 2016. Además, se analizará el papel de la contextualización activa en el análisis de problemas matemáticos y se brindarán ejemplos concretos para una tipología de contextos específicos. Por último, se identificarán las habilidades del currículo de matemática y la intervención de los procesos matemáticos y los niveles de dificultad presentes en una tarea matemática.

Objetivos:

Objetivo general:

Analizar problemas matemáticos a partir de los fundamentos del currículo de matemática, que fomenten y evalúen la competencia matemática, para su incorporación en la planificación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos.

Objetivos específicos:

- a. Analizar los fundamentos teóricos propuestos en el currículo de matemática para la educación primaria y secundaria en Costa Rica y su coherencia con la política curricular nacional.
- b. Analizar el papel de la contextualización activa en el diseño, selección y análisis de problemas matemáticos.
- c. Identificar habilidades, procesos matemáticos y niveles de dificultad presentes en una tarea matemática.

Contenidos:

- a. Fundamentos de los programas de estudio de matemática para la Educación primaria y secundaria en Costa Rica: integración de habilidades, competencia matemática y capacidades superiores, procesos matemáticos, niveles de dificultad de los problemas, contextualización activa, resolución de problemas, fases o momentos centrales en que se organiza la lección.
- b. Modelo para identificar habilidades y sus interacciones: interacciones entre las áreas y entre las habilidades, relación entre habilidades específicas y generales e intervención de las habilidades generales en los problemas matemáticos.
- c. Modelos para identificar procesos y niveles de complejidad de los problemas matemáticos. Indicadores que consignan la intervención de los procesos matemáticos, criterios para valorar niveles de complejidad. Modelo simplificado para identificar procesos y niveles de complejidad.
- d. Análisis de problemas matemáticos: componentes para el análisis (conocimientos, contextos, habilidades, procesos y capacidades superiores), estrategia para el análisis (enunciar, resolver, identificar, valorar).
- e. Evaluación: tipos de evaluación, evaluación de habilidades matemáticas y de capacidades cognitivas superiores.

Nombre del curso: Historia de la Matemática como recurso didáctico

Créditos: 3

Descripción:

En este curso se aborda el papel que desempeña la Historia de la Matemática como organizadora del currículo y sus alcances como recurso didáctico en la asignatura de Matemática. Esto a partir de la caracterización, desde una perspectiva cultural, de la evolución histórica de quehaceres matemáticos relacionados con el Álgebra, Relaciones, Geometría y Estadística y Probabilidad.

Con este propósito, se promoverán espacios para el análisis y la reflexión crítica de la evolución histórica de conceptos matemáticos vinculados con las áreas descritas, la utilización de la historia de las matemáticas para resolver problemas cotidianos y su potencial para el diseño de propuestas didácticas innovadoras.

Por otra parte, el curso ofrece una aproximación al estudio de investigaciones en historia de la matemática. Esto permitirá al estudiantado incorporar en su acción de aula las nuevas tendencias sobre el uso de la historia de la matemática, el estudio de procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el pasado, así como los hechos y acontecimientos históricos.

Objetivos:

Objetivo general:

Analizar la Historia de la matemática como organizadora del currículo y sus alcances como recurso didáctico en Matemática.

Objetivos específicos:

- a. Analizar aspectos sobresalientes de la historia de la Matemáticas, principalmente en las áreas de Álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad.
- b. Reconocer la perspectiva cultural de la evolución de contenidos matemáticos.
- c. Reflexionar en forma crítica sobre la evolución histórica de conceptos matemáticos y la utilización de las matemáticas para resolver problemas cotidianos.
- d. Valorar los alcances de la Historia como recurso didáctico en la asignatura de matemática y su potencial para el diseño de propuestas didácticas innovadoras.
- e. Crear recursos didácticos apropiados para la integración de una perspectiva histórica en la enseñanza de la matemática.
- f. Identificar conceptos y procedimientos relacionados con la historia de la matemática para el diseño y elaboración de una propuesta didáctica.
- g. Analizar investigaciones en historia de la Matemática que presenten nuevas tendencias sobre su uso como recurso didáctico.

Contenidos:

- a. Breve reseña histórica de Álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad.
- b. Perspectiva cultural de la evolución de Álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad.
- c. Historia como organizador del currículo.
- d. Historia como recurso didáctico en matemática.
- e. Investigaciones en historia de la matemática

Nombre del curso: Diseño, desarrollo y evaluación del currículo

Créditos: 3

Descripción:

El concepto de currículo amplía las concepciones tradicionales de planes de estudio y permite un acercamiento integral a las cuestiones de la actividad formativa. Bajo esta perspectiva, la educación es un acto organizado, orientado y por ello planificado.

En este curso se plantea una reflexión inicial sobre la necesidad y el valor de la planificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se indaga sobre estrategias y recursos para el diseño, desarrollo y evaluación del currículo, y se examinan desarrollos curriculares con el fin de considerar su pertinencia. Además, se reflexiona sobre la implementación de cambios en el currículo.

Se espera que el estudiante pueda entender las dificultades que supone la diversidad, para finalizar planteando la necesaria consolidación del currículo más ligado a las diferencias humanas en el seno del aula. La diversidad debe considerarse en todos y cada uno de los niveles de diseño y desarrollo del Sistema Educativo, que se planifica y organiza a través del currículo y se desarrolla en diversas fases y niveles.

Objetivos:

Objetivo general:

Diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar planes, proyectos, programas, recursos y materiales para la acción educativa y/o formativa en distintos ámbitos y contextos.

Objetivos específicos:

- a. Aplicar estrategias y recursos en procesos de diseño, desarrollo y evaluación del currículo.
- b. Identificar los pros y los contras de los distintos enfoques que vinculan el diseño con el desarrollo del currículo.
- c. Analizar desarrollos curriculares y reformular las propuestas para adaptarlas a distintas variables contextuales.

- d. Analizar el sentido de la evaluación de los rendimientos académicos y sus implicaciones para el funcionamiento del sistema educativo.

Contenidos:

- a. Nociones y concepciones del currículo. Definiciones, evolución histórica. Características. Fundamentos y bases. Elementos del currículo.
- b. Los componentes del currículo. Currículo como construcción social. Currículo con enfoque intercultural. Currículo por competencias. Principios curriculares.
- c. Procesos de elaboración del currículo. Diagnóstico de necesidades. Formulación de objetivos. Selección de contenidos. Organización de contenidos. Selección de Actividades de aprendizaje. Evaluación.
- d. Modelos y procesos de desarrollo curricular. Tipos de modelos. Características de los modelos curriculares. Enfoques curriculares.
- e. Modelos, estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación curricular. Propósitos de la evaluación curricular. Criterios. Aspectos por evaluar.
- f. Evaluación del estudiantado. Propósitos. Aspectos por evaluar. Criterios. Estrategias de evaluación.
- g. Evaluación del profesorado. Propósitos. Aspectos por evaluar. Criterios. Estrategias de evaluación.
- h. Adecuaciones Curriculares. Elementos de las adecuaciones curriculares. Adecuaciones No significativas, Significativas y de Acceso.

Nombre del curso: Gestión y evaluación de la investigación en Didáctica de la Matemática

Créditos: 3

Descripción:

Este curso caracteriza la investigación en Didáctica de la Matemática, destacando aquellas basadas en el enfoque cualitativo, que se complementan con estudios centrados en la investigación cuantitativa.

En su desarrollo se enfocan estudios vinculados a la gestión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se subraya el aprendizaje del estudiantado, la enseñanza del profesor, los recursos didácticos y errores y dificultades, el conocimiento matemático y el conocimiento pedagógico, entre otros como temas centrales para definir problemas de investigación.

El curso fomenta el planteo de un problema de investigación, su justificación y antecedentes, los objetivos e hipótesis. Esto como una aproximación al desarrollo de propuestas para la investigación en Didáctica de la Matemática.

Objetivos:

Objetivo general:

Proporcionar al estudiante conocimientos sobre la investigación en Didáctica de la Matemática para caracterizar investigaciones en este campo.

Objetivos específicos:

- a. Reconocer la Didáctica de la Matemática como un campo de problemas para la investigación.
- b. Comprender el papel de la investigación en Didáctica de la Matemática para la atención de problemas y soluciones a problemáticas vinculadas con esta área de conocimiento.
- c. Delimitar temas y definir problemas para investigar en Didáctica de la Matemática.
- d. Sintetizar información recabada de artículos de revistas e informes de investigación.
- e. Caracterizar y plantear un problema de investigación, sus objetivos e hipótesis.

Contenidos:

- a. La Didáctica de la Matemática como campo de investigación.
- b. La investigación en Didáctica de la Matemática.
- c. Investigaciones recientes en distintos campos de la Didáctica de la Matemática.
- d. La investigación en Didáctica de la Matemática en Costa Rica.
- e. El problema por investigar. El análisis conceptual.
- f. La revisión de bibliografía. La síntesis de la información.
- g. Caracterización del problema. Objetivos e hipótesis. El cuaderno de investigación.

Nombre del curso: Modelización matemática aplicada al aula

Créditos: 3

Descripción:

Este curso aborda la modelización matemática en el aula como un tema de importancia y pertinencia en la actualidad, no sólo en la enseñanza de la matemática, sino en el desarrollo individual y colectivo del ser humano. Desde esta perspectiva, en primer lugar, el estudiantado representará situaciones del contexto mediante el uso de modelos matemáticos para potenciar su uso como estrategia didáctica. Posteriormente, se abordan los sustentos teóricos de la modelización, el diseño y clasificación de tareas de modelización, así como la gestión en el aula de actividades de modelización en las diferentes áreas de la matemática que son objeto de enseñanza a nivel de educación primaria, secundaria o universitaria.

Por otra parte, se analizará la importancia de incorporar la modelización en las clases de matemática, las fases del ciclo de modelización y su uso en el diseño de actividades para la enseñanza y aprendizaje.

Se estudiarán y aplicarán diversas estrategias de evaluación para valorar el trabajo del estudiantado al realizar actividades vinculadas a la modelización matemática. Por último, se analizará los fundamentos teóricos del currículo de matemática costarricense relacionados con la modelización, para que el estudiantado reconozca el papel de esta actividad matemática en su quehacer profesional.

Objetivos:

Objetivo general:

Conocer diversos enfoques teóricos y metodológicos de la modelización matemática para la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina.

Objetivos específicos:

- a. Simular procesos de modelización matemática en el aula a partir de situaciones dadas o de contextos reales.
- b. Conocer enfoques teóricos referentes a la modelización matemática en el aula, que permita una reflexión sobre la importancia de incorporar esta metodología en la práctica de aula.
- c. Conocer el diseño y clasificación de tareas de modelización y la forma en la cual se pueden modificar tareas ya existentes para adaptarlas a un contexto social-educativo específico o al contenido matemático que se desea enseñar.
- d. Desarrollar e implementar actividades didácticas de aula, en las diferentes áreas de la matemática, que incluyan como metodología la modelización.
- e. Conocer y aplicar diferentes estrategias de evaluación que permitan valorar el aprendizaje de la matemática a través de procesos de modelización.

Contenidos:

- a. Modelización: modelización como competencia, modelización como herramienta didáctica. Importancia de la incorporación de la modelización en el aula: oportunidades, dificultades y obstáculos.
- b. Tareas de Modelización: Definiciones de tareas de modelización. Caracterización de los procesos de resolución de tareas aplicadas y realistas. Diseño y clasificación de tareas realistas y de modelización.
- c. Gestión de la Modelización en el aula como método de enseñanza: desarrollo de la competencia modelizadora, diseño de actividades didácticas para contenidos matemáticos.
- d. Evaluación de la Modelización en el aula: evaluación tradicional, evaluación alternativa.

Anexo C

Docentes de los módulos y cursos optativos de la de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional

Módulo	Docentes
Conocimiento especializado disciplinar y didáctico de la Geometría	Ronny Gamboa Araya Marianella Bolaños Barquero
Conocimiento especializado disciplinar y didáctico del Álgebra y las Relaciones	Cristian Alfaro Carvajal Ricardo Poveda Vásquez
Conocimiento especializado disciplinar y didáctico de la Estadística y la Probabilidad	Andrey Zamora Araya Eduardo Aguilar Fernández
Diseño, implementación y valoración de actividades didácticas para contenidos matemáticos	María Elena Gavarrete Villaverde Jonathan Espinoza González
Análisis profesional de prácticas didácticas en Matemática	Yuri Morales López Marianella Alpizar Vargas

Curso optativo	Docentes
Conocimientos y competencias en tecnologías para la presentación de contenidos matemáticos	Yuri Morales López
Alternativas curriculares a los programas de Matemáticas gubernamentales	José Luis Morales Reyes
Recursos y materiales didácticos específicos para la presentación de contenidos matemáticos.	Ricardo Poveda Vásquez
Análisis de problemas matemáticos que promueven y evalúen la competencia matemática	Jonathan Espinoza González
Historia de la matemática como recurso didáctico	Gilberto Chavarría Arroyo
Diseño, desarrollo y evaluación del currículo	Gabriela Calderón
Gestión y evaluación de la investigación en Didáctica de la Matemática	José Luis Morales Reyes
Modelización matemática aplicada al aula	Filánder Sequeira Chavarría

Anexo D

Profesores de los módulos y cursos optativos de la Maestría Profesional en Didáctica de la Matemática de la Universidad Nacional y sus grados académicos

Nombre	Grado y títulos universitarios
Ronny Wilson Gamboa Araya	Doctorado en Educación, Universidad Estatal a Distancia Maestría en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
Marianella Bolaños Barquero	Maestría en Educación con énfasis en Docencia Universitaria, Universidad Nacional Maestría Universitario en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica
Cristian Alfaro Carvajal	Doctorado en Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España Maestría en Matemáticas con énfasis en Matemática Educativa, Universidad de Costa Rica
Ricardo Poveda Váschez	Maestría en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España
Andrey Zamora Araya	Doctorado en Educación, Universidad Estatal a Distancia Maestría Académica en Estadística, Universidad de Costa Rica Maestría en Economía del Desarrollo con énfasis en Economía Empresarial Competitividad, Universidad Nacional Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
Eduardo Aguilar Fernández	Maestría en Economía, Universidad Nacional Maestría Académica en Estadística, Universidad de Costa Rica Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
María Elena Gavarrete Villaverde	Doctorado en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España Maestría Universitaria en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España Licenciatura en Enseñanza de Matemática, Universidad Nacional

Nombre	Grado y títulos universitarios
	Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional
Jonathan Espinoza González	Maestría en didáctica de la Matemática, Universidad de Granda, España Licenciatura en la enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
Yuri Morales López	Maestría Tecnología e Informática Educativa, Universidad Nacional Maestría en Entornos Virtuales de Aprendizaje, Universidad Técnica Nacional Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
Marianella Alpízar Vargas	Maestría en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
Gilberto Chavarría Arroyo	Doctorado Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España Maestría Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
María Gabriela Calderón Torres	Maestría en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España Licenciatura en Enseñanza de Matemática, Universidad Nacional
José Luis Morales Reyes	Maestría en Ciencias especialidad en Matemática Educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional
Filánder Sequeira Chavarría	Doctorado en Ciencias aplicadas con mención en Ingeniería Mecánica, Universidad de Concepción, Chile Maestría Académica en Matemática con énfasis en Matemática aplicada, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional